

**Schriften der Gesellschaft
für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.**

Band 43

2008

**Agrar- und
Ernährungswirtschaft
im Umbruch**

Schriften der Gesellschaft für
Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V.
Band 43

2008

Agrar- und Ernährungswirtschaft im Umbruch

Mit Beiträgen von

S. Andres, E. Angenendt, V. Anspach, M. Artmann, T. Atanassova, E. Bahrs, R. Balling, V. Beckmann, S. Berenz, J. Bez, E. Blumauer, U. Bodmer, T. Breuer, G. Breustedt, S. Burkart, M. Canavari, S. Dabbert, W. Dirksmeyer, J. Doitchinova, R. Doluschitz, O. Ebneith, J. Eggers, U. Enneking, A. Ferjani, J. Fick, R. Finger, T. Francksen, M. Fritz, J.C. Gawron, S.H. Gay, C.N. Gerwig, H. Gömann, L. Götz, A. Gramzow, J. Gravensen, M. Grings, F. Handler, J.H. Hanf, K. Happe, J. Harsche, M. Hartmann, W. Hediger, I. Heer, A. Heißenhuber, S. Helmle, T. Hennessy, M. Henseler, A. Henze, M. Heyder, T. Hirzinger, C. Hoffmann, H. Hoffmann, R. Huber, P. Huck, I. Kanchev, J. Kantelhardt, M. Kapfer, K. Kellermann, N. Kostadinova, T. Kränzlein, P. Kreins, T. Krimly, C. Kropp, S. Kubitzki, U. Latacz-Lohmann, M. Lips, M. Mack, S. Mann, P. Mehl, A. Mendoza-Escalante, K. Menrad, M. Messer, E. Mettepenningen, H.M. Meyer-Schatz, A. Miteva, D. Möller, C. Morath, J. Müller-Scheeßel, T. Obersojer, R. Otouzbirov, H. Pahl, T. Park, O. Perekhozhuk, S. Peter, M. Petrick, M. Petzoldt, H. Peyerl, A. Pieniadz, A. Profeta, I. Pulfer, S. Rauh, N. Röder, M. Roth, F.V. Ruffini, J. Sauer, S. Schilizzi, F. Schiller, A. Schlieckau, A. Schneider, N. Schönleber, H. Schüle, W. Schulz, B. Schulze, A. Schwing, K. Sparke, A. Spiller, M. Stadleru, M. Stauder, D. Stilmant, T. Streifeneder, L. Theuvsen, S. Triebe, Z. v. Davier, S. v. Cramon-Taubadel, H. Wagner, J. Wagner, H. Weindlmaier, A. Wirsig, J. Zeddies, G. Zhelyazkov

Im Auftrag der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V. herausgegeben von Thilo Glebe, Alois Heißenhuber, Leopold Kirner, Siegfried Pöchtrager und Klaus Salhofer.

**47. Jahrestagung der
Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.
17. Jahrestagung der
Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie
vom 26. bis 28. September 2007**

Erstellung der Druckvorlage und Redaktion:

Lehrstuhl für VWL - Umweltökonomie und Agrarpolitik –
Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Technische Universität München
D-85350 Freising - Weihenstephan

1. Auflage 2008

Alle Rechte, auch die der Übersetzung des Nachdrucks
und der photomechanischen Wiedergabe, auch auszugsweise, vorbehalten.

Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.

Vertrieb, Auslieferung und Gesamtherstellung:
Landwirtschaftsverlag GmbH, Hülsebrockstraße 2, D-48165 Münster
Printed in Germany

ISBN: 978-3-7843-5010-3

Verkaufspreis € 32,-

VORWORT

Der vorliegende Band 43 der Schriftenreihe der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues enthält Referate und Posterbeiträge der 47. Jahrestagung der Gesellschaft, die vom 26. bis 28. September 2007 gemeinsam mit der 17. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie an der TU München in Freising-Weihenstephan stattfand. Die Veranstaltung wurde von insgesamt mehr als 250 Teilnehmern und Teilnehmerinnen aus elf verschiedenen Ländern besucht. Das Tagungsthema lautete „Agrar- und Ernährungswirtschaft im Umbruch“. Im Mittelpunkt der vier Plenarvorträge und achtzehn Arbeitsgruppensitzungen standen die zunehmende vertikale Verknüpfung der Agrarwirtschaft in der gesamten Wertschöpfungskette sowie die immer wichtiger werdende Rolle des Agrarsektors bei der Gewinnung erneuerbarer Energien. Darüber hinaus wurden Beiträge aus dem gesamten Spektrum der Agrar- und Ernährungsökonomie berücksichtigt. Die präsentierten Beiträge erstreckten sich über Marketing, Betriebs- und Qualitätsmanagement bis hin zu Fragen der Risikobewertung und Produktionseffizienz. Ein weiterer Themenkomplex befasste sich mit Umweltwirkungen des Agrarsektors und der Gestaltung von Agrar- und Umweltpolitik. Darüber hinaus wurden Studien zu Agrarmärkten, Marktkonzentration, Preistransmission und Agrarstruktur vorgestellt.

In ihrer Struktur folgte die Jahrestagung Altbewährtem: Das Thema wurde in mehreren Plenarveranstaltungen sowie in parallelen Arbeitsgruppen erschlossen. In Ergänzung dazu fand eine Posterausstellung statt. Die in den Arbeitsgruppen vorgestellten Beiträge wurden auf der Grundlage eines doppelt anonymen Begutachtungsprozesses ausgewählt. Aus den insgesamt 93 eingereichten Beiträgen (plus 11 Posterbeiträgen) wurden 56 als Vorträge und 19 als Poster angenommen. In dem vorliegenden Band sind insgesamt 49 Vorträge sowie 11 Posterbeiträge abgedruckt. In Ergänzung zu der Vergabe des GEWISOLA-Preises für das „Best Contributed Paper“ wurden die besten Vorträge und Posterpräsentationen der GEWISOLA/ÖGA-Tagung ausgezeichnet. Die Tagung ging mit einer Podiumsdiskussion zum Thema „Fairer Agrarhandel – eine Illusion?“ zu Ende.

Am Abend des Eröffnungstages lud die Bayerische Staatsregierung zu einem Empfang am Zentralinstitut für Ernährungs- und Lebensmittelforschung auf dem Campus in Weihenstephan ein. Der Bayerischen Staatsregierung möchten wir an dieser Stelle für die freundliche Einladung und den angenehmen Abend herzlich danken. Dank gebührt auch der Südzucker AG, der BayWa AG, der Bayerischen Staatsbrauerei Weihenstephan, der Landesvereinigung der Bayerischen Milchwirtschaft, dem Deutschen Landwirtschaftsverlag, der Brandl Solarbier Innovations- und Marketing-Gesellschaft sowie der Gärtnerei Berchtenbreiter für die gewährte finanzielle und teils materielle Unterstützung. Danken möchten wir auch dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz für die gewährte finanzielle Unterstützung, ohne die eine Durchführung der Jahrestagung nicht möglich gewesen wäre. Die Landwirtschaftliche Rentenbank hat wiederum die Kosten der Drucklegung der Tagungsbeiträge übernommen; dafür sind ihr die Gesellschaft und deren Mitglieder zu großem Dank verpflichtet. Schließlich möchten wir all jenen danken, die in unterschiedlichster Weise zum Gelingen der Tagung beigetragen haben.

Freising-Weihenstephan und Wien, im April 2008

T. Glebe

A. Heißenhuber

L. Kirner

S. Pöchtrager

K. Salhofer

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort.....	I
PLENARVERANSTALTUNGEN.....	1
Zusammenfassung der Plenarveranstaltungen <i>Hubert Pahl</i>	3
KUNDENORIENTIERUNG UND MARKTANALYSE	5
Efficient Consumer Response in der Wertschöpfungskette Milch <i>Thomas Obersojer und Hannes Weindlmaier</i>	7
Wer geht noch an die Theke? Ergebnisse einer Verbraucherstudie zu SB-Fleisch <i>Birgit Schulze und Achim Spiller</i>	19
UMWELTSCHUTZ ÜBER AUSSCHREIBUNGEN	29
Quantifying the Benefits of Conservation Auctions: Evidence from an Economic Experiment <i>Uwe Latacz-Lohmann and Steven Schilizzi</i>	31
Ein ökonomisches Auktionsexperiment zur Auswahl der Teilnehmer an Umweltschutzprogrammen <i>Gunnar Breustedt, Uwe Latacz-Lohmann und Steven Schilizzi</i>	41
MARKETING	51
Dimensionen der Verbraucherresonanz bei der Neuproduktbeurteilung von Lebensmitteln <i>Kai Sparke und Klaus Menrad</i>	53
Die Bedeutung von Preis und Herkunft für die Präferenzbildung bei Weinkonsumenten - Ermittlung von Präferenzheterogenität mittels einer Latent-Class-Analyse - <i>Marina Petzoldt, Adriano Profeta und Ulrich Enneking</i>	65
Das Nachfrageverhalten bei regionalen Spezialitäten: Das Beispiel Apfelwein in Hessen <i>Sabine Kubitzki und Wiebke Schulz</i>	77
QUALITÄTSMANAGEMENT	89
Kosten-Nutzen-Analyse für Qualitätssicherungs- und Rückverfolgbarkeitssysteme in Wert- schöpfungsketten tierischer Produkte <i>Michael Roth und Reiner Doluschitz</i>	91
Chain quality management in co-operatives <i>Jon H. Hanf and Agata Pieniadz</i>	101
A comparative analysis of Food Quality Assurance Schemes: The case of Neuland and EurepGAP <i>Stephan Hubertus Gay and Andreas Schneider</i>	111
GRÜNE GENTECHNIK.....	121
Unter welchen Umständen würden deutsche Landwirte gentechnisch veränderten Raps anbauen? Ein Discrete Choice Experiment <i>Gunnar Breustedt, Jörg Müller-Scheeßel und Henrika Marie Meyer-Schatz</i>	123
Organisation und Bewertung des Quality Managements bei der Herstellung gentechnikfreier Produkte am Beispiel der Raps- und Sojaverarbeitung <i>Tobias Hirzinger, Klaus Menrad und Jürgen Bez</i>	133
Kosten der Verarbeitung gentechnisch veränderter Organismen: Eine Analyse am Beispiel der Raps- und Maisverarbeitung <i>Jana-Christina Gawron und Ludwig Theuvsen</i>	143
KOOPERATIONEN.....	153
Sind Betriebsgemeinschaften wirtschaftlicher als Einzelbetriebe? <i>Markus Lips, Iris Pulfer und Martin Messer</i>	155
Stimulating cooperation among farmers in a post-socialist economy: lessons from a public-private marketing partnership in Poland <i>Andreas Gramzow and Martin Petrick</i>	165
BETRIEBSMANAGEMENT.....	175
Prävention von Krisen in landwirtschaftlichen Familienunternehmen <i>Ulrich Bodmer</i>	177

Leistungsorientierte Lohngestaltung in der Landwirtschaft – Ergebnisse einer empirischen Analyse <i>Zazie von Davier und Enno Bahrs</i>	189
Methode zur Ermittlung des einzelbetrieblichen Standardarbeitszeitbedarfes in der österreichischen Landwirtschaft <i>Franz Handler, Markus Stadler und Emil Blumauer</i>	199
Development and Problems of Production cooperatives in the Bulgarian Agriculture <i>Julia Doitchinova, Ivan Kanchev and Albena Miteva</i>	209
LANDWIRTSCHAFT UND RECHT	217
Quantifizierung ökonomischer Wirkungen der Flurneuordnung - ein Vergleich ausgewählter Studien - <i>Martin Kapfer und Jochen Kantelhardt</i>	219
Kapitaldeckung in der landwirtschaftlichen Unfallversicherung. Finanzielle Folgen einer Ablösung des Umlageverfahrens 2008-2036 <i>Peter Mehl</i>	229
Die Bewertung von land- und forstwirtschaftlichem Vermögen vor dem Hintergrund einer Erbchaftssteuerreform in Österreich und Deutschland <i>Hermann Peyerl und Enno Bahrs</i>	239
AGRARSTRUKTUR	249
Der Agrarstrukturwandel in den Alpen 1980 -2000: Ein Vergleich harmonisierter Agrarstrukturindikatoren auf Gemeindeebene im Alpenkonventionsgebiet <i>Thomas Streifeneder, Christian Hoffmann und Flavio V. Ruffini</i>	251
Die Bedeutung der Landwirtschaft auf dem Arbeitsmarkt im Kontext wirtschaftsräumlicher Disparitäten –Ergebnisse einer Panel-Analyse <i>Johannes Harsche</i>	263
Development of the utilization of pastoral land in the EU 25 after 2003 <i>Norbert Röder, Thia Hennessy and Didier Stilmant</i>	275
AGRIBUSINESS UND MARKTKONZENTRATION	285
Ökonometrische Analyse von Marktmacht auf dem ukrainischen Markt für Rohmilch <i>Oleksandr Perekhozhuk und Michael Grings</i>	287
Financial Market Reactions to International Mergers & Acquisitions in the Brewing Industry: An Event Study Analysis <i>Matthias Heyder, Oliver Ebneith and Ludwig Theuvsen</i>	299
International Financial Reporting Standards im Agribusiness: Ergebnisse einer Befragung <i>Arne Schlieckau und Ludwig Theuvsen</i>	311
UMWELTEFFEKTE VON PRODUKTIONSSYSTEMEN	321
Ist eine Reduzierung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes im Freilandgemüsebau möglich? Ergebnisse eines bioökonomischen Simulationsmodells <i>Walter Dirksmeyer</i>	323
Reducing nitrogen losses from agricultural systems – an integrated economic assessment <i>Michael Hartmann, Werner Hediger and Simon Peter</i>	335
Viability theory and soil development <i>Petra Huck</i>	345
UMWELTPROGRAMME UND LÄNDLICHE ENTWICKLUNG	355
Ökonomische und naturschutzfachliche Überlegungen zur Ausgestaltung lokaler Agrarumweltprogramme – diskutiert am Beispiel eines Programms zur moorschonenden Entwicklung landwirtschaftlicher Betriebe <i>Jochen Kantelhardt und Helmut Hoffmann</i>	357
Assessing the Efficiency of Local Action Groups and Auctions for Designing and Implementing Agri-Environmental Measures in the EU - Results from an Expert Survey <i>Jörg Eggers, Evy Mettepenningen and Volker Beckmann</i>	367
Organic Farming in Denmark - Productivity, Technical Change and Market Exit <i>Johannes Sauer, Tim Park and Jesper Graversen</i>	379
RISIKOBEWERTUNG	393
The Impact of Climate Change on the Profitability of Site Specific Technologies <i>Robert Finger and Claude Nicolas Gerwig</i>	395

Management of Perceived Risks in E-Business for Efficient Food Supply Network Management: The Case of Trust <i>Melanie Fritz and Maurizio Canavari</i>	405
Angemessen, dramatisiert, nicht ernst genug? Über die Wirkung der Berichterstattung zum Thema Vogelgrippe <i>Simone Helmle, Martina Artmann und Stefan Burkart</i>	415
PREISTRANSMISSION UND INTEGRATION	425
Asymmetric Price Transmission in the Israeli Citrus Export Sector in the Aftermath of Liberalization <i>Linde Götz and Stephan von Cramon-Taubadel</i>	427
POLITIKANALYSEN	437
Diese Modelle sind zu komplex! – oder doch nicht?: Experimentelles Design und Metamodellierung als möglicher Weg, das Kommunikationsproblem agentenbasierter Modelle in der Politikanalyse zu lösen <i>Kathrin Happe und Konrad Kellermann</i>	439
Die Rolle der Agrarwissenschaften im Prozess der politischen Entscheidungsfindung – Ergebnisse eines Forschungsprojektes <i>Cordula Kropp, Frank Schiller und Jost Wagner</i>	451
ERNEUERBARE ENERGIEN	461
Der Beitrag erneuerbarer Energien zum Klimaschutz – Eine ökonomisch-ökologische Analyse für die Landwirtschaft von Niedersachsen <i>Elisabeth Angenendt, Steffen Triebe und Jürgen Zeddies</i>	463
Bio-energy – a by-product of rural landscape maintenance? <i>Robert Huber</i>	473
Angebotspotenziale der Landwirtschaft in Europa zur Sicherung der Nahrungsmittelproduktion und ihr potenzieller Beitrag zu erneuerbaren Energien <i>Nicole Schönleber, Arno Henze und Jürgen Zeddies</i>	483
BIOGAS	495
Konkurrenzbeziehungen zwischen der Biogaserzeugung und der tierischen Produktion <i>Stefan Berenz, Helmut Hoffmann und Hubert Pahl</i>	497
Abschätzung des unternehmerischen Risikos beim Betrieb einer Biogasanlage mit Hilfe der Monte-Carlo-Methode <i>Stefan Rauh, Stefan Berenz und Alois Heißenhuber</i>	507
Einfluss steigender Weltagrarpreise auf die Wettbewerbsfähigkeit des Energiemaisanbaus in Deutschland <i>Horst Gömann, Peter Kreins und Thomas Breuer</i>	517
PRODUKTIVITÄT UND EFFIZIENZ	529
Estimating non-concave metafrontiers using Data Envelopment Analysis <i>Gunnar Breustedt, Tammo Francksen and Uwe Latacz-Lohmann</i>	531
Farming in the Eastern Amazon - Poor But Allocatively Efficient <i>Johannes Sauer and Arisbe Mendoza-Escalante</i>	543
Wie ist der Energieinput der Schweizer Landwirtschaft aus ökonomischer und ökologischer Sicht zu beurteilen? <i>Gabriele Mack, Ali Ferjani, Tim Kränzlein und Stefan Mann</i>	557
POSTERBEITRÄGE	569
Wirtschaftlichkeit der Biogaserzeugung im ökologischen Landbau - Ergebnisse einer empirischen Analyse - <i>Victor Anspach und Detlev Möller</i>	571
Informations- und Controlling-Systeme für grosse russische Agrarunternehmen unter Einsatz automatischer Prozessdatenerfassung <i>Silvia Andres und H. Schüle</i>	575
The Bulgarian agricultural entrepreneurship and the difficulties it meets in the process of its adaptation to the European requirements <i>Todorica Atanassova, Nadka Kostadinova, Georgi Zhelyazkov and Roumen Otouzburov</i>	577
Vernetzung tiergesundheitsrelevanter Daten zu einem integrierten Tiergesundheitssystem <i>Johanna Fick und Reiner Doluschitz</i>	581

Analyse der Determinanten ausgewählter Parameter des Verbraucherverhaltens in der landwirtschaftlichen Direktvermarktung <i>Ines Heer</i>	585
Bäuerinnen, Versorgerinnen, Botschafterinnen – 60 Jahre Landfrauengruppe im Bayerischen Bauernverband <i>Simone Helmle und Anne Schwing</i>	587
Potenziale des ganzheitlichen Qualitätsmanagements in der Ernährungsindustrie <i>Clemens Morath und Reiner Doluschitz</i>	589
Horizontale und vertikale Kooperation von Produzenten geschützter Herkunftsangaben - Die Verordnung (EG) Nr. 510/06 als Klammer für ein kooperatives Marketing - <i>Adriano Profeta und Richard Balling</i>	591
Measurement of Cannibalism Effects in Buying Experiments using a Mixed Logit Model - Comparison of a Mixed Logit and a Multinomial Logit Model Simulation- <i>Adriano Profeta, Marina Petzoldt, Ulrich Enneking and Richard Balling</i>	593
Gründe für das dynamische Wachstum des ungarischen Agrar- und Lebensmittelimportes unter besonderer Berücksichtigung der Einkaufspolitik von Industrie und Handel <i>Márta Stauder und Hartmut Wagner</i>	595
Auswirkungen des Globalen Wandels auf die landwirtschaftliche Produktion im Donau Einzugsgebiet – Szenarienrechnungen mit einem Regionalmodell <i>Alexander Wirsig, Martin Henseler, Tatjana Krimly und Stephan Dabbert</i>	597
ANHANG	599
Autorenverzeichnis	601
Gutacherverzeichnis.....	603
Jahrestagungen der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.	605
Anschriften der Mitglieder des Vorstandes und der Geschäftsstelle der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.	609
Ehrenmitglieder der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.....	611

Plenarveranstaltungen

ZUSAMMENFASSUNG DER PLENARVERANSTALTUNGEN

*Hubert Pahl **

In der Plenarveranstaltung zur Eröffnung der gemeinsamen GEWISOLA/ÖGA Tagung ging Bayerns Staatsminister Josef MILLER auf die zukünftigen Herausforderungen der Agrarpolitik und -forschung ein. Miller versicherte, dass die Staatsregierung zu ihrer forschungspolitischen Verantwortung stehe und unterstrich die Bedeutung der Grundlagen- als auch der angewandten Forschung. Miller hob des Weiteren die Rolle der Beratung als Bindeglied zwischen Forschung und Praxis hervor. Ein Schwerpunkt der Agrarpolitik sollte neben der Absatz- und Investitionsförderung die Sicherstellung einer flächendeckenden Landbewirtschaftung sein.

Klaus TÖPFER, der frühere Chef des Umweltprogramms der Vereinten Nationen (UNEP), warnte in seinem Redebeitrag vor übertriebenen Hoffnungen bezüglich der Nutzung von Biomasse für energetische Zwecke. Töpfer hielt die derzeit vor allem in Deutschland zu beobachtende Euphorie im Zusammenhang mit der Erzeugung von Biokraftstoffen für nicht angebracht, dies insbesondere weil weder die Klimaauswirkungen des Biomasseanbaues noch die Frage einer bestmöglichen Einbindung in ökologische Systeme geklärt seien. Auch die Auswirkungen auf die Ernährungssituation insbesondere in Entwicklungsländern müssten zunächst eingehender untersucht werden. Die Ernährungssicherung bleibe das wichtigste Gebot. Dieses dürfe durch die Ausweitung des Biomasseanbaues nicht in Frage gestellt werden.

Auch der Präsident des Ökosozialen Forums Europa und frühere EU-Agrarkommissar, Franz FISCHLER, mahnte in seinem Plenarvortrag zu Nüchternheit. So dürfe die Förderung der Biokraftstoffe nicht den Weg verbauen für eine Nutzung nachwachsender Rohstoffe in der Industrie, die für die Landwirtschaft eine höhere Wertschöpfung ermögliche. Fischler schlug zugleich eine Neuordnung der Säulenstruktur in der gemeinsamen Agrarpolitik vor.

Von einem dramatischen Wandel in der Weltagrarwirtschaft sprach der Direktor für Agrar- und Entwicklungsökonomie der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO), Prabhu PINGALI. Eine entscheidende Triebkraft für deutliche Veränderungen in der weltweiten Nachfrage nach Nahrungsmitteln stellten dabei die Entwicklungen in den Schwellenländern dar. Insbesondere in Indien und China nehme die Nachfrage nach energieintensiven Nahrungsmitteln, wie z.B. tierische Produkte, rasant zu, wobei diese Nachfrage vor allem durch eine sehr kaufkräftige Mittelschicht getragen werde. Dadurch entwickelten sich neue Vermarktungssysteme, die sich nur an den Bedürfnissen dieser gut mit Kaufkraft ausgestatteten Mittelschicht ausrichteten. Die wachsenden Anforderungen an Lebensmitteln und die steigende Nachfrage nach verarbeiteten Produkten führe ferner dazu, dass die Zahl der Agrarexporteure unter den Entwicklungs- und Schwellenländern zurückgehe. Die gravierenden Umwälzungen in den Weltagrarsystemen werden nach Einschätzung des FAO-Direktors nicht ohne Friktionen abgehen und zu Gewinnern und Verlierern auf allen Ebenen führen.

Zu Ende ging die gemeinsame GEWISOLA/ÖGA-Tagung mit einer Podiumsdiskussion zum Thema „Fairer Agrarhandel – eine Illusion?“ Darin brachte der frühere EU-Kommissar Franz FISCHLER klar zum Ausdruck, dass die Liberalisierung der Agrarmärkte weitergehen werde, „ob mit oder ohne Doha“. Er machte auch deutlich, dass ein WTO-Abschluss mit klaren Regeln eine Voraussetzung für fairen Welthandel sei. Fischler übte außerdem scharfe Kritik

* Dr. Hubert Pahl ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues, Alte Akademie 14, 85350 Freising. E-mail: pahl@wzw.tum.de.

an den Industrienationen. Sie forderten eine weitere Öffnung der Märkte, errichteten jedoch mit hohen Standards für Agrarprodukte neue Handelsbarrieren für Entwicklungsländer. Peter SCHMITZ vom Institut für Agrarpolitik und Marktforschung der Universität Gießen beklagte ein hohes Maß an Handelsverzerrungen durch politische Eingriffe. Ein WTO-Abschluss biete die Chance für eine „Wiederherstellung der Spielregeln“ und wäre damit aus seiner Sicht „ein kleiner Schritt in die richtige Richtung“. Regine BIRNER vom Internationalen Forschungsinstitut für Ernährungspolitik (IFPRI) erinnerte an die Fortschritte in der Armutsbekämpfung, die ohne internationale Organisationen und Abkommen nicht möglich gewesen wären. Sie mahnte gleichzeitig eine stärkere Beteiligung der Entwicklungsländer an den Gewinnen der Liberalisierung an. Grundsätzliche Kritik an der Freihandelspolitik übte hingegen Wolfgang SACHS vom Wuppertal-Institut. Das Mitglied im Club of Rome forderte eine „Priorität der Politik gegenüber dem Wettbewerb“ und mehr Rechte für Staaten, „ihre eigene Ökonomie zu gestalten“.

Kundenorientierung und Marktanalyse

EFFICIENT CONSUMER RESPONSE IN DER WERTSCHÖPFUNGSKETTE MILCH

*Thomas Obersojer und Hannes Weindlmaier**

Zusammenfassung

Die aktuellen Entwicklungen in der deutschen Ernährungswirtschaft zeichnen sich einerseits durch eine stetig steigende Erwartungshaltung der Verbraucher sowie einen zunehmenden Margen- und Kostendruck bei den nachgelagerten Kettengliedern aus. Andererseits ermöglichen innovative Informations- und Kommunikationstechnologien eine intensivere Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Stufen der Wertschöpfungskette, um bisher nicht genutzte Effizienzpotentiale realisieren zu können. Efficient Consumer Response (ECR) bildet dafür den konzeptionellen Rahmen. Erhebungen in der Molkereiwirtschaft zeigten, dass die notwendigen Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung von ECR bisher nur teilweise erfüllt werden. Häufig beschränkt sich der Fokus bei ECR noch zu stark auf IT-Anwendungen. Vertrauensdefizite in der Beziehung zwischen den Molkereien und dem Lebensmittelhandel sowie das Fehlen strategischer ECR-Zielsetzungen wurden als Hauptgründe für den relativ geringen Umsetzungsstand der ECR-Instrumente identifiziert. Während einzelne IT-Basistechnologien bereits eine nicht unerhebliche Anwendung finden, beschränkt sich die Umsetzung von Logistik- und Marketinginstrumenten auf wenige Unternehmen.

Key Words

Supply Chain Management, Efficient Consumer Response, Molkereiwirtschaft

1 Ausgangssituation in der Wertschöpfungskette Milch

Stagnierende Absatzzahlen, eine weiterhin zunehmende Konzentration im Lebensmittelhandel, eine steigende Bedeutung von Discountern und ein hybrides Verbraucherverhalten (BORCHERT, 2002: 255) sowie eine zunehmende Globalisierung der Märkte charakterisieren aktuell die Herausforderungen, denen sich die deutsche Ernährungswirtschaft stellen muss. Dem gegenüber ermöglichen innovative Informations- und Kommunikationstechnologien eine Effizienz steigernde Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Gliedern der Wertschöpfungskette (KOTZAB, 2000: 145, CORSTEN, 2004b: 19). Diese sollen einen Beitrag zur Erhaltung und zum Ausbau der Wettbewerbsfähigkeit sowie zur Generierung nachhaltigen Wachstums leisten. In diesem Zusammenhang wird Efficient Consumer Resounse (ECR) als Erfolg versprechende Supply Chain Management Strategie der Ernährungsindustrie angesehen. Daraus ergibt sich die Annahme, dass in Zukunft verstärkt ganze Wertschöpfungsketten gegeneinander konkurrieren werden, während die darin integrierten Einzelunternehmen relativ in den Hintergrund treten (WEINDLMAIER, 2003: 109). Unternehmen, die sich dieser Thematik nicht annehmen, isolieren sich selbst und werden ihre Wettbewerbsposition nachhaltig nicht verteidigen können.

Obwohl der konzeptionelle Rahmen von ECR bereits vor 15 Jahren entwickelt worden ist und mehrere Studien¹ hohe Kostensenkungs- und Umsatzsteigerungspotentiale infolge einer ECR-

* Thomas Obersojer ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für BWL der Milch- und Ernährungsindustrie an der Technischen Universität München zu Freising-Weihenstephan. Weihenstephaner Berg 1 – D-85350 Freising-Weihenstephan. E-Mail: T.Obersojer@wzw.tum.de. Hannes Weindlmaier ist Leiter der Professur für BWL der Milch- und Ernährungsindustrie an der Technischen Universität München zu Freising-Weihenstephan. Weihenstephaner Berg 1 – D-85350 Freising-Weihenstephan. E-Mail: H.Weindlmaier@wzw.tum.de.

Anwendung ausweisen, besteht der Verdacht, dass der Umsetzungsgrad der einzelnen ECR-Instrumente immer noch relativ gering ist. In Anbetracht der Tatsache, dass häufig nur über die Erfolge einzelner Großunternehmen gesprochen wird, bringen ECR-Kritiker vor, dass jene Erfolgsbeispiele als „play-ball[s] by international consulting companies“ (KOTZAB, 1999: 375) genutzt werden, um ihre Beratungsleistung besser verkaufen zu können.

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit der Frage, in wieweit die deutsche Molkereiwirtschaft auf eine ECR-Implementierung vorbereitet ist und in welchem Umfang einzelne Instrumente bereits Anwendung finden. Er ist folgendermaßen gegliedert: In Kapitel 2 werden die theoretischen Teilkonzepte von ECR sowie Voraussetzungen für ihre erfolgreiche Umsetzung erläutert. Die methodische Vorgehensweise zur Datenerhebung wird in Kapitel 3 dargestellt. Kapitel 4 gibt einen Überblick über die empirischen Ergebnisse. Im letzten Kapitel werden die Kernaussagen zusammengefasst und ein Ausblick für die Zukunft von ECR in der Molkereiwirtschaft gegeben.

2 Konzeptionelle Grundlagen und Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung von ECR

2.1 Darstellung des ECR-Konzeptes

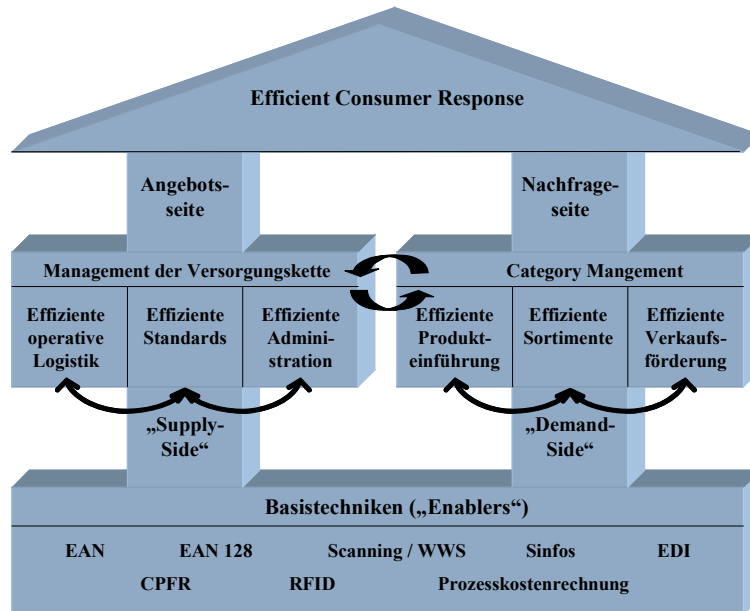
Obwohl sich bisher noch keine einheitliche Definition für Supply Chain Management (SCM) durchgesetzt hat, kann SCM als eine Managementphilosophie aufgefasst werden, deren Ziel es ist, alle Prozesse, die Produkte, Dienstleistungen und Informationen vom Ursprung der Kette bis zum Endverbraucher durchlaufen müssen, miteinander zu integrieren. Letztlich soll ein höherer Kundennutzen bei einer gleichzeitigen Reduktion von Kosten und Durchlaufzeiten erreicht werden (WILDEMANN, 2003: 22; ALVARADO et al., 2001: 189). ECR stellt die spezielle SCM-Strategie der Konsumgüterindustrie dar. Die offizielle Definition der europäischen ECR-Initiative lautet: „Working together to fulfil consumer wishes better, faster and at less cost.“ (www.ecrnet.org). Durch die Anwendung eines Bündels teils bereits bekannter Methoden sollen die Kettenglieder in die Lage versetzt werden, die herkömmliche Konfrontation durch eine verstärkte Kooperation zu ersetzen und dadurch die Prozesse in der Supply Chain für alle Beteiligten effizienter zu koordinieren (HOFFMANN, 2000: 366). Innerhalb des ECR-Konzeptes wird eine Vielzahl von Einzelinstrumenten drei Teilbereichen zugeordnet (vgl. Abbildung 1): den Basistechniken sowie den Instrumenten der Angebots- und der Nachfrageseite (vgl. zu den drei Bereichen CORSTEN, 2004a; WEINDLMAIER, 2003; ALVARADO et al., 2001; BROWN, 2001; HOFFMANN, 2000, ZENTES et al., 2001).

Die Grundlage für eine intensivere Zusammenarbeit in den Bereichen Marketing und Logistik stellen die Basistechniken („Enablers“) dar, die überwiegend bereits vor Jahren entwickelt worden sind. Neben Identifikations- und Kommunikationsstandards sind ihnen auch kooperative Prognoseverfahren und die Prozesskostenrechnung zuzurechnen (CORSTEN, 2004a: 37). Dient der **EAN13-Code** zur Produktidentifikation auf Artekelebene, wird das **EAN128-Transportetikett** auf Packstück- bzw. Palettenebene zur Sendungsverfolgung bzw. Rückverfolgung eingesetzt. **Scanning** ist der Schlüssel zur Erfassung dieser codierten Informationen in einem Warenwirtschaftssystem (WWS). **RFID** soll in Zukunft die Barcodetechnik inkl. Scanning durch eine berührungslose Funktechnologie ersetzen. Der **Sinfos** Stammdatenpool dient einer zentralen Hinterlegung elektronischer Produktpässe. **Electronic Data Interchange (EDI)** wendet den international anerkannten EDIFACT Standard für einen elektronischen Austausch von Transaktionsdaten zwischen den

¹ ACCENTURE (2005) ermittelte für die Wertschöpfungskette Milch Kostensenkungspotentiale von 10,5% und Umsatzsteigerungspotentiale von 7,0% durch den konsequenten Einsatz von ECR, Folie 17. HOLMES et al. (2005) ermittelten für den letzten 10 Jahreszeitraum für die europäische Konsumgüterindustrie Kostensenkungen durch ECR in Höhe von 18 Mrd. €. Für die Zukunft sehen sie noch ein Potential von 17 Mrd. €.

Kettengliedern an (WEINDLMAIER, 2003: 110) mit dem Ziel, Fehlerquoten und Prozesskosten zu reduzieren (BROWN, 2001: 77). Die **Prozesskostenrechnung** dient der Identifikation von Einsparungspotentialen auf Prozessebene. **CPFR** (Collaborative Planning Forecasting and Replenishment) ist ein von Herstellern und dem Handel gemeinsam getragener Planungsprozess auf Basis von Echtzeitdaten, wobei unter anderem auch Promotionaktionen Berücksichtigt finden (CORSTEN, 2004a: 43).

Abbildung 1. Teilbereiche des Efficient Consumer Response Konzeptes



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an: WEINDLMAIER (2003): 111; ZENTES et al. (2001): 894

Die **Angebotsseite** steht für eine Optimierung der Waren- und Informationsflüsse (VON DER HEYDT, 1997: 58). Ausgangspunkt hierfür ist ein modularer Aufbau von Produkt- und Transportverpackungen zur Einhaltung definierter Palettenladehöhen (**effiziente Standards**) für eine optimale Auslastung der Transportkapazitäten von LKWs (ALVARADO, 2001: 193). In einem weiteren Schritt sollte der Informationsfluss zwischen den Kettengliedern durch EDI integriert werden, indem vor allem Bestellungen, Lieferavise, Wareneingangsmeldungen und Rechnungen elektronisch ausgetauscht werden. Infolge dieser höheren Informationstransparenz über die Bestände und den Bedarf entlang der Kette wird der Hersteller in die Lager versetzt, die Warennachbevorragung für den Handel übernehmen zu können (CORSTEN, 2004a: 34). In diesem Zusammenhang spricht man von **Efficient Replenishment**. Erfolgt die Nachbevorragung dabei in alleiniger Verantwortung des Herstellers liegt Vendor-Managed-Inventory vor, wird der Händler bei der Festlegung der Bestellmengen eingebunden, heißt es Co-Managed-Inventory. Letztlich gilt es, die **operative Logistik** zu optimieren. Dazu sollen die Güter in der Ursprungsregion gebündelt werden und über bestandlose Lager, so genannte Cross Docking (CD) Center, in der Zielregion wieder entsprechend aufgeteilt werden (ZENTES, 2001: 895). Wird die Ware bereits vom Hersteller filialgerecht kommissioniert, spricht man von CD I, erfolgt die Kommissionierung im CD Center liegt CD II vor.

Die **Nachfrageseite** vereint im Konzept des Category Management drei weitere Instrumente. Durch eine engere Zusammenarbeit von Vertretern der Hersteller und des Handels sollen Markt- und Kundeninformationen gemeinsam genutzt werden, um den Einkaufs- und Konsumbedürfnissen der Verbraucher schneller und besser nachzukommen (VON DER HEYDT, 1997: 81). Das zentrale Element von Category Management ist die Schaffung **effizienter Sortimente** (Efficient Store Assortment), die auf die Kunden bestimmter Outlets

zugeschnitten sind (WEINDLMAIER, 2003: 110). Vorteile entspringen aus einer besseren Ausnutzung der Regalflächen, höheren Regaldrehzahlen, niedrigeren Out-of-Stock-Raten und höheren Umsätzen (HOFFMANN, 2000: 366). Eine besondere Bedeutung kommt einer intensiveren Zusammenarbeit bei der **Entwicklung neuer Produkte** und bei deren **Einführung** (Efficient Product Innovation and Introduction) zu. Dadurch sollen die Erwartungen der Kunden besser erfüllt und Kosten für so genannte Folps vermieden werden (BROWN, 2001: 78). In einem weiteren Schritt werden alle Werbe- und **Verkaufsförderungsaktivitäten** (Efficient Promotion) einer Kategorie mit den beteiligten Unternehmen abgestimmt. Aus der Vermeidung von Kannibalisierungseffekten und einer höheren Effizienz gemeinsam konzipierter und durchgeführter Aktionen können deutliche Kostenersparnisse resultieren (CORSTEN, 2004a: 24).

2.2 Voraussetzungen für eine erfolgreiche Efficient Consumer Response Umsetzung

Für eine erfolgreiche Umsetzung von ECR müssen einige Voraussetzungen erfüllt sein: Zunächst gilt es, von Seiten des Top-Managements klare **ECR-Zielsetzungen** zu formulieren, zu unterstützen und über alle Hierarchiestufen zu kommunizieren (MENTZER et al., 2000: 557; HOMBURG et al., 1997: 14). Empirische Studien haben diesen Aspekt bereits mehrfach herausgestellt (SEIFERT, 2004: 283; MENTZER et al., 2000; HOMBURG et al., 1997: 14). Für eine stabile Zusammenarbeit ist zudem eine **gute Beziehungsqualität** zwischen den Repräsentanten der Handelspartner erforderlich (GERLACH et al., 2004: 13). Bisher ist die Beziehungsqualität zwischen den Herstellern und dem Lebensmittelhandel durch ein hohes Maß an Konfrontation geprägt, das durch 'a cooperative spirit of mutual interest' (GRUEN et al., 2000: 785f.) ersetzt werden sollte.

Für eine erfolgreiche Anwendung neuer Formen der Zusammenarbeit sind nicht unerhebliche **Investitionen** in Informationstechnologien, Personal und dessen Fortbildung zu tätigen (LOTHIA et al., 2004: 307; BROWN et al., 2001: 78). Ein maximaler Erfolg bei ECR-Kooperationen kann jedoch nur erreicht werden, wenn von den beteiligten Unternehmen die Ressourcen in ausreichendem Maße bereitgestellt werden (KABEL et al., 1999: 101).

Die Integration aller Abteilungen und Standorte eines Unternehmens in ein integriertes ERP-System findet derzeit in der Praxis eine weite Verbreitung (GROBPIETSCH, 2003: 101). Dadurch können sämtliche Unternehmensdaten online in einem konsistenten System dargestellt werden (VON DER HEYDT, 1997: 87). Diese **interne Datentransparenz** ist gleichzeitig die Voraussetzung für eine erfolgreiche Implementierung weiterer ECR-Instrumente. Dies gilt insbesondere für eine zwischenbetriebliche Kommunikation mittels EDI (MELS, 2005: 18ff.). Für eine koordinierte Kommunikation mit den Abnehmern sind jedoch zunächst **Schnittstellen zwischen** den IT-Systemen **kooperierender Unternehmen** zu definieren (BALLING, 1998: 109). Die Anwendung standardisierter Nachrichtenformate nach den Vorgaben von Electronic Data Interchange for Administration Commerce and Trade (EDIFACT) reduziert dabei den bilateralen Anpassungsaufwand (HANSEN, 2002: 604).

Schließlich erfordert die Umsetzung von ECR eine **Reorganisation** der Unternehmen. Dies betrifft sowohl die innerbetriebliche als auch die zwischenbetriebliche Organisationsstruktur. Als optimal werden multifunktionale Teams angesehen, in denen Mitglieder unterschiedlicher Abteilungen zusammenarbeiten (CORSTEN, 2004a: 53f.).

3 Methodische Vorgehensweise

In empirischen Erhebungen wurden die Bereitschaft und der Umsetzungsstand von ECR in der Molkereiwirtschaft ermittelt. Die Daten dieses Beitrages basieren primär auf den Ergebnissen einer im Sommer 2005 durchgeführten schriftlichen Befragung bei 88 deutschen, 15 österreichischen und 8 schweizer Molkereiunternehmen. Dies entspricht einer

Vollerhebung unter denjenigen Molkereien dieser Länder, die relevante Mengen ihrer Produkte über den Lebensmittelhandel absetzen.

Zur Entwicklung des Fragebogens konnten Erkenntnisse aus eigenen Voruntersuchungen (Expertengespräche) sowie aus zum Thema ECR veröffentlichten Studien herangezogen werden. Der 8-seitige Fragebogen enthält drei Gruppen von Fragen: Der erste Abschnitt untersuchte, in welchem Ausmaß die Voraussetzungen für eine erfolgreiche Implementierung von ECR erfüllt werden (vgl. 2.2). Durch die zweite Gruppe sollte erfasst werden, welche Bedeutung die Befragten den einzelnen ECR-Instrumenten aktuell und in Zukunft für ihr Unternehmen einräumen. Schließlich wurden noch Daten zur Charakterisierung der teilnehmenden Unternehmen und der Antwortenden erfasst.

Nachdem sich die letzten beiden Fragenblöcke auf Fakten beziehen, war deren Erfassung relativ unproblematisch (ENNEKING et al., 2005: 4). Fragen, die die Voraussetzungen für eine erfolgreiche ECR-Implementierung betreffen, mussten mit Statements umschrieben werden. Für eine differenzierte Beurteilung der Statements wurde eine teilweise verbal verankerte Rating-Skala herangezogen, wobei -2 für eine vollständige Ablehnung (bzw. keine Bedeutung) und +2 für eine vollständige Zustimmung (bzw. hohe Bedeutung) zum jeweiligen Statement stehen. Im Rahmen der Datenauswertung wurden die Statements zu Faktoren zusammengefasst und ihre Reliabilität mittels Chronbach's Alpha ($\geq 0,7$) überprüft. Zur Auswertung standen 36 Fragebögen zur Verfügung, was 32 % der Ausgangsstichprobe entspricht. Dadurch werden 67 % der deutschen Milchverarbeitung und 58 % der Umsätze der deutschen Milchwirtschaft repräsentiert. Zudem sind etwa 25 % des österreichischen Molkereiumsatzes erfasst. In Tabelle 1 sind die so genannten ECR-Erfolgsfaktoren, die zugrunde liegenden Statements sowie die Chronbach's Alpha Werte zusammengefasst.

Erfahrungen aus eigenen Voruntersuchungen haben gezeigt, dass größere Unternehmen und Unternehmen mit einer höheren Wertschöpfung ECR-Instrumente tendenziell überdurchschnittlich in ihrem Unternehmen umsetzen. Eine Clusteranalyse der Stichprobe anhand der Variablen, die den Erfüllungsgrad der Erfolgsfaktoren abprüfen, deutete ebenfalls auf eine entsprechende Gruppierung der einzelnen Antwortbögen hin. Darum wurde die Stichprobe in zwei Gruppen unterteilt. Die eine Teilmenge wird im Folgenden als Vorreiter bezeichnet. In ihr sind die Molkereien vereint, die eine Bruttoverwertung² von 0,65 € / kg und mehr angegeben haben sowie zusätzlich alle Molkereien mit mehr als 850 Mio. kg Milchverarbeitung unabhängig von ihrer Bruttoverwertung. In der zweiten Gruppe sind die Unternehmen mit einer Bruttoverwertung von weniger als 0,65 €/kg zu finden. Sie werden im Folgenden als Frühe Folger bezeichnet.

Zur Konkretisierung der soeben beschriebenen Erhebung zum Umsetzungsstand einzelner ECR-Instrumente wurden in einer weiteren schriftlichen Studie im April 2006 die IT-Bereichsleiter von 82 Molkereien Deutschlands (67) und Österreichs (15) befragt. Dadurch sollten Informationen gewonnen werden, welchen Anteil ihrer Transaktionen die Unternehmen bereits mit den Basistechnologien EDI bzw. EAN128 Transportetikett abwickeln. Der auswertbare Rücklauf umfasst insgesamt 22 beantwortete Fragebögen, was einem verwertbaren Rücklauf von ca. 27 % der kontaktierten Molkereien entspricht.

² Unter Bruttoverwertung versteht man den Quotienten aus dem jährlichen Nettoumsatzerlös und der jährlichen Milchverarbeitungsmenge. Sie hat die Einheit €/kg.

Tabelle 1. Zuordnung zwischen ECR-Erfolgsfaktoren und den zugrunde liegenden Statements

ECR-Erfolgsfaktor	Zugrunde liegende Statements	Cronb. Alpha
Interne EDV-Vernetzung	Informationen aus unterschiedlichen Abteilungen sind über ein einheitliches EDV-System miteinander integriert.	0,73
	Informationen von unterschiedlichen Standorten sind über ein einheitliches EDV-System miteinander integriert.	
Bereitschaft zu EDV-Investitionen	Hohe Bereitschaft zu Investitionen in die Unternehmens-EDV.	,3
Vorhandensein technisch-organisatorischer Schnittstellen zum Handel	Probleme werden mit den Verantwortlichen des Geschäftspartners auf Arbeitsebene gelöst.	0,78
	Bei gemeinsamen ECR-Aktivitäten erfolgt eine intensive Abstimmung zwischen unseren Mitarbeitern und denen des Handels.	
	Für den elektronischen Austausch von Daten (EDI) mit dem Handel sind technische Schnittstellen vorhanden.	
Intensive Beziehung zum Handel	Es bestehen intensive persönliche Kontakte zu den Geschäftspartnern.	0,74
	Ähnliche berufliche Qualifikationen unserer Mitarbeiter und der des Handels erleichtern die Abwicklung von Geschäftsprozessen.	
	Der Handel ist bereit, vertrauliche Informationen (z.B. POS-Daten) an uns weiter zu geben.	
Bereitschaft zu Personalinvestitionen	Hohe Bereitschaft zu Investitionen in Personal zur Prozessanalyse und -verbesserung.	0,81
	Hohe Bereitschaft zu Investitionen in Personal zur Umsetzung und Betreuung von Kooperationsprojekten.	
Festlegung von strategischen ECR-Zielen	Unser Unternehmen treibt die Entwicklung und Umsetzung vertikaler Kooperationsaktivitäten mit dem Handel massiv voran.	0,86
	In Vertrauen auf zukünftige Erfolge investieren wir in vertikale Kooperationsaktivitäten.	
	Das Engagement für vertikale Kooperationsaktivitäten wird von allen Entscheidungsträgern in unserer Molkerei gefördert.	
	In unserem Unternehmen besteht derzeit keine Absicht zur Umsetzung vertikaler Kooperationsaktivitäten. ⁴	
	Die Umsetzung vertikaler Kooperationsaktivitäten ist in unserem Unternehmen nicht explizit verankert. ⁵	
Organisatorische ECR-Fähigkeit	Für vertikale Kooperationsaktivitäten bestehen klare Verantwortlichkeiten im Unternehmen.	0,81
	Für vertikale Kooperationsaktivitäten wurden multifunktionale Teams zusammengestellt.	
	Unsere Mitarbeiter verfügen über ausgeprägte Kenntnisse bezüglich vertikaler Kooperationsaktivitäten im Sinne von ECR.	

Quelle: Eigene Darstellung

4 Umsetzungsbereitschaft und Umsetzungsstand von ECR in Molkereien

4.1 Umsetzungsbereitschaft für ECR in deutschen Molkereien

Die einzelnen Statements zur Ermittlung, in wieweit die Voraussetzungen für eine erfolgreiche ECR-Umsetzung von den befragten Unternehmen erfüllt werden, konnten zu sieben ECR-Erfolgsfaktoren zusammengefasst werden (vgl. Tabelle 1). Ihre Beurteilung ist in Abbildung 2 differenziert nach den Untergruppen „Vorreiter“ und „Frühe Folger“ dargestellt. Signifikante Mittelwertsunterschiede sind durch Fettdruck gekennzeichnet.

Trotz erheblicher Differenzen zwischen den Gruppen ist festzustellen, dass die EDV-technische Vernetzung innerhalb der Unternehmen bisher am stärksten ausgeprägt ist und dass bei allen Unternehmen fast übereinstimmend eine große Bereitschaft besteht, auch in Zukunft in den Ausbau der EDV zu investieren. Zumindest die Vorreiter konnten diese interne Vernetzung bereits dahingehend ausbauen, dass sie umfangreiche technische und organisatorische Schnittstellen zum Handel aufgebaut haben. Diese fehlen den Frühen Folgern weitgehend, was sich auch in der geringen Beziehungsintensität zum Handel zeigt. Die intensiven Kontakte der Vorreiter zum Handel spiegeln jedoch nicht die tatsächliche

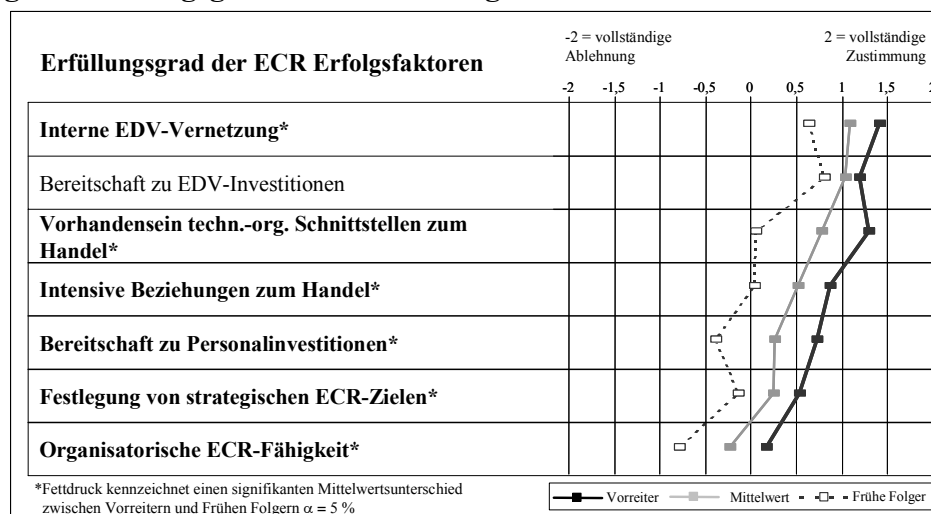
³ Dieser Aspekt wurde durch ein einziges Statement abgefragt, da es sich um eine leicht zu beantwortende Faktenfrage handelt.

⁴ Für die weiteren Analysen wurde dieses Statement mit -1 umkodiert.

⁵ Für die weiteren Analysen wurde dieses Statement mit -1 umkodiert.

Beziehungsqualität wider, die in weiteren Fragen häufig als wenig vertrauensvoll bezeichnet wurde.

Abbildung 2. Erfüllungsgrad der ECR-Erfolgsfaktoren



Quelle: Eigene Berechnungen

Alle weiteren Faktoren, die eine personelle, strategische und organisatorische ECR-Fähigkeit beschreiben, werden nur von den Vorreitern erfüllt. Insgesamt kann festgehalten werden, dass einerseits die Vorreiter die ECR-Erfolgsfaktoren weit stärker erfüllen als die Frühen Folger. Andererseits erfolgte bisher eine deutliche Konzentration auf die technischen Grundlagen. Strategische und organisatorische Aspekte blieben insbesondere bei den Frühen Folgern eher nicht berücksichtigt. Jedoch nur dann, wenn klare Zielsetzungen definiert und in der Unternehmenshierarchie kommuniziert werden, sind die Grundlagen für eine personelle und organisatorische Neuausrichtung gelegt, um letztlich effizient mit den Handelspartnern zusammenarbeiten zu können.

4.2 Umsetzungsstand von ECR bei deutschen Molkereien

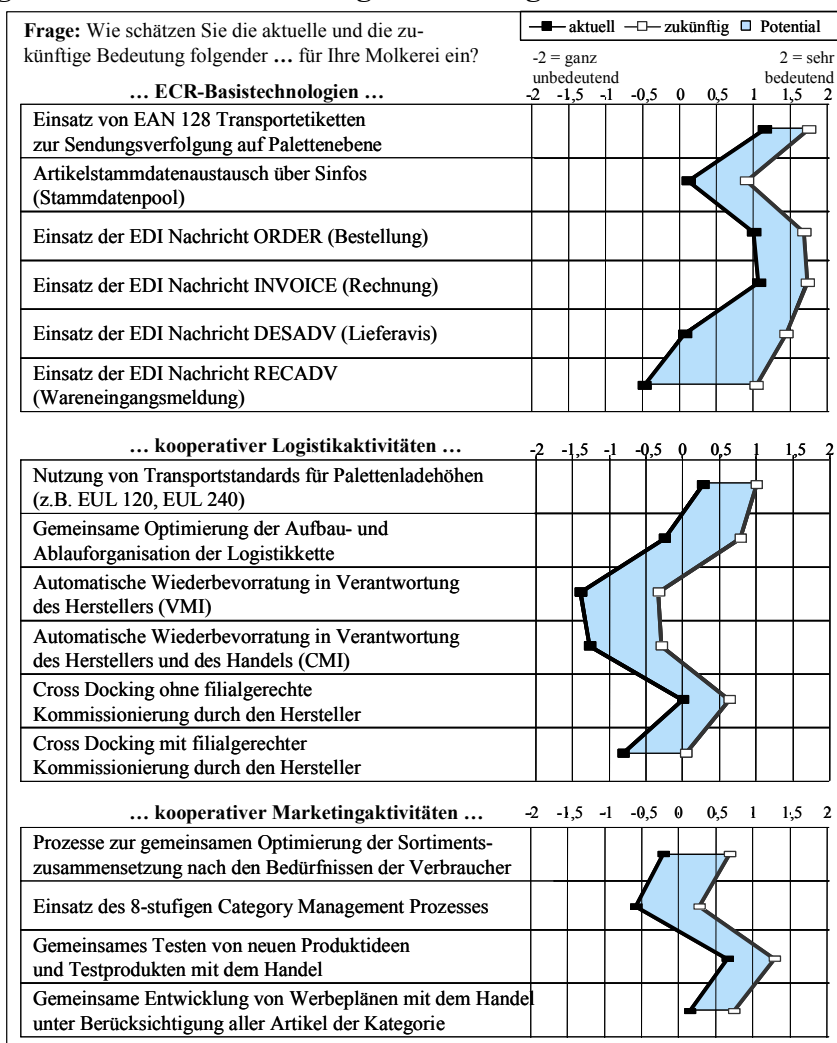
Abbildung 3 gibt einen Überblick, welche Bedeutung die Befragten einzelnen ECR-Instrumenten aktuell und in Zukunft für ihr Unternehmen beimessen. Die Differenz zwischen den Werten steht für das Potential, das in Zukunft ausgeschöpft werden sollte.

Im Bereich der Basistechnologien haben die Umsetzung des EAN128-Transportetiketts und die elektronische Übertragung der Nachrichtenarten Order und Invoice mittels EDI bereits eine nicht unerhebliche Bedeutung erlangt. Die Nutzungsintensität des Artikelstammdatenpools Sinfos und weiterer EDI-Nachrichtenarten wie Lieferavis und Rechnung hat bisher nur eine untergeordnete Bedeutung erlangt. Eine durchgängige elektronische Kommunikation zwischen Herstellern und dem Handel ist folglich nur in wenigen Fällen möglich. Unter anderem aufgrund der EU-Verordnung 178/2002 zur Rückverfolgung von Lebensmitteln wird dem Transportetikett eine weiter zunehmende Bedeutung beigemessen. Auch in einer umfassenderen Anwendung von EDI wird ein großes Potential gesehen (vgl. grau hinterlegte Fläche).

Kooperativen Logistikaktivitäten wird aktuell kaum eine Bedeutung beigemessen. Lediglich relativ leicht umsetzbaren Instrumenten, wie der Nutzung von Transportstandards bezüglich Palettenladehöhen und einer allgemeinen Aufbau- und Ablaufoptimierung sowie Cross Docking ohne filialgerechter Kommissionierung durch den Hersteller wird für die Zukunft eine deutlich positive Bewertung gegeben. Vor allem komplexere Verfahren, wie VMI bzw. CMI, werden von den Herstellern relativ stark abgelehnt, weil sie die Befürchtung haben, dass

sie bei deren Einführung lediglich zusätzliche Kostenbelastungen durch Personal und Hardware tragen müssen, der Nutzen jedoch überwiegend dem Handel zugute kommt.

Abbildung 3. Aktuelle und zukünftige Bedeutung einzelner ECR-Instrumente



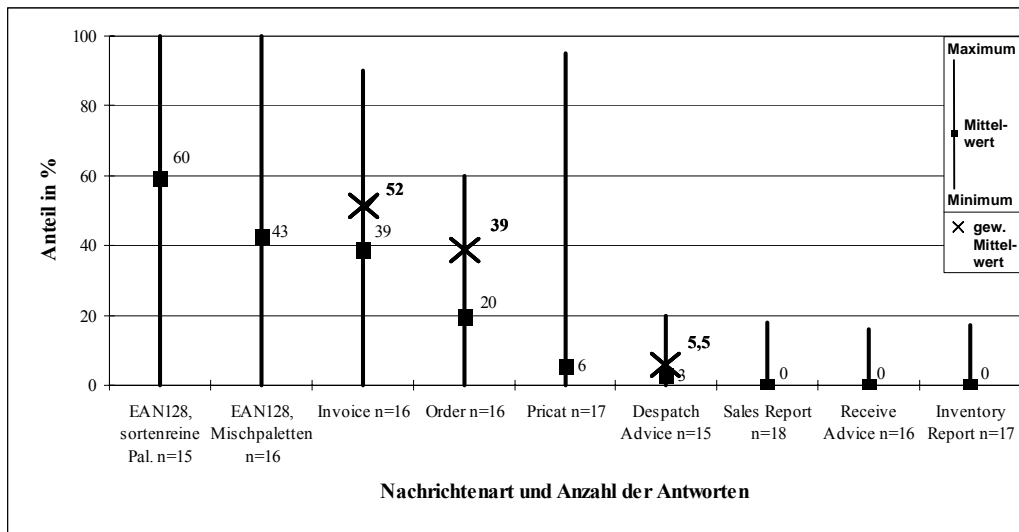
Quelle: Eigene Berechnungen

Eine kooperative Zusammenarbeit im Bereich des Marketings hat aktuell eine untergeordnete Bedeutung. Vor allem Sortimentsoptimierungen nach dem 8-stufigen Category Management Prozess werden relativ stark abgelehnt. In Anbetracht hoher Flopraten und der damit verbundenen hohen Verluste sowohl bei Herstellern als auch dem Handel wurde gemeinsamen Maßnahmen zur Optimierung der Promotionaktivitäten und dem Test sowie der Einführung neuer Produkte eine deutlich positive Bewertung zugestanden.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass nur einzelne ECR-Instrumente im Bereich der Basistechnologien bisher eine nennenswerte Bedeutung erlangt haben. Eine kooperative Zusammenarbeit in den Bereichen Logistik und Marketing ist bisher kaum festzustellen.

Nachdem die Basistechnologien das Fundament für eine umfassendere Zusammenarbeit darstellen, wurde in einer weiteren Erhebung versucht, deren bislang eher qualitativ erhobenen Umsetzungsgrad genauer zu quantifizieren. Abbildung 4 bildet die Angaben von 22 IT-Bereichsleitern deutscher und österreichischer Molkereien ab, für welchen Transaktionsanteil sie EAN128-Transportetikette verwenden bzw. EDI zur Informationsübermittlung anwenden.

Abbildung 4. Transaktionsanteile ausgewählter ECR-Instrumente



Quelle: Eigene Berechnungen

Neben den Minima und Maxima ist jeweils der ungewichtete Durchschnitt wiedergegeben. Für drei EDI-Nachrichtenarten wurden die Transaktionsvolumina ausreichend detailliert angegeben, dass ein gewichteter Mittelwert errechnet werden konnte. Dieser ist durch ein Kreuz dargestellt. Insbesondere die Auszeichnung sortenreiner Paletten mit dem EAN128-Transportetikett ist mit 60 % sehr weit fortgeschritten. Eine Studie von GS1 GERMANY et al. (2006) ermittelte, dass 43 % der vom deutschen Handel vereinnahmten Paletten mit dem Etikett ausgezeichnet sind. Auch die Anwendungsintensität von EDI für die Nachrichtenarten Invoice, Order und Despatch Advice liegt mit 52 %, 39 % und 5,5 % teilweise über den Vergleichswerten, die die deutschen Händler in der GS1 Studie angaben. (40 %, 20 % und 18 %).

5 Zusammenfassung und Ausblick

Ausgehend von der Annahme, dass durch die Umsetzung von ECR in der Molkereiwirtschaft zwar deutliche Effizienzpotentiale zu realisieren sind, die praktische Umsetzung jedoch noch relativ gering ist, haben Erhebungen in der Praxis gezeigt, dass sich die Implementierung von ECR bisher überwiegend auf die grundlegenden Basistechnologien beschränkt. Im Vergleich zu Ergebnissen von Studien, die sich auf die gesamte Konsumgüterindustrie beziehen, steht die Molkereiwirtschaft dem Durchschnitt aller anderen Teilbranchen (Food und Non-Food) im Umsetzungsgrad des EAN128-Transportetiketts und von EDI jedoch nicht nach. Für eine umfassendere Zusammenarbeit mit dem Handel sind aber noch einige Defizite bezüglich der ECR-Voraussetzungen zu beseitigen. Dies betrifft einerseits Maßnahmen zur Verbesserung der Beziehungsqualität, andererseits eine klare Festlegung strategischer ECR-Zielsetzungen, die eine Anpassung der personellen und organisatorischen Ausgangssituation ermöglichen.

Die Schlussfolgerungen aus dieser Studie können zudem auf jede andere Teilbranche der Ernährungsindustrie übertragen werden: Dies bedeutet, dass die Umsetzung der ECR-Basistechnologien für eine nachhaltige Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit in einem immer stärker umkämpften Markt für Lebensmittel zwingend notwendig ist und in wenigen Jahren eine Voraussetzung zur Belieferung der immer stärker konzentrierten Handelsunternehmen sein wird. Deshalb sind möglichst umgehend die notwendigen internen und zwischenbetrieblichen Voraussetzungen zu überprüfen und mögliche Defizite abzubauen, um den Anforderungen des Handels gerecht zu werden. Darauf aufbauend kann jedes Unternehmen unter Berücksichtigung der individuellen Ausgangssituation die Entscheidung

treffen, welche Instrumente zur Logistik- und Marketingoptimierung Effizienz fördernd umzusetzen sind und welche Wettbewerbsvorteile daraus entspringen können.

Literatur

- ALVARADO, U. Y. and H. KOTZAB (2001): Supply Chain Management: The Integration of Logistics in Marketing. In: *Industrial Marketing Management*, Vol. 30, No. 2, pp. 183-198.
- BALLING, R. (1998): Kooperation: strategische Allianzen Netzwerke, Joint Ventures und andere Organisationsformen zwischenbetrieblicher Zusammenarbeit in Theorie und Praxis. Zweite, überarbeitete Auflage, Frankfurt am Main: Peter Lang.
- BORCHERT, S. (2002): Implementierung von Category Management im Handel. In: FREY, D. F. (Hrsg.): *POS-Marketing – integrierte Kommunikation für den Point of Sale*, Wiesbaden: Gabler, S. 253 - 271.
- BROWN, T. A. and D. M. BUKOVINSKY (2001): ECR and the Grocery Retailing: An Exploratory financial Statement. In: *Journal of Business Logistics*, Vol. 22, Issue 2, pp. 77-90.
- CORSTEN, D. (2004a): *Efficient Consumer Response Adoption: Theory, Model and Empirical Results*, Bern: Haupt.
- CORSTEN, D. (2004b): *Supply Chain Management erfolgreich umsetzen – Grundlagen, Realisierung und Fallstudien*. 2. Auflage, Berlin Heidelberg: Springer.
- ENNEKING, U.; T. OBERSOJER ; R. BALLING ; M. KRATZMAIR and M. KREITMEIR (2005): Enhancing the Acceptance of Quality Systems by German Farmers: The case of quality management and quality assurance. 92nd EAAE-Seminar: Quality Management and Quality Assurance in Food Chains, Göttingen; http://www.eaae.uni-goettingen.de/Startseite/EAAE-Vortraege/kreitmeir_enneking_Balling_Obersojer.pdf (16.02.2007).
- GERLACH, S.; B. KÖHLER; J. SPILLER und CH. WOCKEN (2004): *Supplier Relationship Management im Agribusiness: Ein Konzept zur Messung der Geschäftsbeziehungsqualität*. Diskussionsbeitrag 0406, Göttingen.
- GROßPIETSCH, J. (2003): *Supply Chain Management in der Konsumgüterindustrie, Reihe: Planung, Organisation und Unternehmensführung, Band 91, Lohmar – Köln: JOSEF EUL Verlag*.
- GRUEN, T. and R. SHAH (2000): Determinants and Outcomes of Plan Objectivity and Implementation in Category Management Relationships. In: *Journal of Retailing*, Vol. 76, Issue 4, pp. 483-510.
- GS1 GERMANY und EHI RETAIL NETWORK (2006): *ECR-Umsetzungsstudie 2005, Ergebniszusammenfassung in Rahmen einer Präsentation*.
- HANSEN, H. R. und G. NEUMANN (2002): *Wirtschaftsinformatik, 8. Auflage*, Stuttgart: Lucius & Lucius.
- HOFFMANN, J. M. and S. MEHRA (2000): Efficient Consumer Response as a supply chain strategy for grocery business. In: *International Journal of Service Industry Management*, Vol. 11, No. 4, pp. 365-373.
- HOLMES, R. AND E.L.LONERGAN (2005): The Business Case for ECR, 10th ECR Europe Conference, <http://www.ecrnet.org/conference/files/presentations/BO%201.6/1%20The%20case%20for%20ECR.pdf> (16.02.2007).
- HOMBURG, CH.; C. ENGELBRECHT und H. KROHMER (1997): *Handel und Hersteller über Efficient Consumer Response (ECR): Zwei unterschiedliche Perspektiven*, Mannheim.
- KABEL, D.; R. DURST UND MÜHLFELDER, M. (1999): Voraussetzungen für unternehmensübergreifende Kooperationen. In: LUCZAK, H.; M.SCHENK (Hrsg.): *Kooperationen in Theorie und Praxis: Personale, organisatorische und juristische Aspekte bei Kooperationen industrieller Dienstleistungen im Mittelstand*, Düsseldorf: VDI Verlag, S. 92-105.
- KOTZAB, H. (1999): Improving supply chain performance by efficient consumer response? A critical comparison of existing ECR approaches. In: *Journal of Business & Industrial Marketing*, Vol. 14, No. 5/6, pp. 364-377.
- KOTZAB, H. (2000): *Managing the Grocery Industry in an Efficient Consumer Response Manner*. In: *Global Purchasing & Supply Chain Strategies*, December 2000.

- LOTHIA, R.; TIAN XIE, F. and SUBRAMAMIAM, R. (2004): Efficient consumer response in Japan: Industry concerns, current status, benefits, and barriers to implementation. In: Journal of Business Research, Vol. 57, Issue 3, pp. 306-311.
- MELS, R., (2005): Meeting business objectives with ERP. In: European Dairy Magazine, Nr. 10, pp. 18-20.
- MENTZER, J; S. MIN and Z. ZACHARIA (2000): The Nature of Interfirm Partnering in Supply Chain Management. In: Journal of Retailing, Vol. 76, Winter, Issue 4, pp. 549-568.
- SEIFERT, D. (2004): Efficient consumer Response – Supply Chain Management (SCM), Category Management (CM) und Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR) als neue Strategieansätze, 3. erweiterte Auflage, München und Mering: Rainer Hampp.
- VON DER HEYDT, A. (1997): Efficient Consumer Response: Basisstrategien und Grundtechniken, zentrale Erfolgsfaktoren sowie globaler Implementierungsplan, 2., überarbeitete Auflage Frankfurt: Peter Lang.
- WEINDLMAIER, H. (2003): Die Wertschöpfungskette Milch – Konzepte, Optimierungsmöglichkeiten und Konfliktfelder. In: Deutsche Milchwirtschaft, Vol. 54., Nr. 3, S. 109-111.
- WILDEMANN, H., (2003): Supply Chain Management, Leitfaden für ein Unternehmensübergreifendes Wertschöpfungsmanagement. Vierte Auflage, München: TCW Transfer-Centrum-Verlag.
- ZENTES, J. und B. SWOBBODA (2001): Hersteller-Handels-Beziehungen aus markenpolitischer Sicht. In: F.-R. ESCH, (Hrsg.) Moderne Markenführung, Dritte Ausgabe, Wiesbaden: Gabler. S. 891-911.

WER GEHT NOCH AN DIE THEKE? ERGEBNISSE EINER VERBRAUCHERSTUDIE ZU SB-FLEISCH

*Birgit Schulze und Achim Spiller**

Zusammenfassung

Der deutsche Fleischmarkt befindet sich in einer Umbruchphase. Mit dem Siegeszug von SB- und Discountware verlieren Fleischerfachgeschäfte und kleinere Handelsgeschäfte an Relevanz, Handelsmarken setzen sich durch. Weitgehend unbeachtet bleiben dabei die tatsächlichen Verbraucherpräferenzen. Dieser Beitrag diskutiert den SB-Trend im deutschen Fleischmarkt auf Basis einer umfangreichen Literaturanalyse und einer Verbraucherbefragung. Es wird eine einkommensstarke Zielgruppe mit beträchtlicher Präferenz für hochwertige Thekenware identifiziert. Verbraucher, die derzeit SB-Fleisch kaufen, tun dies weniger aufgrund der produktionstechnischen Vorteile (z. B. längere Haltbarkeit), als aufgrund von Preisvorteilen. Internationale Beispiele zeigen, dass es in einer solchen Situation vom Anbieter-Verhalten abhängt, ob Bedienungsware langfristig Marktanteile verteidigen kann.

Keywords

Discounterereffekt, Kaufverhalten, Regressionsanalyse, Zielgruppen

1 Einleitung

Lange Zeit war SB-Fleisch eine Randerscheinung im deutschen Fleischmarkt. In den letzten Jahren sind jedoch sowohl von der Verarbeitungs- und Verpackungstechnik als auch von rechtlicher Seite („Hackfleischverordnung“) Bedingungen geschaffen worden, die eine wirtschaftliche Vermarktung von SB-Fleisch ermöglichen. Den Durchbruch dieser Angebotsform brachten schließlich der Einstieg von Lidl und Aldi Nord sowie die daraus folgende Marktanteilsverschiebung. Im Jahr 2005 hatte Bedienungsware nur noch einen Anteil von 51,5 % am gesamten Frischfleisch-Verkauf, gegenüber 67,7 % im Jahr 2003. Der Anteil von SB-Ware lag 2005 bei 43 % mit steigender Tendenz (ZMP, 2006).

Sind Fleischerfachgeschäfte und Supermärkte mit ihren Bedientheken obsolet? Umfragen zeigen, dass insbesondere Premium-Käufer mit einer höheren Zahlungsbereitschaft immer noch die Theke bevorzugen (HOFFMANN, 2004). Und in Krisenfällen finden Fachgeschäfte und Bedientheken im LEH wieder wachsenden Zulauf, wie Gammelfleisch und Vogelgrippe gezeigt haben (KROST, 2006). Insgesamt liegt daher die Vermutung nahe, dass der aktuelle SB-Boom eher angebots- denn nachfragegetrieben ist. So hat eine Reihe von Handelsunternehmen auf diese Skandale und den Einstieg der Discounter mit einer radikalen Umstellung des Fleischangebots von Bedienung auf SB reagiert (PFAFF, 2005), was zu einer weiteren Verstärkung des beschriebenen Discounter-Effekts führt.

Welche Zielgruppen lassen sich im Markt für die beiden Angebotsformen identifizieren und was folgt daraus für die zukünftige Marketingstrategie der Fleischvermarkter? Um diesen Fragen auf den Grund zu gehen, wurde im Frühjahr 2005 eine Verbraucherbefragung durchgeführt. Bevor die Ergebnisse dargestellt werden, soll jedoch zunächst der derzeitige

* M.Sc. agr. Birgit Schulze, Prof. Dr. Achim Spiller, Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, bschulz2@uni-goettingen.de.

Stand der Forschung zu Verbraucherpräferenzen hinsichtlich der Angebotsform von Fleisch aufgezeigt werden. Der Beitrag schließt mit einer zusammenfassenden Diskussion der Implikationen für das Fleischmarketing.

2 Stand der Forschung zu Verbrauchereinstellungen gegenüber SB-Fleisch

Ältere Studien identifizieren eine Vielzahl möglicher Einflussfaktoren auf die Wahl der Fleisch-Angebotsform. Ein Überblick findet sich bei BALLING (1990). Hauptgründe für den Kauf von verpacktem Fleisch sind demnach Zeitmangel und Preisgünstigkeit, aber auch die Tatsache, dass sich die Käufer in Ruhe („unbeeinflusst“) mit dem Produkt beschäftigen können (BALLING, 1990; MTC, 1983; WEINDLMAIER, 1980). Negativ werden dagegen die erschwerte Erkennbarkeit der Qualität (BALLING, 1990; WITT und WITT, 1987) sowie die schlechtere Optik von eingeschweißtem Fleisch (MTC, 1983) bewertet. Zudem wird verpacktes Fleisch als weniger frisch und (unter anderem deswegen) qualitativ minderwertig eingeschätzt (WEINDLMAIER, 1980). Schließlich fehlt bei Selbstbedienungsware die Bedienung und Beratung, was zumindest von einem Teil der Verbraucher als Nachteil gesehen wird (BALLING, 1990; WEINDLMAIER, 1980).

DIEMLING (1992) erzielt mit seiner Befragung in sechs österreichischen SPAR-Märkten ähnliche Erkenntnisse. Dabei werden als wichtigste Gründe für den Kauf von SB-Fleisch die Möglichkeit des Selbst-Aussuchens (56 %) und des Verbundkaufs (32 %), Preisvorteile (30 %), die Ruhe beim Ausschuchen (13 %), die Entscheidungsfreiheit („man bekommt nichts aufgedrängt“, 12 %) und der Zeitvorteil (9 %) ermittelt.

Offen nach ihren Hauptmotiven für den Kauf von SB-Produkten bei Wurst und Käse befragt, wurden in einer aktuelleren Studie ebenfalls Zeitersparnis und Preis, aber auch die Angabe eines Haltbarkeitsdatums auf der Verpackung angegeben (WEYER, 2005). Ausschlaggebend für die Kaufentscheidung sind außerdem das jeweilige Beratungsbedürfnis, die gewünschte Angebotsvielfalt, wahrgenommene Qualitätsunterschiede zwischen den Angebotsformen sowie die Präferenz der Probanden für eine bestimmte Herkunft der Produkte. Letztere lässt sie eher zu Bedienungsware greifen.

BURNS und SMITH (1996) zielen mit ihrer Verbraucherbefragung unter anderem auf die Frage, ob die Einführung von Bedientheken im Discounter zum Image der Märkte passt. Die Befragung von 289 Personen in zwei Supermärkten hatte darüber hinaus auch die Identifikation besonderer Charakteristika von Theken- und SB-Käufern zum Gegenstand und kommt damit unserem Untersuchungsziel nahe. Allerdings werden in einem eher knappen Fragebogen nur soziodemographische Daten erhoben und in Beziehung zu der Wahl der Angebotsform sowie zu den wichtigsten Gründen für den Kauf an der Bedientheke gesetzt. Die Befragung zeigt, dass lediglich 4 % der Befragten ausschließlich an der Bedientheke kauften, die Mehrheit aber angab, beide Angebotsformen gleichermaßen zu nutzen. Die Autoren schließen daraus, dass die Kunden in SB- und Thekenangebot keine Substitute sehen. Weiterhin konnten signifikante Unterschiede zwischen den drei Gruppen – hauptsächlich Thekenkäufer, hauptsächlich SB-Käufer sowie „50:50“-Käufer – lediglich bezüglich des Alters festgestellt werden. Dabei ist der Zusammenhang jedoch so schwach, dass keine Managementempfehlungen daraus abgeleitet werden können. Die Gründe für den Kauf an der Theke – vor allem Auswahl, Frische, Portionsgröße, Qualität und Werbung – lassen sich nicht ausreichend durch soziodemographische Charakteristika wie Alter, Einkommen und Haushaltsgröße erklären.

Die Einstellungen und Wünsche amerikanischer Verbraucher in Bezug auf das Fleischangebot im Lebensmitteleinzelhandel wurden aktuell auch vom Food Marketing Institute erhoben (HODGINS, 2002). Dabei äußerten 51 % der Befragten, dass ihnen eine Bedientheke bzw. ein Fleischer im Supermarkt sehr wichtig sei, weitere 31 % fanden dieses Angebot eher wichtig. Die Befragten gaben darüber hinaus an, bei durchschnittlich 3,6 von 10 Fleischkäufen

spezielle Wünsche hinsichtlich des Zuschnitts zu haben. Hinsichtlich der Qualitätseinschätzung von verpacktem Fleisch bestätigen sich die Ergebnisse von BALLING (1990), dass zentralverpacktes Fleisch als qualitativ schlechter eingestuft wird, auch für den amerikanischen Markt (HODGINS, 2002).

Insgesamt lässt sich aus dem bisherigen Forschungsstand keine deutliche Präferenz der Konsumenten für SB-Fleisch ableiten, die den derzeitigen Boom am Markt erklären könnte. Unklar bleibt allerdings, inwieweit sich die US-amerikanischen Ergebnisse auf den deutschen Markt übertragen lassen, da international sehr unterschiedliche Marktsituationen vorherrschen.

Vor diesem Hintergrund soll die folgende Studie klären, welche Einstellungen die Konsumenten zu den Angebotsformen aufweisen und ob es (noch) Potenziale für eine Differenzierungsstrategie im Markt gibt. Hierzu werden einerseits die oben beschriebenen Einflussfaktoren auf die Angebotswahl, andererseits die Erkenntnisse aus Studien zum Einkaufsverhalten bei Fleisch generell herangezogen. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die aus der Literatur abgeleiteten Hypothesen zu den potenziellen Einflussfaktoren auf den Kauf von SB-Fleisch.

Tabelle 1. Hypothesen bezüglich der Einflussfaktoren auf den Kauf von SB-Fleisch

Kriterium	Angenommener Einfluss auf den SB-Anteil
• Preisbewusstsein (v. ALVENSLEBEN 2001; BRUHN und GREBITUS 2005; VOLLBEHR 1990)	+
• Regionalpräferenzen (v. ALVENSLEBEN 2001; LEITOW 2005; MICHELS 2001)	-
• Zeitbudget für den Fleischkauf (DIEMLING 1992; WEYER 2005)	-
• Image des SB-Angebots im Vergleich zur Theke (BALLING 1990; HODGINS 2002): <ul style="list-style-type: none"> ○ Angebotsvielfalt ○ Frische ○ Gesundheitswert ○ Hochwertigkeit ○ Haltbarkeit ○ Vertrauenswürdigkeit der Waren 	+
• Bedeutung von Gütesiegeln und Marken (BRUHN und GREBITUS 2005)	+
• Vergleichende Beurteilung der Warenpräsentation (MTC 1983)	-
• Wichtigkeit des Kaufanlasses (VOLLBEHR 1990)	-
• Wichtigkeit und Kompetenz der Beratung (BALLING 1990; WEINDLMAIER 1980)	-
• Wichtigkeit des persönlichen Kontakts (v. ALVENSLEBEN 2001)	-
• Vergleichende Beurteilung des Informationsangebots (WEYER 2005)	+
• Einschätzung des eigenen Zubereitungs-Wissens (SCHULZE und SPILLER 2007)	-
• Skepsis gegenüber unerwünschten Zusätzen und Haltbarkeit von SB-Fleisch (SCHULZE und SPILLER 2007)	-
• Alter (INDERHEES et al., 2004)	-

Quelle: Eigene Darstellung

Aus Platzgründen muss eine detaillierte Darstellung dieser Ergebnisse unterbleiben; die Autoren verweisen daher auf die Ausführungen in SCHULZE und SPILLER (2007). Näher eingegangen werden soll an dieser Stelle nur auf die drei letzten in Tabelle 1 angegebenen Kriterien. Bezüglich der Kundschaft von Fleischerfachgeschäften ist bekannt, dass diese einen recht hohen Altersdurchschnitt aufweist. Es wird angenommen, dass dies auch auf die Käufer an Bedienungstheken im LEH zutrifft, es also einen negativen Zusammenhang zwischen dem Alter und dem SB-Anteil gibt. Es wird ferner unterstellt, dass ein Kunde, je weniger er über

die Fleischzubereitung und die verschiedenen Teilstücke weiß, um so mehr zu Standard-Teilstücken im SB-Regal greifen wird. Wer sich nicht auskennt, so vermuten die Autoren, weiß auch nicht, wonach er fragen sollte. Weiterhin wird angenommen, dass Kunden zum Teil die lange Haltbarkeit von SB-Fleisch mit dem Zusatz von Konservierungsmitteln o. ä. in Verbindung bringen, was zu einer Kaufzurückhaltung bei SB-Fleisch führt.

3 Kaufverhalten bei Frischfleisch in SB und Bedienung: Befragungsergebnisse zu Kaufpräferenzen und Kaufmotiven

Nach der einleitenden Beschreibung des Studiendesigns, der Stichprobenstruktur und des grundsätzlichen Fleischkaufverhaltens der Befragten werden zunächst die Einstellungen der Verbraucher zu den Angebotsformen detailliert dargestellt, bevor die konkreten Einflussfaktoren auf das Kaufverhalten für die gesamte Stichprobe sowie die einzelnen Marktsegmente analysiert werden. Den Abschluss bildet eine Analyse der verschiedenen Zielgruppen von SB-Fleisch bzw. Bedienungsware.

3.1 Stichprobenbeschreibung

Die Befragung erfolgte zwischen Ende Mai und Anfang Juni 2005 im nordwestdeutschen Raum. Anhand von standardisierten Fragebögen wurden persönliche Interviews mit Haushaltsführenden, die (fast) ausschließlich für den Lebensmitteleinkauf zuständig sind, durchgeführt. Zur Einstellungsmessung wurden vornehmlich siebenstufige Likertskalen und Paarvergleiche eingesetzt. Um die Angebotspräferenz der Befragten zu ermitteln, wurden sie um eine Einschätzung gebeten, wie viel Fleisch sie jeweils in den unterschiedlichen Einkaufsstättentypen und den beiden Angebotsformen kaufen.

60 % der Befragten gaben an, mindestens ein- bis zweimal pro Woche Fleisch zu kaufen; in 85 % der Haushalte wird Fleisch auch ebenso häufig konsumiert. Das Durchschnittsalter der insgesamt 323 Probanden liegt bei 41,7 Jahren. 72 % sind Frauen, da diese nach wie vor in der Regel die Haushaltsführenden sind. Das Bildungsniveau der Befragten ist relativ hoch, 27 % verfügen über einen Hochschulabschluss, 24 % haben Abitur und 17 % einen Realschulabschluss.

Der durchschnittliche SB-Anteil am gesamten Fleischkauf der Haushalte liegt in der Befragung bei 44,6 % und damit sehr nah bei dem tatsächlichen Wert zu diesem Zeitpunkt laut ZMP (45 % im zweiten Quartal 2005, 43 % im gesamten Jahr; vgl. oben). In der vorliegenden Studie wurde allerdings auch Geflügelfleisch einbezogen, bei dem der SB-Anteil schon lange über dem bei Rotfleisch liegt. Die hohe Standardabweichung von $s = 31,9$ weist bereits auf große Unterschiede zwischen den Befragten hin.

Insgesamt ist die Erhebung zwar nicht als repräsentativ anzusehen, da sie räumlich auf Nordwestdeutschland beschränkt ist und zu viele einkommensstarke und gebildete Haushalte umfasst, so dass eine Überschätzung des Anteils der eher qualitätsbewussten Verbraucher zu vermuten ist. Die im Weiteren durchgeführten Analysen geben aber dennoch wichtige Hinweise für die zukünftige Gestaltung des Fleischmarketings, da sich viele deutliche Unterschiede im Hinblick auf die Einstellungen und die Angebotswahl zeigen.

3.2 Image der Angebotsformen

Zur Imageanalyse der beiden Angebotsformen wurden Paarvergleiche vorgenommen. Dabei sollten die Befragten angeben, welche Attribute, (z. B. teuer, frisch, vielfältig, hochwertig etc.) zu welcher Angebotsform besser passen.¹ Die Ergebnisse sind zum Teil überraschend.

¹ Die Befragten konnten auf einer siebenstufigen Skala von -3 = „SB-Regal ist sehr viel...“ bis +3 = „Bedientheke ist sehr viel...“ (z. B. teurer) antworten. Bei gleicher Einschätzung beider Angebotsformen wurde die 0 gewählt.

Eindeutiger Vorteil der Bedientheke ist ihre Angebotsvielfalt, die von den SB-Regalen nicht erreicht wird. Dass Fleisch aus der Bedientheke vertrauenswürdiger und frischer ist, glauben mehr als zwei Drittel der Befragten, und auch hinsichtlich der wahrgenommenen Hochwertigkeit schneidet Bedienungsware bei zwei Dritteln besser ab. Die Mehrheit der Befragten bewertet zudem das Thekenangebot als appetitlicher (79 %). Was die Gesundheit angeht, sehen 58 % der Befragten keine Unterschiede, während 17 % Thekenware für deutlich gesünder, weitere 24 % für „etwas“ gesünder halten. Drei Viertel halten die Bedientheke für teurer, wobei die Mehrheit (55 %) sie als nur „etwas“ teurer beurteilt. Immerhin ein Fünftel der Befragten stuft beide Angebote diesbezüglich gleich ein. Konkret danach gefragt, welches Fleisch denn länger haltbar sei, geben nur 31 % das SB-Regal an. 26 % der Befragten nennen die Bedientheke, 43 % bewerten Fleisch beider Angebotsformen als gleich haltbar.

Die längere Haltbarkeit von zentral verpacktem Fleisch ist den Verbrauchern offenbar nicht bewusst. Dennoch wurde die Aussage „Das lange Haltbarkeitsdatum von SB-Fleisch macht mich stutzig.“ von 47,8 % bejaht, weitere 21 % sind teilweise skeptisch. Dieser Sachverhalt deutet darauf hin, dass eine Auseinandersetzung mit den Merkmalen der verschiedenen Angebotsformen beim Einkauf nur begrenzt erfolgt. Erst wenn die Probanden direkt mit den Eigenschaften konfrontiert werden, findet auch eine Reflexion über die Vor- und Nachteile statt. Dem langen Haltbarkeitsdatum von SB-Fleisch wird dann vielfach misstraut.

Problematisch ist offenbar nach wie vor die Optik von SB-Fleisch: 40 % finden eingeschweißtes Fleisch sogar unansehnlich, 19 % antworteten mit „Teils, teils“. Auch die in der Verpackung schlechter erkennbare Qualität wird von 52 % bemängelt, und dass auf der Verpackung nützliche Informationen stehen, erkennen nur 33 % der Probanden.

Insgesamt zeigt sich, dass die Produktvorteile von zentral verpackter SB-Ware noch nicht kommuniziert wurden und sich auch 2005 noch die gleichen Barrieren wie in alten Studien zeigen. Nach diesen ersten Impressionen über die Bewertung der Angebotsformen von Fleisch folgt nun eine Analyse der Einflussfaktoren auf die Angebotswahl sowie eine Segmentierung der Probanden nach ihren Angebotspräferenzen.

3.3 Einflussfaktoren auf die Wahl der Angebotsform

Eine explorative Faktorenanalyse dient zunächst der Verdichtung der erfassten Variablen. Die Reliabilität der Faktoren wird mithilfe des Cronbach's Alpha-Kriteriums ermittelt. In der Literatur werden hierfür Mindestwerte von 0,6 (NUNNALLY, 1978) bzw. 0,7 (HOMBURG und GIERING, 1996) gefordert. Die Indikatorreliabilitäten sollten mindestens 0,4 betragen (HOMBURG und GIERING, 1996). Aufgrund dieser Vorgaben musste die anfängliche Zahl von 11 Faktoren auf fünf reduziert werden. In Tabelle 2 sind die nach Überprüfung der vorgenannten Gütekriterien verbliebenen Faktoren mit den dazugehörigen Statements und Maßzahlen dargestellt. Die Bewertung der Haltbarkeit von SB ging als gesonderter Faktor aus der Analyse hervor.

Mithilfe einer linearen Regression werden im nächsten Schritt die zuvor formulierten Hypothesen (vgl. Tabelle 1) überprüft. Da nicht alle Konstrukte durch Faktoren abgebildet werden konnten, werden zusätzlich Einzelstatements herangezogen. Die SB-Präferenz der Probanden wird gemessen als der Anteil von SB-Fleisch am gesamten Fleischkauf. In Abbildung 1 sind die signifikanten Wirkungsbeziehungen dargestellt.

Wie erwartet hat das Preisbewusstsein ($\beta = 0,27$) als wichtigstes Kriterium einen positiven Einfluss auf den Anteil an SB-Fleisch; je höher das Preisbewusstsein, desto stärker die Präferenz für SB-Fleisch. Die Wichtigkeit persönlicher Kontakte mit dem Verkaufspersonal hat mit einem standardisierten Beta-Koeffizienten von $-0,24$ den zweitwichtigsten, hypothesenkonform negativen Einfluss auf den SB-Anteil: je mehr Wert auf persönlichen Kontakt gelegt wird, desto weniger SB-Fleisch wird von den Probanden gekauft. Interessant ist, dass dieser Aspekt sogar wichtiger ist, als die Qualitätsvorteile der Bedientheke ($\beta = -$

0,23) oder die Wichtigkeit der Beratung ($\beta = -0,15$). Hier spiegelt sich möglicherweise das besondere Vertrauensbedürfnis vieler Verbraucher beim Fleischkauf wider, das stärker durch den persönlichen Kontakt als durch die kompetente Beratung selbst befriedigt wird. Auch das Zeitbudget für den Fleischkauf hängt negativ mit dem SB-Kauf zusammen. Je mehr Zeit sich ein Kunde für den Einkauf nimmt (nehmen kann), desto seltener wird er ins SB-Regal greifen. Ebenfalls einen positiven, wenn auch deutlich schwächeren Einfluss hat die Bewertung des Informationsnutzens von SB-Verpackungen ($\beta = 0,08$). Das Alter hat in der simultanen Betrachtung der Einflussfaktoren dagegen keinen signifikanten Einfluss auf den SB-Anteil, wenn auch der Korrelationskoeffizient einen deutlichen und hochsignifikanten negativen Zusammenhang ($\beta = -0,34$) ausweist.

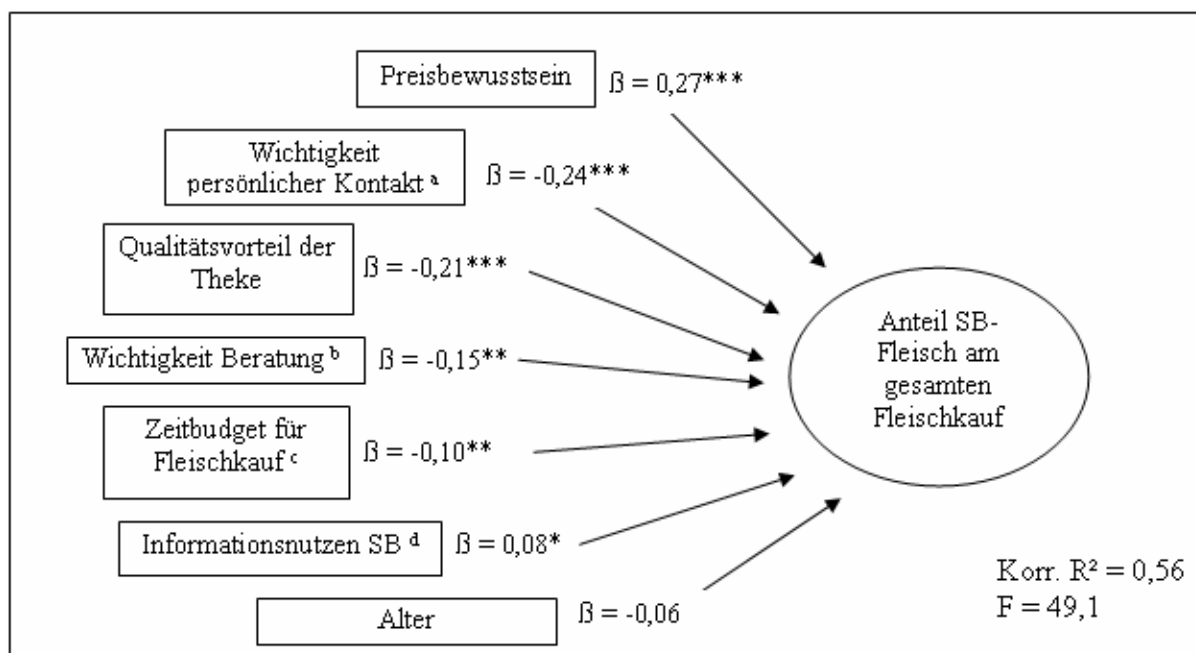
Tabelle 2. Faktoren und Gütekriterien

	Faktor- ladung	Indikator- reliabilität
Faktor 1: Wahrgenommener Qualitätsvorteil Theke (CA = 0,88; 67% erklärte Varianz)		
frischer (Paarvergleich SB vs. Theke)	0,91	0,83
hochwertiger (Paarvergleich SB vs. Theke)	0,79	0,63
gesünder (Paarvergleich SB vs. Theke)	0,70	0,48
vertrauenswürdiger (Paarvergleich SB vs. Theke)	0,68	0,46
leckerer (Paarvergleich SB vs. Theke)	0,66	0,43
Faktor 2: Preisbewusstsein (CA = 0,85; 77% erklärte Varianz)		
Das Fleisch an der Bedientheke ist mir einfach zu teuer.	0,89	0,80
Ich achte beim Fleischkauf vor allem auf den Preis.	0,84	0,71
Ich sehe es nicht ein, den hohen Preis an der Bedientheke zu zahlen.	0,81	0,66
Faktor 3: Regionalpräferenz (CA = 0,82; 74% erklärte Varianz)		
Ich bevorzuge Fleisch aus der eigenen Region.	0,84	0,71
Ich möchte mit meinem Fleischkauf regionale Bauern unterstützen.	0,80	0,65
Fleisch aus der Region ist qualitativ besonders hochwertig.	0,79	0,62
Faktor 4: Kaufanlass und Warenpräsentation (CA = 0,70; 62% erklärte Varianz)		
Wenn ich mir etwas gönnen will, kaufe ich das Fleisch an der Bedientheke.	0,77	0,60
Fleisch in der Bedientheke sieht appetitlicher aus als im SB-Regal.	0,72	0,52
Für Feiertage und sonstige Feste kaufe ich das Fleisch an der Bedientheke.	0,71	0,50
Faktor 5: Längere Haltbarkeit von SB-Ware (0,64; 74% erklärte Varianz)		
SB-Fleisch ist länger haltbar.	-0,85	0,73
haltbarer (Paarvergleich SB vs. Theke)	0,81	0,65

Quelle: Eigene Berechnungen

Insgesamt werden mit diesen Einflussgrößen 56 % der Varianz des Anteils Thekenware erklärt. Keinen signifikanten linearen Einfluss haben die Faktoren „Regionalpräferenz“, „Kaufanlass und Optik loser Ware“ sowie „Haltbarkeitsvorteil der SB-Ware“. Im Folgenden werden die Befragten nach dem SB-Anteil am Fleischkauf in sechs Gruppen unterteilt, um mithilfe von Mittelwertvergleichen detailliertere Erkenntnisse über das Kaufverhalten bei Frischfleisch zu erlangen.

Abbildung 1. Einflussfaktoren auf die Wahl von SB-Fleisch



^a Einzelstatement: „Der persönliche Kontakt zum Verkaufspersonal gehört für mich zum Fleischkauf dazu.“

^b Einzelstatement: „Beratung ist mir beim Fleischkauf wichtig.“

^c Einzelstatement: „Für den Fleischkauf nehme ich mir viel Zeit“

^d Einzelstatement: „Auf der Verpackung von SB-Fleisch stehen viele nützliche Informationen.“

Signifikanz der Koeffizienten: $*** p \leq 0,01$; $** p \leq 0,05$; $* p \leq 0,1$

Quelle: Eigene Darstellung

3.4 Charakteristika von SB-, Bedientheken- und Wechselkunden

Während der durchschnittliche SB-Anteil in der Gesamtstichprobe den tatsächlichen Marktverhältnissen zum Erhebungszeitpunkt recht gut entspricht, zeigt eine differenziertere Analyse starke Unterschiede zwischen den Probanden. Es gibt rund ein Drittel der Verbraucher mit sehr großer Präferenz für Bedienungsware und ein weiteres Drittel mit einer starken Konzentration auf SB-Fleisch, die sich hinsichtlich ihrer soziodemographischen Charakteristika deutlich voneinander unterscheiden (Tabelle 3).

Tabelle 3. Soziodemographische Charakteristika unterschiedlicher Zielgruppen

SB-Anteil	N (%)	Ø-Alter ^{***} [Jahre]	Anteil Frauen ^{**} [%]	Anteil Haushalte mit Nettoeinkommen > 2.000€ [%] ^{***}	Bevorzugte Einkaufsstätten ^{***}
0 %	51 (16)	53,1	88	59,5	FFG & sonst. EKS
1-20 %	59 (18,6)	44,1	77,2	68,5	FFG & sonst. EKS
21-40 %	43 (13,5)	40,8	72,1	50,0	keine EKS-Präferenz
41-60 %	57 (17,9)	38,8	65,5	43,4	keine EKS-Präferenz
61-80%	74 (23,3)	37,7	68,9	23,9	VM & Discounter
81-100 %	34 (10,7)	34,4	58,8	36,4	VM & Discounter
Gesamt	318	41,7	72,2	45,8	

Abkürzungen: EKS = Einkaufsstätte; FFG = Fleischerfachgeschäft; VM = Supermarkt

Signifikanz der Gruppenunterschiede nach ANOVA bzw. Chi-Quadrat-Test: $*** p \leq 0,01$; $** p \leq 0,05$; $* p \leq 0,1$

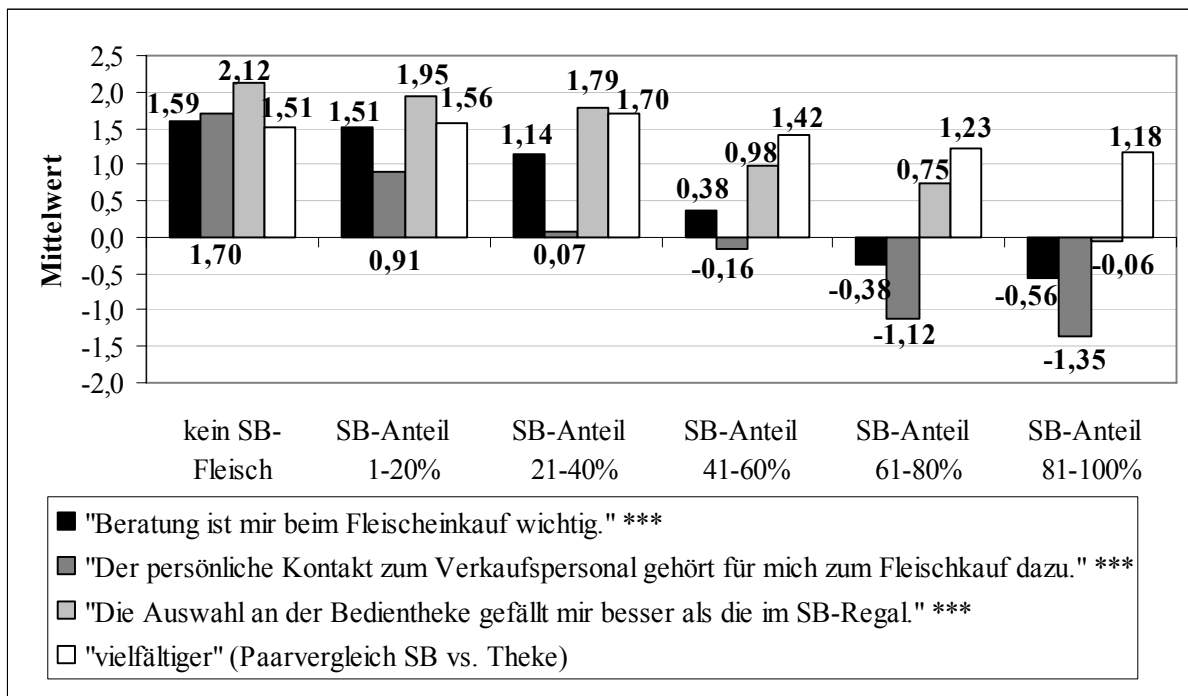
Quelle: Eigene Berechnungen

Es versteht sich allein aufgrund der unterschiedlichen Strategien der Vertriebskanäle bezüglich SB-Regal und Bedientheken, dass die Bedeutung der verschiedenen Einkaufsstätten nicht in allen Käufergruppen gleich ist. Die Gruppen mit hohem bzw. 100 % Bedienungsware-Anteil decken ihren Bedarf größtenteils beim Fleischerfachgeschäft (42 bzw. 51 %) und

bei sonstigen Vertriebskanälen wie Hofläden und Wochenmärkten (16 bzw. 23 %). Im Discounter kaufen die ausschließlichen Thekenkäufer überhaupt kein Fleisch, die Gruppe mit 1-20 % SB-Anteil kauft dort lediglich 4 % des gesamten Fleisches. Insgesamt wird deutlich: je größer der Anteil von SB-Ware am gesamten Fleischkauf, desto größer ist die Bedeutung von Großflächen und Discountern.

Durch den Vergleich der Mittelwerte von Einzelstatements können die verschiedenen Käufergruppen noch genauer beschrieben werden. Die Regressionsanalyse hat zwar bereits erste Hinweise auf lineare Zusammenhänge geliefert. Dennoch erscheinen angesichts der zum Teil nicht linearen Beziehungen bei einigen Aspekten Mittelwertvergleiche sinnvoll. Zunächst sind erhebliche Unterschiede in der Bewertung der Statements zur Wichtigkeit der Beratung einerseits und zur Bedeutung des persönlichen Kontakts zum Verkaufspersonal andererseits festzustellen (Abbildung 2). Während die Personen, die ausschließlich an der Theke kaufen, beide Aspekte etwa gleich wichtig bewerten, sind die Abstände zwischen den Mittelwerten bei den anderen Gruppen sehr deutlich.

Abbildung 2. Wichtigkeit von Beratung, persönlichem Kontakt und Auswahl



Signifikanz der Gruppenunterschiede nach ANOVA: *** $p \leq 0,01$; ** $p \leq 0,05$; * $p \leq 0,1$

Quelle: Eigene Berechnungen

Die größere Vielfalt an der Bedientheke ist zwar allen Befragten bewusst, die „Intensiv-SB-Käufer“ legen darauf aber keinen Wert, während die Personen mit einem SB-Anteil von 61-80 % der Aussage „Die Auswahl an der Bedientheke gefällt mir besser als die am SB-Regal“ deutlich zustimmen (Abbildung 2). Ein interessantes Ergebnis ist weiterhin, dass bei besonderen Anlässen selbst die Personen mit einem höheren SB-Anteil eher zu Fleisch von der Bedientheke oder aus dem Fleischerfachgeschäft greifen. Hinweise auf mögliche Ursachen liefert die Arbeit von Vollbehr (1990): In einer Conjoint-Analyse wurde ermittelt, dass bei Eigenverbrauch der Preis das wichtigste, das Teilstück dagegen das unwichtigste Kriterium war, während bei der Zubereitung eines Essens für Gäste der Preis an letzter, das Teilstück dagegen an erster Stelle stand. Außerdem kann auch das Bedürfnis nach einem besonderen Einkaufserlebnis für Festessen höher sein als bei Alltagskäufen. Dieser Aspekt ist von besonderer Bedeutung für die Marketingstrategien der Bedientheken und der Fleischerfach-

geschäfte. Die Thekenkäufer zeigen zudem eine starke Präferenz für artgerechte Haltung von Tieren, regionale Angebote und Gütezeichen zur Steigerung der Markttransparenz.

4 Fazit und Implikationen für das Fleischmarketing

Die Befragungsergebnisse offenbaren eine grundsätzlich positivere Bewertung des Fleischangebotes in der Bedientheke im Vergleich zur SB-Ware, die sich jedoch nur bei einem Teil der Befragten auch im tatsächlichen Kaufverhalten niederschlägt. Die produktionstechnischen Vorteile von zentral hergestelltem SB-Fleisch hinsichtlich Haltbarkeit und Hygiene werden von den Verbrauchern nur zum kleineren Teil erkannt – gleichwohl wächst der Marktanteil rasant. Eine intensive Auseinandersetzung mit den Angebotsalternativen findet kaum statt. Der bereits sehr hohe Anteil der Discounter im Rotfleischbereich zeigt, dass häufig doch der Preis ein zentrales Kaufkriterium ist. Dies wird auch durch die Regressionsanalyse unterstützt, die das Preisbewusstsein als wichtigsten Einflussfaktor vor dem persönlichen Kontakt zum Verkaufspersonal ausweist.

Eine detaillierte Analyse von Verbrauchergruppen, die einen unterschiedlich hohen SB-Anteil an ihrem Fleischkauf aufweisen, zeigt jedoch, dass die Realität komplexer ist. Der große Beratungswunsch, das Bedürfnis nach persönlichem Kontakt zum Verkaufspersonal und der (teilweise) Wunsch nach Gütezeichen verdeutlichen das im Vergleich zu den SB-Käufern hohe Sicherheitsbedürfnis der Thekenkäufer. Ihre Präferenz für die Angebotsvielfalt in der Bedienung kann durch das große Zubereitungs-Know-how erklärt werden. Bevorzugte Einkaufsstätten sind Fachgeschäfte und Wochenmärkte, denen eine hohe Vertrauenswürdigkeit zugesprochen wird; Discounter werden vollständig gemieden und SB-Ware nur als Notbehelf und bei großem Zeitdruck gekauft. Das höhere Einkommen hat bei diesem Personenkreis auch ein geringeres Preisbewusstsein zur Folge.

Insgesamt zeigt die Studie im Vergleich zur aktuellen Marktentwicklung ein etwas widersprüchliches Bild. Auf der einen Seite sind die Chancen, bei qualitätsbewussten Konsumenten durch höherwertige Angebote Wertschöpfung zu erzielen, offensichtlich nicht ausgeschöpft. Auf der anderen Seite findet derzeit ein massiver Verdrängungsprozess zu Lasten der Bedientheke statt, der zu erheblichen Veränderungen im Nachfrageverhalten führen wird und die preisaggressiven Betriebsformen begünstigt. Der Marktanteil der Discounter bei Rotfleisch lag 2005 bereits bei 20 %. Zu fragen ist damit abschließend, ob auf dem deutschen Fleischmarkt ähnlich wie in Großbritannien und den Niederlanden bald fast ausschließlich SB-Ware angeboten wird, die eindeutig Kostenvorteile aufweist. Erfahrungen aus den USA, wo es Anfang der 1980er Jahre zunächst eine Verdrängung der Thekenware gab, aber bereits wenige Jahre später eine Renaissance der Bedienung zu erkennen war (BURNS und SMITH 1996), zeigen dagegen die grundsätzlichen Überlebenschancen für die Theke. Der vorliegende Beitrag identifiziert die Zielgruppen für hochwertige Thekenware in soziodemographischer und psychographischer Hinsicht. Unklar ist allerdings, welche Akteure derzeit zu entsprechenden Investitionen in die Zielgruppenansprache bereit sind. Ansätze hierzu sind derzeit am ehesten bei qualitätsorientierten Handelsunternehmen wie Edeka oder Tegut zu erkennen, während Fleischerfachgeschäfte und Verarbeitungsindustrie wenig in Marketingaktivitäten investieren.

Literatur

- ALVENSLEBEN, R. V. (2001): Die Bedeutung von Herkunftsangaben im regionalen Marketing. Beitrag im Rahmen des Symposiums „Vielfalt auf dem Markt“, veranstaltet vom Informationszentrum Genetische Ressourcen (IGR) der ZADI und dem Landesschafzuchtverband Niedersachsen e.V. am 5. und 6.11.2001 in Sulingen.
- BALLING, R. (1990): Marketing-Konzeption für einen Markenartikel Rindfleisch. Agrarwirtschaft, Sonderheft 125.

- BRUHN, M., und C. GREBITUS, (2005): Einfluss aktueller Informationen auf das Entscheidungsverhalten von Kunden beim Kauf von Schweinefleisch. Posterpräsentation auf der GEWISOLA-Tagung in Göttingen vom 05.-07.10.2005.
- BURNS, D. J. und P. W. SMITH (1996): Exploring the Service Meat Counter: The Case of the Wholesale Grocery Store. In: *Journal of Food Products Marketing* 3 (3): 23-33.
- DIEMLING, T. (1992): Frischfleisch in Endverbraucherpackungen und ihre gegenwärtige Akzeptanz beim Konsumenten. Diplomarbeit, BOKU Wien.
- HODGINS, M. (2002): The Market for Case-Ready Beef. Forschungsbericht im Auftrag des Beef Opportunity Area Team of Saskatchewan Agriculture Food and Rural Revitalization. http://www.agr.gov.sk.ca/docs/development/Case_ReadyBeef.pdf.
- HOFFMANN, K. (2004): Chilled Food: Gegenstrategie für LEH, *Lebensmittel Zeitung* vom 27. August 2004.
- HOMBURG, C. und A. GIERING (1996): Konzeptualisierung und Operationalisierung komplexer Konstrukte. In: *Marketing ZFP* 18 (1): 5-24.
- INDERHEES, P., S. KIEFER, M. LÜTH, und A. SPILLER (2004): Kundenzufriedenheit im Fleischerfachhandel. Diskussionsbeitrag 0407 des Instituts für Agrarökonomie der Universität Göttingen, Göttingen.
- KROST, H. (2006): Fleisch: Lieber nicht "saubillig", *Lebensmittel Zeitung* vom 15. Dezember 2006.
- LEITOW, D. (2005): Produktherkunft und Preis als Einflussfaktoren auf die Kaufentscheidung : eine experimentelle und einstellungstheoretisch basierte Untersuchung des Konsumverhaltens bei regionalen Lebensmitteln.
- MICHELS, P. (2001): Motivforschung zum Fleischkonsum. Verfügbar unter: www.zmp.de/downloads/Motiv_forschung_Fleischkonsum.pdf.
- MTC (Marketing-Test und Conceptions-Forschung) (1983): Fleisch und Wurstwaren. Eine qualitative Analyse des Konsumrückgangs. Bd. 1, Interpretation. Studie im Auftrag der CMA, Düsseldorf.
- NUNNALLY, J. C. (1978): *Psychometric theory* (2. Auflage). McGraw-Hill, New York.
- PFAFF, S. (2005): Die Strategien des Handels für die Fleisch- und Wurstabteilungen in den Outlets. Studie des EuroHandelsinstituts, Januar 2005.
- SCHULZE, B. und A.SPILLER (2007): Trends im Verbraucherverhalten: Ein Forschungsüberblick zum Fleischkonsum. In: Spiller, A., Schulze, B. (Hrsg.): *Zukunftsperspektiven der Fleischwirtschaft – Verbraucher, Märkte, Geschäftsbeziehungen*. Universitätsverlag, Göttingen, im Druck.
- VOLLBEHR, M. (1990): Die Bedeutung des Preises für die Produktbeurteilung bei Nahrungsmitteln. Diplomarbeit Institut für Agrarökonomie Kiel.
- WEINDLMAIER, H. (1980): Verbrauchereinstellungen zu Fleisch und Fleischwaren sowie zu den Formen ihres Angebots. Ergebnisse einer Verbraucherbefragung in Bonn. Arbeitsbericht Nr. 3 des Instituts für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Bonn.
- WEYER, F. (2005): Verbraucherverhalten und -einstellungen gegenüber Theken- und Selbstbedienungsware unter besonderer Berücksichtigung des Involvements und der Informationsnutzung. Eine theoriegeleitete, empirische Analyse am Beispiel der Lebensmittel Wurst und Käse. Frankfurt am Main u. a..
- WITT, F.-J. und K. WITT (1987): Logistisches Qualitätsmanagement für Frischware. In: *Lebensmittelzeitung* 35/87: 24-26.
- ZMP (2006): Fleischeinkauf: Immer mehr SB-Ware. Aktuelle Marktgrafik vom 17.04.2006, verfügbar unter: http://www.zmp.de/presse/agrarwoche/marktgrafik/grafik_2006_16.asp.

Umweltschutz über Ausschreibungen

QUANTIFYING THE BENEFITS OF CONSERVATION AUCTIONS: EVIDENCE FROM AN ECONOMIC EXPERIMENT

*Uwe Latacz-Lohmann and Steven Schilizzi**

Abstract

Building on available theory, this work uses controlled laboratory experiments to investigate the budgetary and the economic performance of competitive tenders for allocating conservation contracts to landholders. Experiments have been replicated in two different countries to check for robustness of results. We find that auctions outperform the more traditional fixed-price schemes only in the one-shot setting. With repetition, the auctions quickly lose their edge. Our results suggest that previous estimates of conservation auction performance are too optimistic.

Keywords

Conservation auctions, agri-environmental policy, experimental economics.

1 Introduction

Contracting with landholders for the provision of countryside benefits has become the dominant instrument of EU agri-environmental policy. This policy may be seen as a form of government procurement contracting whereby government purchases public-good type environmental benefits from private landholders. The increased importance of environmental contracting has, to date, not been reflected in innovative policy design or implementation. It remains the norm in EU conservation schemes to offer a single, fixed payment for compliance with a predetermined set of management prescriptions. One proposal that has been made to that effect is to put the conservation tasks up for tender: landholders are invited to bid competitively for a limited number of conservation contracts – a standard method in other areas of government procurement contracting. Producers facing competition are less likely to ‘overbid’ relative to their true compliance costs. Competitive bidding thus reduces over-compensation and increases cost-effectiveness. Bidding schemes have the added advantage of acting as a price discovery mechanism for environmental goods and services for which there are no well-established markets and thus no prices.

The diffusion of auctions into the practice of conservation management has been slow, but interest in auctions for purchasing conservation services from landholders has recently grown, especially after the BushTender trials in the state of Victoria, Australia (STONEHAM et al., 2003). In Europe, a conservation auction has been trialled in the state of North Rhine-Westphalia, Germany (HOLM-MÜLLER and HILDEN, 2004). In the UK, the Challenge Fund Scheme relied on an auction mechanism to encourage further afforestation on private land.

There is, to date, very little evidence about the cost-effectiveness gains of auctions vis-à-vis fixed-payment schemes, and what little evidence exists appears contradictory. STONEHAM et al. (2003) argue that the amount of biodiversity benefits acquired through the first round of BushTender auctions would have cost the government agency about seven times as much if a fixed-price programme had been used instead. By contrast, LATA CZ-LOHMANN and VAN DER

* Uwe Latacz-Lohmann, Institut für Agrarökonomie der Universität Kiel, Olshausenstr. 40, D-24098 Kiel, ulatacz@agric-econ.uni-kiel.de. Steven Schilizzi, School of Agricultural and Resource Economics, The University of Western Australia, 35 Stirling Hwy., Crawley, Perth WA 6009, Australia, schilizzi@cylenne.uwa.edu.au.

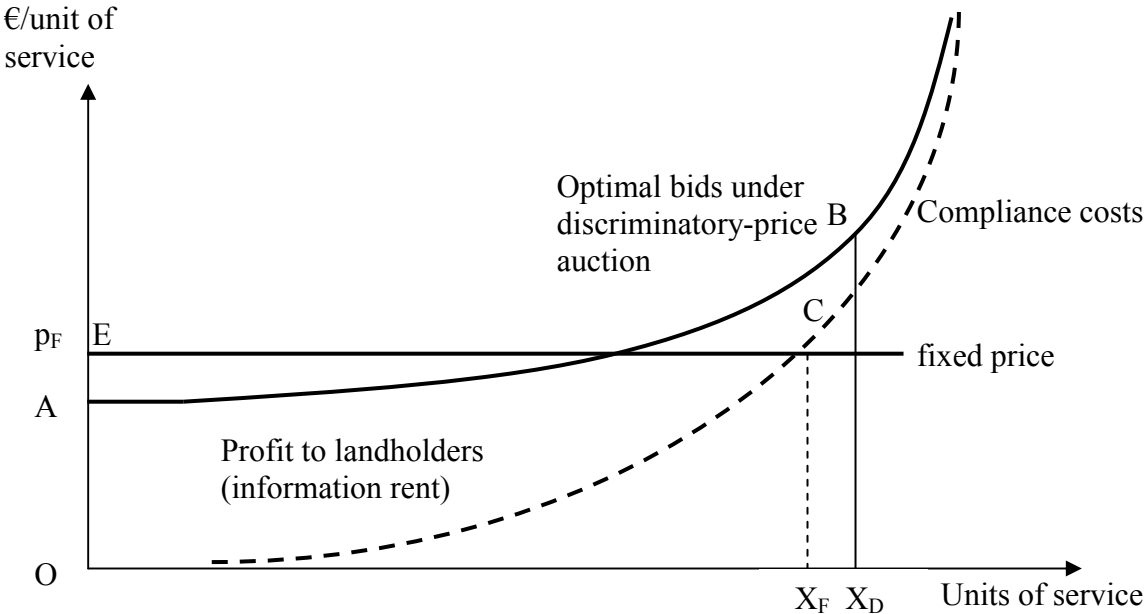
HAMSVOORT (1997) simulate farmers' bidding behaviour in a hypothetical conservation scheme and find cost-effectiveness gains ranging from 16 to 29%, depending on how the auction was implemented and how winners were selected. CJC CONSULTANTS (2004) report budgetary cost-effectiveness gains of 33 to 36% for the Scottish Challenge Fund Scheme.

This paper sets out to investigate the performance of conservation auctions vis-à-vis a benchmark of “equivalent fixed payments”. The comparison was made with the use of economic experiments carried out both at the University of Kiel, Germany, and at the University of Western Australia, Perth, Australia. Because conservation auctions come in two possible formats, as budget-constrained (BC) or target-constrained (TC) auctions, we investigate whether this choice affects the relative performance of the auction. In addition, since conservation contracts are usually offered in multiple bidding rounds, we further examine whether auction performance is affected by repetition.

2 Measuring auction performance: some theory

Agri-environmental schemes usually have limited budgets, and applicants are accepted into the scheme until the budget is exhausted. We term this the “budget-constrained” (BC) auction. Alternatively, the regulator can specify the target to be achieved (in terms of the numbers of hectares to be enrolled or the units of environmental service to be bought), and applicants are accepted into the scheme until the target is achieved irrespective of the budget expenditure. This we call the target-constrained (TC) auction. Measuring the performance of BC conservation auctions requires one to define a budget equivalent fixed-rate scheme. This is the minimum uniform payment rate that would have resulted in the same total expenditure as the auction. The question then is: has the auction been able to buy more units of environmental service with the same budget and, if so, how much more? Measuring the performance of TC auctions requires one to define an outcome equivalent fixed-rate scheme. In this case, the corresponding uniform payment is computed as the minimum fixed-rate payment that would have been needed to achieve the same outcome (i.e. units of environmental service) as the auction.

Figure 1. A conceptual framework for assessing the performance of a budget-constrained conservation auction vis-à-vis an equivalent fixed-price scheme



Source: Own illustration

Figure 1 illustrates the conceptual framework for assessing the performance of BC auctions against the benchmark of a budget equivalent fixed-rate scheme. It is important to understand that the opportunity cost curve (representing the landholders' true costs of service provision) is the relevant supply curve when a fixed payment is offered. Then all landholders with opportunity costs below the fixed payment stand to gain from participation. The marginal participant is the one whose opportunity cost is equal to the payment rate offered. Thus, with a fixed payment rate p_F , X_F units of service will be traded. The total budget cost is represented by area $OECX_F$. Under a discriminatory-price auction, by contrast, the ordered bids (not the opportunity cost curve) represent the supply curve. The auction creates room for bidders to shade their bids above their true opportunity costs and thereby to secure themselves an information rent, as predicted by LATACZ-LOHMANN and VAN DER HAMSVOORT'S (1997) model. Bidders are accepted in the order of their bids until the budget is exhausted. The total budget cost is represented by area $OABX_D$. Assuming the same budget as under the fixed-price programme (i.e. $area\ OABX_D = area\ OECX_F$), X_D units of service can be bought – more than under the fixed-price programme.

3 The economic experiments

Economic experiments were carried out both at the University of Kiel, Germany, in January 2004 and at the University of Western Australia in Perth, Australia, in October 2004. The Perth experiment replicated the Kiel experiment, in order to check for the robustness of results. The Kiel experiment was carried out with 88 first-year students in agricultural sciences. They were divided into two groups, one for each of the two auction formats, BC and TC. The auction setup referred to reductions in nitrogen fertiliser on a wheat crop, in order to meet EU regulations regarding limits to nitrate concentration in groundwater (50 mg/litre). Participants were offered would-be contracts for committing themselves to reduce applications of nitrogen fertiliser from their currently most profitable level down to a predefined constrained level, equal to 80 kg per hectare. Each participant was given a different production function for nitrogen fertiliser in wheat production and thus faced a different opportunity cost resulting from the adoption of the nitrogen reduction programme. Opportunity (or participation) costs were spread uniformly between €5 (the lowest-cost farmer) and €264 (the highest-cost farmer). The cost range was not given, but bidders were told that costs were uniformly distributed. Bidders knew their own opportunity costs but not those of rival bidders. They were given a rough estimate of where he or she stood compared to rival bidders in terms of opportunity costs. This was done by informing bidders in which cost quartile they belonged: upper quarter, upper half, lower half, lower quarter. It was assumed that bidders could look around and estimate the number of competitors in their group: between 40 and 44 depending on sessions in the Kiel experiment, and 27 in the Perth experiment.

Participants were told that not all of them would be able to win contracts and that they were therefore competing against each other. To keep things very simple, each participant could put up just one land unit of wheat, the same area for all participants. They were told that if they won a contract, they would be paid the difference between their bid and their opportunity cost. For both groups, three rounds were held in order to investigate the performance of the auctions with repetition. That is, which of the two auction formats was better able to maintain a good performance as bidders get to “play the game” several times? In rounds two and three, exactly the same setup was used, except that bidders knew of their own result in the previous round(s), and successful bidders had been paid their net gains at the end of each round.

The two auction formats differed mainly with respect to the information given to, and asked of, the bidders. In the first round, the group playing the BC auction was informed of the available budget for the current session. A pre-announced budget has been common practice in the Australian conservation pilot auctions. The budget constraint announced (€3900) was

clearly distinguished from the actual payments made at the end of the session. Actual bidder payments were proportional to their gains calculated as own bid minus participation cost. Bidders were then asked to state their bid. In the following two rounds, bidders also knew whether they had previously been successful or not, and if so, what their net gains were. No information regarding other bidders was given, as e.g. the number of winners.

To the TC auction group, instead of a budget constraint, the number of contracts to be allocated was announced. This number had to be worked out immediately after the BC auction had been held, because the target was set equal to the number of contracts allocated with the €3900 budget constraint. This was done in order to be able to compare the two auction formats on an equal footing. In the first round, the BC auction yielded 29 contracts. Thus the number 29 was announced to the TC auction group. The information treatment was identical to the BC auction. Importantly, during the first session, the two groups were not allowed to communicate. The TC group entered the experimental venue as the BC group exited by an opposite door. Tutors were present to make sure no communication happened. Participants were then asked to state the amount bid for a contract.

The Perth experiment was in all points identical to the Kiel experiment, save for the following logistical details. The number of participants was 53 in number, split about evenly between the BC and TC groups. To reflect the smaller number of participants in the Perth experiment, the budget constraint was lowered proportionately, compared to the Kiel experiment (\$2300). A slight difference in the Perth experiment was the twist given to the story. Rather than nitrogen leaching into the groundwater, the government agency was buying back from horticulturalists in the Swan catchment (around Perth) a composite good made of nitrogen and phosphorus, and the problem was eutrophication in the Swan river following excess runoff of these two nutrients – a socially and politically sensitive issue in Perth.

4 Results and discussion

In evaluating auction performance, three criteria are standard: budgetary cost-effectiveness, information rents, and economic efficiency. The first is measured as the payment per kg of nitrogen (N) abated; it measures the value-for-money a government agency achieves with taxpayers' money. The second is measured as the payments made over and above participation costs. The third, economic efficiency, collapses in this case to forgone profits, that is, the participation or opportunity cost (OC) per kg of N abated, which measures the cost to society of achieving a unit of N abatement.

Table 1 presents the results. As highlighted in section 2, auction performance is measured against the benchmark of a budget-equivalent fixed-rate payment which appears as MUP in Table 1. This is the minimum uniform payment rate (MUP) that would have resulted in the same budgetary expenditure as the auction. It is important to understand that the MUP benchmark is defined as the fixed-rate payment to the lowest-cost participants up to the budget constraint. That is, landholders are accepted into the scheme starting from the lowest opportunity costs (OC) until the budget is exhausted. This provides a least-cost uniform pay rate, a theoretical but 'absolute' benchmark for comparison. Of course, it can only be used with controlled laboratory experiments where individual OC are known with certainty. In practice, policy makers will not have this information, and the MUP will thus not be a realistic benchmark for policy settings. It is more realistic to assume that policy makers and administrators will have some information about the average OC of participation as an anchoring point or benchmark for choosing the payment rate. This benchmark appears as ACP ('average cost payment') in Table 1.

Auction performance in Table 1 appears as 100% (or itself), while the MUP and ACP benchmarks are expressed in terms of the auction. The performance criteria appear in the three bottom rows in both the Kiel and the Perth tables, where a number greater than 100

means that the auction performs better than its equivalent fixed-rate scheme. The rows above provide the underlying values that help to interpret the results. Note that in the BC setting the budget is held constant when comparing the auction to the two fixed-price benchmarks, while in the TC setting the number of contracts awarded is held constant. The underlying raw data generated by the experiments is provided in Table A1 of the Appendix.

Table 1. BC and TC auction performance relative to the two FRP benchmarks, 1st round (See Table A1 in Appendix for underlying absolute values)

The Kiel experiment	Kiel BC 1 (Budget = €3900)			Kiel TC 1 (Target = 29 participants)		
	Auction	MUP	ACP	Auction	MUP	ACP
Applicants (or bidders)	100	59	70	100	67	70
Contracts awarded	100	90	72	100	100	100
Fixed pay rate (equivalent)	100	108	139	100	124	129
Total payment	100	97	101	100	124	129
Total opportunity cost	100	72	72	100	91	95
Total N abated	100	87	77	100	96	98
<hr/>						
Budgetary cost-effectiveness = Payment / kg N abated	100	111	131	100	129	131
Information rent rate = Total payment / opp cost	100	135	140	100	136	136
Economic efficiency ^(*) = Opp cost / kg N abated	100	82	94	100	94	97
<hr/>						
The Perth replicate	Perth BC 1 (Budget = \$2300)			Perth TC 1 (Target = 19 participants)		
	Auction	MUP	ACP	Auction	MUP	ACP
Applicants (or bidders)	100	59	74	100	73	81
Contracts awarded	100	84	63	100	100	100
Fixed pay rate (equivalent)	100	114	152	100	116	126
Total payment	100	97	101	100	116	126
Total opportunity cost	100	64	65	100	90	98
Total N abated	100	75	64	100	88	92
<hr/>						
Budgetary cost-effectiveness = Payment / kg N abated	100	129	158	100	132	138
Information rent rate = Total payment / opp cost	100	151	157	100	129	130
Economic efficiency ^(*) = Opp cost / kg N abated	100	86	101	100	100	106

BC1 and TC1: Budget- and target-constrained auctions, first round

MUP: Minimum Uniform Payment rate (absolute benchmark)

ACP: Average Cost Payment rate

Source: Own data and calculations

Starting with *budgetary cost-effectiveness* as measured by the payment per kg N abated, Table 1 shows that in all cases the auction outperforms fixed-price programmes, even the MUP. Relative to the MUP, this advantage ranges from 11 to 32 per cent, that is, one unit of

abatement paid at a fixed rate would have cost 11 to 32 per cent more than the auction. Relative to the more policy relevant ACP benchmark, the range is, as one would expect, greater. This performance advantage of the auction also holds in terms of *information rents*, indicated in Table 1 by the ratio of total payments to opportunity costs. Again, the advantage of the auction is greater relative to the ACP than to the MUP. In a one-shot auction setting, discriminatory-price bidding thus achieves a unit of abatement at least cost and minimises the degree of overcompensation relative to the two fixed-price benchmarks.

In terms of *economic efficiency*, recall that the MUP by definition minimises the opportunity cost per kg N abated. This is because landholders are accepted into the programme starting from the lowest opportunity costs (OC) until the budget is exhausted or the target is achieved. Therefore, the best that an auction could do is to equal the MUP, which is the case in the Perth TC treatment. In the three other treatments, the MUP is up to 18 per cent more efficient than the auction; that is, the cost to society of a unit of N abatement is up to 18% higher. On the other hand, relative to the ACP benchmark, results are more mixed: in the Kiel experiment, the auction turns out to be slightly less efficient than the ACP, while the opposite holds for the Perth replicate. Relative to the ACP, the BC auction attracts a greater number of winners, namely those with higher OC, thus raising the *average* OC per kg of N abated. In the TC treatment, the explanation is less intuitive: the auction, through sufficient bid-shading, creates room for higher-cost participants to get selected. By contrast, in the ACP programme, only those participants whose OC is less than the ACP will be awarded a contract. When economic efficiency is the driving policy motivation, the advantage of the auction relative to an equivalent fixed-price programme based on [an estimate of] the average OC will be far less obvious than if budgetary cost-effectiveness was the main motivation.

Let us now proceed to consider the effect of repetition on auction performance. We are interested in two aspects: the advantage of the auction relative to its fixed-payment benchmark, and the advantage of one auction format relative to the other. If we contrast the outcomes of round 1 and 3 in Table 2 (round 2 mostly having values between rounds 1 and 3), we observe that except in the case of the Perth-BC 3 auction, both auction formats have lost their edge to the MUP. In the third round, the first-round results are mostly overturned. The TC auction has lost its advantage even to the ACP. This confirms and refines the results by HAILU and SCHILIZZI (2004) who interpret this result in terms of bidder learning. Thus, with repetition, an auction loses its performance advantages over fixed-rate programmes; but the effect is only clear-cut in the TC case, where the auction clearly performs least well in terms of equivalent fixed-payment rates. In the BC case, this effect remains ambiguous, if at all present. While the BC auction clearly performs less well in round 3 than in round 1, it maintains its advantage over its fixed-price benchmarks. This suggests that the auction is more robust to repetition under the BC setting than under the TC setting, a result of potential relevance to policy.

While with repetition the TC loses relative advantage over the BC auction in terms of budgetary cost-effectiveness and information rents, this appears not to be the case when economic efficiency is considered: from Table 2, it appears that economic efficiency maintains the relative advantage of TC over BC, although the difference has been diminishing.

Table 2 shows that the relative advantage of the auction relative to its corresponding fixed-rate schemes is slightly but systematically greater in the Perth replicate than in the Kiel experiment. This would have been a concern for the robustness of the results had the populations of bidders in both experiments been rigorously identical. Instead, the two populations differed in their risk attitudes, as measured by a standard certainty-equivalence test.⁴ We hypothesise that a risk-aversion adjusted set of bids would reduce the differences

between the two replicates and allow a meaningful comparison – a topic we leave for future work.

Table 2. Auction performance relative to MUP and ACP for different criteria (Auction = 100)

Relative auction performance	Kiel experiment		Perth replicate		Auction type and round
	MUP	ACP	MUP	ACP	
Payment / kg N abated	111	<i>131</i>	129	158	BC 1
Total paymt / Opp Cost	135	140	151	157	
Opp Cost / kg N abated	82	94	86	101	
Payment / kg N abated	129	<i>131</i>	132	138	TC 1
Total paymt / Opp Cost	136	136	129	130	
Opp Cost / kg N abated	94	97	100	106	
Payment / kg N abated	98	116	106	133	BC 3
Total paymt / Opp Cost	107	115	114	124	
Opp Cost / kg N abated	91	101	93	107	
Payment / kg N abated	98	99	99	99	TC 3
Total paymt / Opp Cost	100	104	104	104	
Opp Cost / kg N abated	98	96	95	95	

MUP: Minimum Uniform Payment rate (absolute benchmark)

ACP: Average Cost Payment rate

BC and TC: Budget- and target-constrained auctions, rounds 1 and 3

In bold: values where BC > TC

In normal: values where BC < TC

In italic: values where BC = TC

Source: Own data and calculations

5 Conclusions

Some clear conclusions emerge from this study. The first is that conservation auctions perform better than any equivalent fixed-price scheme in a one-shot setting, where bidders have had no opportunity to learn from previous results. This holds for all three performance criteria, except when economic efficiency is measured relative to the minimum uniform fixed-payment programme (MUP) which, by construction, yields the lowest possible cost profile.

The second conclusion is that repetition erodes the advantage of auctions relative to fixed-price schemes, making it possible for an auction to be outperformed by an equivalent fixed-rate programme. Given that this effect was clearly visible in the third round in both replicates, we may conclude that auctions repeated identically and *ceteris paribus* erode their performance edge rather quickly.

The third issue was whether auction format matters. Results here are more subtle. In terms of economic efficiency, the TC format consistently outperforms BC in a one-shot auction. With respect to the other performance criteria, results are mixed and no clear picture emerges as to whether, in the one-shot setting, one format should be preferred to the other. With repetition, however, the BC auction appears to be more robust than the TC auction, which strictly lost all advantage over both its fixed-price benchmarks in the third round.

These conclusions seem to be robust, in that both Kiel and Perth replicates yield comparable outcomes, although the auction's advantages comes out slightly greater in the Perth replicate than in the Kiel experiment. We attribute this difference to different behavioural profiles of the two bidder populations.

The recent surge of interest in conservation auctions has been driven by evaluation results from pilots carried out across Australia since 2001. STONEHAM et al. (2003) reported cost savings of several hundred per cent for the first round of the BushTender pilots in Victoria. The results from the present study suggest that the gains from auctions relative to an equivalent fixed-price programme are not nearly as high. In a one-shot auction, gains are more likely to be in the range of 10 to 60 per cent than 200 to 700 per cent. With repetition, gains are quickly eroded to the extent that the auction may be outperformed by a fixed-price programme, as HAILU and SCHILIZZI (2004) have already highlighted. Our performance figures compare well to the 33 to 36 per cent cost-effectiveness gains reported for the Scottish Challenge Funds (CJC CONSULTANTS, 2004), although these figures were not derived in comparison with equivalent fixed prices.

Our results confirm the experience gained from the US Conservation Reserve Program: when bidders have the opportunity to learn from preceding bidding rounds, they will use that information to update their bids and reap higher rents – at the detriment of auction performance (REICHELDERFER and BOGGESE, 1988). A possible remedy might be to change one or more parameters of the auction; for example, by announcing different explicit reserve prices or changing the budget level. The extent to which this would be true, however, is the subject of current research by the authors.

References

- CJC CONSULTING (2004): Economic Evaluation of the Central Scotland Forest and Grampian Challenge Funds. Final report for Forestry Commission Scotland. [www.forestry.gov.uk/pdf/FCchallenge.pdf/\\$FILE/FCchallenge.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/FCchallenge.pdf/$FILE/FCchallenge.pdf).
- HAILU, A. and S. SCHILIZZI (2004): Are auctions more efficient than fixed price schemes when bidders learn? In: Australian Journal of Management 29 (2): 147-168.
- HOLM-MÜLLER, K. and R. HILDEN (2004): Ausschreibung von Agrarumweltprogrammen am Beispiel der Grünlandextensivierung. Contributed paper at the 44th annual conference of the German Agricultural Economics Society (GEWISOLA), 26-28 September 2004, Berlin, Germany.
- LATACZ-LOHMANN, U. and C. VAN DER HAMVOORT (1997): Auctioning conservation contracts: a theoretical analysis and an application. In: American Journal of Agricultural Economics 79: 407-418.
- REICHELDERFER, K. and J. BOGGESE (1988): Government decision making and program performance: the case of the conservation reserve program. In: American Journal of Agricultural Economics 70: 1-11.
- STONEHAM G., V. CHAUDRI, A. HA and L. STRAPPAZON (2003): Auctions for conservation contracts: an empirical examination of Victoria's BushTender trial. In: Australian Journal of Agricultural and Resource Economics 47 (4): 477-500.

Appendix

Table A1. Performance of BC and TC auctions and of the two FRP benchmarks, 1st round

The Kiel experiment	Kiel BC 1 (Budget = €3900)			Kiel TC 1 (Target = 29 participants)		
	Auction	MUP	ACP	Auction	MUP	ACP
Applicants (or bidders)	44	26	31	43	29	30
Contracts awarded	29	26	21	29	29	29
Fixed pay rate (equivalent), €/ha	133	144	185	147	182	189
Total payment, €	3861	3737	3900	4262	5269	5481
Total opportunity cost, €	2380	1704	1722	2573	2333	2435
Total N abated, kg	1422	1241	1092	1459	1402	1430
Budgetary cost-effectiveness = Payment / kg N abated, €/kg	2.72	3.01	3.57	2.92	3.76	3.83
Information rent rate = Total payment / opp cost, €/€	1.62	2.19	2.27	1.66	2.26	2.25
Economic efficiency ^(*) = Opp cost /kg N abated, €/kg	1.67	1.37	1.58	1.76	1.66	1.70
The Perth replicate	Perth BC 1 (Budget = \$2300)			Perth TC 1 (Target = 19 participants)		
	Auction	MUP	ACP	Auction	MUP	ACP
Applicants (or bidders)	27	16	20	26	19	21
Contracts awarded	19	16	12	19	19	19
Fixed pay rate (equivalent), €/ha	120	137	183	175	203	221
Total payment, €	2274	2197	2300	3320	3857	4198
Total opportunity cost, €	1544	991	998	2404	2162	2346
Total N abated, kg	915	684	587	1229	1080	1128
Budgetary cost-effectiveness =Payment /kg N abated, €/kg	2.49	3.21	3.92	2.70	3.57	3.72
Information rent rate =Total payment / opp cost, €/€	1.47	2.22	2.31	1.38	1.78	1.79
Economic efficiency ^(*) =Opp cost /kg N abated, €/kg	1.69	1.45	1.70	2.00	2.00	2.08

FRP: Fixed Rate Payment

BC1 and TC1: Budget- and target-constrained auctions, first round

MUP: Minimum Uniform Payment rate (absolute benchmark)

ACP: Average Cost Payment rate

Source: Own data and calculations

EIN ÖKONOMISCHES AUKTIONSEXPERIMENT ZUR AUSWAHL DER TEILNEHMER AN UMWELTSCHUTZPROGRAMMEN

Gunnar Breustedt, Uwe Latacz-Lohmann** und Steven Schilizzi****

Zusammenfassung

Der vorliegende Artikel untersucht die Effizienz unterschiedlicher Ausgestaltungen von Auktionen zur Auswahl von Landwirten an Umweltprogrammen mittels eines ökonomischen Experimentes. Es wird eine Preisauktion, bei der die Leistung des Landwirts fixiert ist und er ein monetäres Mindestgebot für ein Teilnahmeentgelt abgeben soll, mit zwei unterschiedlichen Mengenauktionen verglichen, bei denen die Entgeltzahlung für den Landwirt fixiert ist und er aus unterschiedlichen Maßnahmen mit unterschiedlicher Leistung ein Angebotsbündel zusammenstellen soll. In der ersten Auktionsrunde ist die Leistung (= Stickstoffreduktion) je Euro Teilnahmeentgelt bei der Preisauktion signifikant höher als für die Mengenauktionen. Allerdings sind die Lerneffekte zwischen den Runden in der Preisauktion signifikant, so dass in der dritten Runde keine signifikanten Unterschiede zwischen den Auktionen mehr nachgewiesen werden können. Für selten wiederkehrende, z.B. langfristige Nutzungsverpflichtungen in begrenzten Gebieten, bieten sich daher Preisauktionen an. Wenn der Programmanbieter z.B. wegen Akzeptanzproblemen für die wenig bekannten Mengenauktionen auch bei wiederholten Auktionen das Schema der Preisauktion wählte, sollte das Design der Auktion zumindest variiert werden, um den Lerneffekt zu begrenzen.

Keywords

Auktion, ökonomisches Experiment, Umweltprogramm.

1 Einleitung

Öffentliche Güter im Umwelt- und Naturschutzbereich werden vermehrt durch spezielle Programme von der öffentlichen Hand nachgefragt. Landwirte können freiwillig an diesen Programmen teilnehmen und verpflichten sich damit vertraglich zu bestimmten Produktionseinschränkungen gegen Entgelt. Beispiele reichen vom Wasserschutz in den USA über Landschaftsschutz in Großbritannien hin zu Extensivierungs- und Naturschutzprogrammen in Deutschland, Frankreich oder Australien. Aus Sicht der öffentlichen Hand stellt sich die Frage, nach welchen Kriterien die teilnahmebereiten Landwirte ausgesucht werden sollen, um das Umweltziel effizient zu erreichen. Bisher werden i.d.R. mit der Ausschreibung eines Programms sowohl Produktionsbeschränkungen als auch die Entgelthöhe festgelegt, und Landwirte können nur über die Teilnahme oder Nichtteilnahme entscheiden. Falls sich zu viele Landwirte bewerben, wird entweder nach dem Windhundverfahren ausgewählt oder die Fläche, mit der Landwirte teilnehmen können, wird nachträglich reduziert. Effizienzüberlegungen hinsichtlich des Naturschutzzieles spielen weder bei der Entscheidung des Landwirts noch bei der Auswahl der Teilnehmer eine Rolle.

* Dr. Gunnar Breustedt, Institut für Agrarökonomie der Christian-Albrechts-Universität Kiel, Olshausenstraße 40, D-24118 Kiel, gbreustedt@agric-econ.uni-kiel.de.

** Prof. Dr. Uwe Latacz-Lohmann, Institut für Agrarökonomie der Christian-Albrechts-Universität Kiel, Olshausenstraße 40, D-24118 Kiel, ulatacz@agric-econ.uni-kiel.de.

*** Dr. Steven Schilizzi, School of Agricultural and Resource Economics, University of Western Australia, Perth, Australia, schilizz@cyllene.uwa.edu.au.

Alternativ sind Auktionen für die Programmteilnahme denkbar und in ersten Pilotprojekten auch schon umgesetzt worden. Dabei muss jeder teilnahmewillige Landwirt ein Mindestentgelt verbindlich angeben, bei dessen Überschreitung er an dem Programm teilnehmen würde. Es gibt bisher nur wenige und widersprüchliche Erkenntnisse darüber, ob Auktionen ein effizienterer Auswahlmechanismus als die festgelegten Zahlungen sind (LATA CZ-LOHMANN und VON DER HAMSVOORT, 1997; STONEHAM et al., 2003; CJC CONSULTING, 2004; WHITE und BURTON, 2005). Obwohl die Ausgestaltung der Auktionen maßgeblichen Einfluss auf die Effizienz haben kann, ist nur eine Arbeit von SCHILIZZI und LATA CZ-LOHMANN (2007) bekannt, die signifikante Effizienzunterschiede bei zwei unterschiedlichen Auktionsmechanismen für die Teilnahme an einem Umweltschutzprogramm experimentell nachweisen. Einmal gibt die auswählende Umweltbehörde die Anzahl der teilnehmenden Landwirte vor, also das zu erreichende Umweltziel, und in der zweiten Auktion lediglich die Gesamtsumme an Entgelt, die die Behörde auszahlen wird. Die vorliegende Arbeit soll diese Literatur erweitern, indem die Effizienz von Auktionsmechanismen verglichen wird, bei denen einer Gruppe von Landwirten ein Bündel von Produktionseinschränkungen vorgegeben wird, für das sie ein Mindestentgelt fordern können (Preisauktion), und Landwirte einer Vergleichsgruppe gegen ein fixes Gesamtentgelt aus einem Bündel von Produktionseinschränkungen einzelne Maßnahmen auswählen und anbieten können (Mengenauktion). Entgegen der bisherigen Auktionspraxis werden die Landwirte also nicht nach einem monetären Mindestentgelt gefragt, das sie für die Programmteilnahme haben möchten, sondern nach dem maximalen Umweltbeitrag, den sie für ein gegebenes Entgelt zu leisten bereit sind.

Im Folgenden werden zunächst unterschiedliche Effizienzmaßstäbe zum Vergleich der Auktionsmechanismen erläutert. Die zu untersuchenden Fragestellungen, der Experimentaufbau und seine Durchführung sowie die Darstellung der Ergebnisse bilden den empirischen Teil. Schlussfolgerungen für Programmanbieter und Wissenschaft beenden den Beitrag.

2 Effizienz von Auktionen

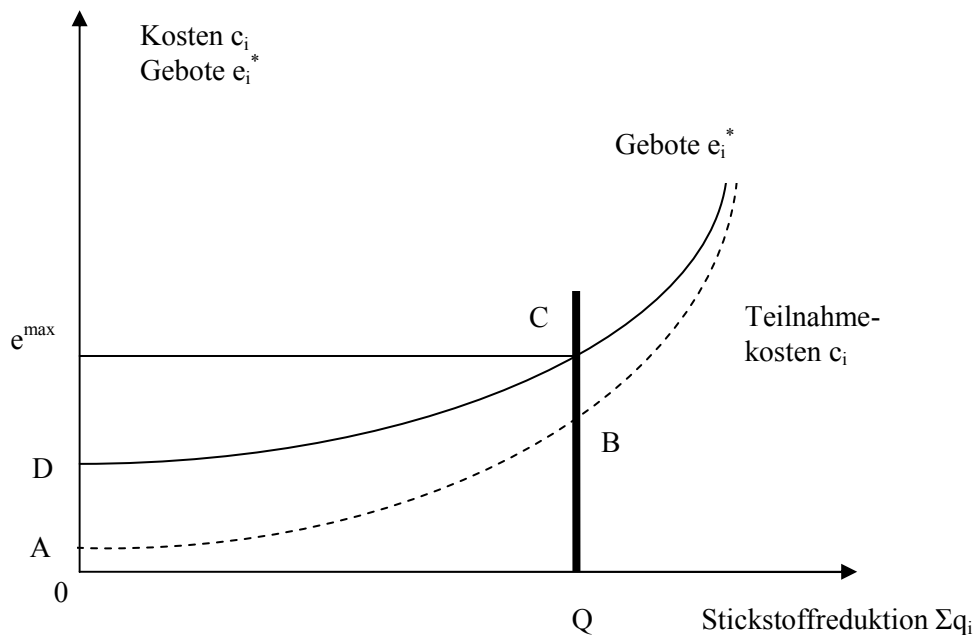
2.1 Effizienzmaßstäbe bei Preisauktionen

Die Bewertung der Auktionsmechanismen erfolgt mittels der Umweltverbesserung q_i , zu denen sich die teilnehmenden Landwirte verpflichten, ihren Geboten e_i^* bzw. den Entgeltzahlungen e_i und den Teilnahmekosten c_i der Landwirte. Das Subskript i bezeichnet einen einzelnen Landwirt. Teilnahmekosten sind die Opportunitätskosten der Programmteilnahme, also z.B. Ertrags- und / oder Qualitätsrückgänge sowie höhere Produktionskosten abzüglich positiver Effekt der Programmteilnahme, die zusätzlich zur Entgeltzahlung der öffentlichen Hand anfallen, z.B. Kosteneinsparung bei Extensivierung. Wir gehen im Folgenden – wie im anschließenden Experiment – von Stickstoffvermeidung als Umweltverbesserung aus, die in Kilogramm je Hektar gemessen wird. Es wird von moral hazard Problemen abstrahiert. Jedem teilnehmenden Landwirte wird also sein Gebot ausgezahlt, und er erfüllt genau seine Verpflichtung zur Stickstoffreduktion.

In Abbildung 1 (nach SCHILIZZI und LATA CZ-LOHMANN, 2007) wurden die Teilnahmekosten aller Landwirte aufsteigend in der gestrichelten Linie abgetragen sowie die Gebote auf der durchgezogenen Linie. Das Optimalgebot eines Landwirtes liegt dabei natürlich nie unter seinen Teilnahmekosten. Die erwartete Rente, die der Landwirt mit einer Programmteilnahme erzielen möchte, richtet sich nach seinen Erwartungen, bei welcher Höhe das Gebot des letzten noch angenommenen Landwirtes e^{\max} liegt. Dieser Aufschlag $e_i^* - c_i$ wird mit höheren Teilnahmekosten abnehmen, weil es mit einem höheren Gebot unwahrscheinlicher ist angenommen zu werden als mit einem niedrigeren. Daraus folgt natürlich auch, dass das Gebot des Landwirtes von seiner Risikoeinstellung abhängig ist und auch davon, ob eine

Auktion mehrfach unverändert wiederholt wird. Bei unveränderten, wiederholten Auktionen können die Landwirte leicht lernen und sich genauere Erwartungen über e^{\max} bilden.

Abbildung 1. Bewertungsmaßstäbe für Preisauktionen



Quelle: SCHILIZZI und LATA CZ-LOHMANN (2007)

Die Effizienz unterschiedlicher Umweltprogramme kann mittels verschiedener Maßstäbe bewertet werden. Wir folgen hier SCHILIZZI und LATA CZ-LOHMANN (2007), auch wenn über die Begriffe insbesondere im Deutschen Diskussionsbedarf bestehen könnte. Aus gesamtgesellschaftlicher Sicht bietet sich die ökonomische Effizienz OE (s. Gleichung (1)) an, die angibt, wie teuer ein Kilogramm Stickstoffreduktion für die Gesellschaft ist. In einer Durchschnittsbetrachtung wird dazu die Stickstoffreduktion der N Programmteilnehmer, die zusammen die Stickstoffmenge Q vermeiden, durch deren gesamten Teilnahmekosten geteilt. Analog zu Abbildung 1 gilt, die durchschnittliche OE ist gleich die Fläche ABQ0 geteilt durch die Strecke 0Q. Die Entgeltzahlung bleibt bei der ökonomischen Effizienz als reine Umverteilung innerhalb der Gesellschaft unberücksichtigt.

$$(1) \quad OE = \frac{\sum_{i=1}^N c_i}{\sum_{i=1}^N q_i}$$

Aus Sicht der Umweltbehörde mag besonderes Interesse darauf gelegt werden, wie hoch die Ausgaben je kg Stickstoffvermeidung sind. Die Ausgaben e_i entsprechen dem Gebot e_i^* eines für die Teilnahme ausgewählten Landwirtes i. SCHILIZZI und LATA CZ-LOHMANN (2007) bezeichnen diese Maßzahl mit AE Ausgabeneffektivität (2). In Abbildung 1 lässt sich die durchschnittliche AE am Verhältnis der Fläche DCQ0 zur Strecke 0Q ablesen.

$$(2) \quad AE = \frac{\sum_{i=1}^N e_i}{\sum_{i=1}^N q_i}$$

Als weiterer Maßstab bietet sich die durchschnittliche Informationsrente IR an, die an die teilnehmenden Landwirte fließt, relativ zu den gesamten Entgeltzahlungen (3). Die IR drückt

aus, wie gut es Landwirten gelungen ist, möglichst günstige Angebote abzugeben und trotzdem für die Teilnahme ausgewählt zu werden. Umgekehrt drückt die IR auch aus, wie gut es der Umweltbehörde gelungen ist, den Landwirten nur wenig mehr als deren Opportunitätskosten für die Programmteilnahme zu zahlen. Grafisch ist sie das Verhältnis der Flächen DCBA und DCQ0 zu einander.

$$(3) \quad IR = \frac{\sum_{i=1}^N e_i - c_i}{\sum_{i=1}^N e_i}$$

2.2 Effizienzmaßstäbe für Mengenauctionen

Entgegen der obigen Beschreibung für diskriminierende Preisauktionen kann die Auktion auch anders ausgestaltet werden mit dem Ziel, ein nach wenigstens einem der drei Bewertungsmaßstäbe effizienteres Auktionsdesign zu finden. Statt des Entgeltes, das die Landwirte fordern, kann das Angebot und damit die Teilnahme auch nach dem Umfang der Produktionseinschränkungen je Hektar bestimmt werden, zu dem sich Landwirte gegen ein gegebenes Gesamtentgelt je Hektar verpflichten würden. Wir nennen dieses Auktionsschema im Gegensatz zur obigen Preisauktion Mengenauction. Ein Vorteil kann darin bestehen, dass Landwirte die günstigsten Produktionseinschränkungen auswählen würden und damit die ökonomische Effizienz der Auktion steigt. Dafür muss der Umweltbehörde der Nutzen der einzelnen Einschränkungen für die Umwelt bekannt sein und Transaktionskosten sowie Betrugsmöglichkeiten unverändert sein gegenüber einem Umweltprogramm mit vorgegebenen Produktionseinschränkungen für jeden Landwirt. Zudem können komplementäre Effekte kombinierter Einschränkungen berücksichtigt werden. Ein weiterer Vorteil könnte darin liegen, Programme mit verschiedenen Zielen zu einem Programm zusammenzufassen, um Kosten der Bewerbung, der Teilnehmerauswahl und der Programmkontrolle zu verringern. Allerdings muss es dann möglich sein, die unterschiedlichen Umweltziele gegeneinander mit konstanten Faktoren zu gewichten.

Analog zu Abbildung 1 können wir die Ausgabeneffektivität für eine Mengenauction grafisch anhand von Abbildung 2 erläutern. Die Gebote, also die Stickstoffreduktion q_i^* sind absteigend auf der durchgezogenen Linie abgetragen. Auf der gestrichelten Linie ist das maximale Gebot für jeden Bieter abgetragen, bei dem die Teilnahmekosten die Entgeltzahlung gerade noch nicht übersteigen. Landwirte, deren Gebot nicht unter q^{\min} liegt, werden als Teilnehmer ausgewählt und erhalten die Entgeltzahlung. Σ^* auf der Abszisse gibt das Gesamtentgelt an, das die Behörde insgesamt an die Landwirte als Entschädigung bezahlt. Da jeder ausgewählte Landwirt in der Mengenauction das gleiche Entgelt erhält, könnte auf der Abszisse auch die Zahl der Landwirte abgetragen werden, ohne den Inhalt der Abbildung zu verändern. Die ökonomische Effizienz und Informationsrente lassen sich in Abbildung 2 nicht direkt ablesen, da die Stickstoffreduktion nicht einfach in Teilnahmekosten transformiert werden kann. Die Ausgabeneffektivität ist $0\Sigma^*$ relativ zur Fläche $FG\Sigma^*0$, die die gesamte eingesparte Stickstoffmenge darstellt.

3 Experiment

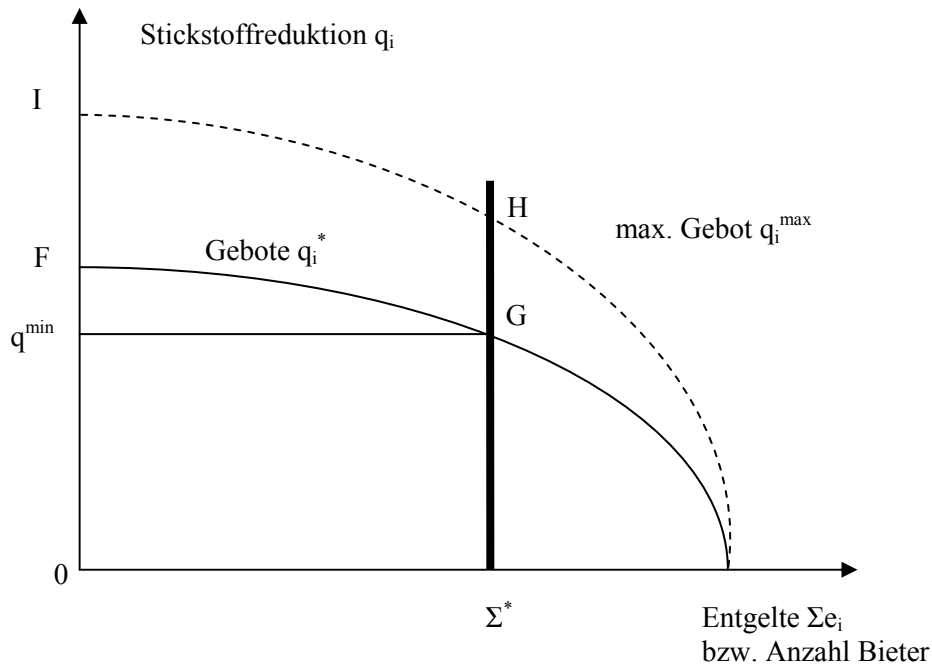
3.1 Fragestellungen

Wir konzentrieren uns in unserem Experiment auf den Vergleich der Effizienzmaßstäbe zwischen einer Preis- und zwei Mengenauctionen. Bei letzteren ist den Probanden einmal der Umweltnutzen der einzelnen Maßnahmen exakt bekannt („Mengenauction mit viel Information“), nach denen die Umweltbehörde die einzelnen Gebote bewertet. In der zweiten Mengenauction sind diese Gewichtungsfaktoren für die einzelnen Produktions-

einschränkungen nur ungefähr bekannt („Mengenauktion mit wenig Information“). Daraus lassen sich folgende Fragestellungen ableiten:

- Sind Preis- und Mengenauktion ohne Wiederholungen unterschiedlich effizient?
- Wirkt sich Lernen in wiederholten Preis- und Mengenauktionen unterschiedlich aus?
- Hängt die Effizienz von Mengenauktionen von Informationen über die Bewertung der Gebote durch die Umweltbehörde ab?

Abbildung 2. Ausgabeneffizienz bei Mengenauktionen



Quelle: Eigene Darstellung

3.2 Design und Durchführung des Experiments

Das Experiment wurde im Januar 2007 an der Universität Kiel mit 118 Erst- und Zweitsemestern der Agrarwissenschaften durchgeführt, die in drei gleich große Gruppen für jeweils die Preis- bzw. eine der beiden Mengenauktionen eingeteilt wurden. Das Umweltprogramm, für das sich die Probanden als „Landwirte“ bewerben konnten, diente der Reduktion der Stickstoffauswaschung in der Landwirtschaft durch Einschränkungen der Produktion. Die Kosten, die jede einzelne Einschränkung verursachen würde, waren zwischen den Probanden unterschiedlich und nur die eigenen Kosten waren einem Probanden exakt bekannt. Das Entgelt, das die Behörde insgesamt für die Programmteilnahme als Entschädigung zur Verfügung stellen würde, wurde den Studierenden mit 2300 € (Spielgeld) für jede Runde bekannt gegeben. Jede Gruppe spielte drei Runden, nach jeder Runde wurden die erfolgreichen Bieter, aber nicht ihre Gebotshöhe bekannt gegeben, und die Studierenden jeder Gruppe hatten Gelegenheit, ihre Erfahrungen zwischen den einzelnen Runden nach Bekanntgabe der erfolgreichen Bieter innerhalb ihrer Gruppe auszutauschen. So sollte ein Lerneffekt zwischen den einzelnen Bietrunden ermöglicht werden, wie man ihn auch zwischen unterschiedlichen Ausschreibungsjahren für ein Agrarumweltprogramm in der selben Region erwarten kann. In jeder Runde erhielten die Studenten andere individuelle Teilnahmekosten (= Opportunitätskosten der Teilnahme). Den Studierenden wurden – nach Bekanntgabe vor Experimentbeginn – je Gruppe und Spielrunde 250 € proportional zu den (Spiel-)Gewinnen aus der Teilnahme am Umweltprogramm ausbezahlt. Nachträglich erhielten diejenigen Studenten 5 €, die aus den drei Runden zusammen weniger als 5 € erhalten hätten.

Preisauktion

In der Preisauktion bekamen die Studierenden ein Bündel von vier Maßnahmen mit Teilnahmekosten und für alle Landwirte identischer Stickstoffeinsparung vorgegeben, für dessen Durchführung sie ein Gebot abgeben konnten. Um die Erfolgchancen eines hohen Angebotes abschätzen zu können, wurden für jede Einzelmaßnahme der Kostenbereich aller Landwirte angegeben und das Kostenquartil, in dem sich der individuelle Landwirt befindet. Die Studierenden wurden nicht darauf hingewiesen, dass die Kosten einer Maßnahme zwischen den Landwirten gleichverteilt und unabhängig zwischen den Maßnahmen waren. Die Umweltbehörde wählte die Landwirte nach der Höhe des Angebotes aus, bis das Gesamtbudget von 2300 € ausgegeben war.¹ Die erste Runde der Preisauktion musste vor den Mengenauktionen durchgeführt werden, weil deren Entgeltzahlung je Landwirt aus Gründen der Vergleichbarkeit aus den Ergebnissen der Preisauktion bestimmt werden musste.

Mengenauktionen

In den Mengenauktionen wurden den Studierenden 67 € (Spielgeld) für die Teilnahme am Umweltprogramm angeboten, die sich aus der ersten Runde der Preisauktion ergaben, um identische Gesamtentgeltzahlungen und Anzahl erfolgreicher Bieter (letzteres in der ersten Runde) zu erhalten. Entgegen der Preisauktion mussten die Studierenden kein monetäres Angebot abgeben sondern aus zehn Maßnahmen zur Stickstoffreduktion ein Bündel zusammenstellen, deren Durchführung sie der Umweltbehörde gegen Zahlung der 67 € anbieten. Sowohl die individuellen Kosten als auch die zum größten Teil überlappenden Kostenbereiche jeder einzelnen Maßnahme über die Landwirte waren den Bietern bekannt. Um vergleichbare Kostenniveaus wie in der Preisauktion zu erreichen, wurden aus einer Vielzahl von zufällig kombinierten Kosten für die einzelnen Maßnahmen solche Kombinationen ausgewählt, die je Kilogramm vermiedenem Stickstoff bei den vier in der Preisauktion vorgegebenen Maßnahmen günstiger als in den übrigen Maßnahmen waren. Für alle Auktionen wurden dieselben Kostenkombinationen ausgewählt, allerdings waren für die Preisauktion natürlich nur die verpflichtenden Maßnahmen dieser Auktion und damit auch nur deren Kosten angegeben. Aus den Entgelten je erfolgreichem Bieter und dem bekannten Gesamtbudget von 2300 € konnten die Probanden bestimmen, dass ca. 34 der Bieter für eine Teilnahme ausgewählt werden würden. Die Umweltbehörde wählte die Bieter nach der Höhe der angebotenen Stickstoffreduktion aus.

In der „Mengenauktion mit viel Information“ war jedem Bieter bekannt, wie hoch die Stickstoffreduktion der einzelnen Maßnahmen auf seinem Betrieb war. Der Bieter konnte die Maßnahmen also einfach nach den Stickstoffvermeidungskosten auswählen und musste sich darüber hinaus „nur“ Gedanken machen, wie viel Stickstoffreduktion er insgesamt anbieten sollte. In der „Mengenauktion mit wenig Information“ war die Stickstoffreduktion der einzelnen Maßnahmen nicht bekannt. Allerdings wurde den Bietern gesagt, dass Maßnahmen, die für alle Landwirte relativ teuer sind, auch tendenziell zu einer höheren Stickstoffreduktion führen. Anderenfalls würde es wenig Sinn machen, die teureren Maßnahmen zur Auswahl zu stellen. Die Bieter mussten also im Vergleich zur Mengenauktion mit viel Information nicht nur die optimale Gesamtmenge der Stickstoffreduktion (= optimales Gebot) abschätzen, sondern auch die kostengünstigsten der zehn zur Auswahl stehenden Maßnahmen. Die Mengenauktionen wurden parallel in getrennten Räumen durchgeführt, um Informationsweitergabe über die Stickstoffreduktionen der einzelnen Maßnahmen zu verhindern. Daher hatten auch die Teilnehmer der Preisauktion keinen Kontakt zu den Teilnehmern der Mengenauktionen.

¹ Aufgrund mehrerer identischer Angebote oder Ganzzahligkeitsproblemen weichen die Ergebnisse in Tabelle 1 z.T. von diesem Prinzip ab.

3.3 Ergebnisse

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der drei Auktionen spaltenweise für die drei aufeinanderfolgenden Spielrunden dargestellt.

So wurden beispielsweise in der zweiten Runde der Mengenauktion mit viel Information 2144 € (Spielgeld) an 32 Landwirte ausbezahlt, die bei Kosten von 1534 € 1597 kg Stickstoff einsparten und aus der Programmteilnahme einen Gewinn von 610 € erzielten.² Aus diesen Größen lassen sich dann einfach die durchschnittliche Ausgabeneffektivität und ökonomische Effizienz sowie die Informationsrente gemäß den Gleichungen (1) bis (3) bestimmen. Die Ausgabeneffizienz beträgt 1,34 €/kg N, die ökonomische Effizienz 0,96 €/kg N, und die Informationsrente, also der Anteil der Teilnehmerrente an den gesamten Ausgaben beläuft sich auf 28,5%. Betrachtet man als Referenz zunächst die Preisauktion, so fällt die vergleichsweise hohe Ausgabeneffektivität auf, aber auch das offensichtliche Dazulernen der Bieter ist an der Verschlechterung der Ausgabeneffektivität bzw. dem Anstieg der Informationsrente nach der ersten Spielrunde zu erkennen. Allerdings verändert sich die ökonomische Effizienz zwischen den Runden kaum. Im Gegensatz dazu verbessert sie sich zwischen den Runden der Mengenauktionen deutlich. Dafür ändern sich aber die durchschnittlichen Ausgabeneffektivitäten zwischen den Spielrunden der Mengenauktionen kaum und auch die Informationsrenten steigen weniger stark. Im Vergleich der Preis- und der Mengenauktionen scheint die Preisauktion in den ersten beiden Runden die Ausgaben effektiver in Stickstoffreduktion umzusetzen als die beiden Mengenauktionen. Allerdings besteht in der dritten Runde kein Unterschied mehr.

Einige der beschriebenen Unterschiede konnten statistisch abgesichert werden. Es wurde der U-Test unter Berücksichtigung von Rangaufteilung (z.B. SACHS, 2002, S. 389) ausgewählt, der als nichtparametrischer Test keine Verteilungsannahmen der zu untersuchenden Größen benötigt. Obwohl die Kostenverteilung aller Experimentteilnehmer einer Gruppe in einer Runde exogen gegeben ist, kann daraus keine Verteilungsform der Evaluierungsmaßstäbe abgeleitet werden, weil letztere nur auf den Beobachtungen der erfolgreichen, aber nicht zufällig ausgewählten Bieter beruhen und neben den Kosten auch vom Bietverhalten abhängig sind. Zunächst unterscheiden sich die ökonomischen Effizienzen der Spielrunden und Auktionen nicht signifikant voneinander. Auch die Ausgabeneffektivität der Mengenauktionen verschlechtert sich nicht signifikant über die Runden. Allerdings kann der Lerneffekt (Verschlechterung der Ausgabeneffektivität) in der Preisauktion zwischen der ersten und dritten Runde hochsignifikant abgesichert werden. Die Verbesserung der ökonomischen Effizienz der Mengenauktion mit wenig Information kann im Vergleich der ersten und dritten Runde mit 10% Irrtumswahrscheinlichkeit abgesichert werden. Zudem ist die Ausgabeneffektivität der Preisauktion in den ersten beiden Runden (in der ersten Runde) hoch signifikant größer als in der Mengenauktion mit wenig (viel) Information.

² Für die tatsächliche Auszahlung wurden die Gewinne eines jeden einzelnen durch 610/250 geteilt, um in dieser Runde einen Auszahlungsbetrag von 250 € an die Experimentteilnehmer sicherzustellen.

Tabelle 1. Ergebnisse der Auktionsspielrunden

	1. Runde	2. Runde	3. Runde
Preisauktion			
Anzahl Gewinner	33	30	28
Ausgaben der Behörde	2363 €	2256 €	2295 €
Kosten der Gewinner	1968 €	1724 €	1665 €
Gewinn der Gewinner	395 €	532 €	630 €
Vermiedener N-Austrag	1980 kg	1800 kg	1680 kg
Ausgabeneffektivität	1.19 €/kg N	1.25 €/kg N	1.37 €/kg N
Ökonomische Effizienz	0.99 €/kg N	0.96 €/kg N	0.99 €/kg N
Informationsrente	16.7%	23.6%	27.4%
Mengenauktion mit viel Information			
Anzahl Gewinner	34	32	34
Ausgaben der Behörde	2278 €	2144 €	2278 €
Kosten der Gewinner	1701 €	1534 €	1600 €
Gewinn der Gewinner	577 €	610 €	678 €
Vermiedener N-Austrag	1597 kg	1597 kg	1659 kg
Ausgabeneffektivität	1.43 €/kg N	1.34 €/kg N	1.37 €/kg N
Ökonomische Effizienz	1.07 €/kg N	0.96 €/kg N	0.96 €/kg N
Informationsrente	25.3%	28.5%	29.8%
Mengenauktion mit wenig Information			
Anzahl Gewinner	34	33	34
Ausgaben der Behörde	2278 €	2211 €	2278 €
Kosten der Gewinner	1696 €	1486 €	1523 €
Gewinn der Gewinner	582 €	725 €	755 €
Vermiedener N-Austrag	1645 kg	1652 kg	1659 kg
Ausgabeneffektivität	1.38 €/kg N	1.34 €/kg N	1.37 €/kg N
Ökonomische Effizienz	1.03 €/kg N	0.90 €/kg N	0.92 €/kg N
Informationsrente	25.5%	32.8%	33.1%

Quelle: Eigene Berechnungen

4 Schlussfolgerungen

Die eingangs formulierten Fragen lassen sich demnach wie folgt beantworten: Die Preisauktion erreicht in der ersten Runde eine signifikant höhere Stickstoffreduktion je Euro Entgeltzahlung als jede der beiden Mengenauktionen. Steht also ein selten wiederkehrendes Problem an, das mittels einer Auktion gelöst werden soll, wie z.B. langfristige Nutzungsverträge in einem begrenzten Landschafts- oder Wasserschutzgebiet, so scheinen Preisauktionen vorteilhaft. Diese Schlussfolgerung wird zusätzlich von dem Ergebnis gestützt, dass der Lerneffekt in Preisauktionen höher zu sein scheint und gemessen an der

Stickstoffreduktion je Euro Entgeltzahlung in den Mengenauctionen nicht signifikant ist. Möglicherweise wird der Lerneffekt der Bieter bei der Mengenauction, von Runde zu Runde weniger Stickstoffreduktion anzubieten, etwas dadurch kompensiert, dass die Bieter auch über die Effizienz der Maßnahmen dazulernen. Aus diesen Ergebnissen lässt sich ferner ableiten, dass es bei wiederholten Preisauktionen für den Programmanbieter vermutlich vorteilhaft ist, das Auktionsdesign von Runde zu Runde zu variieren, um den Lerneffekt für die Bieter zu begrenzen.

Ob abschließend bei einer Mengenauction den Bietern alle Informationen zur Bewertung der Gebote, im vorliegenden Fall die Gewichtung der einzelnen angebotenen Maßnahmen mit der jeweils erzielten Stickstoffreduktion, gegeben werden oder nicht, scheint keinen Einfluss auf die Effizienz und das Lernverhalten zu haben.

Im Experiment konnte ein möglicher wichtiger Vorteil der Mengenauctionen nicht berücksichtigt werden, weil man damit vermutlich a priori die Ergebnisse determiniert hätte. Bei mehreren Umweltzielen, die individuell mit unterschiedlichen Maßnahmen erreicht werden können, können Mengenauctionen einen Vorteil haben, wenn die Umweltbehörde zu wenig Kenntnis über diese individuellen Kosten hat oder diese zwischen den Landwirten zu heterogen sind, um unterschiedliche Programme für jedes einzelne Ziel aufzulegen. Dann ist es denkbar, dass zumindest die ökonomische Effizienz der Mengenauction relativ hoch ist, weil die Landwirte die Maßnahmen mit den niedrigsten Opportunitätskosten auswählen.

Für weitere Analysen sollte die Risikoeinstellung der Bieter berücksichtigt werden. Ferner sollte der trade-off zwischen einer höheren Ausgabeneffizienz der Preisauktion und größerer Freiheit bei der Mengenauction, effiziente Maßnahmen zur Umweltverbesserung wählen zu können, eingehender untersucht werden.

Literatur

- CJC CONSULTING (2004): Economic Evaluation of the Central Scotland Forest and Grampian Challenge Funds. In: Final report for Forestry Commission Scotland. [www.forestry.gov.uk/pdf/FCchallenge.pdf/\\$FILE/FCchallenge.pdf](http://www.forestry.gov.uk/pdf/FCchallenge.pdf/$FILE/FCchallenge.pdf) (accessed May 2006).
- LATACZ-LOHMANN, U. und C. VAN DER HAMSVOORT (1997): Auctioning conservation contracts: a theoretical analysis and an application. In: American Journal of Agricultural Economics (79): 407-418.
- SACHS, L. (2002): Angewandte Statistik. 10. Auflage. Berlin, Heidelberg.
- SCHILIZZI, S. und U. LATACZ-LOHMANN (2007): Assessing the performance of conservation auctions: an experimental study. Land Economics (accepted for publication).
- STONEHAM., V. CHAUDRI, A. HA und L. STRAPPAZON (2003): Auctions for conservation contracts: an empirical examination of Victoria's BushTender trial. In: Australian Journal of Agricultural and Resource Economics 47 (4): 477-500.
- WHITE, B. und M. BURTON (2005): Measuring the efficiency of conservation auctions. Contributed paper at the 49th Annual Conference of the Australian Agricultural Economics Society Conference, Coffs Harbour, NSW, Australia.

Marketing

DIMENSIONEN DER VERBRAUCHERRESONANZ BEI DER NEUPRODUKTBEURTEILUNG VON LEBENSMITTELN

*Kai Sparke und Klaus Menrad**

Zusammenfassung

Verbrauchereinbindung in die Produktentwicklung und Zielgruppenmarktforschung erhöhen die Erfolgswahrscheinlichkeit neuer Produkte. Mit Hilfe der Conjointanalyse können Verbraucherpräferenzen gegenüber Produktalternativen ermittelt werden. Von Bedeutung ist aber für Lebensmittelhersteller auch die Frage, wie eine spezielle Produktkomponente von einer bestimmten Zielgruppe beurteilt wird. Für diese Absolutbetrachtung wurde ein Akzeptanzsimulator entwickelt und in Verbraucherbefragungen überprüft. Getestet wurden drei Lebensmittelproduktkonzepte bei insgesamt über 900 Verbrauchern. Es ergab sich ein weitgehend zwischen Präferenz und Akzeptanz kongruentes Bild der Verbraucherbeurteilung. Aus den Daten der Produktbeurteilungen verschiedener Lebensmittel lässt sich eine allgemeine Akzeptanzschwelle ableiten, über der Produktkomponenten liegen sollten, damit das spätere Produkt bei der ausgewählten Zielgruppe Erfolg hat.

Keywords

Neuproduktbeurteilung, Akzeptanzsimulator, Produktakzeptanz

1 Einleitung

In der von kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) geprägten Lebensmittelbranche scheitern nahezu vier von fünf neu in den Markt eingeführten Produkten (ROSADA, 2005). Eine Verbraucherorientierung und ihre Einbindung in die Produktentwicklung erhöhen allerdings die Erfolgsaussichten (SCHMALEN, 2005). Für KMU mit ihren begrenzten Ressourcen kommen besonders Nischenstrategien auf dem Markt in Betracht. Die Segmentierung von Verbrauchern und eine daran anschließende Zielgruppenforschung bergen für sie Chancen in einem zunehmend differenzierten Markt mit heterogenen Verbrauchern und hybridem Verhalten.

Die Einbindung der Verbraucher und das Aufgreifen ihres Feedbacks sind in allen Phasen der Produktentwicklung möglich. Zu Beginn können kleinere Fokusgruppen und Panels Produktideen einbringen und Prototypen evaluieren, und unmittelbar vor der kommerziellen Markteinführung stehen größer angelegte Verbraucherbefragungen und Produkttests an. EARLE et al. (2003: 244) beschreiben, dass sich die Validität von Verbrauchertests bezüglich der Erfolgsvorhersage einer Neuproduktentwicklung beim Abschreiten des Prozesses von der Produktidee über Prototypen bis hin zu kommerziellen Produkten immer weiter erhöht. ERICHSON (2002: 416) plädiert besonders an der Schnittstelle von Produktentwicklung und Markteinführung für ausgiebige Testverfahren, da dort die Prognosegüte am größten ist. STOCKMEYER (2001: 148) konnte empirisch die Bedeutung von Konzept- und Produkttests, also Überprüfungen in späteren Phasen des Entwicklungsprozesses, für den Erfolg neuer

* Kai Sparke ist Consultant bei TNS Infratest, Landsberger Str. 338, 80637 München, E-Mail: kai.sparke@tns-infratest.com. Zuvor war er wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Marketing und Management des Wissenschaftszentrums Straubing. Prof. Dr. Klaus Menrad ist Inhaber der Professur für Marketing und Management für Wachsende Rohstoffe der FH Weihenstephan am Wissenschaftszentrum Straubing, Schulgasse 18, 94315 Straubing, E-Mail: k.menrad@wz-straubing.de.

Lebensmittel nachweisen. Sie hatten von allen untersuchten Faktoren die stärkste Erfolgswirkung.

Größere und repräsentative Verbraucherbefragungen in der Schlussphase des Entwicklungszyklus scheinen also besonders valide und wirksam zu sein. Zu diesem Zeitpunkt lässt sich dann idealer Weise auch das Urteil der Verbraucher über neu entwickelte Produktkonzepte erheben.

Aufgrund der Intention dieser Arbeit, Verbraucherforschung besser in die Produktentwicklung zu integrieren, stehen in erster Linie nicht fertige Produkte, sondern Produktkonzepte im Fokus. Und dementsprechend wird auch nicht das Kaufverhalten der Verbraucher, sondern ihr Urteil über diese neuen Produktkonzepte betrachtet. Ziel dieser Arbeit war es, ein Konzept für die Evaluierung der Verbraucherresonanz auf neue Lebensmittel auf Individual- und insbesondere auf Gruppenebene zu entwickeln, um somit den KMU des Ernährungsgewerbes ein geeignetes Instrument für die Verbraucherforschung und zielgruppengerechte Produktentwicklung an die Hand zu geben.

2 Verbraucherbeurteilung von Produktkonzepten

Laut KROEBER-RIEL und WEINBERG (2003: 279) stellt die Produktbeurteilung ein Ordnen und Bewerten von Informationen über ein real wahrgenommenes oder bildlich dargebotenes Produkt dar. Diese Produktinformationen sind häufig so genannte Schlüsselinformationen, auf Englisch „Cues“ genannt. Cues vermitteln die Botschaft eines Produktes an die Verbraucher. Sie können als Informationsstimuli vor dem Kauf sinnlich wahrgenommen werden und weisen somit eine gewisse Vorhersagegüte über die spätere „Performance“ des Produktes auf. Intrinsische Cues sind, wie z.B. die Farbe, die Textur, die Form oder die Größe, ein physischer Teil des Produktes. Extrinsische Cues sind ebenfalls mit dem Produkt verbunden, aber nicht physisch. Dazu gehören beispielsweise der Markenname, die Herkunft oder der Preis eines Produktes. Die Cues lösen vor dem Konsum eine Qualitätserwartung aus, nach dem Konsum folgt die Qualitätserfahrung. Die so genannten Credence-Cues lassen sich durch den Konsum nicht unzweifelhaft verifizieren. Darunter fallen Produktpreisungen wie z.B. „ökologischer Anbau“, „frei von Zusatzstoffen“ oder „stärkt die körpereigenen Abwehrkräfte“ (STEENKAMP, 1997: 150).

Die Informationsverarbeitung und -bewertung kann nach multiattributivem Ansatz eine Funktion der Beurteilung von Teileigenschaften des Produktes sein. Die Teileindrücke für die einzelnen Eigenschaften enthalten sowohl sachliche als auch wertende Elemente. Das Gesamturteil über die Qualität eines Produktes ergibt sich dann als Summe der mit ihren jeweiligen Bedeutungen gewichteten Urteile aller Teileigenschaften (KROEBER-RIEL und WEINBERG, 2003: 279f).

Mit Produktkonzept ist in dieser Untersuchung eine weit ausgearbeitete Produktidee gemeint. Für dieses Produkt sind verschiedene Eigenschaften festgelegt worden, jedoch noch nicht die endgültige Kombination dieser Eigenschaften. Zudem stehen für die einzelnen Eigenschaften verschiedene Ausgestaltungen zur Wahl. Bei Produktkonzepten interessieren die Entwickler und Vermarkter sowohl die Einzeleigenschaften als auch das aus ihnen zusammengefügte komplette Produkt. Schließlich sind die meisten neuen Produkte nicht in Gänze innovativ, sondern oft nur in Teilen neu oder modifiziert. Somit sind auch einzelne Eigenschaften und deren Verbraucherbeurteilung von Interesse.

KROEBER-RIEL und WEINBERG (2003: 317) sehen die Conjointanalyse als geeignetes Verfahren in der praktischen Anwendung des Multiattributmodells zur Beurteilung von Produkten. WITTINK und CATTIN (1989) schilderten sie bereits vor knapp 20 Jahren als eine sehr populäre und in der Anwendung zunehmende Methode, um Verbraucherreaktionen auf komplexe Stimuli zu verstehen. EARLE et al. (2003: 231) bestätigen, dass die Conjointanalyse für Produktentwickler ein hilfreiches Verfahren ist, weil damit die

interessierenden Attribute kombiniert, die wichtige Eigenschaften identifiziert sowie in ihrer Kombination als Produktkonzept evaluiert und schließlich sukzessive verbessert werden können. Zudem erleichtert der Conjointansatz die Kommunikation mit den Verbrauchern. Diese sind eventuell gar nicht in der Lage, neue Produkte und insbesondere nie zuvor gesehene radikale Innovationen zu beschreiben und zu verarbeiten. Sie können aber verschiedene Kombinationen von Produktattributen, darunter auch innovative, miteinander vergleichen und so beurteilen und auswählen (EARLE et al., 2003: 231). MOSKOWITZ et al. (2005: 77) merken zudem noch an, dass die Conjointanalyse schnelle Erkenntnisse darüber erlaubt, welche Elemente eines Produktkonzepts funktionieren und welche nicht.

Die Conjointanalyse ermittelt anhand empirisch erhobener Verbraucherurteile den Nutzenbeitrag einzelner Produkteigenschaften zum Gesamtnutzen eines Produktes. Ihren Ursprung hatte sie in der Psychologie, 1971 wurde sie erstmals für Marketingzwecke eingesetzt und hat sich seitdem in der wissenschaftlichen und industriellen Marketingforschung etabliert (GREEN und SRINAVASAN, 1978). Zusammen mit den verwandten Discrete-Choice-Methoden ist die Conjointanalyse das am weitesten verbreitete und angewandte Werkzeug, um Verbraucherpräferenzen zu messen und zu analysieren (CAROLL und GREEN, 1995). Mit ihr können sowohl die rationalen als auch die emotionalen Beweggründe der Verbraucher gut verstanden werden (MOSKOWITZ et al., 2005: 77).

Bei der Conjointanalyse wird das Konzept eines neuen Produktes auf wichtige Eigenschaften bzw. Attribute wie Preis, Verpackung und Geschmacksrichtung verdichtet. Für diese Attribute können dann verschiedene Ausprägungen definiert werden, z. B. Verpackung in der Glas- oder Plastikflasche, niedriger oder hoher Preis, Geschmacksrichtung Kirsche oder Orange. Der Verbraucher wird als homo oeconomicus betrachtet, der in einer Produktauswahl seinen Nutzen maximieren möchte. Zu ermitteln sind die Wichtigkeiten der einzelnen Eigenschaften und die Präferenzen für bestimmte Eigenschaftsausprägungen seitens des Verbrauchers (BACKHAUS et al., 2003: 544ff).

Präferenz meint die Bevorzugung einer Alternative. Die in der Conjointanalyse errechneten Teilnutzenwerte beruhen auf Alternativvergleichen und haben somit komparativen bzw. relativen Charakter. Es lassen sich Aussagen darüber treffen, wie die Ausprägungen einer Eigenschaft im Vergleich zueinander beurteilt werden. Die Präferenzierung eines Verbrauchers von Orangengeschmack gegenüber Kirschgeschmack wird durch den höheren Teilnutzenwert für Orangengeschmack wiedergegeben.

Bei der Produktentwicklung kann aber besonders eine Eigenschaftsausprägung losgelöst von anderen oder ein besonderes Produktkonzept losgelöst von anderen interessieren. Vor allem im Hinblick auf die zielgruppengerechte Neuproduktentwicklung und -vermarktung kann die Frage auftauchen, welchen Anklang eine spezielle Produktkomponente bei diesem speziellen Verbrauchersegment findet.

Diese Betrachtungsweise fragt danach, ob ein Produkt oder eine seiner Eigenschaften vom Verbraucher angenommen oder akzeptiert wird. Akzeptanz bedeutet die Bereitschaft, etwas wie z.B. ein neues Produkt anzunehmen (DUDEN, 1990). Akzeptanz ist auf einen Gegenstand oder eine Person bezogen und beruht auf Freiwilligkeit. Sie besteht zudem aus einer aktiven Komponente, was den Unterschied zum passiven „Dulden“ verdeutlicht. Das Gegenteil von Akzeptanz ist Ablehnung.

Im Gegensatz zur Präferenzmessung mittels Conjointanalyse gibt es kein allgemeines Verfahren zur Akzeptanzmessung. In der wissenschaftlichen Literatur kommt der Begriff „Akzeptanz“ im Zusammenhang mit Produkttests zwar des Öfteren vor, eine einheitliche Definition fehlt allerdings. Ähnlich ist es mit Konzepten zur Akzeptanzmessung. Hier gibt es etliche unterschiedliche Ansätze.

HUGHSON et al. (2004) stellen ein Messverfahren für die Akzeptanz neuer Rot- und Weißweine vor. Die Produkteigenschaften eines Weines gehen als Koeffizienten in die

Regression über den Gesamturteilswert des Weines ein. Je größer der Koeffizient einer Eigenschaft ist, desto größer ist ihre Akzeptanz. Das ist eine sehr spezifische Definition, denn die Koeffizientengröße und somit das Ausmaß der Akzeptanz hängen stark von dem betrachteten Produkt und der Anzahl der Produkteigenschaften ab. Außerdem wird kein Ja-Nein-Ansatz verfolgt. Die Ablehnung einer Produkteigenschaft ist nicht möglich. WEST et al. (1997) meinen mit Akzeptanz eine Schwelle, die ein Beurteilungswert überschreiten muss.

BAKER und BURNHAM (2001) führten in den USA für Lebensmittel mit gentechnisch veränderten Organismen (GVO) Akzeptanzmessungen durch. Teilnutzenwerte aus einer Conjointanalyse dienten als Datenmaterial einer Clusteranalyse, aus der drei Käufergruppen gewonnen wurden: die „Markenkäufer“, die „Preispicker“ und die „Sicherheitssucher“. Die beiden ersten Gruppen wurden dann in einer nachfolgenden logistischen Regression als Akzeptierer von GVO-Lebensmitteln kodiert. Allerdings waren hierbei die Koeffizienten der Variable „Gentechnisch veränderter Organismus beim Lebensmittelrohstoff“ leicht negativ, so dass nicht wirklich von einer Akzeptanz von GVO gesprochen werden kann. Dieses Konzept bietet somit keine schlüssige und beständige Akzeptanzmessung.

O'CONNOR et al. (2005, 2006) untersuchten in zwei Studien die Akzeptanz von GVO-Lebensmitteln. Die Verbraucher gruppieren sie in Clusteranalysen anhand der Teilnutzenwerte eines aus GVO-Milch hergestellten hypothetischen Brotaufstrichs bzw. Joghurts. Bezogen auf ein Konsumentencluster galt eine Attributausprägung als akzeptiert, wenn der Clustermittelwert größer als Null war. Dieser Ansatz greift zwar die Ja-Nein-Entscheidung auf, blickt aber nicht auf den einzelnen Verbraucher. Liegt der Teilnutzenmittelwert eines Clusters leicht über Null, so kann es in der Gruppe ähnlich viele Verbraucher mit negativen wie mit positiven Teilnutzenwerten geben. Die Konsumententscheidung trifft aber stets der einzelne Verbraucher, so dass bei dem Ansatz von O'CONNOR et al. (2005, 2006) zwar ein Cluster eine Attributausprägung akzeptiert, in Wirklichkeit jedoch die Hälfte der Cluster-mitglieder diese Ausprägung ablehnen kann.

Der eigene Ansatz beschäftigt sich zunächst mit Produktakzeptanz seitens des individuellen Verbrauchers. Die Conjointanalyse ist ein anerkanntes und weit verbreitetes Verfahren zur Nutzenmessung neuer Produkte in vielen Anwendungsbereichen. Da liegt es nahe, aus den von ihr bereitgestellten Daten nicht nur die Präferenz des Verbrauchers innerhalb verschiedener Produktalternativen, sondern ebenfalls seine Akzeptanz hinsichtlich einzelner Produkte und Attributausprägungen zu ermitteln. Schließlich werden Conjointdaten auch für andere Zwecke weiterverarbeitet, beispielsweise bei der Simulierung von Marktanteilen.

GREEN und KRIEGER (1988) beschreiben einen auf Conjointdaten beruhenden Marktsimulator sehr plastisch und sprechen davon, dass die Teilnutzenwerte das Schrot für die Simulatorenmühlen sind. Die Teilnutzenwerte gehen in ein Simulatorenmodell ein, um Marktanteile für neue Produkte zu errechnen. Dabei finden insbesondere drei Entscheidungsregeln Anwendung: die First-Choice-Regel, die Bradley-Terry-Luce-Regel und das Logit-Modell. Bei der First-Choice-Regel wird diejenige Objektvariante ausgewählt, die aus individueller Sicht den größten Nutzen stiftet. Damit ist die Auswahlwahrscheinlichkeit einer Objektvariante entweder 100%, wenn sie ausgewählt wird, oder 0%, wenn sie nicht ausgewählt wird. Die Bradley-Terry-Luce-Regel ordnet jedem Objekt eine Kaufwahrscheinlichkeit zu, die dem Nutzen dieses Objektes relativ zum Nutzen aller Objekte entspricht. Es wird berücksichtigt, dass ein Konsument nicht immer zwingend das Produkt mit dem größten Nutzen auswählt. Das Logit-Modell ist der Bradley-Terry-Luce-Regel ähnlich, glättet aber durch die Verwendung von Logarithmen besonders große Unterschiede zwischen einzelnen Teilnutzenwerten. Green und Krieger empfehlen die First-Choice-Regel bei sporadischen und nicht routinemäßigen Käufen, wie z.B. beim Kauf eines Autos oder eines großen Elektrogerätes. Bei Lebensmitteln und anderen schnell drehenden Konsumgütern erachten sie die Bradley-Terry-Luce-Regel als geeigneter.

Ähnlich einem Marktsimulator kann auch ein „Akzeptanzsimulator“ konstruiert werden. Anhand der individuellen Teilnutzenwerte errechnet dieser, ob eine Eigenschaftsausprägung vom Verbraucher akzeptiert oder abgelehnt wird. Bei Einzelbetrachtung einer Eigenschaftsausprägung handelt es sich um eine Ja-Nein-Entscheidung. Dieser Entscheidungsvorgang erbringt somit eine Digitalisierung der Nutzenwerte.

Der eigene Akzeptanzsimulator soll entsprechend funktionieren. Ein Teilnutzenwert gelangt in die „Mühle“ des Simulators und wird zu einer „1“, wenn er größer ist als Null, und andernfalls zu einer „0“. Die Formulierung dieses Entscheidungsvorgangs findet sich in Formel 1.

Formel 2: Akzeptanzberechnung

$$\text{AKZEPTANZ}_{ijl} = \begin{cases} 1 & \text{für TNW}_{ijl} > 0 \\ 0 & \text{ansonsten} \end{cases}$$

Mit TNW = Teilnutzenwert
 i = Person
 j = Produkt
 l = Eigenschaftsausprägung

Quelle: Eigene Darstellung

Diese Festlegung ist schlüssig, da sie sich an der Nutzentheorie orientiert. Wenn eine Eigenschaftsausprägung in der Conjointanalyse einen positiven Teilnutzen erhält, ist sie für den Verbraucher prinzipiell nützlich und somit akzeptabel. Natürlich kann es andere Ausprägungen mit größeren Teilnutzenwerten geben. Aber wie zuvor schon erörtert, ist die Akzeptanzbetrachtung absolut und individuell.

Auch MOSKOWITZ et al. (2005: 81) beschreiben eine binäre Kodierung für die Akzeptanz neuer Produktkonzepte. Sie gehen dabei allerdings nicht von Conjointdaten, sondern von einfachen Werten aus einer Ratingskala aus und schlagen Schwellenwerte als Akzeptanzgrenzen vor.

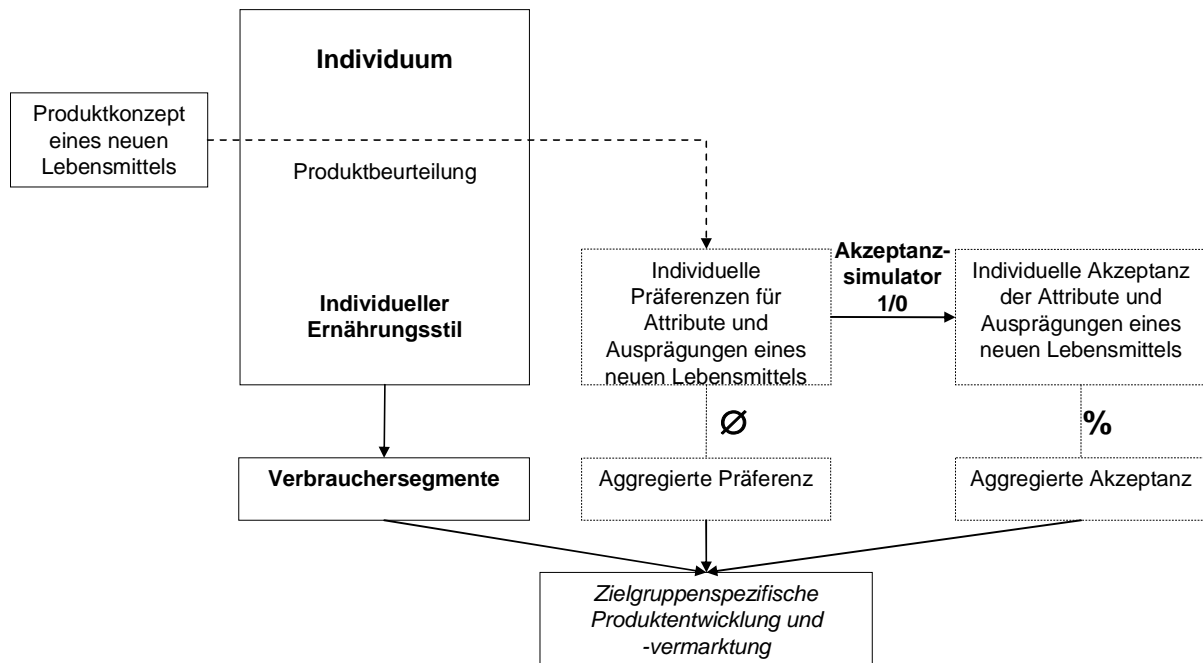
Wenn mit Hilfe des Akzeptanzsimulators aus den Teilnutzenwerten die Akzeptanz der Attributausprägungen eines Produktkonzeptes für den individuellen Konsumenten ermittelt worden ist, wird im nächsten Schritt die Akzeptanz auf Aggregatebene, also für ein Verbrauchersegment, berechnet. Dafür wird vergleichbar der First-Choice-Regel vorgegangen. Die Anzahl der Verbraucher in einem Segment mit einem Akzeptanzwert von Eins wird ins Verhältnis gesetzt zur Gesamtanzahl aller Verbraucher des Segments. Dann ergibt sich ein prozentualer Akzeptanzwert einer Attributausprägung in einem Verbrauchersegment. In Abbildung 1 findet sich das Untersuchungskonzept im Überblick.

3 Empirische Überprüfung

Von Sommer 2004 bis Frühjahr 2005 fanden in Verbraucher- und Supermärkten, die sich teilweise in Nachbarschaft zu Discountern befanden, zwei Befragungen mit Neuprodukttests statt. In Süddeutschland wurden ein Trockenobstsnack bei 155 Personen und eine Pralinenmischung bei 175 Personen getestet, In einer weiteren Befragung in Deutschland, England, Polen und Spanien beurteilten knapp 600 Befragte einen funktionellen Orangensaft. Bei beiden Erhebungen wurden Verbrauchersegmentierungen vorgenommen. Für Süddeutschland (n=330) ergaben sich zehn so genannte Lebensmittelkonsumstile unter den Befragten (SPARKE und MENRAD, 2006a), bei der internationalen Studie resultierten acht spezielle Verbrauchergruppen im Hinblick auf funktionelle Lebensmittel (SPARKE und

MENRAD, 2006b). Für beide Segmentierungen wurden neue Forschungsansätze verfolgt. Tabelle 1 zeigt das Design der getesteten Produktkonzepte mit Attributen und Ausprägungen.

Abbildung 1. Untersuchungskonzept



Quelle: Eigene Darstellung

Für den Trockenobstsnack waren die Früchte mit einem neuartigen Verfahren durch Mikrowellen getrocknet worden. Die Mikrowellentrocknung erbringt im Gegensatz zum herkömmlichen Dörren getrocknete Früchte mit knuspriger Konsistenz. Dadurch ergibt sich bei gleich bleibendem Geschmack ein neuartiges Verzehrerlebnis.

Die Süßwarenindustrie greift mit zahlreichen Innovationen Convenience-, Gesundheits- und Genussfaktoren auf, wobei Premiumprodukte bei Schokoladen und Pralinen ein besonderes Wachstum verzeichnen (DÜRR, 2004). Diese Aspekte spielten bei der Auswahl der Pralinenmischung als Testprodukt eine Rolle.

Orangensaft gehört in den vier betrachteten Ländern zu den meist konsumierten Säften und ist zudem gut als Basisprodukt für funktionelle Anreicherungen geeignet. Als funktionelle Inhaltsstoffe wurden Lycopin und Ballaststoffe gewählt. Letzteren werden positive Wirkungen bei der Verdauung und der Dickdarmkrebsprävention zugeschrieben, und sie werden seit längerem in Lebensmitteln eingesetzt. Das Carotinoid Lycopin ist ein vergleichsweise neuer Inhaltsstoff, der den Hautschutz vor UV-Strahlung fördert sowie präventiv bei Prostatakrebs wirkt. Allerdings verfärbt es mitunter auch das Basisprodukt (MENRAD et al., 2000). Für beide Inhaltsstoffe wurden zwei Arten von Gesundheitsanpreisungen, so genannten Health Claims erarbeitet. Eine zielt auf die Gesundheitsförderung, die andere auf die Krebsprävention.

Für die Befragungen wurden reduzierte Stimulises erzeugt und den Verbrauchern als bildliche Produktkarten präsentiert und zur Bewertung vorgelegt. Diese sollten nach persönlicher Neigung aus den Produktkarten eine Rangfolge bilden. Sowohl die Wahl des Befragungsortes (Supermärkte) als auch die Gestaltung der Produktkarten trugen der realen Entscheidungssituation der Konsumenten beim Lebensmittelkauf Rechnung.

Tabelle 1. Design der untersuchten Lebensmittel-Produktkonzepte

Trockenobstsnack	Pralinenmischung	Funktioneller Orangensaft
Ausgangsprodukt <ul style="list-style-type: none"> • Gedörrtes Obst • Mikrowellengetrocknetes Obst 	Schokoladenart <ul style="list-style-type: none"> • Vollmilch • Zartbitter • Weiße Schokolade 	Fruchtgehalt <ul style="list-style-type: none"> • 20% • 50% • 100%
Hinweis auf die Trocknungsart <ul style="list-style-type: none"> • Ja • Nein 	Kaloriengehalt <ul style="list-style-type: none"> • 400 kcal • 600 kcal 	Farbe <ul style="list-style-type: none"> • Normal (gelb-orange) • Verfärbt (rot-braun)
Anbau <ul style="list-style-type: none"> • Konventionell • Ökologisch 	Füllung <ul style="list-style-type: none"> • Joghurt • Nougat • Frucht • Alkohol 	Lycopin <ul style="list-style-type: none"> • Keine Anreicherung • Anreicherung und Claim „Stärkt den UV-Schutz der Haut“ • Anreicherung und Claim „Senkt das Prostatakrebsrisiko“
Verwendungsempfehlung <ul style="list-style-type: none"> • „Der ideale Sportsnack“ • „Der gesunde alternative Snack“ • „Der exotische Genuss“ 	Verpackung <ul style="list-style-type: none"> • Einzelverpackung • Blisterverpackung 	Ballaststoffe <ul style="list-style-type: none"> • Keine Anreicherung • Anreicherung und Claim „Erleichtern die Verdauung“ • Anreicherung und Claim „Senken das Dickdarmkrebsrisiko“
Darbietung <ul style="list-style-type: none"> • Pur • Mit Schokohülle • Mit Nussmischung 	Verpackungsdesign <ul style="list-style-type: none"> • Edel • Bieder • Trendig modern 	Verpackung <ul style="list-style-type: none"> • Glasflasche • Plastikflasche • Tetra-Pak Karton
Preis <ul style="list-style-type: none"> • Niedrig (0,79 €) • Mittel (1,99 €) • Hoch (3,19 €) 	Preis <ul style="list-style-type: none"> • Niedrig (1,19 €) • Mittel (2,99 €) • Hoch (4,79 €) 	Preis <ul style="list-style-type: none"> • Niedrig (0,89 €) • Mittel (1,29 €) • Hoch (1,69 €)

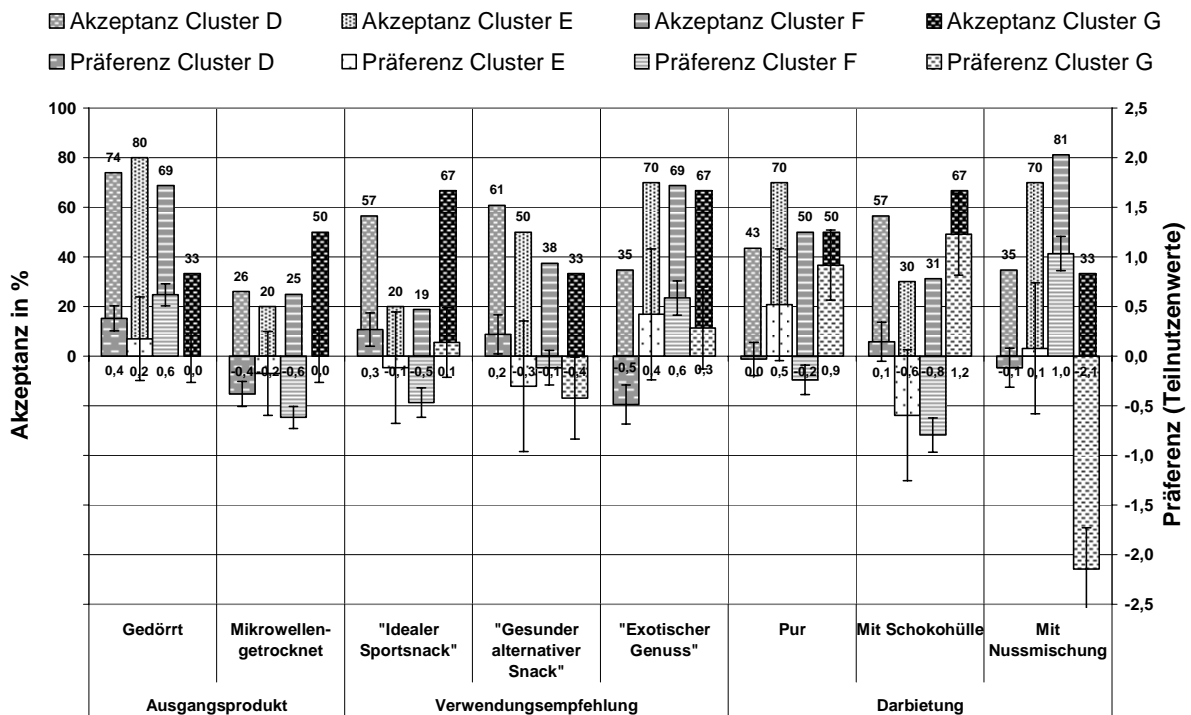
Quelle: Eigene Erhebungen

Die Ergebnisse der Präferenz- und Akzeptanzuntersuchungen werden näher für den Trockenobstsnack mit den drei Eigenschaften Ausgangsprodukt, Verwendungsempfehlung sowie Darbietung und für vier der ermittelten zehn Verbrauchergruppen dargelegt. Bei dieser Konstellation lassen sich die Zusammenhänge von Präferenz und Akzeptanz anschaulich erkennen.

Über alle Verbraucher ist beim Trockenobstsnack die Darbietung mit 29% die wichtigste Eigenschaft. Das Ausgangsprodukt nimmt mit 15% den dritten Platz und die Verwendungsempfehlung mit 13% den vierten Platz ein. Abgesehen vom Preis als zweitwichtigster Eigenschaft (22%) handelt es sich um die aus Verbrauchersicht wichtigsten Produktkomponenten. Die Präferenzwerte der Ausprägungen dieser Eigenschaften sind als vordere, nach oben und unten gerichtete Säulen in Abbildung 2 dargestellt.

Das mikrowellengetrocknete Obst überzeugte keine der hier aufgeführten Verbrauchergruppen. Cluster D präferiert die Verwendungsempfehlungen „Sportsnack“ und „Gesunder alter-nativer Snack“, Cluster F bevorzugt die Anpreisung als „Exotischer Genuss“. Für die anderen beiden Gruppen sind die Standardfehler zu groß, um eindeutige Aussagen treffen zu können. Verbrauchergruppe F bevorzugt die Darbietung des Trockenobstes zusammen mit einer Nussmischung und zeigt signifikante Unterschiede gegenüber den anderen Clustern. Cluster G hat die eindeutig höchsten Präferenzwerte bei der Darbietungsausprägung Schokohülle und eine signifikant negative Präferenz gegenüber der Nussmischung. Cluster E präferiert eher die pure Form des Trockenobstes (Abbildung 2).

Abbildung 2. Akzeptanz- und Präferenzwerte für Produktkomponenten des Trockenobstsnacks bei vier Verbrauchergruppen



Quelle: Eigene Erhebung

Aus diesen Ergebnissen könnten sich im nächsten Schritt Hinweise auf zielgruppengerechte Produktkonzepte ableiten lassen. Bei der Betrachtung der Präferenzen sind aber immer entweder die Eigenschaftsausprägungen oder die Konsumentengruppen miteinander zu vergleichen. Die konkrete Aussage, ob eine spezielle Eigenschaftsausprägung bei einem Cluster Gefallen findet, kann besser über die Akzeptanzwerte getroffen werden, die in Abbildung 2 als hintere Säulen dargestellt sind.

Bei der Eigenschaft Verwendungsempfehlung entspricht das Bild der Akzeptanzwerte weitgehend dem der Präferenzwerte. Für die Ausprägung „Exotischer Genuss“ weisen drei Cluster hohe Akzeptanzwerte um 70% auf. Bei jenen sind auch die Clustermittelwerte der Präferenz positiv. Das Cluster D mit negativer Präferenz zeigt nur eine geringe Akzeptanz von 35%. Auch für die Ausprägung „Gesunder alternativer Snack“ zeigt sich die Widerspiegelung der Präferenz in der Akzeptanz. Cluster D mit positivem Präferenzwert kommt auf eine Akzeptanz von 61%, während die anderen drei Gruppen negative Präferenzwerte und Akzeptanzen von 50% und weniger aufweisen (Abbildung 2).

Bei der Ausprägung „Pur“ des Produktattributs Darbietung fällt die deutlich höhere Akzeptanz bei Cluster E gegenüber Cluster G auf, obwohl letzteres einen höheren Präferenzwert hat. Hier ist keine gleichgerichtete Interpretation von Präferenz und Akzeptanz möglich. Bei der Ausprägung „Mit Nussmischung“ weist Cluster E einen nur schwach positiven Präferenzwert auf, offenbart aber eine hohe Akzeptanz von 70%. Bei der Ausprägung „Gedörnt“ des Attributs Ausgangsprodukt hat Cluster F einen signifikant höheren Präferenzwert als Cluster D, fällt mit seiner Akzeptanz von 69% aber hinter die des Clusters D mit 74% zurück (Abbildung 2).

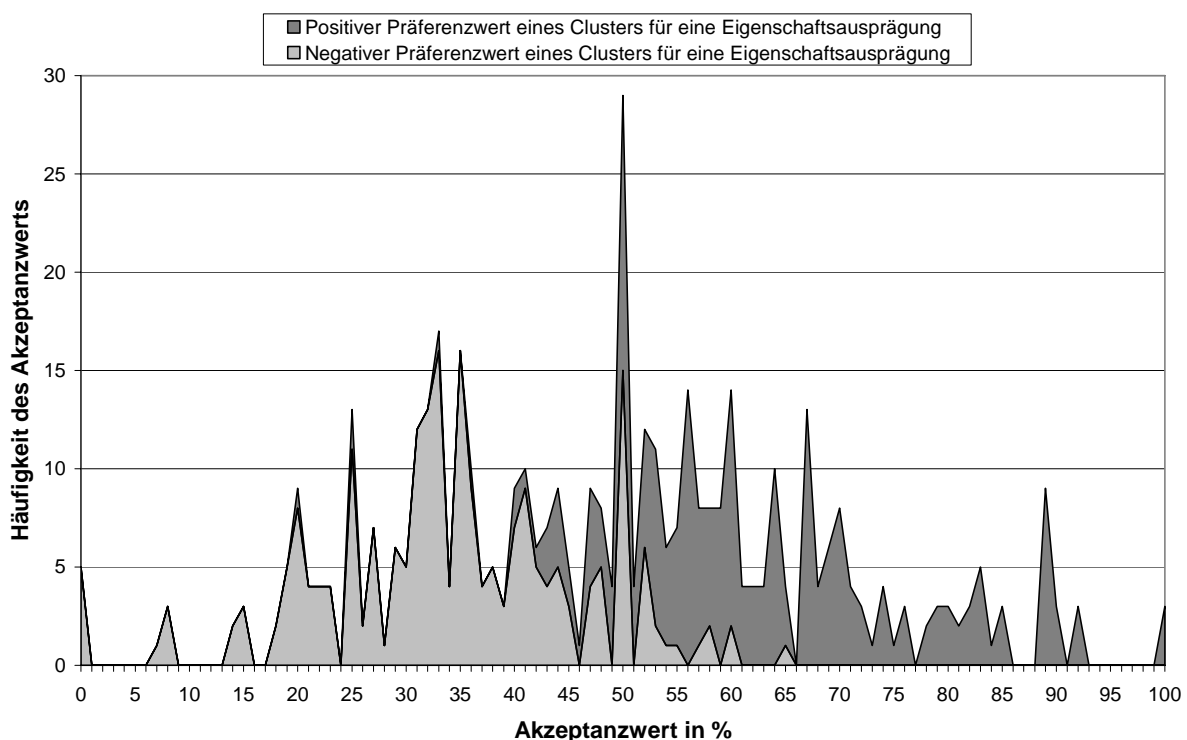
Die Ursachen für diese Verwerfungen zwischen Präferenz- und Akzeptanzwerten sind in der Clusterzusammensetzung zu suchen. Die Mitglieder eines Clusters sind bezogen auf einen allgemeinen Lebensmittel-Konsumstil sehr ähnlich (vgl. SPARKE und MENRAD, 2006a), zeigen aber bei der Produktbeurteilung doch eine deutliche Streuung innerhalb der Gruppe. Am Beispiel des Clusters F und der Ausprägung „Mit Nussmischung“ kann dies gut erläutert

werden. Sieben von zehn Verbrauchern haben positive Präferenzwerte, so dass sich eine hohe Akzeptanz von 70% ergibt. Zugleich zeigt der Standardfehlerbalken die große Streuung im Cluster an. Bei der Akzeptanzberechnung fließt allein die Tatsache ein, ob ein Präferenzwert positiv ist, und nicht dessen Ausmaß.

Während für viele der bei den beiden Produkten betrachteten Eigenschaftsausprägungen – die Abbildung 2 enthält gezielt ausgewählte aussagekräftige Fälle – das Interpretationsbild zwischen relativer Präferenzbetrachtung und absoluter Akzeptanzbetrachtung stimmig ist, kommt es in manchen Fällen durch starke Streuungen innerhalb einer Gruppe bei der Produktbeurteilung zu Unterschieden. Dazu tragen sicherlich die kleinen Verbrauchergruppengrößen beim Trockenobstsnack und der Pralinenmischung bei.

Bei der angewandten zielgruppenorientierten Produktentwicklung im Unternehmen stellt sich die Frage, wie hoch die Akzeptanz einer Eigenschaftsausprägung sein sollte, damit das später auf den Markt gebrachte Produkt in der ausgewählten Nische bzw. bei der angestrebten Zielgruppe Erfolg hat. Zur Beantwortung kann Abbildung 3 herangezogen werden. Darin ist über alle drei Produkte die Verteilung der Präferenzwerte gegenüber den Akzeptanzwerten aufgetragen. Herangezogen wurden 40 Eigenschaftsausprägungen ohne das Attribut Preis, das per definitionem zumeist negativ ausfällt. Sie wurden auf die jeweiligen Verbrauchergruppen bezogen. Das sind insgesamt 28 Cluster, darunter zweimal zehn Lebensmittelkonsumstil-Gruppen (SPARKE und MENRAD, 2006a) und acht Cluster aus der Verbrauchersegmentierung mit Bezug zu funktionellen Lebensmitteln (SPARKE und MENRAD, 2006b).

Abbildung 3. Gegenüberstellung von Akzeptanz- und Präferenzwerten



Quelle: Eigene Erhebungen

Unter diesen etwa 1.100 Werten eines Clusters bei einer Eigenschaftsausprägung findet sich 29 Mal der Wert von 50% Akzeptanz. Davon ist in 15 Fällen der durchschnittliche Präferenzwert eines Clusters bei einer Eigenschaftsausprägung negativ und in 14 Fällen positiv.

Hier zeigt sich ebenfalls die grundsätzliche Übereinstimmung von Präferenz und Akzeptanz. Die Mehrzahl der negativen durchschnittlichen Präferenzwerte entspricht Akzeptanzwerten unter 50%. Die Mehrzahl der positiven durchschnittlichen Präferenzwerte findet sich im

Bereich der Akzeptanz von 50% und höher. Allerdings offenbaren sich die zuvor im Detail angesprochenen Abweichungen. Negative Präferenzwerte in einem Cluster können dennoch zu Akzeptanzwerten von bis zu 65% führen.

Um den Produktentwicklern und -vermarktern in den Unternehmen der Lebensmittelindustrie einen Faustwert als Entscheidungshilfe an die Hand zu geben, wird die Einführung zweier Akzeptanzklassen vorgeschlagen. Bei Werten von über 60% herrscht relative Sicherheit darüber, dass ein Produktmerkmal in einer Verbrauchergruppe akzeptiert wird. Von hoher Akzeptanz einer Produktkomponente kann bei Werten über 80% gesprochen werden.

Akzeptanzwerte können über Präferenzwerte hinaus für Lebensmittelhersteller ein gutes Feedbackkriterium sein. Wenn eine Zielgruppe mehrere Eigenschaftsausprägungen gleichermaßen akzeptiert, könnte diejenige im Produkt realisiert werden, die sich im Herstellungsprozess am einfachsten gestaltet oder die niedrigsten Kosten hervorruft.

Die Durchführung von Neuprodukttests mit der Ermittlung von Präferenz- und Akzeptanzwerten bei verschiedenen Verbrauchersegmenten sollte für KMU mit angemessenem Aufwand und verfügbaren Ressourcen erfolgen. Unter Einbezug verschiedener Parameter lassen sich ungefähre erforderliche Stichprobengrößen kalkulieren. Wenn bei den Präferenzwerten nicht die Gruppen mit Hilfe von Standardfehlerbalken untereinander, sondern stets der Mittelwert einer Gruppe mit dem Mittelwert der gesamten Stichprobe verglichen wird, findet der t-Test Verwendung. Falls bei einem bestimmten Signifikanzniveau Unterschiede zwischen diesen Mittelwerten feststellbar sind, lässt sich die so genannte Effektgröße berechnen. Sie ist ein Maß für die Auswirkung eines Einflussfaktors auf Mittelwertsunterschiede. Aus der Effektgröße und den Signifikanzniveaus – α -Fehler für das Verwerfen der H_0 , obwohl sie richtig ist, und β -Fehler für das Verwerfen der H_1 , obwohl sie richtig ist – lässt sich ein optimaler Stichprobenumfang errechnen, für den bei zukünftigen empirischen Erhebungen Ergebnisse auf einem ebensolchen Signifikanzniveau zu erwarten sind (BORTZ, 2005: 110ff und 145f). Für den Zweck, dass bei Neuprodukttests gesicherte Unterschiede zwischen Verbrauchergruppen auftauchen, sind unter ähnlichen wie den in diesem Projekt aufgestellten Bedingungen Stichprobengrößen von etwa 200 Personen notwendig.

Literatur

- BACKHAUS, K.; ERICHSON, B.; W. PLINKE und R. WEIBER (2003): Multivariate Analyseverfahren. Springer Verlag, Berlin.
- BAKER, G. A. und T. A. BURNHAM (2001): Consumer Response to Genetically Modified Foods: Market Segment Analysis and Implications for Producers and Policy Makers. In: Journal of Agricultural and Resource Economics 26 (2): 387-403.
- BORTZ, J. (2005): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler, 6. Auflage, Springer Verlag, Heidelberg.
- DUDEN (1990): Duden Fremdwörterbuch. F.A. Brockhaus Verlag, Mannheim.
- DÜRR, H. (2004): Gute Zeiten für die Besten. In: Lebensmittel Zeitung. 56 (42): 39-42.
- EARLE, M.; A. EARLE und A. ANDERSON (2001): Food Product Development. Woodhead Publishing Limited, Boca Raton.
- ERICHSON, B. (2002): Prüfung von Produktideen und -konzepten. Handbuch Produktmanagement. S. Albers and A. Herrmann. Wiesbaden. 2. Auflage.
- GREEN, P. E. und A. M. KRIEGER (1988): Choice Rules and Sensitivity Analysis in Conjoint Simulators. In: Journal of the Academy of Marketing Science, 16(1): 114-127.
- GREEN, P. E. und V. SRINIVASAN (1978): Conjoint Analysis in Consumer Research: Issues and Outlook. In: The Journal of Consumer Research 5 (2): 103-123.
- HUGHSON, A.; ASHMAN H., V. DE LA HUERGA und H. MOSKOWITZ (2004): Mind-Sets of the wine Consumer. In: Journal of Sensory Studies 19: 85-105.

- KROEBER-RIEL, W. und P. WEINBERG (2003): Konsumentenverhalten. Vahlen Verlag, München.
- MENRAD, M.; HÜSING, B.; MENRAD, K.; REIB, T.; BEER-BORST, S. UND ZENGER, C. A. (2000): Functional Food, TA Report 37/2000, Schweizerischer Wissenschafts- und Technologierat, Bern.
- MOSKOWITZ, H. R.; S. PORRETTA; und M. SILCHER (2005): Concept Research in Food Product Design and Development. Blackwell Publishing, Ames, Iowa.
- O'CONNOR, E., COWAN, C., WILLIAMS, G., O'CONNEL, J. und M. BOLAND (2005): Acceptance by Irish consumers of a hypothetical GM dairy spread that reduces cholesterol. In: British Food Journal 107 (6): 361-380.
- O'CONNOR, E., COWAN, C., WILLIAMS, G., O'CONNEL, J. und M. BOLAND (2006): Irish consumer acceptance of a hypothetical second-generation GM yogurt product. In: Food Quality and Preference 17: 400-411.
- ROSADA, M. (2005): Neueinführungen zwischen Top und Flop. Vortrag auf dem LP Innovationskongress am 05.07.2005, Bonn.
- SCHMALEN, C. (2005): Einflussfaktoren der Markteinführung von Produktinnovationen klein- und mittelständischer Unternehmen der Ernährungsindustrie. Utz-Verlag, München.
- SPARKE, K. UND MENRAD K. (2006A): Lebensmittelkonsumstil als Segmentierungsansatz für Verbraucherpräferenzen gegenüber innovativen Lebensmittelprodukten. In: Tagungsband der 46. Jahrestagung der GeWiSoLa.
- SPARKE, K. UND MENRAD K. (2006B): Cross-European and Functional Food related Consumer Segmentation for New Product Development. Vortrag auf dem 98. EAAE Seminar vom 29.06.-02.07.2006 in Chania.
- STEENKAMP, J. E. B. M. (1997): Dynamics in Consumer Behavior with Respect to Agricultural and Food Products. In: Wierenga, B. et al.: Agricultural Marketing and Consumer Behavior in a Changing World. Kluwer, Norwell: 143-188.
- STOCKMEYER, B. (2001): Ansatzpunkte und Methoden zur Effizienzsteigerung im Innovationsmanagement der Ernährungsindustrie. Dissertation an der Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan, TU München.
- WEST, P. M.; P. L. BROCKETT; P. L. UND L. GOLDEN (1997): A Comparative Analysis of Neural Networks and Statistical Methods for Predicting Consumer Choice. In: Marketing Science 16 (4): 370-391.
- WITTINK, D. R. UND P. CATTIN (1989): Commercial Use of Conjoint Analysis: an Update. In: Journal of Marketing 53: 91-96.

DIE BEDEUTUNG VON PREIS UND HERKUNFT FÜR DIE PRÄFERENZBILDUNG BEI WEINKONSUMENTEN - ERMITTLUNG VON PRÄFERENZHETEROGENITÄT MITTELS EINER LATENT-CLASS-ANALYSE -

*Marina Petzoldt, Adriano Profeta und Ulrich Enneking**

Zusammenfassung

Die große Sortiments- und Begriffsvielfalt, die eine Besonderheit des Produktes Wein darstellen, führen für den Konsumenten beim Kauf zu einer äußerst komplexen und schwierigen Entscheidungssituation. Da Wein zudem überwiegend im Lebensmitteleinzelhandel ohne fachliche Beratung gekauft wird, greifen Verbraucher verstärkt auf extrinsische Merkmale zur Beurteilung der intrinsischen Qualität zurück. Studien mit ausländischen Weinkonsumenten zeigen, dass Verbraucher überwiegend den Preis und die Herkunft eines Weines als Schlüsselinformationen nutzen. Der vorliegende Beitrag überprüft anhand der Ergebnisse einer Latent-Class-Analyse (LCA) die Wichtigkeit dieser beiden Attribute für die Kaufentscheidung deutscher Konsumenten am Beispiel von Dornfelder- und Beaujolais-Wein. Im Vordergrund der Studie steht die Identifizierung von Verbrauchersegmenten entsprechend ihrer Präferenzen.

Keywords

Wein, Kaufverhalten, Latent-Class-Analyse, Segmentierung von Verbrauchern

1 Die Bedeutung von Preis und Herkunft für die Kaufentscheidung bei Wein

Wein wird heutzutage, genau wie andere Fast Moving Consumer Goods (FMCGs) überwiegend im Lebensmitteleinzelhandel (LEH) gekauft. Dennoch weist der Weinmarkt in vielerlei Hinsicht wesentliche Besonderheiten auf, die auf andere Märkte nicht zutreffen. Einer der bedeutendsten Unterschiede ist in der außerordentlich großen Sortimentsvielfalt zu sehen. So ist Wein in den verschiedenen Distributionsschienen des LEH mit durchschnittlich über 700 Produkten vertreten, wohingegen andere Konsumgüter nur maximal 10 Marken umfassen. Diese Vielfalt ergibt sich allein schon aus der Menge der Begriffe, mit denen Weine versehen sind. Verschiedene Herkünfte, Rebsorten, Produzenten, Jahrgänge, Qualitätsstufen und Geschmacksrichtungen spiegeln nur annähernd die Komplexität wieder, mit der es der Verbraucher zu tun hat (Lockshin und Hall, 2003: 2; Hoffmann, 1997: 1 f.).

* Dipl.-Ing.agr. Marina Petzoldt ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Wissenschaftszentrum Straubing, Professur für Marketing und Management. Schulgasse 18 - D-94315 Straubing – Deutschland. E-Mail: m.petzoldt@wz-straubing.de.

Dr. Adriano Profeta ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der TU München-Weihenstephan, Lehrstuhl für VWL-Umweltökonomik-Agrarpolitik. Alte Akademie 14 – D-85350 Freising – Deutschland. E-Mail: adriano.profeta@wzw.tum.de.

Prof. Dr. Ulrich Enneking ist Professor an der Fachhochschule Osnabrück, Professur für Agrarmarketing, Oldenburger Landstr. 24 – D-49009 Osnabrück – Deutschland. E-Mail: u.enneking@fh-osnabrueck.de.

This study (Die Bedeutung von Preis und Herkunft für die Präferenzbildung bei Weinkonsumenten – Ermittlung von Präferenzheterogenität mittels einer Latent-Class-Analyse) has been carried out with financial support from the Commission of the European Communities, specific RTD programme „Quality of Life and Management of Living Resources“, QLK1-2002-02225 „Typical food products in Europe: consumer preference and objective assessment“. It does not necessarily reflect its views and in no way anticipates the Commission's future policy in this area.

Die Auswahl eines Weines unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Vielzahl der erwähnten Attribute würde ein außerordentlich großes Wissen seitens der Konsumenten voraussetzen. Über umfangreiche Weinkenntnisse verfügt aber nur ein sehr geringer Teil der Verbraucher. Abhilfe in Bezug auf dieses Wissensdefizit schafft insbesondere der LEH nicht, da dort i.d.R. völlig anonym eingekauft wird (HOFFMANN, 1993: 114; HOFFMANN, 1997: 1).

Um sich die Kaufentscheidung zu erleichtern bzw. zu vereinfachen, prüfen die Konsumenten im Rahmen der Produktevaluierung oftmals nur wenige so genannte Schlüsselinformationen. Diese sind Eigenschaften, welche für die Beurteilung eines Erzeugnisses besonders wichtig sind und zugleich andere Informationen substituieren oder bündeln. Bei Lebensmitteln wird hierbei von Personen, welche nur ein geringes Produktwissen bzw. wenig Erfahrung mit einem Produkt haben, insbesondere auf extrinsische Merkmale (z.B. Preis, Herkunft) zurückgegriffen, von welchen auf die Güte der intrinsischen Attribute (z.B. Geschmack) geschlossen wird (ZEITHAML, 1988; KROEBER-RIEL, 1999: 280). In Bezug auf Wein ergaben empirische Untersuchungen, dass die beiden wichtigsten Schlüsselinformationen, welche die Konsumenten während des Kaufentscheidungsprozesses heranziehen, die Herkunft und der Preis eines Weines sind, wobei hier zum einen länderspezifische Unterschiede bestehen und zum anderen aber auch divergierende Ergebnisse hinsichtlich der Gewichtung dieser beiden Attribute vorliegen.

So konnte bspw. für britische Weinkonsumenten festgestellt werden, dass das Herkunftsland am wichtigsten für die Produktwahl ist, wobei insbesondere die französische Provenienz eine hohe Wertschätzung genießt. Ebenso legten irische, griechische und spanische Verbraucher im Rahmen der Kaufentscheidung den höchsten Stellenwert auf die Herkunft des Weines (KOEWN und CASEY, 1995; DIMARA und SKURAS, 2005; GIL und SANCHEZ, 1997; MARTINEZ-CARRASCO ET AL., 2006; STEINER, 2000). JENSTER und JENSTER (1993) hingegen kommen zu dem Schluss, dass für europäische Konsumenten der Preis im Vergleich zur Herkunft das bedeutendere Auswahlkriterium bei Wein ist, da er gerade für den Laien einen wichtigen Indikator für die Qualität des Produktes darstellt. In dieselbe Richtung weisen Studien für den Raum Ozeaniens von RASMUSSEN und LOCKSHIN (1999), BATT und DEAN (2000) sowie THOMAS (2000), die zu dem Ergebnis kommen, dass australische und neuseeländische Konsumenten Wein vorwiegend aufgrund des Preises auswählen.

Der Weinkonsum und damit auch die Bedeutung der Attribute Preis und Herkunft sind stark von kulturellen Einflüssen abhängig (OLSEN und THACH, 2001: 125). Aus diesem Grund ist eine länderspezifische Betrachtung des Konsumentenverhaltens in der Produktkategorie Wein empfehlenswert. Für den deutschen Raum liegen noch keine Studien hinsichtlich der relativen Wichtigkeit vor, welche die genannten Parameter zueinander haben. Daher steht die empirische Beantwortung dieser Fragestellung im Fokus dieses Aufsatzes.

In einem ersten Schritt werden hierbei für die Gesamtheit der Befragten die Wichtigkeit der Attribute Preis und Herkunft für die Kaufentscheidung von Dornfelder- bzw. Beaujolais-Wein für deutsche Konsumenten ermittelt. In einem zweiten Schritt kommt die Latent-Class-Analyse (LCA) zum Einsatz, mit der Verbrauchersegmente identifiziert werden, welche unterschiedliche Präferenzen hinsichtlich der untersuchten Schlüsselinformationen aufweisen. Es ist zu betonen, dass den Autoren keine Segmentierungsanalysen bekannt sind, welche dieses Verfahren zur Präferenzanalyse im Weinbereich anwenden. Bevor der Studienaufbau und die Ergebnisse der Untersuchung wiedergegeben werden, erfolgt eine kurze Einführung in die LCA.

2 Methodik des Analyseverfahrens: Das Latent-Class Modell

Die Latent-Class-Analyse eignet sich insbesondere für die Analyse von Daten, die aus Conjoint-Experimenten stammen. Sie findet diesbezüglich ihre Anwendung in der Identifizierung von Marktsegmenten, welche in Bezug auf die verschiedenen Merkmale und

deren Ausprägungen eines Produktes unterschiedliche (Teil-)Nutzenwerte aufweisen (DESARBO et al., 1992; RAMASWAMY et al., 2000). Aufgrund ihrer hohen Flexibilität spielt es bei der LCA keine Rolle, ob die Datenerhebung mittels Rating-, Ranking- oder Choice-Verfahren durchgeführt wird, da sie sowohl metrisch als auch ordinal und nominal skalierte Variablen verarbeiten kann.

Um Ranking-Daten - wie sie im Rahmen dieser Studie vorliegen (siehe Kapitel 3) - mittels LCA verarbeiten zu können, bietet sich eine sequentielle Betrachtungsweise des Rankingprozesses an¹. Unter Annahme dieser sequentiellen Betrachtungsweise kann das LCA-Modell auch für Auswahlentscheidungen im Rahmen des Ranking-Verfahrens angewendet werden.

Bei diesem wird die Parameterheterogenität, welche über die Individuen besteht, durch eine Gruppe von Klassen modelliert. Hierbei weiß der Analyst a priori nicht, welcher latenten Klasse c aus einer festgelegten Anzahl von Klassen C ein Individuum angehört.

Die Schätzungen bestehen bei der LCA zum einen aus klassenspezifischen Parametern und zum anderen aus der Angabe der Wahrscheinlichkeiten für jede Person, mit welcher diese einer bestimmten Klasse angehört. Die Auswahl des i -ten Verbrauchers unter J Alternativen in der Wahlsituation m unter der Annahme, dass sich dieses Individuum in Klasse c befindet, ist jene mit dem maximalen Nutzen, wobei die Nutzenfunktion wie folgt ist (GREENE, 2000)

$$(1) \quad U_{jim} = \beta_c' x_{jim} + \varepsilon_{jim}.$$

Hierbei ist U_{jim} = der Nutzen der Alternative j für das Individuum i in der Wahlsituation m , x_{jim} der Vektor aller Attribute, die in allen Nutzenfunktionen erscheinen, ε_{jim} die unbeobachtete Heterogenität für das Individuum i und Alternative j in der Wahlsituation m und β_c der Vektor der klassenspezifischen Parameter. Die Auswahlwahrscheinlichkeiten innerhalb einer Klasse werden nach dem multinomialen Logit-Modell generiert,

$$(2) \quad \text{Pr ob}[y_{im} = j \mid \text{class} = c] = \frac{\exp(\beta_c' x_{jim})}{\sum_{j=1}^J \exp(\beta_c' x_{jim})}$$

Wie bereits angeführt, ist die Klassenzugehörigkeit nicht a priori beobachtbar. Sie kann durch die multinomiale Logitform

$$(3) \quad \text{Pr ob}[\text{class} = c] = Q_{ic} = \frac{\exp(\theta_c' z_i)}{\sum_{c=1}^{C_i} \exp(\theta_c' z_i)}, \theta_c = 0$$

spezifiziert werden, wobei z_i eine (optionale) Gruppe individuenspezifischer Variablen darstellt, die nicht über die Alternativen variiert. Falls diese nicht beobachtet werden, sind die Klassenwahrscheinlichkeiten einfach eine Funktion von C Parametern, θ_c , wobei letztere nullgesetzt sind. Dieses Modell kommt für die beobachteten Wahrscheinlichkeiten ohne die Annahme der Unabhängigkeit irrelevanter Alternativen (IIA) aus. Die Parameter werden mittels des Maximum-Likelihood-Verfahrens geschätzt.

3 Studienaufbau und Befragungsdesign

Um die Wichtigkeit der Attribute Preis und Herkunft sowie weiterer zentraler extrinsischer Eigenschaften beim Kauf eines Dornfelder- bzw. Beaujolais-Weines zu analysieren, wurde im Sept./Okt. 2004 eine Befragung mit insgesamt 222 Rotweinkonsumenten in Bayern und der

¹ So kann eine Rangreihung auch als Abfolge von getroffenen Auswahlentscheidungen (choices) verstanden werden, wobei zu beachten ist, dass sich das Choice-Set mit jeder getroffenen Wahlentscheidung verkleinert. D.h. die Produkt-Alternative, welche auf Rang 1 gewählt wird, wird aus einem Set von n gewählt. Darauf folgt das Produkt auf Rang 2, das aus den verbleibenden $n-1$ Alternativen gewählt wird, wiederum gefolgt von dem Produkt auf Rang 3, für den sich der Proband aus den verbliebenen $n-2$ Alternativen entscheiden kann und so weiter.

Pfalz durchgeführt. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die Soziodemographie der Stichprobe.

Tabelle 1. Soziodemographische Merkmale der Stichprobe

Alter	Relative Häufigkeit %	Geschlecht	Relative Häufigkeit %	Bundesland	Relative Häufigkeit %
bis 30 Jahre	5,9	männlich	59,0	Pfalz	23,4
31 bis 50 Jahre	55,4	weiblich	41,0	Bayern	76,6
51 Jahre und älter	38,7				

Quelle: Eigene Erhebung, 2004.

Eine ausführliche Literaturrecherche ergab weitere Merkmale, die für die Kaufentscheidung bei Wein von Bedeutung sind. Dazu zählen Jahrgang, eigene Erfahrungen mit dem Wein, Geschmack, Rebsorte, Qualitätsstufe und Erzeuger- oder Markenname (SCHNEIDER, 1996: 176 ff.; HOFFMANN und SEIDEMANN, 1999: 95 ff.; BLANKENHORN, 2001: 28 f.).

Da die Interpretation und Gewichtung von Produktattributen durch die Verbraucher stark vom jeweiligen Konsumanlass abhängen (LAI, 1991; QUESTER und SMART, 1998; HALL, O'MAHONY und LOCKSHIN, 2001), konzentriert sich diese Studie auf eine Einkaufssituation im Lebensmitteleinzelhandel für den normalen, alltäglichen Anlass. Die dafür relevanten Eigenschaften wurden anhand der Ergebnisse dreier leitfadengestützter Focus Groups mit Dornfelder- bzw. Rotweinkonsumenten (2 in Bayern, 1 in Pfalz) näher eingegrenzt. Die für die genannte Situation – neben Herkunft und Preis – wichtigsten kaufbeeinflussenden Attribute sind demnach Geschmack, Jahrgang, Rebsorte und Hersteller.

Aufgrund der Zielsetzung der Studie und der Ergebnisse der Voruntersuchungen wurden die Eigenschaften Herkunft, Preis, Jahrgang und Herstellertyp für die weitere Analyse ausgewählt. Die Wahl der Ausprägungen orientierte sich an Merkmalsmodalitäten, die für Dornfelder- bzw. Beaujolais-Weine bei einer Kaufsituation im LEH für den normalen Anlass gängig sind. Anhand der in Tabelle 2 dargestellten Eigenschaften und Ausprägungen wurde ein orthogonales, reduziertes Design mit neun fiktiven Produktalternativen erstellt. Die Aufgabe der Befragten bestand darin, diese Stimuli entsprechend ihrer Präferenzen in eine Reihenfolge zu bringen (Ranking). Wie bereits erwähnt, wurde eine Erstkaufsituation von Wein im LEH für einen alltäglichen Anlass unterstellt.

Tabelle 2. Aufbau des Experimentaldesigns

Merkmal	Ausprägungen
Preis/Flasche	2,29 €; 3,49 €; 4,99 €
Herkunft	Pfalz; Württemberg; Beaujolais
Jahrgang	2002; 2003
Herstellertyp	Weingut; Weinkellerei; Winzergenossenschaft

Quelle: Eigene Darstellung.

Neben wesentlichen soziodemographischen Variablen (siehe Tabelle 1) wurden zusätzlich Einstellungsparameter zum Kaufverhalten der Konsumenten erfasst. Auch das Involvement der Befragten wurde gemessen, da gerade die aktive Auseinandersetzung mit dem Produkt im Weinbereich als entscheidende Verhaltensdeterminante beschrieben wird (QUESTER und SMART, 1998; HOFFMANN, 1997; LOCKSHIN et al., 1997). Diese individuen-spezifischen Variablen sind als Kovariate zur Prognostizierung der Klassenzugehörigkeit in die Modellschätzung eingeflossen (VERMUNT und MAGIDSON, 2005: 20). Auf eine Berechnung von Preis-Absatz-Funktionen für die unterschiedlichen Herkünfte durch die Berücksichtigung von Interaktionen zwischen Preis und Herkunft (siehe PROFETA, 2006) wurde dagegen

bewusst verzichtet, da die LCA diese Interaktionen in den gebildeten Clustern zum großen Teil schon widerspiegelt.

4 Empirische Ergebnisse

4.1 Anfangslösung

Tabelle 3 stellt die Ergebnisse der Anfangslösung des Latent-Class-Modells dar. Die Betrachtung der relativen Merkmalswichtigkeiten zeigt die große Bedeutung der Eigenschaft *Herkunft* (51%). Erst mit Abstand folgt der *Preis* (27%), während das Attribut *Herstellertyp* (17%) den drittgrößten Einfluss verzeichnet. Die geringste Bedeutung für die Präferenzbildung kommt dem *Jahrgang* zu (5%).

Aufgrund der höheren Zuverlässigkeit der Interpretation werden im Folgenden die Ergebnisse für die Merkmalsausprägungen anhand der z-Werte erläutert (URBAN, 1993: 58f.). Für den Parameter *Herkunft* zeigt sich, dass die Provenienz *Pfalz* (10,87) von den Konsumenten am stärksten präferiert wird, gefolgt von *Württemberg* (3,55). Die französische Herkunft *Beaujolais* dagegen führt zu einer geringeren Auswahlwahrscheinlichkeit (-12,81).

Interessanterweise wird beim Merkmal *Preis* der mittleren Preisstufe (3,49 €) der höchste Nutzen (6,44) zugesprochen. Dies deutet darauf hin, dass dieses Attribut als Qualitätsindikator fungiert. Gestützt wird diese Hypothese des Preises als Qualitätsindikator dadurch, dass auf das niedrigste Preisniveau (2,29 €) ein negativer z-Wert (-6,94) entfällt. D.h. ein niedriger Preis führt zu einer schlechteren Bewertung des Produktes. Der angesprochene Zusammenhang zwischen Preis und Qualität wird indirekt auch durch den nicht signifikanten Einfluss des höchsten Preislevels (4,99 €) untermauert, welcher weder einen signifikant positiven noch negativen Einfluss auf die Rangreihung ausübt (1,04). Für den Fall, dass der Preis kein Qualitätsindikator ist, hätte man einen signifikanten negativen z-Wert erwartet.

Dem *Weingut* (4,21) wird als einzigem *Herstellertyp* ein positiver Nutzen für die Produktbewertung zugesprochen, während die *Winzergenossenschaft* (-4,53) zu einer geringeren Auswahlwahrscheinlichkeit eines Weines führt. Für die Merkmalsausprägung *Weinkellerei* (0,47) kann kein signifikanter Einfluss festgestellt werden.

Hinsichtlich des *Jahrgangs* wird von den Befragten der jüngere (2003) von beiden bevorzugt (1,77). Da es sich sowohl bei Dornfelder- als auch bei Beaujolais-Rotweinen um relativ junge Weine handelt, ist dieses Ergebnis durchaus nachvollziehbar. Zudem wird der Weinjahrgang 2003 als „Spitzenjahrgang“ beschrieben, so dass auch hierin ein Grund für die Favorisierung dieser Eigenschaft liegen mag (DEUTSCHER RAIFFEISENVERBAND E.V., 2004: 33).

Tabelle 3. Ergebnisse der Anfangslösung des Latent-Class-Modells

Attribut	Preis			Herkunft			Jahrgang		Herstellertyp		
RW* (%)	27			51			5		17		
Ausprägung	2,29€	3,49€	4,99€	Pfalz	Württemberg	Beaujolais	2002	2003	Weingut	Weinkellerei	Genossenschaft
Koeffizienten	-0,27	0,23	0,04	0,42	0,14	-0,55	-0,05	0,05	0,15	0,02	-0,17
z-Wert	-6,94	6,44	1,04	10,88	3,55	-12,81	-1,77	1,77	4,21	0,47	-4,53

* RW = Relative Wichtigkeit

Quelle: Eigene Erhebung, 2004.

4.2 4-Cluster-Lösung

In Tabelle 4 sind die Resultate der 4-Cluster-Lösung des Latent-Class-Modells dargestellt. Das Bestimmtheitsmaß R^2 ergibt nun einen Wert von 0,17. Der AIC- und BIC-Wert, welche ebenfalls ein Maß für die Anpassungsgüte des Gesamtmodells darstellen, betragen 4.525,86 bzw. 3.866,16. Demnach konnte durch die LCA eine deutliche Verbesserung der Gütemaße gegenüber der Anfangslösung (vgl. Tabelle 3) erreicht werden (VERMUNT und MAGIDSON, 2005: 45). Eine Lösung mit 5 Segmenten hätte keine signifikante Verbesserung der Schätzung mehr ergeben.

Die p-Werte der einzelnen Attribute zeigen signifikante (p-Wert < 0,05) Parameterdifferenzen zwischen den vier Gruppen. Die Berücksichtigung individuenspezifischer Variablen in der Modellschätzung weist dagegen lediglich für die soziodemographische Kovariate *Herkunft der Respondenten (Bundesland)* sowie für die Einstellungsparameter *Wichtigkeit des Preises*, *Wichtigkeit des Herkunftslandes* und *Wichtigkeit von Auszeichnungen für die Kaufentscheidung bei Wein* einen signifikanten bzw. schwach signifikanten Beitrag (p-Wert < 0,10) zur Unterscheidung der einzelnen Klassen auf.

Wie Tabelle 4 zu entnehmen ist, besitzen die Gruppen 1 und 4 mit 33,5% bzw. 34,9% der gesamten Stichprobe von 222 Probanden in etwa die gleiche Klassengröße. Ähnliches gilt für die Cluster 2 und 3 (13,4% bzw. 18,2%).

Anhand der relativen Wichtigkeiten der einzelnen Merkmale lässt sich feststellen, dass in den Gruppen 3 und 4 das Attribut *Herkunft* die größte Bedeutung für die Präferenzbildung hat (72% bzw. 74%), während der *Preis* erst mit weitem Abstand folgt (28% bzw. 12%). In den Segmenten 1 und 2 hingegen verhält es sich reziprok. Hier dominiert der *Preis* mit einer relativen Wichtigkeit von 61% bzw. 68%. Die *Herkunft* erreicht demgegenüber relative Wichtigkeiten von 21% in Cluster 1 und 17% in Cluster 2. Der *Herstellertyp* steht bei allen Gruppen an dritter Stelle mit Ausnahme von Klasse 3, bei welcher diese Eigenschaft keinen Einfluss hat. Es zeigt sich hierbei, dass allein die Merkmalsausprägung Weingut (6,12) im Gegensatz zur Winzergenossenschaft (-6,61) und zur Weinkellerei (0,87) einen positiven Einfluss auf die Auswahlwahrscheinlichkeit ausübt².

Der Parameter *Jahrgang* als Attribut mit der geringsten relativen Wichtigkeit hat lediglich in Cluster 4 eine Bedeutung für die Kaufentscheidung (4%). Hierbei wird der jüngere von beiden Jahrgängen bevorzugt (2,23). Im Folgenden wird eine ausführliche Beschreibung der vier Segmente anhand der Attribute und Kovariate gegeben.

Klasse 1: Reputationsorientierte Hochpreiskäufer deutscher Rotweine

In Bezug auf den *Preis* lässt sich für Klasse 1 konstatieren, dass diese beim höchsten Preisniveau (4,99 €) den weitaus höchsten z-Wert (7,65) aufweist, gefolgt vom mittleren Preis (3,49 €) mit 2,56. Die niedrigste Preisstufe (2,29 €) dagegen wird von diesen Respondenten deutlich abgelehnt (-8,79). Da in dieser Studie die Präferenzen für Rotweine bei einem Erstkauf ermittelt wurden, lässt dieses Ergebnis den Schluss zu, dass der Preis für diese Gruppe als Qualitätsindikator fungiert.

Bezüglich der *Herkunft* präferiert dieses Cluster das Anbaugebiet *Württemberg* (2,82) während die französische Herkunft *Beaujolais* (-3,34) dagegen zu einer insgesamt schlechteren Gesamtbeurteilung des Produktes führt. Die *Pfalz* (1,44) als Herkunftsmerkmal übt keinen signifikanten Einfluss auf die Präferenzbildung aus.

Bezüglich der Kovariate lässt sich feststellen, dass die Respondenten in Segment 1 vorwiegend aus *Bayern* (1,77) stammen und *Weinauszeichnungen* (2,94) eine hohe Beachtung

² Da sich bei den Segmenten 1, 2 und 4 bei der Eigenschaft *Herstellertyp* eine ähnliche Bewertung der drei Ausprägungen feststellen ließ, wurden die Effekte zusammengeführt (Merge-Option in der Software "Latent Class Gold - Choice®").

schenken. Das Ergebnis der Experimentalvariable *Preis*, wonach von diesem Cluster das höchste Preisniveau bevorzugt wird, wird dadurch bestätigt, dass die Befragten dem *Preis* keine hohe Bedeutung im Sinne niedriger Preise für ihre Kaufentscheidung zusprechen (-2,17). Da sowohl Weinprämierungen als auch hohe Preise eine Reputation vermitteln, kann dieses Cluster als „reputationsorientierte Hochpreiskäufer deutscher Rotweine“ bezeichnet werden.

Betrachtet man die beobachtete Herkunftspräferenz für Wein aus Württemberg im Kontext zur ermittelten Preisreaktion dieses Segments, kann die Schlussfolgerung gezogen werden, dass württembergischer Wein für diese Gruppe am besten auf einem hohen Preisniveau angeboten wird.

Klasse 2: Niedrigpreiskäufer deutscher Rotweine

Im Gegensatz zu den „reputationsorientierten Hochpreiskäufern deutscher Rotweine“ lässt sich für Cluster 2 mit einem z-Wert von 4,91 eine klare Bevorzugung des niedrigsten Preisniveaus (2,29 €) feststellen, gefolgt vom mittleren Preis (3,49 €) (2,40). Auf das höchste Preislevel (4,99 €) entfällt dagegen ein negativer z-Wert (-5,28). Dieses Segment kann demnach als sehr preisbewusst bezeichnet werden.

Hinsichtlich der *Herkunft* präferieren diese Probanden Weine aus der *Pfalz* (2,12), während französische Weine eher abgelehnt werden (-2,88). *Württemberg* (1,20) als Herkunftsangabe erzielt keinen signifikanten Einfluss auf die Gesamtbeurteilung eines Produktes.

Wiederum im Sinne niedriger Preise achten die Befragten in Klasse 2 im Gegensatz zu Gruppe 1 sehr stark auf den *Preis* (1,88). Dies geht konform mit dem Ergebnis für die Experimentalvariable *Preis*. *Herkunftsland* und *Auszeichnungen* sind für die Probanden dagegen eher unwichtig (-2,51 bzw. -1,78), weshalb für dieses Cluster der Name „Niedrigpreiskäufer deutscher Rotweine“ gewählt wurde.

Für die Probanden dieses Clusters empfiehlt sich daher das Angebot eines pfälzischen Weines auf niedrigem Preislevel.

Klasse 3: Herkunftsorientierte Käufer französischer Rotweine

Die Respondenten in Gruppe 3 zeichnen sich insbesondere durch ihre starke Präferenz gegenüber der französischen Herkunft *Beaujolais* aus (6,16). Den beiden deutschen Herkunftsregionen *Württemberg* (-6,33) und *Pfalz* (0,93) wird dagegen eine negative bzw. keine signifikante Bedeutung zugesprochen.

Zudem weist bei diesem Segment das mittlere Preislevel (3,49 €) den höchsten Nutzenwert (2,43) auf. Der niedrigste Preis (2,29 €) dagegen liefert einen negativen Beitrag zur Weinbeurteilung (-2,85). Für das höchste Preisniveau (4,99 €) lässt sich kein signifikanter Einfluss feststellen (1,48).

Bei Cluster 3 stammen die Respondenten überwiegend aus der *Pfalz* (3,00). Die örtliche Nähe dieser Befragten zu Frankreich mag ein Grund für die Bevorzugung französischer Weine sein. Darüber hinaus steigt die Wahrscheinlichkeit der Zugehörigkeit zu diesem Segment mit der Zustimmung zu der Aussage, dass bei der Kaufentscheidung auf das *Herkunftsland* eines Weines geachtet wird (1,86). Hierbei steht aber die ausländische (französische) Herkunft im Vordergrund, wie die Bewertung der Experimentalvariable zeigt. Daher wird dieses Segment „herkunftsorientierte Käufer französischer Weine“ genannt.

Setzt man auch für diese Konsumentengruppe die Herkunftspräferenz in Beziehung zur Preisreaktion, zeigt sich, dass für französischen Wein aus dem Beaujolais die mittlere Preisstufe am geeignetsten ist.

Klasse 4: Herkunftsorientierte Käufer regionaler deutscher Rotweine

In Gruppe 4 wird der Merkmalausprägung *Pfalz* (10,81) der bei weitem höchste Nutzen beigemessen, gefolgt von *Württemberg* (7,06). Die französische Herkunft *Beaujolais* dagegen führt zu einer schlechteren Beurteilung des Produktes (-10,50).

Beim Attribut *Preis* ergibt sich bei diesen Befragten - wie bei den „herkunftsorientierten Käufern französischer Weine“ - für das mittlere Preisniveau (3,49 €) ein positiver z-Wert (6,00), wohingegen der höchste (4,99 €) und der niedrigste Preis (2,29 €) negative z-Werte aufweisen (-3,49 bzw. -1,80).

Wie bei Klasse 3 zeigt sich auch für dieses Segment eine positive Bedeutung der *pfälzischen* Herkunft der Probanden (1,74) für die Zugehörigkeit zu dieser Klasse. Allerdings bevorzugen diese Respondenten Weine aus ihrer Heimatregion, weshalb sie als „herkunftsorientierte Käufer regionaler deutscher Rotweine“ bezeichnet werden. Sie achten zudem bei der Kaufentscheidung kaum auf *Weinauszeichnungen* (-2,69).

Im Gegensatz zu Klasse 2, die ebenfalls Rotwein aus der Pfalz bevorzugt, favorisiert dieses Cluster pfälzischen Wein jedoch zu hohen Preisen. Gerade in Bezug auf diese beiden Gruppen zeigt sich die große Aussagekraft der LCA-Methode. So würde bei der Berechnung von Interaktionen zwischen Preis und Herkunft über alle Befragten hinweg dieser Effekt bei den Klassen 2 und 4 vermischt und die Heterogenität in den Daten nicht erfasst.

Tabelle 4. Ergebnisse der 4-Cluster-Lösung des Latent-Class-Modells

	Klasse 1		Klasse 2		Klasse 3		Klasse 4		
R²(0)	0,14		0,20		0,10		0,23		
Gruppengröße (%)	33,51		13,34		18,22		34,93		
Relative Wichtigkeiten (%)									
Preis	61		68		28		12		
Herkunft	21		17		72		74		
Jahrgang	0		0		0		4		
Hersteller	19		15		0		10		
Attribut/ Ausprägung	Koef.	z-Wert	Koef.	z-Wert	Koef.	z-Wert	Koef.	z-Wert	p-Wert
Preis									
2,29 €	-1,01	-8,79	1,19	4,91	-0,42	-2,85	-0,14	-1,80	
3,49 €	0,19	2,56	0,30	2,40	0,23	2,43	0,42	6,00	
4,99 €	0,82	7,65	-1,48	-5,28	0,19	1,48	-0,27	-3,49	
Herkunft									
Pfalz	0,11	1,44	0,25	2,12	0,11	0,93	1,75	10,81	
Württemberg	0,26	2,82	0,16	1,20	-0,89	-6,33	0,86	7,06	
Beaujolais	-0,37	-3,34	-0,41	-2,88	0,78	6,16	-2,61	-10,50	
Jahrgang									
2002	0,00	.	0,00	.	0,00	.	-0,12	-2,23	
2003	0,00	.	0,00	.	0,00	.	0,12	2,23	
Hersteller									
Weingut	0,27	6,12	0,27	6,12	0,00	.	0,27	6,12	
Weinkellerei	0,04	0,87	0,04	0,87	0,00	.	0,04	0,87	
Genossenschaft	-0,31	-6,61	-0,31	-6,61	0,00	.	-0,31	-6,61	
Bundesland									
Bayern	0,39	1,77	0,45	1,57	-0,57	-3,00	-0,27	-1,74	
Pfalz	-0,39	-1,77	-0,45	-1,57	0,57	3,00	0,27	1,74	
Wichtigkeit des Herkunftslandes									
	0,08	0,48	-0,42	-2,51	0,36	1,86	-0,02	-0,12	
Wichtigkeit des Preises									
	-0,35	-2,17	0,51	1,88	-0,24	-1,23	0,08	0,55	
Wichtigkeit von Auszeichnungen									
	0,39	2,94	-0,26	-1,78	0,15	1,03	-0,29	-2,69	

Quelle: Eigene Erhebung, 2004.

5 Fazit

Anhand der LCA konnte nachgewiesen werden, dass es in Deutschland zwei etwa gleich große Cluster gibt, wovon das eine beim Weinkauf stärker auf die Herkunft, das andere stärker auf den Preis achtet. Interessanterweise lassen sich bei beiden Gruppen nochmals zwei weitere Teilsegmente unterscheiden. So gibt es bei den Herkunftsbeachtern einen Personenkreis, welcher die heimische, deutsche Herkunft präferiert, während der andere, kleinere Anteil der Befragten die französische Provenienz (Beaujolais) favorisiert. Beiden Gruppen ist gemeinsam, dass sie Weine der mittleren Preisstufe vorziehen. Bei den Preisbeachtern existiert ein Segment, für welches ein hoher Preis ein Qualitätsmerkmal darstellt, während eine zweite, kleinere Gruppe eher auf einen günstigen Preis achtet. Die Befragten dieser beiden Cluster teilen jedoch ihre Vorliebe für deutsche Rotweine. Darüber hinaus kann über alle Segmente hinweg die Feststellung getroffen werden, dass die weiteren untersuchten Parameter Herstellertyp und Jahrgang nur eine untergeordnete Rolle für die Kaufentscheidung spielen. Von zentraler Bedeutung ist jedoch die Tatsache, dass ein hohes Absatzpotential für deutsche Rotweine besteht, da ca. 82% aller Befragten Weine deutscher Herkunft bevorzugen.

Auffällig ist dagegen, dass sich die vier identifizierten Cluster nur geringfügig anhand der untersuchten individuen-spezifischen Variablen unterscheiden lassen. Möglicherweise sind sensorische Präferenzen, welche sich aufgrund bisheriger Konsumerfahrungen entwickelt haben und mit bestimmten extrinsischen Merkmalen und Ausprägungen assoziiert werden, besser geeignet, um Gruppenunterschiede zu erklären.

Mit Hilfe der Latent-Class-Analyse, die zudem den Vorteil aufweist, dass die Clusterung bereits im Rahmen der eigentlichen Conjoint-Studie abläuft, konnte die Wichtigkeit einer Segmentierung der deutschen Weinkonsumenten gezeigt werden. So ergeben sich aufgrund der vorliegenden Ergebnisse für die jeweiligen Gruppen unterschiedliche Marketingempfehlungen. So dient für das Segment der „reputationsorientierten Käufer deutscher Rotweine“ der Preis als Qualitätsindikator, weshalb württembergischer Wein für dieses Segment zu noch höheren Preisen als 4,99 €/Flasche angeboten werden könnte. Ähnliches gilt für die Liebhaber pfälzischer Weine. Allerdings muss in diesem Fall verstärkt darauf geachtet werden, dass es auch eine Gruppe von Konsumenten gibt, die niedrigpreisige Weine aus der Pfalz präferiert, so dass sich für pfälzische Weine eine zweigleisige Absatzstrategie in Bezug auf die Preissetzung empfiehlt. Für alle Segmente lässt sich festhalten, dass das Herausstellen des Weingutes als Erzeugertyp von Vorteil ist. Die Winzergenossenschaften dagegen müssen ihr Profil schärfen und langfristig ihr Image verbessern.

Literatur

- BATT, P.J. und A. DEAN (2000): Factors influencing the consumer's decision. In: The Australian and New Zealand Wine Industry Journal 15: 34-41.
- BLANKENHORN, D. (2001): Entwicklung einer Methode zur sensorischen Qualitätsbeschreibung von Wein durch Verbraucher zur Marktsegmentierung auf Basis gemessener Geschmackspräferenzen. Dissertation 2002, Geisenheim.
- DESARBO, W.S., M. WEDEL, M. VRIENS und V. RAMASWAMY (1992): Latent class metric conjoint analysis. In: Marketing Letters 3 (3): 273-288.
- DEUTSCHER RAIFFEISENVERBAND E.V. (2004): Bericht 2003 – Ausblick 2004. Bonn.
- DIMARA, E. und D. SKURAS (2005): Consumer demand for informative labeling of quality food and drink products: a European Union case study. In: Journal of Consumer Marketing 22 (2): 90-100.
- GIL, J.M. und M. SANCHEZ (1997): Consumer preferences for wine attributes: a conjoint approach. In: British Food Journal 99 (1): 3-11.

- GREENE, W.H. (2000): NLOGIT Version 3.0, Reference Guide. Econometric Software Inc., Plainview.
- HALL, J., B. O'MAHONY und L. LOCKSHIN (2001): Wine attributes and consumption occasions: An investigation of consumer perceptions. In: *The Australian and New Zealand Wine Industry Journal* 16 (6): 109-114.
- HOFFMANN, D. (1993): Erste Ergebnisse aus "Markante deutsche Weine im Lebensmittel-einzelhandel". 12. Vortrags- und Diskussionstagung der Winzergenossenschaften 29./30. April 1993, Stuttgart.
- HOFFMANN, D. (1997): Konsumentenerwartung und -verhalten I. Geisenheimer Forum Wein, 01.-03.09.1997, Praktische Anbau-, Ausbau- und Vermarktungsstrategien auf dem Prüfstand: 1-8.
- HOFFMANN, D. und J. SEIDEMANN (1999): Der Ablauf des Wahlvorgangs beim Weinkauf. In: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten; XXIV. Weltkongress für Rebe und Wein: 92-103.
- JENSTER, P. und L. JENSTER (1993): The European wine industry. In: *International Journal of Wine Marketing* 5 (1): 30-74.
- KOEWEN, C. und M. CASEY (1995): Purchasing behaviour in the Northern Ireland wine market. In: *British Food Journal* 97 (11): 17-20.
- KROEBER-RIEL, W. (1999): Konsumentenverhalten. 7. Auflage, Verlag Vahlen.
- LAI, A.W. (1991): Consumption situation and product knowledge in the adoption of a new product. In: *European Journal of Marketing* 25 (1): 55-67.
- LOCKSHIN, L., A. SPAWTON und G. MACINTOSH (1997): Using product, brand and purchasing involvement for retail segmentation. In: *Journal of Retailing and Consumer Services* 4 (3): 171-183.
- LOCKSHIN, L. und J. HALL (2003): Consumer purchasing behaviour for wine: what we know and where we are going. *International colloquium in wine marketing*. Adelaide (Australia), July 2003.
- MARTINEZ-CARRASCO, L., M. BRUGAROLAS, F.J. DEL CAMPO und A. MARTINEZ-POVEDA (2006): Influence of purchase place and consumption frequency over quality wine preferences. In: *Food Quality and Preference* 17 (5): 315-327.
- OLSEN, J. und L. THACH (2001): Consumer behaviour and wine consumption: A conceptual framework. In: *The Australian and New Zealand Wine Industry Journal* 16 (6): 123-129.
- PROFETA, A. (2006): Der Einfluss geschützter Herkunftsangaben auf das Konsumentenverhalten bei Lebensmitteln. Eine Discrete-Choice-Analyse am Beispiel Bier und Rindfleisch. Dissertation Technische Universität München-Weihenstephan.
- QUESTER, P.G. und J. SMART (1998): The influence of consumption situation and product involvement over consumers' use of product attribute. In: *Journal of Consumer Marketing* 15 (3): 220-238.
- RAMASWAMY, V. und S.H. COHEN (2000): Latent Class Models for Conjoint Analysis. In: Gustafsson, A., A. Herrmann und F. Huber (Hrsg.): *Conjoint Measurement – Methods and Application*, 361-392. Springer Verlag.
- RASMUSSEN, M. und L. LOCKSHIN (1999): Wine Choice Behaviour: The Effect of Regional Branding. In: *International Journal of Wine Marketing* 11 (1): 36-46.
- SCHNEIDER, C. (1996): Präferenzbildung bei Qualitätsunsicherheit – Das Beispiel Wein. *Schriften zum Marketing*, Band 43, Berlin.
- STEINER, B. (2000): In vino veritas: does origin truly matter? The socio-economics of origin labelled products in agri-food supply chains: spatial, institutional and coordination aspects. In: *Actes et Communications*: 100-115.
- THOMAS, A. (2000): Elements Influencing Wine Purchasing: A New Zealand View. In: *International Journal of Wine Marketing* 12 (2): 47-62.
- URBAN, D. (1993): Logit-Analyse. Statistische Verfahren zur Analyse von Modellen mit qualitativen Response-Variablen. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

- VERMUNT, J.K und J. MAGIDSON (2005): Technical Guide for Latent GOLD Choice 4.0: Basic and Advanced. Belmont Massachusetts: Statistical Innovations Inc.
- ZEITHAML, V. (1988): Consumer Perceptions of Price, Quality, and Value: A Means-End Model and Synthesis of Evidence. In: Journal of Marketing 52 (July): 2-22.

DAS NACHFRAGEVERHALTEN BEI REGIONALEN SPEZIALITÄTEN: DAS BEISPIEL APFELWEIN IN HESSEN

*Sabine Kubitzki und Wiebke Schulz**

Zusammenfassung

Apfelwein ist eine regionale Spezialität aus Hessen und erfüllt wesentliche Eigenschaften eines Erzeugnisses, das für eine Registrierung als geschützte geographische Angabe nach VO (EWG) Nr. 2081/92 geeignet ist. Zur Untersuchung des Vermarktungspotentials wird eine Repräsentativbefragung der hessischen Verbraucher durchgeführt. Mittels einer Faktorenanalyse werden fünf Einstellungsdimensionen ermittelt, die neben soziodemographischen Merkmalen und den Konsumverhalten bei alternativen Getränken als exogene Variablen in ein multinomiales LOGIT-Modell eingeführt werden. Als wesentliche Determinanten der Nachfrage nach hessischen Apfelwein werden verschiedene Einstellungsfaktoren, das Konsumverhalten bei Bier und Weißwein, das Alter und der Wohnort innerhalb Hessens identifiziert. Der Einfluss des Alters ist nicht-linear und muss in Verbindung zur Lebenszeit in Hessen interpretiert werden. Generell ist die Verwendung eines Gütezeichens bei der Vermarktung empfehlenswert. Darüber hinaus ist eine Marktdifferenzierung vorzunehmen.

Keywords

Geschützte geographische Angabe, Apfelwein, Nachfrage, Multinomiales Logit-Modell

1 Einleitung

Bei der Vermarktung von Produkten der Agrar- und Ernährungswirtschaft mit Herkunftsbezug werden regionale Spezialitäten von (allgemein) regionalen Produkten unterschieden. Die hohe Bedeutung der Herkunft der Lebensmittel für den Verbraucher (u.a. Dorandt 2005, S. 18; Herrmann et al., 2001: 252) wird dabei als wesentliches Verkaufsargument genutzt. Eine unmittelbare Verbindung zwischen der spezifischen Qualität des Produktes und seiner regionalen Herkunft gibt es bei regionalen Produkten aber nicht. Für regionale Spezialitäten ist es hingegen typisch, dass bestimmte Qualitätseigenschaften sich direkt aus einer spezifischen Herkunft ableiten. Jene Produkte werden im Rahmen der EU-Agrarpolitik durch die Verordnung (EWG) Nr. 2081/92 zum Schutz geographischer Herkunftsangaben geschützt. Die wissenschaftliche Untersuchung der Bedeutung von regionalen Spezialitäten in Deutschland konzentrierte sich bisher auf Produkte aus Süddeutschland und hier insbesondere auf bayerische Spezialitäten (Profeta 2006; Thiedig 2004). Die vorliegende Arbeit erweitert diesen Produktbereich um eine Untersuchung des Nachfrageverhaltens nach Apfelwein – einer regionalen Spezialität aus Hessen (Thiedig 1998, S. 17). Das Verfahren zur Registrierung einer geschützten geographischen Angabe (g.g.A.) für das Erzeugnis „Hessischer Apfelwein/Hessischer Gespritzter Apfelwein“ nach VO (EWG) Nr. 2081/92 wurde im März 2006 eingeleitet (N.N. 2006). Im Vorfeld wurde das Vermarktungspotential von Apfelwein als geographische Angabe im Rahmen einer hessenweiten Repräsentativbefragung untersucht. Darüber hinaus erfolgt eine Analyse der Nachfragedeterminanten von Apfelwein, um weitere Marketingempfehlungen ableiten zu können. Mittels eines multinominalen LOGIT-Modells (MNL-Modell) werden die

* Sabine Kubitzki ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Agrarpolitik und Marktforschung der Justus-Liebig-Universität Giessen. Senckenbergstraße 3 – D-35390 Giessen – Deutschland, E-Mail: sabine.kubitzki@agr.uni-giessen.de. Dr. Wiebke Schulz ist Mitarbeiterin der TNS Infratest Forschung GmbH. Stieghorster Straße 66 – D-33605 Bielefeld – Deutschland, E-Mail: wiebke.m.schulz@gmx.de.

Determinanten der Nachfrage nach Apfelwein ermittelt. Dabei stehen die Einflusswirkungen soziodemographischer Charakteristika und faktoranalytisch ermittelter Einstellungsdimensionen im Vordergrund.

Im vorliegenden Beitrag wird erst das Erzeugnis Apfelwein kurz vorgestellt und seine Nachfragedeterminanten mittels eines MNL-Modells herausgearbeitet. Darauf aufbauend werden Empfehlungen für das Marketing von Apfelwein in Hessen abgeleitet.

2 Apfelwein als regionale Spezialität und seine Nachfragedeterminanten

Eine regionale Spezialität ist ein Erzeugnis, welches für die Region typisch ist, dessen Produktions- und Vermarktungsstufen aber nicht ausschließlich in der Region liegen. Das Typische ist dabei zum einen ein traditioneller regionaler Hintergrund in der Produktion oder Verarbeitung und zum anderen die ökonomische Bedeutung der Erzeugung des Produktes in der Region. Eine regionale Spezialität lässt sich somit von einem regionalen Produkt abgrenzen, welches in der Region erzeugt, verarbeitet und distribuiert wird (BENNER et al., 2004: 10; THIEDIG, 2004: 29f), dessen spezifische Produktqualität sich allerdings nicht aus der regionalen Herkunft ableitet.

Ausgangsstoff des hessischen Apfelweins sind Kelteräpfel, die zum größten Teil auf den charakteristischen hessischen Streuobstwiesen angebaut werden. Durch den Erhalt und die Pflege dieser Streuobstwiesen existieren noch viele traditionelle Apfelsorten, die sehr robust sind und dem Apfelwein seinen typischen Geschmack geben (N.N. 2006: 6297). Nach Meinung der hessischen Bevölkerung ist Apfelwein neben der Grünen Soße und dem Handkäse die bedeutendste regionale Spezialität aus Hessen (IM LEIPZIG, 2001; CMA/ZMP, 2002). Auch das Institut für Markentechnik in Genf bestätigt, dass Hessen mit Apfelwein assoziiert wird und jener das Image des Bundeslandes wesentlich beeinflusst. Somit ist der Apfelwein als hessische Spezialität mit langer Tradition auch über die Landesgrenzen hinaus bekannt. Die Apfelweinproduktion ist durch eine Vielzahl kleinerer Keltereien geprägt, welche ihre Produkte regional vermarkten. Hinzu kommen wenige umsatzstarke überregional agierende Unternehmen. Hessen verfügt über die größte Anzahl an Herstellern (60 von insgesamt 160). Daneben sind Bayern und Sachsen mit jeweils 36 Betrieben wichtige Produzenten (VDFW, 2006).

In Hessen liegt der Pro-Kopf-Verbrauch nach Apfelwein um ein Zehnfaches höher als der Verbrauch in Deutschland, der ca. 1 Liter pro Kopf beträgt (N.N. 2006: 6297). Apfelwein wird deswegen auch häufig als das „hessische Nationalgetränk“ betitelt. Ausgehend davon wirken spezifische Determinanten der Nachfrage nach Apfelwein, die für eine regionale Spezialität charakteristisch sind. Somit ist davon auszugehen, dass sich ältere Menschen stärker von dem traditionellen Image angesprochen fühlen, als dies Jüngere tun. Darüber hinaus führen auch Unterschiede in den geschmacklichen Präferenzen verschiedener Altersgruppen dazu, dass der eher saure Apfelwein bevorzugt von Älteren getrunken wird. Jüngere Konsumenten (bis 35 Jahre) bevorzugen liebliche Weine (HÜBINGER, 2005: 143f). Das **Alter** wird somit als wesentlicher Einflussfaktor des Apfelweinkonsums angenommen. Stark korreliert mit dem Alter ist die **Lebenszeit in Hessen**. Mit zunehmender Lebensdauer in Hessen nimmt die Verbundenheit zur Region zu. Die Menschen sind stolz auf ihre regionalen Spezialitäten und können sich besser mit ihnen identifizieren (WIRTHGEN, 2003: 94).

Aus historischen Gründen liegt das Zentrum des Apfelweinverbrauchs in Frankfurt/Main, wo viele traditionsreiche Apfelweinlokale existieren (N.N. 2006: 6296). So ist dann auch im Bundesland Hessen ein Nachfragegefälle von Süd- nach Nordhessen zu verzeichnen. Es kann vermutet werden, dass der **Wohnort** innerhalb des Bundeslandes eine wichtige Determinante der Nachfrage nach Apfelwein darstellt.

Weiterhin wird angenommen, dass Frauen weniger Apfelwein trinken als Männer und die Variable **Geschlecht** einen Einfluss auf die Nachfrage nach Apfelwein ausübt. Dies lässt sich

aus der Tatsache ableiten, dass Frauen süße Weine vorziehen und zum anderen dass sie generell weniger Alkohol trinken als Männer (HÜBINGER, 2005: 143; ADOLF et al., 1995: 235).

3 Empirische Analyse der Nachfrage nach hessischen Apfelwein

Zur Untersuchung der relativen Bedeutung der Determinanten der Nachfrage nach Apfelwein wurde im Januar 2006 eine Befragung der hessischen Bevölkerung von 16 bis 65 Jahren durchgeführt. Mittels bevölkerungsrepräsentativer Quoten für Alter und Geschlecht wurden 1001 Personen eines Online-Verbraucherpanels rekrutiert. Die Fragen bezogen sich u.a. auf die Konsumgewohnheiten bei Getränken und auf Einstellungsfaktoren bezüglich Apfelwein.

3.1 Einstellungen gegenüber hessischen Apfelwein

Die Studienteilnehmer bewerteten verschiedene Eigenschaften von Apfelwein anhand einer 5-stufigen Skala mit zwei gegensätzlichen Endpolen. Aus der Vielzahl dieser Eigenschaftspaare wurden die wesentlichen, voneinander unabhängigen Einstellungsfaktoren mittels einer Faktorenanalyse extrahiert. Als interpretatorisch beste Lösung ergab sich ein 5-Faktoren-Modell. Die Faktoren und die Faktorladungen der einzelnen Eigenschaften werden in Tabelle 1 präsentiert. Weiterhin werden in der Tabelle die Mittelwerte der Eigenschafts-Items in drei Verbrauchsgruppen aufgeführt. Es werden dabei Nichtkonsumenten von Personen mit moderatem Apfelweinkonsum (≤ 2 Liter AW/Monat) und Personen mit hohem Konsum (> 2 Liter AW/Monat) unterschieden.

Mit einem Varianzanteil von ca. 21% leistet die Dimension *allgemeines Gefallen* den wichtigsten Erklärungsanteil an der Streuung der Ausgangsvariablen. Sie basiert im Wesentlichen auf den Kausalbewertungen, dass Apfelwein (nicht) gerne getrunken wird und gut (schlecht) schmeckt. Die Einstellungskomponente *gewohnt-alltäglich* beinhaltet Produkteigenschaften von Apfelwein, die ihn entweder alltäglich oder exklusiv erscheinen lassen. Ein preiswertes, natürliches Getränk mit niedrigem Alkoholgehalt ist etwas, was man eher im Alltag konsumiert. Teuere Getränke mit einem höheren Alkoholgehalt trinkt man seltener und meist zu besonderen Anlässen. Die Eigenschaften zeitgemäß, für jüngere Personen und Präsenz des Getränkes laden auf den Faktor *zeitgemäß*. Die Einschätzung von Apfelwein als ein typisch hessisches, traditionelles Getränk umschreibt der Faktor *traditionell-hessisch*. Die fünfte Einstellungskomponente bezieht sich auf den *Geschmack* von Apfelwein. Ein saurer Geschmack korreliert dabei negativ mit dem Kaloriengehalt des Getränkes.

Der Kruskal-Wallis-Test zeigt an, dass nur jene Items, die auf den Faktoren *allgemeines Gefallen* und *zeitgemäß* laden, in allen drei Verbrauchsgruppen signifikant verschieden sind. Bei den anderen Einstellungsfaktoren ist dies nicht der Fall. Insbesondere bezüglich der Eigenschaften traditionell und typisch hessisch besteht große Einigkeit im Antwortverhalten der Verbraucher. Die Gruppen lassen sich somit bezüglich des *allgemeinen Gefallens* (Faktor 1) und der Einschätzung des hessischen Apfelweins als *zeitgemäß* (Faktor 3) am besten voneinander trennen.

Die extrahierten Einstellungsdimensionen werden im kausalanalytischen Modell zur Erklärung der Zugehörigkeit zu einer bestimmten Verbrauchsgruppe als unabhängige Variablen eingeführt.

Tabelle 1. Fünf-Faktoren-Lösung zur Einstellung zu Apfelwein mit Faktorladungen und Mittelwerten nach Verbrauchsgruppen

Faktoren und ihre Items ^{a)}	Faktorladung	Gruppenmittelwerte		
		Nichtkonsumenten	moderate Konsumenten	Starke Konsumenten
Faktor 1: allgemeines Gefallen (Varianzanteil: 21%)				
1: trinke ich nicht gerne – 5: trinke ich sehr gerne	0,89	2,55	3,85	4,52
1: schmeckt sehr schlecht – 5: schmeckt sehr gut	0,89	3,17	4,05	4,60
1: langweilig – 5: interessant	0,68	2,92	3,48	3,93
Faktor 2: gewohnt-alltäglich (Varianzanteil: 13%)				
1: exklusiv – 5: alltäglich	0,69	3,44	3,54	3,61
1: teuer – 5: preiswert	0,69	3,31	3,51	3,68
1: hoher Alkoholgehalt – 5: niedriger Alkoholgehalt	0,68	3,35	3,42	3,46
1: stark verarbeitetes Getränk – 5: natürliches Getränk	0,53	3,51	3,72	3,89
Faktor 3: zeitgemäß (Varianzanteil: 12%)				
1: angestaubtes Image – 5: zeitgemäßes Image	0,78	2,73	2,94	3,24
1: in Vergessenheit geraten – 5: ständig präsent	0,76	2,92	3,09	3,17
1: für ältere Personen – 5: für jüngere Personen	0,54	2,62	2,92	2,99
Faktor 4: traditionell-hessisch (Varianzanteil: 8%)				
1: überregional – 5: typisch hessisch	0,83	4,59	4,64	4,65
1: modern – 5: traditionell	0,74	4,42	4,34	4,22
1: sehr unbekannt in Hessen – 5: sehr bekannt in Hessen	0,64	4,55	4,73	4,83
Faktor 5: Geschmack (Varianzanteil: 7%)				
1: sauer – 5: süß	-0,71	2,47	2,59	2,56
1: hoher Kaloriengehalt – 5: niedriger Kaloriengehalt	0,67	3,25	3,27	3,43
Gütekriterien der Hauptkomponentenanalyse: KMO = 0,73; Bartlett-Test: p<0,00; Varianzklärungsanteil: 61%				
^{a)} Frage: Welche Eigenschaften treffen Ihrer Meinung nach auf Apfelwein zu? 5-stufige Antwortskala mit zwei gegensätzlichen Polen.				

Quelle: Eigene Erhebung 2006.

3.2 Kausalmodell zu den Determinanten der Konsummenge

Ein multinominales LOGIT-Modell analysiert die Beziehung zwischen den erklärenden Variablen (Einstellungsfaktoren, soziodemographische Charakteristika, Konsumverhalten bei substitutiven Alkoholika) und der Wahrscheinlichkeit, Apfelwein zu konsumieren. Die zu erklärende Variable Y in diesem Modell wird als Wahrscheinlichkeit, einer bestimmten Verbrauchsgruppe anzugehören, spezifiziert. Die Kategorien der Variablen *APFELWEINKONSUM AW_i* lauten:

Y(Gruppe 1) = Starker Apfelweinkonsument (\emptyset mehr als 2 Liter Apfelwein im Monat);
 Y(Gruppe 2) = Moderater Apfelweinkonsument (\emptyset bis zu 2 Liter Apfelwein im Monat);
 Y(Gruppe 3) = Kein Apfelweinkonsument.

Ein MNL-Modell wird in der Logit-Analyse paarweise in mehrere binäre Logit-Modelle aufgelöst. Als Referenzkategorie wurde die Verbrauchsgruppe der Nichtkonsumenten gewählt. Da sich im 3-Gruppen-Fall ein Logit aus den beiden anderen durch einfache Subtraktion ableiten lässt, werden nur zwei Logits geschätzt (URBAN 1993, S. 76).

Die folgende Gleichung wird verwendet, um die Wahrscheinlichkeit, dass ein Konsument zu einer der drei Verbrauchergruppen gehört, empirisch zu modellieren:

$$AW_i = \beta_0 + \beta_1 \text{ Geschlecht} + \beta_2 \text{ Alter}_{\text{jung}} + \beta_3 \text{ Alter}_{\text{alt}} + \beta_4 \text{ Leben}_{\text{kurz}} + \beta_5 \text{ Leben}_{\text{lang}} + \beta_6 \text{ Gefallen} + \beta_7 \text{ modern} + \beta_8 \text{ gewohnt-alltäglich} + \beta_9 \text{ Ort} + \beta_{10} \text{ Bier} + \beta_{11} \text{ Weißwein} + \beta_{12} \text{ Alko}$$

Geschlecht ist eine Dummy-Variable, die den Wert 1 annimmt, wenn der Konsument ein Mann ist. Das Alter und die Lebenszeit in Hessen werden jeweils anhand von zwei Dummy-Variablen eingeführt: *Alter_{jung}* weist die 16-28 jährigen und *Alter_{alt}* die 41-65 jährigen aus, *Leben_{kurz}* steht für jene Konsumenten, die 1-50% ihres Lebens in Hessen wohnen und *Leben_{lang}* steht für jene, die 100% ihres Lebens in Hessen verbracht haben. Die Referenzkategorien sind zum einen die mittlere Altersgruppe der 29-40 jährigen und zum anderen jene, die 50-99% ihres Lebens in Hessen wohnen. Als Einstellungsfaktoren gingen *Gefallen*, *zeitgemäß* und *gewohnt-alltäglich* in die Gleichung ein. Die Faktoren *traditionell-hessisch* und *Geschmack* zeigten keine signifikanten Einflüsse in den Schätzungen, was auch bereits die Ergebnisse der induktiven Statistik im Abschnitt 3.1 angedeutet haben. *Ort* ist eine Dummy-Variable, welche den Wert 0 für einen Wohnort in den Regierungsbezirken (RB) Darmstadt (inklusive Frankfurt/Main) und Giessen annimmt und 1 für den RB Kassel in Nordhessen. *Bier*, *Weißwein* und *Alko* (Alkopops) repräsentieren Dummy-Variablen, die anzeigen, ob das betreffende Getränk konsumiert wird (1) oder nicht (0). Um Multikollinearität zu vermeiden, wurde auf eine Variable für das Konsumverhalten bei Rotwein verzichtet. Der Konsum von Biermixgetranken und Wasser hatte keinen signifikanten Einfluss im Modell und wurde somit von weiteren Berechnungen ausgeschlossen. Auch das Einkommen zeigte in Form von Dummyvariablen keinen signifikanten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, eine bestimmte Apfelweinmenge zu konsumieren. Die Variablen und ihre deskriptiven Statistiken sind in Tabelle 2 näher erläutert.

Die Effektkoeffizienten *exp* (β_{ik}) des MNL-Modells werden in Tabelle 3 präsentiert. Sie zeigen die Einflussstärke der unabhängigen Variablen auf die Wahrscheinlichkeit, zu einer bestimmten Konsumgruppe zu gehören, an. Ein Vergleich der Einflussstärke verschiedener Variablen innerhalb eines Logits wird durch die standardisierten Effektkoeffizienten *exp* (β^*s) ermöglicht. Die Kriterien zur Beurteilung der Modellgüte sind äußerst zufrieden stellend und die Vorzeichen der Logitkoeffizienten sind durchweg plausibel.

Die Interpretation der Koeffizienten basiert auf einem Vergleich der Logits zur Referenzkategorie „Nichtkonsument“. Zum einen wird das Wahrscheinlichkeitsverhältnis $P(\text{moderater Konsument})/P(\text{Nichtkonsument})$ und zum anderen das Verhältnis $P(\text{starker Konsument})/P(\text{Nichtkonsument})$ als abhängige Variable betrachtet. Vereinzelt gibt es Einflüsse erklärender Variablen, die lediglich bei einem Logit signifikant sind. Die Ergebnisse des MNL-Modells werden, gegliedert nach soziodemographischen Faktoren, Einstellungen und dem Einfluss des Konsums anderer Getränke, im Folgenden detailliert vorgestellt.

Tabelle 2. Definition der Modellvariablen und deskriptive Statistiken (n = 779)

Definition	Name	Beschreibung	Häufigkeit	%
Apfelweinkonsum	AW	1 = starker Konsument;	146	18,7
		2 = moderater Konsument;	426	54,7
		3 = Nichtkonsument	207	26,6
Geschlecht	Geschlecht	0 = Frau;	388	49,8
		1 = Mann	391	50,2
Alter	Alter _{jung}	16-28 Jahre	201	25,8
	Alter _{mittel}	29-40 Jahre	207	26,6
	Alter _{alt}	41-65 Jahre	371	47,6
Lebenszeit in Hessen	Leben _{kurz}	1-50 %	190	24,4
	Leben _{mittel}	51-99 %	193	24,8
	Leben _{lang}	100 %	396	50,8
Wohnort in Hessen	Ort	0 = RB Darmstadt und Giessen;	704	90,4
		1 = RB Kassel	75	9,6
Konsum alkoholischer Getränke	Bier	0 = kein Biertrinker;	128	16,4
		1 = Biertrinker	651	83,6
	Weißwein	0 = kein Weißweintrinker;	148	19,0
1 = Weißweintrinker		631	81,0	
Alko	Alko	0 = kein Alkopopstrinker;	422	54,2
		1 = Alkopopstrinker	357	45,8

Quelle: Eigene Erhebung 2006.

Ein Einfluss des **Geschlechts** ist nur bei der Wahrscheinlichkeit, zu den starken Apfelweinkonsumenten zu gehören, signifikant nachweisbar. Ist der Konsument männlich, steigt die Wahrscheinlichkeit, mehr als 2 Liter im Monat zu trinken, um geringe 1,5%¹.

Das **Alter** wie auch die **Lebenszeit** in der Region Hessen haben einen signifikanten Einfluss auf die konsumierte Apfelweinmenge. Dieser Einfluss ist allerdings nicht kontinuierlich ansteigend, was die differenzierte Analyse der Alters- und Lebenszeitdummies zeigt. Die jungen Konsumenten (16-28 Jahre) sowie die alte Altersgruppe (41-65 Jahre) weichen signifikant von der Referenzgruppe (29-40 Jahre) ab. Der Einfluss der jungen Altersgruppe ist dabei nur bei den moderaten Konsumenten signifikant nachweisbar. Ähnliches zeigt sich, wenn man den Einfluss der Lebensdauer in Hessen analysiert. Es ist zwar signifikant wahrscheinlicher, dass Neu Hinzugezogene (1-50% ihres Lebens in Hessen) und Alteingesessene (100% ihres Lebens in Hessen) moderate Apfelweintrinker sind, allerdings besteht dieser Einfluss bei starken Konsumenten nicht mehr. Es deutet sich damit an, dass die „Jungen“ (16-28 Jahre), die erst seit kurzen in Hessen leben, verstärkt Apfelwein trinken. Apfelwein wird von ihnen als typisches traditionell-hessisches Getränk wahrgenommen, welches aufgrund des Zuzugs nach Hessen als neuartig und innovativ empfunden wird. Die älteste Gruppe (41-65 Jahre), die ihr ganzes Leben in Hessen verbracht hat, konsumiert verstärkt Apfelwein aus einem Heimatgefühl und aus Tradition heraus. Die Gruppe der 29-bis 40-jährigen, welche 50-99% ihres Lebens in Hessen verbracht haben, gehören mit einer signifikant geringeren Wahrscheinlichkeit in die Gruppe der Apfelweinkonsumenten. Diese Beziehung deutet auf einen leicht negativ quadratischen Einfluss des Alters auf die

¹ Dieser Wert ist die prozentuale Veränderungsrate für P(starker Konsument) bei Anstieg von Geschlecht = 0 auf Geschlecht = 1 relativ zur definierten Referenzgruppe, in der alle Logitkoeffizienten gleich 0 sind (Frau; 29-40 Jahre alt; 50-99% des Lebens in Hessen; mittlere Einstellung bzgl. Gefallen, Modernität und Alltäglichkeit; Wohnort in Regierungsbezirk Darmstadt oder Giessen; kein Konsument von Bier, Wein oder Alkopops).

Konsummenge hin. Ein Chi²-Test auf den Zusammenhang zwischen dem Alter und der Zugehörigkeit zu einer Konsumentengruppe zeigt, dass Nichtkonsumenten häufiger in der Altersgruppe der 29-40 jährigen, moderate Konsumenten häufiger bei den 16-28 jährigen und starke Konsumenten häufiger bei den 41-65 jährigen anzutreffen sind.

Tabelle 3. Ergebnisse des MNL-Modells zur Erklärung des Apfelweinkonsums

		<i>Moderater Konsument^{a)}</i>		<i>Starker Konsument^{a)}</i>	
		exp (β)	exp (β*s)	exp (β)	exp (β*s)
Geschlecht ^{b)}		0,95 (0,06)	0,97	1,96* (4,97)	1,40*
Alter	16-28 Jahre	2,58** (9,15)	1,51**	1,51 (1,00)	1,20
	41-65 Jahre	2,14** (8,55)	1,46**	2,30* (5,97)	1,52*
Lebenszeit in Hessen	1-50%	2,04* (5,49)	1,36*	1,29 (0,38)	1,12
	100%	1,65 ^s (3,58)	1,29 ^s	1,22 (0,34)	1,11
Einstellungsfaktoren	Gefallen	3,80*** (97,62)	3,80***	9,97*** (140,07)	9,97***
	alltäglich	1,15 (1,48)	1,15	1,37* (4,53)	1,37*
	zeitgemäß	1,37** (7,60)	1,37**	1,86*** (17,04)	1,86***
Wohnort in Hessen		0,33** (11,02)	0,72**	0,17** (10,97)	0,59***
Konsum von alkoholischen Getränken	Bier	2,74*** (12,30)	1,46***	6,32*** (14,43)	2,00***
	Weißwein	5,17*** (39,67)	1,91***	15,26*** (25,72)	2,92***
	Alkopops	1,35 (1,68)	1,16	1,77 ^s (3,69)	1,33 ^s
<i>N</i>		779		<i>a) moderater Konsum: ≤ 2 l/Monat, starker Konsum: > 2 l/Monat.</i>	
<i>LogLikelihood-Funktion</i>		-774,534		In Klammern sind die Werte der Waldstatistik ***, **, *, ^s signifikant auf dem 99,9%-, 99%-, 95%-, 90%-Niveau.	
<i>LogLikelihood-Funktion des reduzierten Modells</i>		-553,632		Referenzkategorie der abhängigen Variablen: Nichtkonsument.	
<i>Likelihood Ratio-Test (FG)</i>		441,805*** (24)		Operationalisierung der unabhängigen Variablen: <i>Geschlecht:</i> 1 = Männer; 0 = Frauen; Referenzkategorie von <i>Alter:</i> 29-40 Jahre. Referenzkategorie der <i>Lebenszeit in Hessen:</i> 51-99% des Lebens in Hessen. <i>Wohnort in Hessen:</i> 1 = Regierungsbezirk Kassel; 0 = anderenfalls. <i>Konsum von alkoholischen Getränken:</i> 1 = trinke ich; 0 = trinke ich nicht.	
<i>McFadden's R²</i>		0,285			
<i>Nagelkerke's R²</i>		0,501			
<i>Vorhersagekraft d. Modells</i>		67,7%			

Quelle: Eigene Berechnungen.

Kommt der Konsument aus dem Regierungsbezirk Kassel in Nordhessen, ist es signifikant wahrscheinlicher, dass er keinen Apfelwein trinkt. Mit einer um 9% geringeren Wahrscheinlichkeit gehört er zu der Gruppe der moderaten Konsumenten (Vgl. Fußnote 1).

Die Einstellungsdimension *Gefallen* ist der wesentliche Bestimmungsfaktor im MNL-Modell. Des Weiteren ist es von Bedeutung, ob der Konsument Apfelwein als zeitgemäß empfindet.

Wird Apfelwein als eher alltäglich und preiswert eingeschätzt, steigt die Wahrscheinlichkeit, starker Apfelweinkonsument zu sein. Auf das Wahrscheinlichkeitsverhältnis $P(\text{moderater Konsument})/P(\text{Nichtkonsument})$ hat diese Einstellungsdimension allerdings keinen signifikanten Effekt. Die Einstellungskomponenten *traditionell-hessisch* und *Geschmack* haben bei beiden Kategorien der abhängigen Variablen keinen Einfluss.

Das Konsumverhalten bezüglich Bier und Weißwein hat einen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, Apfelwein zu trinken. Dieser Einfluss besteht bezüglich des moderaten wie auch bezüglich des starken Konsums. Insbesondere der Konsum von Weißwein lässt die Wahrscheinlichkeit, Apfelwein zu trinken, sehr stark ansteigen. So steigt die Wahrscheinlichkeit, bis zu zwei Liter Apfelwein im Monat zu trinken, um 32% und die Wahrscheinlichkeit, mehr als zwei Liter in einem Durchschnittsmonat zu trinken, um 18% an, wenn Weißwein getrunken wird (Vgl. Fußnote 1). Durch diese signifikanten Erklärungsfaktoren kommt zum Ausdruck, dass jene, die zumindest ab und zu Weißwein bzw. Bier trinken, auch gerne mal einen Apfelwein konsumieren.

Die standardisierten Effektkoeffizienten lassen Rückschlüsse auf die relative Wirkungsstärke der unabhängigen Variablen zu. So wird deutlich, dass die Einstellung bezüglich des allgemeinen Gefallens mit einem Koeffizienten von 3,8 bzw. 10,0 den größten Einfluss innerhalb beider Logits hat. Weiterhin ist das Konsumverhalten bei Bier und Weißwein von Bedeutung.

Auch das Alter spielt eine wichtige Rolle. In Bezug auf das Wahrscheinlichkeitsverhältnis zwischen Nichtkonsumenten und moderaten Konsumenten hat das Alter 16-28 Jahre einen stark positiven Einfluss und bei dem Verhältnis zwischen Nichtkonsument und starken Konsumenten ist es das höchste Alter von 41-65 Jahren.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die jüngste Altersgruppe (16-28 Jahre), die erst 1-50% ihres Lebens in Hessen lebt, eher zu den moderaten Konsumenten gehört. Sie findet Gefallen an Apfelwein, schätzt in als zeitgemäß ein, geht dabei aber nicht von seiner Alltäglichkeit aus. Die älteste Altersgruppe (41-65 Jahre), die ihr ganzes Leben in Hessen verbracht hat, gehört zu den moderaten wie auch zu den starken Apfelweinkonsumenten. Für sie ist Apfelwein alltäglich und zeitgemäß. Die moderaten und die starken Konsumenten wohnen eher in Südhessen in den Regierungsbezirken Darmstadt (inklusive Frankfurt) und Giessen.

3.3 Der ideale Apfelwein

Die Befragten wurden gebeten, neben einer Produktbeschreibung anhand gegensätzlicher Eigenschaftspaare (vgl. Tabelle 1) auch einen aus ihrer Sicht optimalen Apfelwein zu beschreiben. Generell wünschen die Verbraucher einen eher milden und süßen Geschmack. Sehr wünschenswerte Eigenschaften sind ein niedriger Kaloriengehalt und die Herkunft der Äpfel aus Hessen. Am bedeutendsten wurde ein Gütezeichen eingeschätzt, welches bestimmte Qualitätseigenschaften und die Herkunft der Rohstoffe für den Apfelwein garantiert. Gerade hier wird aus marketingtheoretischer Sicht das Potential einer Vermarktung des hessischen Apfelweins als geschützte geographische Angabe nach VO (EWG) Nr. 2081/92 deutlich.

Ein Vergleich der Mittelwertdifferenzen der Eigenschaftsbewertung zwischen dem „Wunsch-Apfelwein“ und dem von den Konsumenten in Wirklichkeit wahrgenommenen Apfelwein soll neben dem in Abschnitt 3.2 vorgestellten Kausalmodell zur Ableitung von Marketingempfehlungen dienen. Tabelle 4 stellt die Ergebnisse, unterteilt nach den bereits eingeführten Konsumentengruppen, vor.

Tabelle 4. t-Test der Mittelwertdifferenzen zwischen Wunsch^{a)} und Wirklichkeit^{b)}

	Nichtkonsumenten	Moderate Konsumenten	Starke Konsumenten
traditionell (1) – modern (5)	-1,47*** (-19,86)	-1,22*** (-23,35)	-0,91*** (-9,07)
sauer (1) – süß (5)	-0,99*** (-10,41)	-0,52*** (-9,11)	-0,12 (-2,14)
preiswert (1) – teuer (5)	0,06 (0,79)	-0,07 (-1,38)	-0,21* (-1,38)
niedriger (1) – hoher Alkoholgehalt (5)	0,099 (1,21)	-0,14** (-2,97)	-0,20* (-2,42)
niedriger (1) – hoher Kaloriengehalt (5)	0,37*** (4,63)	0,31*** (5,83)	0,17* (1,83)

ΔMW = MW(Wirklichkeit)-MW(Wunsch); In Klammern sind die Werte der T-Statistik. ***, **, * signifikant auf dem 99,9%-, 99%-, 95%-Niveau. ^{a)} Frage: Stellen Sie sich einen aus ihrer Sicht optimalen Apfelwein vor. Wenn Sie diesen optimalen Apfelwein in einem Supermarkt/Getränkemarkt einkaufen würden, wie wichtig sind Ihnen dann die folgenden Eigenschaften? ^{b)} Frage: Welche Eigenschaften treffen Ihrer Meinung nach auf Apfelwein zu? Jeweils 5-stufige Antwortskala mit zwei gegensätzlichen Polen.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Es ist ersichtlich, dass sich die Eigenschaftsbewertungen und die Abweichungen vom Idealwert zwischen den Konsumentengruppen deutlich unterscheiden. Starke Konsumenten scheinen bezüglich der untersuchten Eigenschaften grundsätzlich zufriedener mit dem Produkt Apfelwein zu sein. Die Mittelwertdifferenzen bezüglich der Modernität, des Geschmacks und des Kaloriengehaltes sind am geringsten in ihrer Ausprägung und weniger bzw. nicht signifikant. Starke Apfelweinkonsumenten wünschen ein moderneres Produkt mit einem leicht höheren Alkoholgehalt, mögen allerdings den Geschmack des Produktes wie er ist. Die Nichtkonsumenten weichen stark von dieser Bewertung ab. Sie wünschen ein viel moderneres Produkt, welches deutlich süßer ist und wenig Kalorien enthält. Die Ergebnisse der moderaten Konsumenten liegen zwischen den Nichtkonsumenten und den starken Konsumenten. Bei der Bewertung des Alkoholgehaltes weichen sie von der Meinung der Nichtkonsumenten in dem Sinne ab, dass sie ähnlich den starken Konsumenten einen höheren Alkoholgehalt beim Apfelwein wünschen. In der Tendenz präferieren die Nichtkonsumenten gar einen niedrigeren Promillegehalt; jedoch ist diese Mittelwertdifferenz nicht signifikant.

Die stärksten Unterschiede zwischen den Konsumentengruppen bestehen demnach bei der Einschätzung der Modernität und des Geschmacks von Apfelwein. Jene, die keinen oder lediglich bis zu 2 Liter Apfelwein pro Monat trinken, wünschen ein modernes und süßeres Getränk. Die starken Konsumenten, welche mehr als 2 Liter im Monat trinken, wünschen zwar auch eine Modernisierung, aber in abgeschwächter Form. Mit dem (leicht) sauren Geschmack des Apfelweins sind sie vollkommen zufrieden. Die Preiseinschätzung unterscheidet sich nicht zwischen den Gruppen. Da Wunsch und Wirklichkeit hier übereinstimmen, ist der Preis von Apfelwein durchweg akzeptiert und benötigt keine Anpassung.

Es ist zum Abschluss noch zu erwähnen, dass die individuellen Produktbeschreibungen der Konsumenten das Resultat subjektiver Wahrnehmung des gesamten Marketing-Mixes darstellen. Eine Veränderung der intrinsischen Eigenschaft Kaloriengehalt durch produktpolitische Anpassungen scheint somit nicht unbedingt notwendig, wenn im Rahmen der Kommunikationspolitik der natürlich niedrige Kaloriengehalt von Apfelwein stärker betont wird.

4 Marketingempfehlungen

Grundlegend wird Apfelwein von den Verbrauchern als typisch hessisches Getränk empfunden. Er sollte aus hessischen Äpfeln hergestellt werden und mit einem Gütezeichen gekennzeichnet sein. Vor diesem Hintergrund sind die Bemühungen zur Eintragung des hessischen Apfelweins als geschützte geographische Angabe im EU-Register gerechtfertigt. Darauf aufbauend wird eine Marktsegmentierung empfohlen. Während die starken Apfelweinkonsumenten tendenziell den derzeitigen Apfelwein positiv bewerten, sind die Nicht-Konsumenten ihm gegenüber eher kritisch, jedoch nicht durchweg negativ eingestellt. Ein effektives Marketing für hessischen Apfelwein sollte diese verschiedenen Konsumentengruppen differenziert ansprechen.

Die **starken Apfelweinkonsumenten** stufen Apfelwein bereits als ein zeitgemäßes Getränk ein. Vor allem im MNL-Modell wird deutlich, dass es umso wahrscheinlicher ist, ein starker Konsument zu sein, je zeitgemäßer Apfelwein empfunden wird. Für starke Apfelweinkonsumenten ist das hessische Nationalgetränk etwas Alltägliches. Sie sind zufrieden mit dem sauren Geschmack, wünschen aber einen etwas höheren Alkoholgehalt. Induktive Tests und die signifikanten Einflüsse der Variable GESCHLECHT im MNL-Modell zeigen, dass eher Männer im Alter von 41-65 Jahren zu dieser Gruppe zählen. Die starken Apfelweinkonsumenten sind tendenziell mit dem derzeitigen Apfelweinangebot zufrieden. Es wäre deshalb nicht ratsam, das Getränk Apfelwein generell stark zu modernisieren. Vielmehr ist gerade die Ansprache dieser Kundengruppe über das traditionelle, typisch hessische Getränk empfehlenswert. Die **moderaten Konsumenten** (bis zu 2 Liter Apfelwein/Monat) reagieren ähnlich, nur aus anderen Gründen. Sie sind die junge Generation (16-28 Jahre), die erst seit kurzem in Hessen lebt und Apfelwein als neuartig erlebt. Das traditionelle Flair von Apfelwein wird als „kultig“ empfunden. Jene mögen ähnlich wie die Nichtkonsumenten einen süßeren Apfelwein.

Je weniger Apfelwein als modern und alltäglich empfunden wird, desto wahrscheinlicher ist es, dass die Befragten zu den **Nichtkonsumenten** zählen. Frauen mittleren Alters (29-40 Jahre) zählen eher zu dieser Kategorie. Diese Konsumenten wünschen einen deutlich süßeren Apfelwein mit weniger Kalorien, der zeitgemäßer gestaltet ist. Eine gesonderte Ansprache dieser Konsumentengruppe ist empfehlenswert. Ihnen sollte ein modernes, süßes Getränk angeboten werden.

Zu einer ähnlichen Marktsegmentierung von Apfelweinkonsumenten kommen auch MAINVILLE et al. (2005) mittels einer Befragung von Händlern und Gastwirten in Michigan, USA. Sie unterteilen den Markt in drei Konsumentengruppen. Erstens gibt es die Traditionalisten, welche ein eher saures, klassisches Getränk bevorzugen. Zweitens werden die jungen, abenteuerlichen Konsumenten identifiziert, die eher ein süßes Getränk präferieren, aber eine natürliche Alternative zu den künstlichen Trendgetränken suchen. Und drittens werden die „Significant others“ eingeführt. Hierzu zählen die häufig weiblichen Freunde, Bekannten oder Verwandten der Biertrinker, welche in deren Gesellschaft gerne etwas anderes trinken möchten als Bier (MAINVILLE et al., 2005: 5).

5 Zusammenfassung

Apfelwein ist eine regionale Spezialität, deren Geschichte und Herstellung auf traditionelle Weise mit dem Land Hessen verbunden ist. Aufgrund dieser Eigenschaften wurden im vorliegenden Beitrag spezielle Determinanten der Nachfrage nach hessischem Apfelwein diskutiert. So sind die Einstellung bezüglich der Modernität von Apfelwein, die Lebensdauer in Hessen und der Wohnort wesentliche Einflussfaktoren. Das Alter hat einen nichtlinearen Effekt auf die monatliche Konsummenge von Apfelwein. Während die obere Altersgruppe das traditionelle Getränk aus Heimatverbundenheit trinkt, mögen die jüngsten Konsumenten das „Hessisch-Kultige“ am Apfelwein. Aus der Befragung konnten weiterhin Hinweise

abgeleitet werden, die zeigen, dass die Konsumenten regionale Kelteräpfel zur Weiterverarbeitung bevorzugen und dass sie ein Gütezeichen für sinnvoll halten. Ein Schutz des hessischen Apfelweins durch die Eintragung als geschützte geographische Angabe nach der VO (EWG) Nr. 2081/92 erscheint zur Befriedigung dieser Konsumentenbedürfnisse als durchaus angebracht.

Literatur

- ADOLF, T. et al. (1995): Ergebnisse der Nationalen Verzehrsstudie (1985-1988) über die Lebensmittel- und Nährstoffaufnahme in der Bundesrepublik Deutschland, VERA Schriftenreihe, Bd. XI. Wissenschaftlicher Fachverlag Dr. Fleck: Niederkleen.
- BENNER, E. und C. KLIEBISCH (2004): Regio-Marketing-Strategien des Lebensmitteleinzelhandels, Hohenheimer Agrarökonomische Arbeitsberichte Nr. 10, Institut für Agrarpolitik und Landwirtschaftliche Marktlehre, Universität Hohenheim, Stuttgart.
- DORANDT, S. (2005): Analyse des Konsumenten- und Anbieterverhaltens am Beispiel von regionalen Lebensmitteln. Verlag Dr. Kovač, Hamburg. Zugl.: Dissertation, Universität Gießen.
- HERRMANN, R. und S. ANDERS (2001): Potenziale und Erfolgsfaktoren regionaler Markenprogramme, in: Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung, 47. Jg. (2001), Nr. 3, S. 251-271.
- HÜBINGER, T. (2005): Die Bedeutung geschmacklicher Präferenzen im Rahmen der Produktbeurteilung und -auswahl, dargestellt am Beispiel von Rotwein in Deutschland, Geisenheimer Berichte, Bd. 56. Zugl.: Dissertation, Universität Gießen, 2005, Geisenheim.
- MAINVILLE, D.Y. und H.C. PETERSON (2005): Potential Demand for Apple Hard Cider in Michigan, Staff Paper 2005-17 (June), Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing.
- N.N. (2006): Anträge auf Eintragung einer geographischen Angabe oder einer Ursprungsbezeichnung nach der VO (EWG) Nr. 2081/92, Aktenzeichen: 30599009.8. Hessischer Apfelwein, Gespritzter Hessischer Apfelwein, Markenblatt, H. 15 (13.04.2006), Teil 7, S. 6296-6297.
- PROFETA, A. (2006): Der Einfluss geschützter Herkunftsangaben auf das Konsumentenverhalten bei Lebensmitteln, Zugl.: Dissertation, Technische Universität München-Weihenstephan, 2005, Hamburg: Verlag Dr. Kovač.
- THIEDIG, F. (2004): Spezialitäten mit geographischer Herkunftsangabe: Marketing, rechtlicher Rahmen und Fallstudien, Frankfurt/Main: Lang.
- THIEDIG, F. (1998): Deutschlands kulinarisches Erbe, Nürnberg: Ars vivendi.
- VERBAND DER DEUTSCHEN FRUCHTWEIN- UND FRUCHTSCHAUMWEIN-INDUSTRIE E.V. (2006): Pressemeldung: Erste Bilanz für das Apfel- und Fruchtwingeschäft in 2005, (www.fruchtwein.org/PM_01_06.pdf), 07.10.2006.
- WIRTHGEN, A. (2003): Regional- und ökologieorientiertes Marketing – Entwicklung einer Marketing-Konzeption für naturschutzgerecht erzeugte Nahrungsmittel aus dem niedersächsischen Elbetal, Zugl.: Dissertation, Universität Hannover, 2002, Hamburg: Verlag Dr. Kovač.

Qualitätsmanagement

KOSTEN-NUTZEN-ANALYSE FÜR QUALITÄTSSICHERUNGS- UND RÜCKVERFOLGBARKEITSSYSTEME IN WERTSCHÖPFUNGSKETTEN TIERISCHER PRODUKTE

*Michael Roth und Reiner Doluschitz**

Zusammenfassung

Gesetzgeber, Handel und insbesondere Verbraucher fordern vor dem Hintergrund aktueller Lebensmittelskandale unternehmensübergreifende Qualitätssicherungs- und Rückverfolgbarkeitssysteme. Den Unternehmen entstehen dadurch zusätzlicher Aufwand und Kosten, was eine zurückhaltende Akzeptanz entsprechender Systeme erwarten lässt. Bei den betroffenen Akteuren entlang der Wertschöpfungskette sind andererseits aber auch verteilte Nutzenaspekte gegeben, die schwer lokalisierbar und noch schwerer quantifizierbar sind. Der Quantifizierung dieser Nutzen und auch der Kosten von Rückverfolgbarkeitssystemen ist ein Teilprojekt des Forschungsverbunds „IT FoodTrace“ gewidmet. Aussagen über die Wirtschaftlichkeit des IT FoodTrace Verbundes lassen sich aufgrund der erst kurzen Laufzeit (seit Juni 2006) vorab nur unter Vorbehalt treffen. Dies ist aber Voraussetzung für die Akzeptanz des Systems. Hier setzt das vorgestellte Forschungsvorhaben an. Erstes Teilziel ist die Ermittlung der Anspruchsgruppen und deren Nutzenaspekte. Diese Nutzenaspekte müssen - wo möglich - quantifiziert und monetarisiert werden. Hierzu wird im vorliegenden Beitrag ein kurzer Überblick über die Entscheidung für die gewählte Methode gegeben. Ebenfalls vorgestellt werden ausgewählte erste Ergebnisse.

Keywords

Kosten-Nutzen-Analyse, Rückverfolgbarkeit, Qualitätssicherung.

1 Einleitung

Vor dem Hintergrund vergangener Lebensmittelskandale (vgl. HORVATH, 2004: 92), der Erfahrung, dass aus der Sicht des Verbrauchers von Lebensmitteln eine Gefahr für die Gesundheit ausgehen kann (vgl. MEUWISSEN et al., 2003: 41) und daraus resultierenden Anstrengungen des Gesetzgebers (vgl. VO (EG) Nr. 178/2002 oder Conference on food quality certification schemes der EU-Kommission, Februar 2007 in Brüssel) und des Handels (DOLUSCHITZ et al., 2006) soll im Forschungsverbund IT FoodTrace ein unternehmensübergreifendes Qualitätssicherungs- und Rückverfolgbarkeitssystem etabliert werden. Im Rahmen dessen soll auch eine Kosten-Nutzen-Analyse für das zu entwickelnde IT-Lösungskonzept und dessen Anwendung erfolgen.

Bis heute sind die Kosten und Nutzenaspekte von Qualitätssicherungs- und vor allem Rückverfolgbarkeitssystemen in der Agro-Food-Chain noch nicht umfassend untersucht (vgl. UNNEVEHR und HUIRNE, 2003: 2). Dies beginnt bereits mit der Feststellung, dass sich die Agrar- und Ernährungswirtschaft signifikant von anderen, industriellen Wertschöpfungsketten unterscheidet. Zu nennen sind hier vor allem die Vielzahl an kleinen Unternehmen am Anfang der Wertschöpfungskette, die einer hoch konzentrierten, globalen Industrie- und Handelsseite am Ende der Wertschöpfungskette gegenüberstehen sowie die Besonderheiten, die auf Grund der Produktion in der natürlichen Umgebung entstehen (vgl. SCHIEFER, 2003: 55).

* Michael Roth, M.Sc., Prof. Dr. Reiner Doluschitz, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre (410c), Universität Hohenheim, 70599 Stuttgart, m-roth@uni-hohenheim.de, doluschitz@uni-hohenheim.de

Auf der anderen Seite existieren Untersuchungen, die sich mit ökonomischen Fragestellungen über Teilaspekte der Agro-Food-Chain beschäftigen. Hier sind beispielsweise Untersuchungen über die Ökonomik von HACCP (vgl. LUND, 2003: 79ff; JENSEN, 2003: 66ff, CRUTCHFIELD et al., 1997) zu nennen, die Studie zur Nutzen-Kosten-Analyse der Einzeltier-Identifizierung von DISNEY et al. (2001), oder die Grundlagen orientierte Studie von ANTLE (1999). GOLAN et al. (2004) zeigen neben der ökonomischen Theorie in drei Fallstudien Kosten- und Nutzenaspekte von Rückverfolgbarkeitssystemen auf und kommen zu dem Schluss, dass in der Ernährungsindustrie Kosten und Nutzen von Rückverfolgbarkeitssystemen eine dynamische Balance bilden. BANTERLE und STRANIERI (2007) untersuchten die italienische Fleisch- Wertschöpfungskette und stellen neben Ergebnissen zu Kosten und Nutzenaspekten auch die Tatsache heraus, dass Rückverfolgbarkeit an sich noch nicht die Informationsasymmetrie in Sachen Qualitätsaspekten zwischen Produzenten und Verbrauchern verringert. MEIXNER und HAAS (2007) haben in ihrer Arbeit festgestellt, dass neben Qualitätssiegeln, die auch für die Rückverfolgbarkeit von Produkten stehen, noch immer das Preisniveau des Fleisches ein wesentliches Kriterium für das Qualitätsempfinden und damit das angegebene Kaufverhalten ist. FRIES (2006) analysiert in ihrer Dissertation Kosten und Nutzen ausgewählter Qualitätssicherungssysteme der Fleischkette und spricht sich für die Harmonisierung der diversen Lebensmittelsicherheitsstandards zum Wohle der Verbraucher aus.

Den Themenbereich Rückverfolgbarkeit in der Agro-Food-Chain greifen auf unter anderem MCKEAN (2001), der in funktionierenden Rückverfolgbarkeitssystemen eine Art Zugangsberechtigung zum globalen Markt sieht, THEUVSEN und HOLLMANN-HESPOS (2005) untersuchen die Investitionen in Rückverfolgbarkeitssysteme, HOBBS (2003) befasst sich mit ökonomischen Anreizen der Rückverfolgbarkeit. RESENDE-FILHO und BUHR (2007) betrachten Rückverfolgbarkeitssysteme auch unter dem Gesichtspunkt, die Qualitätssicherung zu verbessern und Rückrufe zu verhindern. GAMPL (2006) identifiziert in ihrer Dissertation 32 stufenübergreifende Rückverfolgbarkeitssysteme. Bezüglich der Kosten der Rückverfolgbarkeitssysteme ist hier festgestellt worden, dass die Umlegung der Kosten auf den Produktpreis nur in wenigen Systemen gelungen ist. Interessant ist die Feststellung, dass Systeme, die das Ziel verfolgen, Verbrauchervertrauen zu stärken, den Konsumenten keine detaillierte Rückverfolgbarkeitsinformationen geben (GAMPL, 2006: 105). Vielmehr sollte es das Ziel eines Rückverfolgbarkeitssystems sein, Informationssysteme in den Vordergrund zu stellen und bestehende Abläufe effizienter zu gestalten (GAMPL, 2006: 133).

2 Ziele und methodisches Vorgehen

2.1 Ziele

Ziel dieses Forschungsvorhabens als Teil des Verbundes IT FoodTrace ist die Durchführung einer umfassenden Kosten-Nutzen-Analyse in Form einer Wirtschaftlichkeitsanalyse einschließlich einer Akzeptanzabschätzung. Aussagen über die voraussichtliche Wirtschaftlichkeit und die Akzeptanz von IT-gestützten Qualitätssicherungs- und Rückverfolgbarkeitssystemen sind für deren Erfolg am Markt von großer Bedeutung. Zur Konzipierung sind vielerlei Inputs in Form von Kapital und Know-how nötig, der Erfolg ist im Voraus nicht gesichert.

Während die Kostenpositionen vergleichsweise einfach zu ermitteln sind, stellt die Messung der Nutzeneffekte eine ungleich schwierigere Aufgabe dar. Besonders qualitative oder strategische Nutzensauswirkungen sind nur schwer zu erfassen (Quaas, 2005: 11ff). Umfassende Wirtschaftlichkeitsanalysen von IT-Lösungen oder Unternehmensportalen, die sowohl Nutzen als auch Kosten untersuchen, müssen neben quantifizierbaren Faktoren auch zahlreiche qualitative, nicht-quantifizierbare Faktoren berücksichtigen, da qualitative

Faktoren das Ergebnis einer Wirtschaftlichkeitsanalyse maßgeblich beeinflussen (Okujava und Remus, 2005: 1).

Im Forschungsvorhaben sollen daher folgende Fragestellungen untersucht werden: Was sind die Nutzenaspekte der einzelnen Nutzer eines Qualitätssicherungs- und Rückverfolgbarkeits-systems und wie lassen sich diese Aspekte bewerten? Wie lassen sich alle relevanten Kosten des Projekts erfassen? Überwiegen der Nutzen oder die Kosten (Wirtschaftlichkeitsanalyse)? Wie groß ist die Zahlungsbereitschaft der potenziellen Nutzer (Akzeptanzanalyse)? Welche Zahlungsmodelle kommen in Frage?

Hierzu wird in einem ersten Schritt der Nutzen identifiziert und anschließend - wo möglich - quantifiziert und monetarisiert. In einem weiteren Schritt werden die Kosten des Projekts ermittelt, um im abschließenden Schritt Nutzen und Kosten gegenüber zu stellen und Aussagen über die Wirtschaftlichkeit zu treffen.

2.2 Methodenauswahl

In einer Kosten-Nutzen-Analyse werden prinzipiell anfallende Kosten und prognostizierte Nutzen in Geldeinheiten ausgedrückt. Danach werden diese jeweils addiert und ins Verhältnis zueinander gesetzt. Man vergleicht also den monetär bewerteten Nutzen mit den zu erwartenden Kosten des Projekts (SCHOLTES, 1998). Dies kann auf makroökonomischer (vgl. KARPINSKI und MÜLLER, 2005: 77ff) oder auf mikroökonomischer Ebene, die dann die privaten Nutzenaspekte aller Stakeholder in die Entscheidung einbindet, geschehen (vgl. FRIES, 2006: 35). Problematisch bei allen zur Verfügung stehenden Methoden, die Sachverhalte (monetär) bewerten sollen, ist eine transparente und objektive Bewertung von Nutzenaspekten (QUAAS, 2005: 27f). Dem kann dadurch entgegengewirkt werden, dass der Prozess der Bewertung nicht auf einer Einzelmeinung basiert, sondern auf eine möglichst breite, mehrstufige Basis von Expertenurteilen gestellt wird (OTT, 1993; JÄGER und KARGER, 2006: 19).

Aufgrund der Tatsache, dass sich die IT Lösung am Anfang der Entwicklung befindet, also noch nicht am Markt ist, können zukünftige Kosten und Nutzen nur geschätzt werden. Daher scheinen Methoden, die verschiedene Eintrittswahrscheinlichkeiten berücksichtigen, für den Sachverhalt besonders geeignet. Nicht infrage kommen - vorerst - klassische finanz-mathematische Verfahren wie die Berechnung des ROI (Return on Investment), da hierfür zukünftige Zahlungsströme erforderlich sind. Im vorliegenden Projekt (IT FoodTrace) ist dies vor allem aufgrund der Tatsache, dass wegen des hoch innovativen Charakters der zu entwickelten Lösung derzeit noch kein Betreibermodell vorliegt, momentan nicht möglich.

Untersuchungsgegenstand des Forschungsvorhabens sind die in der Vorhabensbeschreibung des Projekts IT FoodTrace (vgl. daneben auch DOLUSCHITZ et al., 2006) benannten und in der Systemarchitektur (Business-Service-Models) präzisierten (privaten) Kosten- und Nutzenaspekte der Anspruchsgruppen (Stakeholder). Hierbei soll fallbeispielhaft für jede der identifizierten Stakeholdergruppen vorgegangen werden.

Nutzen-orientierte Wirtschaftlichkeitsschätzung

Zur Bewertung von Nutzenaspekten nicht marktfähiger Leistungen können direkte oder indirekte ökonomische Bewertungsmethoden verwendet werden (vgl. AHLHEIM und FRÖR, 2003). Dies sind vor allem Ansätze, die auf der Erfassung von Zahlungsbereitschaften basieren. Ihnen gemeinsam ist die bereits erwähnte Problematik der Transparenz und Objektivität der Bewertung, weshalb sie nur sehr bedingt infrage kommen.

Benötigt werden vielmehr Verfahren, die neben der Höhe der Kosten- und Nutzenbeträge auch die Zuverlässigkeit ihrer Schätzung berücksichtigen und eine synoptische Darstellung erlauben (OTT, 1993). Weitere Punkte, die bei der Entscheidung für eine geeignete Methode eine Rolle spielen, sind die Berücksichtigung von weichen und langfristig wirkenden

Potenzialen, die ex-ante und ex-post Einsetzbarkeit des Verfahrens sowie der aufgrund der Komplexität des Projekts vertretbare Verfahrensaufwand bei der Durchführung (HENNING und MICHULITZ, 2005: 30ff). Unter anderem aus diesen Gründen scheinen Verfahren wie das NOWS-Verfahren (Nutzen-orientierte Wirtschaftlichkeitsschätzung), oder präziser Elemente davon, ein geeignetes Verfahren für das Forschungsvorhaben zu sein. Vorläufer des Verfahrens wurden in den 1980er Jahren entwickelt (NAGEL 1988) und von OTT (1993), STREIT (1997), WEYDANDT (2000) sowie MICHULITZ und FLACHSKAMPF (2006) weiterentwickelt. Es stellt eine Weiterentwicklung der Nutzenanalyse dar und wurde ursprünglich zur beteiligungs- und nutzenorientierten Bewertung von technischen Investitionen entwickelt. Kernelemente sind differenzierte, monetäre Kosten- und Nutzenschätzungen. Unterschieden werden verschiedene Kosten- und Nutzenkategorien, denen unterschiedlich hohe Eintrittswahrscheinlichkeiten zugeordnet sind.

Der Kern des Verfahren setzt sich aus folgenden Schritten zusammen (vgl. MICHULITZ und FLACHSKAMPF 2006):

1. *Ist-/ Soll-Analyse*: Vergleich der Situation vor und nach der Investition
2. *Sammlung der einzelnen Kosten- und Nutzenaspekte*: Aspekte, die die Transformation vom Ist- in den Soll-Zustand ermöglichen sollen.
3. *Einordnung in die Kosten-Nutzen-Matrix*: Abbildung 1 zeigt eine Nutzenmatrix, in die Nutzenaspekte von Qualitätssicherungs- und Rückverfolgbarkeitssystemen eingeordnet sind, was hier am Beispiel der Stakeholdergruppe „Behörden“ dargestellt wird. Simultan werden auch die Kosten in eine entsprechende Kostenmatrix eingeordnet. Die Einordnung in die Matrix erfolgt im Dialog mit Experten.

Abbildung 1. Nutzenmatrix mit Zuordnung der Eintrittswahrscheinlichkeit

Nutzenmatrix		Eintrittswahrscheinlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Nutzenanteil	Direkter Nutzen	Allg. Kosten- und Zeitvorteile, Anwenderfreundlichkeit, Aufzeigen der Datenübermittlungs- bzw. -vorhaltungspflichten	Effizientere und reibungslose Datenübermittlung, Vereinfachtes Reporting, Integrationsmöglichkeit von zukünftigen Berichtspflichten	
	Indirekter Nutzen	Sichere Authentifizierung berechtigter Nutzer	Standardisierung der Kodiersysteme, Kompatible Berichterstattung von Ländern an Bund, Schnittstelle B2G	„Schwarzbuch“ unsicherer Produzenten
	Schwer erfassbarer Nutzen		Schnelle und lückenlose Rückverfolgbarkeit von Futtermitteln (abhängig von der Portallösung des Gesamtprojekts)	Globale Rückverfolgbarkeit „auf Knopfdruck“

Quelle: Eigene Darstellung

4. *Bewertung der Aspekte*: Hier erfolgt die eigentliche Investitionsbewertung. Abbildung 2 zeigt zur Verdeutlichung die Bewertung (Monetarisierung) anhand eines fiktiven Beispiels. Die Summen in den Feldern der Nutzenmatrix ergeben sich jeweils aus den einzelnen Berechnungen der Nutzenaspekte. Die monetarisierten Nutzen- bzw. Kostenaspekte werden anschließend jeweils kumuliert.

Abbildung 2. Monetarisierung der Nutzenmatrix und anschließende Kumulierung

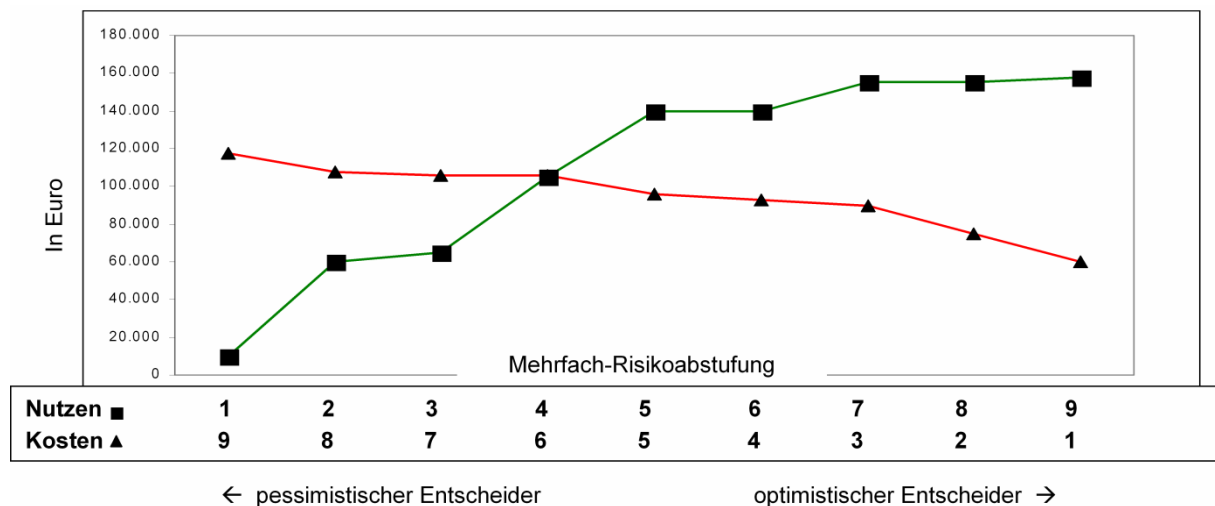
Nutzenmatrix		Eintrittswahrscheinlichkeit		
		hoch	mittel	gering
Nutzenanteil	Direkter Nutzen	10.000 1	5.000 3	0 6
	Indirekter Nutzen	50.000 2	35.000 5	0 8
	Schwer erfassbarer Nutzen	40.000 4	15.000 7	3.000 9

Risikostufe	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kumulierte Nutzen in €	10.000	60.000	65.000	105.000	140.000	140.000	155.000	155.000	158.000

Quelle: verändert, nach MICHULITZ und FLACHSKAMPF, 2006

5. *Visualisierung der Kosten und Nutzen*: Abbildung 3 zeigt, ebenfalls anhand eines fiktiven Beispiels, eine synoptische Darstellung der Kosten und Nutzen. Hierbei gilt: Liegt die Kostenfunktion in allen neun Stufen unterhalb der Nutzenfunktion, so ist die Investition auf jeden Fall wirtschaftlich; liegt sie darüber, so ist sie mit Sicherheit unwirtschaftlich. Gibt es einen Schnittpunkt und liegt er im pessimistischen Bereich, so ist diese Investition auch für Pessimisten wirtschaftlich. Liegt der Schnittpunkt hingegen im optimistischen Bereich, so würde nur ein optimistischer Entscheider diese Investition als wirtschaftlich erachten (vgl. STRINA et al. 2004).

Abbildung 3. Synoptische Darstellung der Kosten und Nutzen



Quelle: verändert, nach MICHULITZ und FLACHSKAMPF, 2006

Methodenmix

Bei der Vorgehensweise im vorliegenden Forschungsprojekt sind folgende Schritte innerhalb des Methodenmixes geplant:

1. Identifizierung des Nutzens
2. Bewertung der Nutzenaspekte
3. Ermittlung der Kosten
4. Kumulierung der Kosten- und Nutzenaspekte
5. Abfrage der individuellen Zahlungsbereitschaften

Zentrales Problem der Methode ist die Bewertung der Nutzenaspekte und deren Monetarisierung. Einer Monetarisierung steht dabei zwingend eine Quantifizierung der Nutzenaspekte bevor (QUAAS, 2005: 28). Prinzipiell stehen für die Monetarisierung *subjektive* Ansätze (z. B. Ermittlung der Zahlungsbereitschaften - *Willingness to pay*, vgl. AHLHEIM und FRÖR, 2003) und *objektive* Ansätze (z. B. Ermittlung der Arbeitszeiteinsparungen - *Time Saving Times Salary Model*, vgl. EBNER, 2004) zur Verfügung. Eine Methodenkonvention zur (Umwelt-) Kostenrechnung findet sich auch in einem Forschungsbericht des Umweltbundesamts (LOEW et al., 2003). In Bezug auf die Lebensmittelsicherheit ist hier auch die Krankheitskostenmethode (*Cost of Illness*) zu nennen (vgl. FRIES, 2006: 35).

Um den Prozess der Nutzenbewertung und -monetarisierung auf eine objektive und transparente Basis zu stellen, sollen zusätzlich empirische Methoden, wie beispielsweise die Delphi-Methode, verwendet werden (OTT 1993). Als mögliche Befragungsteilnehmer kommen Experten aus dem Umfeld des wertschöpfungskettenübergreifenden Verbundprojekts IT FoodTrace in Frage.

3 Ausgewählte erste Ergebnisse

3.1 Interessengruppen und verteilte Nutzenaspekte

Bislang liegen Ergebnisse zur Identifizierung und Charakterisierung der Interessengruppen und deren Nutzenaspekten vor. Diese Aspekte sind elementarer Bestandteil von Kosten-Nutzen-Analysen (vgl. FRIES, 2006: 35). Bezüglich der *Stakeholder* konnten folgende sieben Gruppen identifiziert werden, die mit der in IT FoodTrace zu entwickelnden IT-Lösung in Berührung kommen:

1. *Behörden*: z. B. Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, BVL Berlin, Ministerium für Ländlichen Raum, MLR, Stuttgart
2. *Landwirtschaft*: Tierhalter
3. *Agribusiness*: z. B. Futtermittelhersteller, Pharma-Industrie und -handel, Dünge- und Pflanzenschutzmittelindustrie, Veterinäre, Tiertransport und Logistik, Schlachthöfe
4. *Verarbeitung*: z. B. Metzger, Lebensmittelindustrie
5. *Handel/Gastronomie*: z. B. Lebensmitteleinzelhandel, Systemgastronomie, Großküchen, Gastronomie
6. *Interessenverbände/-vereinigungen*: z. B. Landeskontrollverband BaWü, Verbraucherzentrale, Schweinezuchtverband
7. *Verbraucher*: z. B. Konsumenten, Verbraucherzentrale

Die identifizierten *Nutzenaspekte* der oben genannten Stakeholder lehnen sich an die identifizierten Business Services des Architekturentwurfs der geplanten IT-Lösung von IT FoodTrace an:

1. Supply Chain Management
2. Informationsservices
3. Meldewesen
4. Kontrollwesen
5. Vermarktungsservice

Diesen Business Services sind in der Systemarchitektur von IT FoodTrace jeweils mehrere Einzelservices, die von der Funktionalität zusammengehören, zugeordnet. Als Beispiele sind hier Produktverfolgung, Qualitätssicherung, Integriertes Tiergesundheitssystem, Futtermittelüberwachung, Meldewesen, etc. zu nennen.

Diese Services und die o.g. Stakeholder stellen den Untersuchungsgegenstand des vorliegenden Forschungsvorhabens dar.

3.2 Nutzenaspekte von Tierhaltern

Erste empirische Ergebnisse liegen aus einer Tierhalterbefragung vor. Die Befragung von 84 Tierhaltern erfolgte mit Unterstützung der Mitarbeiter des Landeskontrollverbandes Baden-Württemberg (LKV) im Rahmen der Vorstellung des Online-Angebots des LKV, dadurch konnte ein Rücklauf von 100% sichergestellt werden. Es wurden ausschließlich Mitgliedsbetriebe des LKV mit über 40 Kühen befragt. Ziel der Befragung war es, Details über die Nutzenaspekte von Tierhaltern bezüglich der geplanten IT-Lösung zu erfahren. Die Ergebnisse werden in die Nutzenmatrix der Stakeholdergruppe „Landwirte“ einfließen.

Über keinen Internetzugang, der Voraussetzung für die Nutzung von Internetportalen wie IT FoodTrace ist, verfügen nur gut 1% der befragten Tierhalter. Während gut 95% der befragten Tierhalter den AuA-Beleg auf persönlichem Wege von ihrem Hoftierarzt übergeben bekommen (rechtlich erst seit 01.01.2007 zulässig), nutzen bereits knapp 85% der befragten Tierhalter das Internet zur Meldung an die HI-T Datenbank. Dies könnte als Indikator für die prinzipielle Bereitschaft der Befragten gewertet werden, Meldungen zukünftig verstärkt über das Internet zu tätigen. Meldungen an die Statistischen Ämter erfolgen derzeit hingegen noch zu drei Viertel per Post oder Fax. Bei Verkaufsanmeldungen von Tieren überwiegt mit über 75% der telefonische Kontakt. Auf besonderes Interesse bei den befragten Tierhaltern (knapp 60% der Befragten zeigen Interesse an der Nutzung) stößt die Möglichkeit, dem Einzeltier bzw. der Herde zugeordnete Diagnosedaten des geplanten integrierten Tiergesundheits-systems nutzen zu können. Momentan findet eine identische Befragung in Schleswig-Holstein statt, um eine breitere empirische Basis zu erhalten. In der Befragung wurde neben dem jeweils veranschlagten Zeitaufwand auch nach der Art und Weise gefragt, wie die o.g. administrativen Vorgänge und Managementaufgaben bislang durchgeführt werden. Hier soll in einem späteren Schritt ein Vergleich gezogen werden, wie sich der Arbeitsaufwand mit der geplanten IT-Lösung verändert.

3.3 Nutzenaspekte von Verbrauchern

Erste vorläufige Ergebnisse einer Conjoint-Analyse hinsichtlich der Akzeptanz von Verbrauchern für Rückverfolgbarkeitssysteme für Fleisch- und Wurstwaren lassen erkennen, dass die potenzielle Zahlungsbereitschaft der Verbraucher abhängig vom Einkaufsverhalten ist (BREITMAYER, 2007). Befragt wurden dabei rund 110 Verbraucher in einer Shopping-Mall. Während ca. 88% der Metzgerei-Kunden tendenziell bereit sind, mehr Geld für rückverfolgbare Fleisch- und Wurstwaren zu bezahlen, so lag die Bereitschaft hierfür bei Supermarkt-Kunden noch bei rund 65% und bei Discounter-Kunden nur noch bei rund 50%. Die ermittelte relative mittlere Zahlungsbereitschaft von rund 15% ist jedoch mit größter Vorsicht zu genießen, da keine tatsächlichen Kaufentscheidungen abgefragt werden konnten (BREITMAYER, 2007). Die Ergebnisse werden in die Nutzenmatrix der Stakeholdergruppe „Verbraucher“ einfließen.

4 Diskussion

Die Erfassung relevanter Kosten- und Nutzenaspekte von Qualitätssicherungs- und Rückverfolgbarkeitssystemen ist mit vielen Schwierigkeiten verbunden. Viele erforderliche Daten liegen nicht vor und müssen daher selbst erhoben werden. Die Verfahren der Nutzenbewertung und -monetarisierung sind methodisch umstritten und wenig transparent. Daher ist als Ergebnis aufgrund der Datenbasis mit Schätzungen zu rechnen, die eine hohe Unsicherheit aufweisen (vgl. ANTLE, 1999: 620). Deshalb ist es umso nötiger, Verfahren anzuwenden, die transparent und objektiv sind. Der vorgesehene Methodenmix erlaubt reproduzierbare transparente Ergebnisse und wird durch die Expertenurteile im Bewertungsverfahren zudem empirisch abgesichert. Für das IT FoodTrace Projekt sind

Aussagen über Kosten- und Nutzensaspekte von größter Bedeutung für den Erfolg am Markt, da nur effiziente und leistungsfähige Systeme auf Akzeptanz stoßen.

Literatur

- AHLHEIM, M. und O. FRÖR (2003): Valuing the non-market production of agriculture. In: *Agrarwirtschaft* 52 (8): 356-369
- ANTLE, J.M. (1999): Benefits and costs of food safety regulation. In: *Food Policy* 24 (1999): 605 - 623.
- BANTERLE, A. and S. STRANIERI (2007): Information, labelling and vertical co-ordination: an analysis of the italian meat supply chain. In: Pre-Prints of the 1st International European Forum on International Center for FoodChain and Network Research, February 2007, Innsbruck-Igls, Austria.
- BREITMAYER, E. (2007): Akzeptanz Qualitätssicherungs- und Rückverfolgungssystemen - Verbrauchereinstellung und Zahlungsbereitschaft. Masterthesis am Institut 410c, Universität Hohenheim.
- CRUTCHFIELD, S.R., J.C. BUZBY, T. ROBERTS, M. OLLINGER and C.-T. JORDAN LIN (1997): An Economic Assessment of Food Safety Regulations: The New Approach to Meat and Poultry Inspection. Food Safety Branch, Food and Consumer Economics Division, Economic Research Service, United States Department of Agriculture, Agricultural Economic Report No. 755.
- DISNEY, W.T, J.W. GREEN, K.W. FORSYTHE, J.F. WIEMERS and S. WEBER (2001): Benefit-cost-analysis of animal identification for disease prevention and control. In: *Scientific and Technical Review* 20 (2): 385-405.
- DOLUSCHITZ, R., K. BROCKHOFF, T. JUNGBLUTH und C. LIEPERT (2006): Rückverfolgbarkeit – Probleme an Schnittstellen lösen. *Fleischwirtschaft* 9/2006.
- EBNER, M. (2004): Ein Beitrag zur monetären Bewertung von digitaler Netzinformation in Versorgungsunternehmen. Dissertation an der Universität der Bundeswehr München.
- EU CONFERENCE ON FOOD QUALITY CERTIFICATION SCHEMES (2007): Internet: http://ec.europa.eu/agriculture/events/qualityconference/index_en.htm, Abrufdatum 26.02.2007.
- FRIES, E-A (2006): Benchmarking ausgewählter Qualitätssicherungssysteme der Fleischkette - eine vergleichende Kosten-Nutzen-Analyse. Dissertation an der Justus-Liebig-Universität Gießen.
- GAMPL, B. (2006): Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln. Eine empirische Analyse kettenübergreifender Informationssysteme. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- GOLAN, E. B. KRISOFF, F. KUCHLER, L. CALVIN, K. NELSON and G. PRICE (2004): Traceability in the U.S. Food Supply: Economic Theory and Industry Studies. Agricultural Economic Report No. 830, U.S. Department of Agriculture/Economic Research Service, Washington, DC.
- HENNING, K. und C. MICHULITZ (HRSG.)(2005): NowBITs. IT-Outsourcing -Entscheidungen im Mittelstand. Internet: http://www.ifu-kybernetik.de/downloads/leitfaden_nowbits.pdf, Abrufdatum 26.02.2007
- HOBBS, J.E. (2003): Traceability in Meat Supply Chains. In: *Current Agriculture, Food & Resource Issues* 4: 36-49.
- JÄGER, T. und C.R. KARGER (2006): Instrumente zur Nachhaltigkeitsbewertung. Eine Synopse. Programmgruppe Mensch, Umwelt, Technik. Forschungszentrum Jülich GmbH
- JENSEN, H.H. (2003): Food-system risk analysis and HACCP. In: VELTHUIS, A.G.J. ET AL. (eds.): *New Approaches to food-safety economics*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 63-77.
- KARPINSKI, I. und K. MÜLLER (2005): Volkswirtschaftliche Analyse einer flächenumfangreichen Einführung von Precision Farming. In: *pre agro-Zwischenbericht 2005*. http://www.preagro.de/Veroeff/preagro_ZB2005_Kapitel_35.pdf, Abrufdatum 26.02.2007.
- MCKEAN, J.D. (2001): The importance of traceability for public health and consumer protection. In: *Scientific and Technical Review* 20 (2): 363-371.
- LOEW, T. K. FICHTER, U. MÜLLER, W.F. SCHULZ und M. STROBEL (2003): Ansätze der Umweltkostenrechnung im Vergleich. *Texte* 78/03, Umweltbundesamt Berlin.

- LUND, M. (2003): The economics of HACCP: farm-to-table analysis. In: Velthuis, A.G.J. et al. (eds.): New Approaches to food-safety economics. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 79-87.
- MEIXNER, O. und R. HAAS (2007): Importance and relevance of quality labels in the Austrian meat supply chain. In: Pre-Prints of the 1st International European Forum on International Center for FoodChain and Network Research, February 2007, Innsbruck-Igls, Austria.
- MEUWISSEN, M.P.M., A.G. J. VELTHUIS, H. HOGEVEEN and R.B.M. HUIRNE (2003): Technical and economic considerations about traceability and certification in livestock production chains. In: VELTHUIS, A.G.J. ET AL. (eds.): New Approaches to food-safety economics. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 41-54.
- MICHULITZ, C. und P. FLACHSKAMPF (2006): Leitfaden Zur Umsetzung von erweiterten Geschäftsmodellen im Werkzeug- und Formbau. Internet: http://www.ifu-kybernetik.de/downloads/leitfaden_umsetzung_modelle_gemowzb.pdf, Abrufdatum 26.02.2007.
- NAGEL, K. (1988): Nutzen der Informationsverarbeitung: Methoden zur Bewertung von strategischen Wettbewerbsvorteilen, Produktivitätsverbesserungen und Kosteneinsparungen. Oldenbourg Verlag, München.
- OKUJAVA, S. und U. REMUS (2005): Methoden zur Untersuchung der Wirtschaftlichkeit von Unternehmensportalen. *competence-site*. (2005) - <http://www.competence-site.de/>
- OTT, H.J. (1993): Wirtschaftlichkeitsanalyse von EDV-Investitionen mit dem WARS-Modell am Beispiel der Einführung von CASE. *Wirtschaftsinformatik*, 35 (6): 522-533.
- QUAAS, R. (2005): Messung der qualitativ-strategischen Nutzeneffekte von IT-Investitionen. www.isento.de/documents/wirtschaftlichkeitsanalyse.pdf
- RESENDE-FILHO, M. and B. BUHR (2007): Economics of traceability for mitigation of food recall costs. MPRA Paper No. 3650. <http://mpra.ub.uni-muenchen.de/3650/> Abrufdatum: 06.09.2007.
- SCHIEFER, G. (2003): Traceability and certification in food quality production - a critical view. In: VELTHUIS, A.G.J. ET AL. (eds.): New Approaches to food-safety economics. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 55-60.
- SCHOLTES, F. (1998): Gesellschaftswissenschaftliche Grundlagen - Die Kosten-Nutzen-Analyse. www.laum.uni.hannover.de/ilr/lehre/Ptm/Ptm_BewKna.htm
- STREIT, A. (1997): Überprüfung betrieblicher Kennzahlen im Rahmen der nutzerorientierten Technikgestaltung. Diplomarbeit am IMA/HDZ der RWTH Aachen, DA-487. Aachen.
- STRINA, G., S. FRANK und J. URIBE (2004): Nutzenorientierte Bewertung von Qualifizierungsmaßnahmen - Ein prozess- und beteiligungsorientierter Ansatz. Internet: http://www.ifu-kybernetik.de/weiterlesen/archiv/oldsite/downloads/nows_artikel.pdf, Abrufdatum 26.02.2007.
- THEUVSEN, L. und T. HOLLMANN-HESPOS (2005): The Economics of Traceability: A Model of Investment in Tracking and Tracing Systems in Agriculture and the Food Industry. Paper presented at the EFITA/WCCA Joint Congress on IT in Agriculture, July 2005, Villa Real, Portugal.
- UNNEVEHR, L.J. and R.B.M. HUIRNE (2003): New approaches to food-safety economics: overview and new research directions. In: VELTHUIS, A.G.J. ET AL. (eds.): New Approaches to food-safety economics. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht: 1-8.
- URIBE, J. (2003): Nows-Technique: Participation-orientated Evaluation of further Education Strategies and Measures. 8th Symposium on Automated Systems Based on Human Skill and Knowledge, Gothenburg, Sweden. http://www.ifu-kybernetik.de/weiterlesen/archiv/oldsite/downloads/NOWS_Technique_Gothenburg_eng.pdf, Abrufdatum 26.02.2007
- WEYDANDT, D. (2000): Beteiligungorientierte wirtschaftliche Bewertung von technischen Investitionen für prozessorientierte Fertigungsinseln. Dissertation an der RWTH Aachen, D 82, Unternehmenskybernetik in der Praxis, Band 2, Shaker Verlag, 2000.

CHAIN QUALITY MANAGEMENT IN CO-OPERATIVES

*Jon H. Hanf and Agata Pieniadz**

Zusammenfassung

This paper investigates the relationship between the chosen quality strategy and the vertical co-ordination mechanism of a focal company by using new institutional economics, as well as strategic management approaches. The theoretical findings are tested using evidence from 19 of the largest Polish dairy cooperatives, surveyed in spring 2006. The results show that all co-ops recognise the changing market requirements and are treating food quality as more than plain food safety and the ability to continuously reproduce an *ex ante* defined set of attributes. However, compared to investor-owned dairies, co-ops are disadvantaged in quality-based competition due to their lower flexibility and access to financial and qualified human resources. To overcome this intense competition, co-ops modify their production profile, which leads to market segmentation. Moreover, the choice of quality strategy is an economic activity, guided by the co-op's profit expectations within the selected market. The chosen quality strategy determines the design of the vertical co-ordination mechanism. Thus, the higher the requirements for the final product, the further quality management systems go beyond a firm's boundaries, and the higher is the intensity of the relationships between the intermediary stages in the dairy chain.

Keywords

Network theory, relationship management, quality management, cooperatives, Poland

1 Introduction

Because of the plenty food scandals of the last few years, food quality is considered to be of major importance to all business operators in the food chains. However, for co-operatives quality management is one of the most challenging issues, since the co-ops must meet the interests of their agricultural members while satisfying sophisticated business customers. In our paper we argue that quality management is not bound to a single firm and consider an inter-firm perspective. Thus, we draw upon the definition of HANF and HANF (2005), who claimed that the most striking consequence of the dramatic food scares was the fact that politicians, consumers, producers and suppliers all assess food quality as no longer the matter of a single firm. However, not only chain quality management in a general sense has to be discussed. Motivated by the above-mentioned work we introduce a differentiation between an operative and a strategic chain quality management in our paper. Furthermore, we extend the theoretical framework by discussing the quality management approach from the co-operative's point of view.

The aim of this paper is to identify chain quality management by Polish dairy co-operatives. More specific we intend to identify which influence the chosen quality strategy exerts on the vertical co-ordination mechanism. In the first part of the paper, we present a brief review of the relevant theories. Following the theoretical discussion, the second portion of the paper details the relevance of quality management thoughts for the Polish dairy co-ops.

* Both authors are senior researchers at the Leibniz Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe (IAMO), Theodor-Lieser-Str.2, 06120 Halle (Saale), +49 (0) 345 / 29 28 226, pieniadz@iamo.de Germany.

2 Theoretical considerations

There were several severe food crises in the years prior to the BSE- and FMD- crises in the winter of 2000/01, e.g. the Coke-scandal in Belgium, the BSE-crisis in the UK, and the wine-scandal in Austria and Germany. However, the crisis in the winter of 2000/01 can be regarded as the straw that broke the camel's back (HANF and HANF, 2005). The growing concerns of consumers, producers and governments worldwide have influenced the political debate on food safety. In the European Union (EU), a variety of new standards have been set in order to ensure the demanded minimum level of food quality. The result of these developments is that food policy is becoming increasingly integrated across various sectors (UGLAND and VEGGELAND, 2006).

With increasing knowledge and perception of risk, consumer demand for safety and a willingness to pay for it increases (ANTLE, 2001). At the same time, as incomes rise, consumers demand even more quality, including, besides safety, such attributes as nutritional value, product diversity and tightness of product specification. Providing credence attributes is becoming an integral and ubiquitous issue for business operators. Indeed, trust-based attributes are expanding and include, besides food safety and nutritional properties, different contextual product properties related to certain public goods or values, such as environmental justice or cultural (traditional) values, etc. (ALLAIRE, 2004). Consumers are, however, not able or willing to intensively and fully ascertain the credence characteristics of food products. Thus, they look for signals to facilitate their buying decisions, e.g. a well-known brand or a certificate of quality, thereby motivating the participants of the food chain to take the appropriate measures and to meet the 'new quality' demand (HANF and PIENIADZ, 2006).

Through the expansion and deepening integration of the EU, the quality-based competition among business operators has intensified. On the one hand, the minimum quality standards of the EU force low-quality producers to raise their quality or drop out of the market (HOCKMANN and PIENIADZ, 2006). On the other hand, the increasing demand for quality signals especially allows supermarkets and manufacturers of branded products to benefit from imposing voluntary, private quality and safety standards, some of which are even more stringent than similar governmental regulations. Hence, the use of private voluntary standards across food categories has been increasing in both long-standing EU members, as well as in transition countries (SPENCER and REARDON, 2005). FULPONI (2006) argues that private standards will become even more prominent in upcoming years as we observe increased market concentration and buying power in the retail sector, as well as its integration with financial markets. UNNEVEHR et al. (1999) assert that since food safety and quality can be successfully managed using private standards, their diffusion will henceforth even reduce the need for direct legal regulations. Thus, in order to meet the demanded new quality, food processors and retailers will have to enact additional mechanisms and re-design their food chains to induce the incentive-compatible behaviour of upstream business operators. HANF and HANF (2005) concluded that these demands on quality lead to the conceptualisation of chain quality management concepts by combining these 'new quality' demands with general chain management concepts.

2.1 Chain quality management

The modern Agri-Food literature indicates that in the sector food supply chains systems are being formed (BOEHLJE, 1999; DOWNEY, 1998; HANF and DRESCHER, 1994; HENDRIKSE and BIJMAN, 2002; VAN DIJK, 1997). Such vertical process organizations are most often designed as hybrid organizations i.e. as supply chain networks (LAZZARINI et al., 2001; NEVES, 2003; OMTA et al., 2001; ZYLBERSZTAJN, 2004). In general such networks can be characterised as pyramidal-hierarchical strategic networks (HANF and KÜHL, 2005a) possessing thereof a focal company (JARILLO, 1988; WILDEMANN, 1997). In the context of supply chain networks and

their management HANF and HANF (2005) highlight the distinction between strategic and operational partnering: Strategic partnering is defined as an “on-going, long-term, inter-firm relationship for achieving strategic goals, which deliver value to customers and profitability to partners” (MENTZER et al., 2000:550). The aim of strategic partnering is to improve or entirely alter a company’s competitive position through developing new products and technologies and by creating new markets (WEBSTER 1992). Additionally, strategic partnering should also include exclusivity and non-imitability (MENTZER et al., 2000). Operational partnering is defined as a “needed, short-term relationship for obtaining parity with competitors” (ibid. p.550). Thus, an operational partnering strategy seeks to improve operational efficiency and effectiveness. Such orientation involves shorter time spans and less organisational resources. Furthermore, in addition to such aspects of aligning interests, chain management has to consider aspects of coordination (GULATI et al. 2005) as well as the three levels within a network - namely firm, dyadic, and network levels (DUYSTERS et al., 2004). In their framework on chain management HANF and DAUTZENBERG (2006) combined these considerations with the thought that networks consist of different levels. They point out that these three aspects have to be mirrored in the collective strategy¹ of a supply chain network.

Thus, if quality is the leading idea or strategy to be coordinated along the SCN, all members must share a homogeneous understanding of quality management, which provides the preconditions for the emergence of a collective strategy, and thus collective actions that address the chosen strategy. In this case, we expect a correlation between the chosen quality strategy and the design of the partnership. Therefore, the following assumption can be made in order to test it empirically in the second part of the study: If a firm chooses a pure cost leadership strategy, we expect that this firm will produce products that solely meet the minimum quality requirements. In this case, we expect that vertical exchange will take place by arm’s-length transactions, meaning that vertical co-ordination is more or less done via the (spot) market. Thus, it will be sufficient for a cost-optimising firm to develop operational partnerships in both upstream and downstream stages. If a firm chooses the opposite strategy of product differentiation and quality attributes (especially credence elements) are chosen as the means of differentiation, we expect the firm to develop more sophisticated relationships. Yet we expect that the differentiated firms are more likely to develop strategic partnerships. In this case, vertical co-ordination can be regarded as highly cooperative or even vertically integrated.

3 Quality problems in co-operatives

In the previous section we argued that food quality is no longer the matter of a single firm, but instead the whole food chain has to work together in order to deliver the ‘new quality’. However, HANF and SCHWEICKERT (2003) as well as HANF and KÜHL (2005b) mention that due to their organisational form, co-operatives face problems integrating themselves in supply chain networks. A major reason for this is the co-op’s internal institutions governing the behaviour of the co-op’s members and affecting the co-op’s ability to manage the quality of its products. Arguments for this are the following: In the context of increasing vertically co-ordinated agri-food systems, SYKUTA and COOK (2001) showed that at the producer level, the most practical co-ordination mechanism is contracting. Because of their very own property rights structure, producer co-ops have some advantage compared to investor-owned firms. However, in addition to these benefits, they also face some problems (JAMES and SYKUTA 2005). By using a property rights approach, COOK (1995) pointed out five general sets of problems: Free Riding Problems, Horizon Problems, Portfolio Problems, Control Problems

¹ In general, collective strategies are defined as systematic approaches by collaborating organisations that are jointly developed and implemented (ASTLEY and FOMBRUN, 1983; ASTLEY, 1984; BRESSER, 1988; BRESSER and HARL, 1986; CARNEY, 1987; EDSTRÖM et al., 1984; SJURTS, 2000).

and Influence Cost Problems. As Cook (1995) showed, these sets of problems constrict the various types of co-operatives (Sapiro I-Nourse II) differently. Combining a principal-agent approach with the concepts of opportunistic behaviour, conflicts of interest, asymmetric information and stochastic conditions, EILERS and HANF (1999) show that it is not clear who is the principal and who is the agent, i.e., both the co-operatives and the members can be principals and agents. For this reason, neither leadership mechanisms nor selective terms of delivery can be enforced by the co-operatives, i.e., the members can deliver all the commodities which alternative dealers do not accept. Co-operatives that are to accept these commodities face the problem of adverse selection. Additionally, FULTON and GIANNAKAS (2001) show that the cross-subsidisation and member heterogeneity in large centralised, multipurpose co-ops may lead to substantial financial pressures for the co-operative, because members of such co-operatives do not see a strong connection between the success of the co-op and their own business. Furthermore, KARANTININIS and ZAGO (2001) showed, by applying a game theory model, that instead of selling their commodities to open co-ops, farmers would rather sell them to investor-owned firms if they had the choice. FULTON (1995) concludes that if markets disappear as a result of an increased vertical co-ordination, co-operatives may also begin to disappear. HENDRIKSE and BIJMAN (2002) share this assessment if investment on the side of the processor or retailer becomes more important for the total chain value than the investments by the farmers. In an empirical survey, SCHRAMM et al. (2006) evaluated German dairy co-ops' brands. Using institutional economic and behaviour approaches, they showed the strengths and weaknesses of co-ops' branding strategies. Even though they were able to locate different factors exerting influence on branding strategies, quality issues were of major importance – negatively as well as positively. Besides these disadvantages, BRISCOE and WARD (2006) name some managerial advantages of co-ops, as far as small and medium-sized co-ops are considered; These include better communications with farmers, staff flexibility, easier (more efficient) control, hands-on management, greater motivation, and identification.

4 Chain quality management in Polish co-ops

We surveyed 19 of the 22 largest Polish dairy cooperatives in February and March 2006. All of them are producer co-operatives with milk processing being their prime economic activity. Roughly equal numbers of semi-structured interviews were conducted across the various hierarchical levels in the co-ops, including chief executive officers, quality managers, and supervisors in the marketing and supply departments. The sequence of the questioned representatives was the same for each co-op. The interviews were conducted by telephone and lasted between 20 and 40 minutes per respondent. This technique made particular sense in view of the above-mentioned research questions: On the one hand, chain quality management as well as networks concern activities and processes that are challenging to quantify and may even be ambiguous or misunderstood. On the other hand, the topics are particularly sensitive in emerging markets. Moreover, in those markets there might be some unique and relevant developments which have to be first recognised, while giving the respondents some freedom to explore our general views. In the following, we elaborate on the relevance of the previously considered quality management thoughts based on the surveyed cooperatives.

4.1 Choice of quality strategy

Generally we found, that all co-ops understand quality to be an important action competition parameter. At the same time, co-ops face a conflict between their principles and strategic goals i.e. quality orientation. However, the overall intensive competition is the main reason for the variety of the applied quality strategies among the coops.

Co-ops which take the role of the focal firm in a dairy chain especially act to escape from price competition by setting themselves apart and bringing quality to a differentiating parameter. Investments in brand, reputation and reduction of information asymmetry about product quality (social marketing, TV spots, food exhibitions, etc.) are becoming a priority for this group. All of those co-ops use intensive ISO quality standards. Some of them also implemented voluntary ISO standards on environmental management and possess an adequate certificate integrating both systems, whereas the remaining manufacturers of branded products intend to implement them in the near future. The respondents of those co-ops stressed that the main incentive for implementing the voluntary environmental standards was to demonstrate their environmental concerns, and hence to increase their reputation and brand loyalty. Several dairies in that group additionally address region-specific credence attributes, such as cultural and traditional values of the area where the co-op is located, and social justice while stressing the importance of product purchase for employment in rural areas. In most cases this strategy leads to a kind of 'local patriotism' among consumers, as far as the purchase of the regional milk products is concerned. To stabilise their market shares and to protect their independence, the co-ops with a strong brand reject producing and selling their products under a private retailer's label. This premium-quality strategy, however, usually concerns the largest of the investigated co-ops, and thus seems to be a minority when all Polish co-ops are considered.

On the other 'end' of the investigated firms are co-ops that utilise a strong cost-orientation for their competitive advantage. Cost leadership is achieved by economies of scale, thus producing basic products and improving the efficiency of all business operations is a priority for this group. In those groups there are usually no dominant standard-setting purchaser, thus the dairies have some freedom in their choice of quality strategies and measures to guarantee the effectiveness of the chosen strategy. Accordingly, those co-ops offer their products at the cheapest price (price leadership) while meeting just the minimum quality as demanded by the obligatory regulations. The representatives of those co-ops argued that there is so far no need to change this strategy, since there is still a profound group of low income consumers who demand their products, and hence enable attractive profits. Because the firms do not possess a strong brand, they use voluntary public quality certifications and labels to signal quality, such as "Q" (quality) and "Eco" (ecological), developed and assigned by the Polish Centre for Testing and Certification (PCBC). Some standards promote national food products of high and reliable quality, such as the "Try Fine Food" standards (PDZ) designed by the Polish Ministry of Agriculture and Rural Development. Representatives of the co-ops mentioned however, that they recognised that their products are currently threatened by the plurality of signs, which can sometimes even increase the uncertainty among consumers.

Between those two above-mentioned groups there are co-ops that are strongly dependent on direct purchasers. Usually these co-ops have no brand (or not a strong one) and regard the dominant purchaser as the standard-setting entities; they then adjust their quality strategy and management to the respective requirements.

If the focal company is a manufacturer requiring tightly-specified industrial products, the co-op has to adjust quality assurance systems to the specific requirements (i.e., unique chemical or physical parameters). Quality signals and voluntary quality systems seem to be irrelevant to those co-ops. Some FDI use the possibility of intra-industry trade based on the co-ops' supply, since the co-ops have better access to the local milk suppliers. On the other hand, the co-ops benefit from the financial support of the focal firm, while carrying out relation-specific investments. Joint investments first concerned quality improvements at the procurement stage, and then the adoption of new processing technologies. The adherence to specific requirements is ensured by close business-to-business (B2B) relations, including some knowledge-sharing routines and enhanced monitoring. Additionally, in such direct relationships, the threat of direct and strong sanctions (losing the focal purchaser) limits opportunistic behaviour and

facilitates cooperative adaptation by the co-op. At the same time, the high intensity of unexpected controls and enhanced monitoring suggests that the focal firm either does not trust the partner or must steadily improve the knowledge about its capability, as well as the correctness of the process.

If a dairy sells its products to a retail chain and the retailer then sells them as proprietary private label products, the implementation of retailer-specific schemes will be required. Thus, the processors are voluntarily obligated to implement standards for auditing retailer-branded food products, such as IFS and BRC. Interestingly, the retailers are satisfied if those concepts are running but they do not need to be certified, which seems to be specific for an emerging market. In this case, the quality standards are used to coordinate pooled interdependencies. We found that focal firms prefer control-based relationships rather than trust-based ones to govern partnership behaviours and the maintenance of their specific requirements. In particular, retailers with strong bargaining power apply restrictive control mechanisms, even if the running quality concepts are certified. Adjustment to the retailer-specific requirements involves investment in specialised resources, which increases the co-ops' dependence on retailers. However, because IFS and BRC are widely used standards, the co-ops have formal access to alternative institutional customers on the national or international markets.

4.2 Chain quality management

The chosen quality strategy influences the vertical coordination mechanism along the dairy chain. In the next step we investigate the linkages between quality performance and the design and intensity of vertical relationships with the upstream and downstream stages by examining three groups identified in our data set.

1) Manufacturers of branded products have recognised that they must actively create their own distribution opportunities. For all channels – retail, wholesale, and export – they use medium- and long-term contracts which contain all sorts of details that address product quality matters. Thus, the co-ops control, to some extent, quality measurements that are external to the firm. However, despite reciprocal information exchange and ongoing negotiations, these relationships still have an operational character. However, the co-ops increasingly use partnering mechanisms that are more strategic in nature, so marketing information such as point-of-sale data is exchanged. The co-marketing is particularly intensive in partnerships with retail chains, because it is based on ongoing negotiations and adjustments addressing sales strategies, promotions, and pricing behaviour. Typically, this leads to complex reciprocal interdependencies, which demand well-defined organisational principles and a certain level of management skills to govern the relationships. Such relationship-specific systems seem to be unique for an individual chain of branded products manufacturer. Interaction at the procurement stage can also be described as intensive, especially with the larger and specialised farmers. Using incentives to upgrade the quality of raw milk, the co-ops exert a firm boundary for the overlapping quality scheme. Some of the actions result from the implementation of ISO quality standards, which require quality objectives to be included in the quality policy and to be leveraged to upstream stages. Additionally, the co-ops provide intensive consulting assistance and herd management for their members. One co-op even provided business angles as an alternative know-how source (technology transfer) as early as at the beginning of the 1990s. Overall, we think that in this case, we can speak not only from a chain quality concept; instead, it is a strategic one.

2) When the focal company is either a manufacturer or branded retailer, we found that purchasers prefer control-based relationships rather than trust-based ones to govern partnership behaviours and the maintenance of their specific requirements. In particular, retailers with strong bargaining power apply restrictive control mechanisms, even if the running quality concepts are certified. Adjustment to the retailer-specific requirements

involves investment in specialised resources, which increases the co-ops' dependence on the retailers. However, because IFS and BRC are widely-used standards, the co-ops have formal access to alternative institutional customers on the national or international markets. Contracts and managerial discretion are used to meet sequential interdependencies, with the contracts containing specifics on quality and payment. As long as these specifics are met, the duration is prolonged. Additionally, we found some reciprocal interdependencies among the partners in B2B relationships between the co-ops and the industrial purchaser. Overall, the relationships between the focal companies and the dairies are very intense. Therefore, this type of partnering is more strategic than operational. Regarding the relationship between co-ops and their members, we found that co-ops encourage growth strategies through intensive consulting assistance, which aims to select larger farms, hence, they use economies of scale. Overall, we conclude that supply chain networks are established and chain quality management is exercised. However, even though the partnering can be described as more strategic in nature, there is a lack of a collective quality strategy. Thus, we would classify the paradigm as an operational chain quality management. Because more and more retailers are bringing their proprietary private label products on the market, there is increasing price competition among the products. For the concerned co-ops, this means that they face strong pressure on the costs, which precludes resource allocation to more sophisticated quality management systems.

3) Because of the strong cost orientation of the basic product producers, it is not surprising that those processors apply mandatory standards and schemes and restrict their relationships with suppliers to the basic commitments and principals as regulated in the cooperatives' statute. Nevertheless, the co-ops' relationships seem to be better developed at the procurement stage than at the distribution stage. We could identify operational partnerships between the co-ops and their milk suppliers and some dyadic actions addressing the chosen quality strategy at this stage, but there is still a missing recognition of similar interests and initiatives to explore operational advantages in relationships with their institutional customers. Further development of retailers and wholesalers with strong bargaining power will force the dairies either to join their SCN or take the role of a focal company and strengthen their brand. Independent of that, the dairy must first create its supply chain network and develop a chain quality management.

5 Final remarks

Our survey on Polish dairy co-operatives provides new insights into quality management issues faced by cooperatives. First, our findings indicate that activities related to quality improvements are generally aligned with current market opportunities for optimal enterprise performance. On the one hand, co-ops recognise that they must deliver safe and reliable food and differentiate their products, at least in a partial way, to make them more attractive to the consumer. This indicates that even for the co-ops, food quality is more than plain food safety and the ability to continuously reproduce an *ex ante* defined set of attributes. On the other hand, co-ops face various problems, the largest of them being the conflict between the co-ops' principles and economic goals and limited financial and qualified human resources that would significantly improve both process and product quality. The co-ops' specific problems compel them to modify their production profile and usually to tap markets for basic products, since they are hardly able to compete with more flexible and strictly profit-oriented private enterprises on markets for high-value added products. However, our study reveals that there are some exceptions to this general observation, especially when examining the co-ops' chosen quality strategy and the design of the quality management systems. Overall, we conclude that in most cases, supply chain networks are established and chain quality management is exercised. However, this is only the case if there is a focal actor that influences its network structure. The results show that retail chains and industrial purchasers

with foreign investment and strong bargaining power usually take the position of the focal firm in the SCN. In those cases, strategic partnering between the individual chain stages dominates. However, because there is a lack of a collective quality strategy overlapping all actors, quality management initiatives are still operational in this case. There are still some Polish co-operative dairies that are not embedded in any SCN. These concern processors of non-branded goods or those with weak brands that sell their products to purchasers without a focal position. Because there is no powerful focal firm in the chain, no managerial discretion can be exerted and no chain quality management concepts can be installed. Thus, we could only identify operational partnerships between the co-ops and their milk suppliers and some dyadic actions addressing the chosen quality strategy at the procurement stage. In contrast, at the distribution stage we observed that the partners do not share homogenous interests regarding quality issues; there is even a lack of dyadic initiatives aimed at exploring the operational advantages of the cooperation.

Our empirical results show profound diversity regarding quality management approaches in the Polish milk supply chains. However, one thing is clear: The chosen quality strategy determines the design of the vertical coordination mechanism. Thus, the higher the product requirements, the further quality management systems go beyond a firm's boundaries and the stronger is the shift from operational towards strategic quality management.

References

- ALLAIRE, G., (2004): Quality in economics: a cognitive perspective. In Harvey, M., McMeekin, A., Warde, A. (eds), *Qualities of food*. Manchester University Press, Manchester: 61-93.
- ANTLE, J. M. (2001): Economic Analysis of Food Safety. In Gardner, B.L., Rausser, G.C. (eds), *Handbook of Agricultural Economics*. Vol. 1B: Marketing, Distribution and Consumers. North-Holland: Elsevier: 1083-1136.
- BOEHLJE, M. (1999): Structural changes in the agricultural industries: how do we measure, analyze and understand them? In: *American Journal of Agricultural Economics* 81 (5): 1028–1041.
- BRISCOE, R. and M. WARD (2006): Is small Both Beautiful and competitive? A Case Study of Irish Dairy Cooperatives. In: *Journal of Rural Cooperation* 34 (2): 113-134.
- COOK, M.L. (1995): The Future of U.S. Agricultural Cooperatives: A Neo-Institutional Approach. In: *American Journal of Agricultural Economics* 77: 1153-1159.
- DOWNEY, W.D. (1998): The Challenge of Food and Agri Products Supply Chains. In Trienekens, J.H. and Zuurbier, P.J.P. (eds.) *proceedings of the 2nd international Conference on Chain Management in Agri- Food Business*. Wageningen Agricultural University, Department of Management Studies.
- DUYSTERS, G.M., HEIMERIKS, K.H. and J.A. JURRIENS, (2004): An integrated perspective on alliance management. In: *Journal on Chain and Network Science* 4: 83-94.
- EILERS, C. and C.-H. HANF (1999): Contracts between Farmers and Farmers – Processing Cooperatives: A Principal-Agent Approach for the Potato Starch Industry. In Galizzi, G., Venturini, L. (eds.), *Vertical Relationships and Coordination in the Food System*, Heidelberg, 267-284.
- FULPONI, L. (2006): Private voluntary standards in the food system: The perspective of major food retailers in OECD countries. In: *Food Policy* 31 (1): 1-13.
- FULTON, M. (1995): The Future of Canadian Agricultural Cooperatives: A Property Rights Approach. In: *American Journal of Agricultural Economics* 77: 1144-1152.
- FULTON, M. and K. GIANNAKAS (2001): Organizational Commitment in a Mixed Oligopoly: Agricultural Cooperatives and Investor-Owned Firms. In: *American Journal of Agricultural Economics* 83: 1258-1265.
- GULATI, R., LAWRENCE, P.R. and P. PURANAM (2005): Adaptation in vertical relationships: Beyond incentive conflicts. In: *Strategic Management Journal* 26: 415-440.

- HANF, C.-H. and K. DRESCHER (1994): "Der Einfluß von Verbraucherverhalten, Produktqualität und technischem Fortschritt auf vertikale Koordination im Nahrungsmittelsektor". In: *Agrarwirtschaft* 43: 423-430.
- HANF, J. H. and E. SCHWEICKERT (2003): Co-operative Success by Forming a Strategic Member Group. Paper presented at the Conference Vertical Markets and Co-operative Hierarchies, Bad Herrenalb, Germany.
- HANF, J.H. and C.-H. HANF (2005): Does food quality management create a competitive advantage? Paper prepared for the 92nd EAAE seminar on Quality Management and Quality Assurance in Food Chains, March 2-4, Göttingen, Germany.
- HANF, J.H. and KÜHL, R. (2005a): Branding and its Consequence for the German Agribusiness. In: *Agribusiness: An International Journal* 21: 177-189.
- HANF, J.H. and R. KÜHL (2005b): Supply Chain Networks in the Agri- Food Business -Challenges and Threats for Co-operatives. In Theurl (Hrsg.) *Strategies for Cooperation*. Shaker, Aachen.
- HANF, J.H. and K. DAUTZENBERG (2006): A theoretical framework of chain management. In: *Journal on Chain and Network Science* 6(2): 79-94.
- HANF, J.H. and A. PIENIADZ (2006): Quality management in strategic networks – Is there any relevance in the Polish dairy sector? In Fritz, M., Rickert, U., Schiefer, G. (eds), *Trust and Risk in Business Networks*, University Bonn-ILB Press: 459-467.
- HENDRIKSE, G.W.J. and J. BIJMAN (2002): Ownership Structure in Agrifood Chains: The Marketing Cooperative. In: *American Journal of Agricultural Economics* 84: 104-119.
- HOCKMANN, H. and A. PIENIADZ (2006). Is a full diffusion of EU standards optimal for the development of the food sectors in the CEEC? The case of the Polish dairy sector. In Mattas K. & Tsakiridou E. (Eds.). *Food Quality Products in the Advent of the 21st Century: Production, Demand and Public Policy*, Cahiers Options Méditerranéennes, 64: 179-196.
- JAMES, H.S., JR. and M. SYKUTA (2005): Property Right and Organizational Characteristics of Producer owned Firms and Organizational Trust. In: *Annals of Public and Cooperative Economics* 76 (4): 545–580.
- JARILLO, J.C. (1988): On strategic networks. In: *Strategic Management Journal* 9: 31-41.
- KARANTININIS, K. And A. ZAGO (2001): Endogenous Membership in Mixed Duopsonies. In: *American Journal of Agricultural Economics* 83: 1266-1272.
- LAZZARINI, S., CHADDAD, F. and M. COOK, (2001): Integrating Supply Chain and Network Analysis: The Study of Netchains. In: *Journal on Chain and Network Science* 1: 7-22.
- MENTZER J.T., MIN, S. and Z.G. ZACHARIA (2000): The Nature of Inter-firm Partnering in Supply Chain Management. In: *Journal of Retailing* 76: 549-568.
- NEVES, M.F. (2003): Marketing and Network Contracts (Agreements). In: *Journal on Chain and Network Science* 3: 7-19.
- OMTA, A.W.F., TRIENEKENS, J.H. and G. BEERS (2001): Chain and network science: A research framework. In: *Journal on Chain and Network Science* 1: 1-6.
- SCHRAMM, M., SPILLER, A. und T. STAACK (2006): Zur Markenlücke genossenschaftlicher Industrieunternehmen in der Ernährungswirtschaft – Eine empirische Untersuchung, In: *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* 56 (3): 229-242.
- SPENCER, H. and T. REARDON (2005): Private Agri-food Standards: Implications for Food Policy and Agri-food Systems. In: *Food Policy* 30 (3): 241-253.
- SYKUTA, M.E. and M.L. COOK (2001): A New Institutional Approach to Contracts and Cooperatives. In: *American Journal of Agricultural Economics* 83: 1273-1279.
- UGLAND, T. and F. VEGGELAND (2006): Experiments in Food Safety Policy Integration in the European Union, *Journal of Common Market Studies*, 44 (3): 607-624.
- UNNEVEHR, L. J., MILLER G.Y. and M.I. GOMEZ (1999): Ensuring Food Safety and Quality in Farm-Level Production: Emerging Lessons from the Pork Industry. In: *American Journal of Agricultural Economics* 81 (5): 1096-1101.

- VAN DIJK, G. (1997): "Implementing the Sixth Reason for Co-operation: New Generation Co-operatives in Agribusiness" in Nilson, J. and/van Dijk, G. (eds.) "Strategies and Structures in the Agro-food Industries", van Gorcum, pp.: 94-110.
- WEBSTER, F.E. JR. (1992): The Changing Role of Marketing in the Corporation. In: Journal of Marketing 56: 1-17.
- WILDEMANN, H. (1997): Koordination von Unternehmensnetzwerken. In: Zeitschrift für Betriebswirtschaft 67: 417-439.
- ZYLBERSZTAJN, D. (2004): Organization of firm networks: Five critical points for empirical analysis. In: Journal of Chain and Network Science 4: 1-6.

A COMPARATIVE ANALYSIS OF FOOD QUALITY ASSURANCE SCHEMES: THE CASE OF NEULAND AND EUREPGAP

*Stephan Hubertus Gay and Andreas Schneider**

Abstract

Food Quality Assurance Schemes (QAS) are widely applied in the European Union. Neuland and EurepGAP represent two different approaches. Neuland differentiates meat clearly by a strict emphasis on rules regarding animal welfare to provide consumers with meat produced at a high animal welfare standard. EurepGAP certifies the compliance to international accepted standards with regard to Good Agricultural Practise to ease the exchange of products throughout the supply chain. In terms of overall benefits and costs, the study showed that for both QAS the benefits clearly outweigh the costs. This paper compares the schemes and their implications for the agro-food chain.

Keywords

Quality Assurance Schemes, food policy, food chain

1 Introduction

Quality Assurance Schemes (QAS) play an ever increasing role in food policy and in particular in the food supply chain. This is despite the fact that the overall volume of agricultural production covered and regulated by QAS remains at a low level. However, it has been recognised that the ‘farm-to-fork’ chains, creating both benefits and costs to all of those who participate in such chains, from farmers over traders, processors, and retailers to the final consumers. This is the reason that the number of QAS in the agricultural sector is steadily increasing.

In principle QAS are defined as a code of practice, standard or set of requisites that enable stakeholders to guarantee compliance by adhering to what is declared and to signal this to the end or next user underlying this statement there is some independent verification process that adds authority to the stakeholders’ statement (EUROPEAN COMMISSION, 2006). Participation in QAS is entirely voluntary, although some schemes in some countries have already a quasi mandatory status. And although QAS are homogenous in their aims and orientation, the structure of QAS varies wildly across the EU. While some QAS are confined regionally and hence affect a very small volume of agricultural produce, others operate on a national or even global level. Other differentiations are that some are private and others public, whilst some are regulated by national law and others by European law.

A central element in all QAS is quality. Quality is the biggest ‘marketing’ tool of QAS, despite the fact that with regard to user-oriented quality, product quality is highly subjective and difficult to measure (GRUNERT, 2005). Therefore quality has different meanings in different contexts and amongst different stakeholders, ranging from intrinsic quality aspects and quality attributes via food safety and processing guarantees to authenticity signalling quality. This makes quality and quality assurance multidimensional and the variety in quality notions implies that many different aspects can be part of a QAS.

* Dr. Stephan Hubertus Gay is Research Fellow at IPTS (Institute for Prospective Technological Studies), European Commission, Sevilla, Spain. E-mail: hubertus.Gay@ec.europa.eu. Dr. Andreas Schneider is Visiting Senior Researcher, Universite Catholique de Louvain, Louvain-La-Neuve, Belgium. E-mail: andreasschneider@skynet.be.

QAS can be broadly classified in two main types. The first type¹ aims explicitly to segment the market by protecting an existing product, with specific characteristics and effectively creating a differentiated product in the market. Typically of these schemes is that they use labels to signal product and process qualities to consumers.

The second type² consists of “quality management systems” or “within-chain standards”, or “minimum standards schemes”. Safety and process quality are important dimensions of these schemes. A main characteristic is that these standards remain ‘internal’ and are not usually communicated to the consumer.

To validly assess the broad range of QAS, this paper analyses Neuland an example of the former and EurepGAP as a second type of QAS. Moreover, both schemes are good examples of their types. While Neuland is focusing on animal welfare, with a participation of only about 200 farmers, EurepGAP is applied world-wide with more than 50 000 certified farmers. The paper initially analyses each QAS in detail separately, before discussing the differences and similarities³. The results presented here are based on direct consultation with the two schemes as well as on available literature.

2 The case for Neuland

Neuland⁴ has been established in 1988 as a private scheme as an association for applying good animal practice and environmental friendly livestock production. Since inception Neuland has been established as a program for an independent brand for meats, which was established as a new concept and not as a form of a biodynamic or organic program. The Neuland program has set new standards for good animal welfare and practice, which are now recognized by many institutions. To that end the aim of Neuland QAS is to establish a high-quality orientated, animal and environmental friendly livestock production on many farms across Germany (NEULAND, 2007).

The Neuland concept is unique, as it was created through organisations⁵ with a background in environmental protection, agriculture action groups, and animal welfare, and not as a PDO (Protected Designation of Origin) or PGI (Protected Geographical Indication) nor through an organisation of butchers or meats processors.

2.1 Structure of Neuland scheme

Central to the Neuland structure are the producers, as strictly speaking, Neuland is owned by its producers, who are represented in the executive board among representatives of the founding bodies. The Neuland e.V. board sets the regulations and control standards and oversees the acceptance of new holdings and meat outlets. The board also issues the licenses for the three regional marketing and production centres, as well as authorizing the regulations and control commission to establish draft for regulations and to control farms and meat outlets. This structure ensures that all tasks within the Neuland organisation are controlled and carried out by Neuland (NEULAND, 2007).

¹ This category includes the EU’s PDO (Protected Designation of Origin), PGI (Protected Geographical Indication) and TSG (Traditional Speciality Guaranteed) schemes, but also organic farming schemes, as well as a great number of national and regional schemes.

² This category includes general certification schemes like ISO9001 and EurepGAP.

³ This is based on a project conducted by the European Commission (2006) comprising nine case studies of QAS within the European Union (<http://foodqualityschemes.jrc.es>).

⁴ Neuland – Verein für tiergerechte und umweltschonende Nutztierhaltung e. V. www.neuland-fleisch.de

⁵ ABL (Arbeitsgemeinschaft Bäuerliche Landwirtschaft); DTschB (Deutscher Tierschutzbund); BUKO (Bundeskongress Entwicklungspolitischer Aktionsgruppen – Agrarkoordination); BUND (Bund für Umwelt und Naturschutz)

Currently there are around 200 shareholders (producers) in the Neuland scheme, of which there are 90 pork producers. Each producer is a shareholder of Neuland, because by joining Neuland each producer has to acquire shares worth EUR 700. Additional shares relating to livestock size of at least worth EUR 350 have to be acquired. Shares are issued per 32 pigs or 12 sows, 10 beef cattle or 560 hens. In the case a producer would like to leave the Neuland scheme, his shares are either bought back for the same entry price by Neuland itself, or be taken over by new entrants.

Neuland is divided into three regional marketing and production centres, namely Lüneburg, Westfalen and Baden-Württemberg. Each of these centres consists out of four organisations: Neuland e.V., Neuland GmbH, extension service for animal welfare, and the Neuland farms. The Neuland e.V. is responsible for developing the animal welfare, environmental, and consumer aspects, the Neuland GmbH for the marketing and cooperation between producers and the international relations, and also for dealings with producers, such as logistics of deliveries to abattoirs and outlets, information about demand and supply, financial and quality control, and first point of contact with potential new farms. The extension service for animal welfare advises producers on how to convert and what is required to obey to Neuland regulations such as hygiene and other standards. Lastly the Neuland farms are applying the Neuland philosophy and the animal welfare standards.

2.2 The economics of Neuland

Neuland is the largest supplier of meat and meat products adhering to strict animal welfare standards in Germany. The Neuland supply chain is very short, straightforward, very transparent and monitored and executed by Neuland shareholders. There are only three to four actors involved along the supply chain being. Neuland is very concentrated within Germany and not spread across many parts of the country and has no rival product within Germany. The stronghold of Neuland is in predominantly rural areas (the north-west region around Lüneburg, Westfalen and Baden-Württemberg). Each of the centres has an independent Neuland supply chain. On the retail outlet side however, the concentration is even more significant with most outlets selling meat products are located in Berlin.

The benefits of the Neuland QAS fall predominately, after all factors are being paid, to the shareholders (the producers), as it is typically for a vertically integrated, producer-owned chain. The chain is very much driven from both ends, because an increasing number of producers join the scheme while at the same time demand for Neuland meat is increasing. Producers predominantly join Neuland out of farm opportunity, diversification and also sheer survival motives. The meat outlets are driven by profit, but also in sharing the Neuland philosophy.

Neuland's success creates a problem on its own, as an expansion is only possible in a limited way. The increase in demand cannot be met with the opening of new meat outlets in urban areas. Entering the mainstream retail market would certainly solve the retail problem, but it would also act against its own philosophy and certainly could mean that several meat outlets would go out of business, due to price cutting and loss of exclusivity. The main concern is that Neuland products would lose one of its main selling tools, its exclusivity and more importantly it may harm the perception of the consumer that Neuland is unique and of high quality. At present Neuland is actively seeking to add more meat outlets in core locations such as Hamburg and Munich, and also to focus on to getting an increasing share of Neuland products into restaurants, fast food stands (Imbiss) and other catering outlets. The demand for Neuland products would also require a greater recruitment of farms that are willing to join Neuland. Given the conversion time for a farm of up to three years it makes it difficult to respond quickly to a changing demand.

Within the Neuland scheme food safety and animal welfare is combined with regional and rural development policies. This is because it provides added value for almost all stakeholders along the supply chain. An almost unanimous reaction from all stakeholders was that the Neuland scheme was a tool to help them to or to ensure their stay in business. Without being part in this scheme, many producers would not be able to compete in the conventional pig market and would be forced to exit agriculture⁶. To that end the Neuland scheme has some significance in regional development.

In terms of regional development Neuland provides with its scheme opportunities for small to medium farms. The basic approach of the CAP goes into the right direction since the MTR (and the proposals for the health-check of the CAP in 2008) is attempting to strengthen the 2nd Pillar through fund switching. And in particular the provision made to good agricultural practice and animal welfare standards, which is the platform upon the Neuland case, is being based. One can therefore argue that in their accumulation, the small to medium farms may just emerge as the biggest guardian to provide the consumer with safe food and the public with a clean environment, provided they stay in business. It is for that reason that schemes like Neuland are important to the rural farming community.

From this analysis one can extrapolate that schemes covering a niche product and operated in a Neuland format might be intrinsically limited in size. Exclusivity means exclusivity and if a product is readily available across all supermarkets that exclusivity is being lost. Another marketing strategy has to be developed. However, it might be possible to expand in size (only up to a point), as the Neuland example has shown by establishing regional centers that only serve that region. Such strategy would ensure that the basic principles of Neuland would be kept. And precisely by having more and larger regional centres producing Neuland products, the general solution of small farm problems has a chance of being addressed.

Table 1 summarizes the most important strengths, weaknesses, opportunities and threats regarding the Neuland quality assurance scheme.

Table 1. SWOT analysis⁷ of the Neuland quality assurance scheme

<p>Strengths</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quality brand meat which is pivotal for supply chain and consumer demand - Strong animal welfare standards - Producers driven and owned - Small and transparent supply chain - Niche product 	<p>Weaknesses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Small geographical coverage - Low output - Cannot satisfy demand - Limited in size as no distribution through supermarkets - Lack of management skills - High price premium
<p>Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Distribute throughout Germany and expand geographical coverage - Enforce Neuland standards to other schemes as high baseline standards - Merge with some organic schemes and impose Neuland standard but obtaining new organic market - Expand Neuland brand into restaurants 	<p>Threats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Uptake of animal welfare standard products by retailer or other scheme (unlikely).

Source: Own illustration

⁶ This is based upon a survey of Neuland pork producers.

⁷ The SWOT analysis is based upon an analysis comprising of experts interviews, stakeholders and available literature.

3 The case for EurepGAP

EurepGAP⁸ was established in 1997 as a private initiative of retailers belonging to the Euro-Retailer Produce Working Group (EUREP). It has subsequently evolved into a partnership of agricultural and food producers and their retail customers, with the aim to develop widely accepted standards and procedures for the global certification of Good Agricultural Practices (GAP).

The desire to reassure consumers is a driving force behind EurepGAP, following food safety scares such as BSE (mad cow disease), pesticide concerns and the rapid introduction of GM foods. In addition, consumers throughout the world are asking how food is produced with the need to be re-assured that it is both safe and sustainable. As food safety is a global issue and transcends international boundaries, many EurepGAP members are global players in the retail industry and obtain food products from around the world. "If a reason was needed for EurepGAP's existence it is because food safety is an ongoing everyday concern." (Alfons Schmid, in EurepGAP (2006)).

In responding to the demands of consumers, retailers and their global suppliers, EurepGAP has created and implemented a series of sector specific farm certification standards. The aim is to ensure integrity, transparency and harmonisation of global agricultural standards. This includes the requirements for safe food that is produced respecting worker health, safety and welfare, environmental and animal welfare issues.

3.1 Economic assessment of EurepGAP

An obvious benefit of attaining EurepGAP certification is that the producer will gain access to the intended market. Other benefits include producing a higher quality product, being more environmentally sustainable, improving worker welfare, etc. This compilation of standards in the EurepGAP protocol assures retailers that issues important to them are taken into account, while at the same time, saving producers the extra time, energy and money that they would have needed to attain certifications for each of these issues individually. For traders and processors EurepGAP provides the opportunity to obtain product which is certified according to industry-accepted traceability and Good Agricultural Practise standards. This is directly compatible with the widely applied BRC (British Retail Consortium) Global Standard for food and the IFS (International Food Standard). To maintain these benefits traders and processors have to separate EurepGAP produce from other produce, which might be at a cost. Direct participation in EurepGAP and especially its requirement development needs a membership at the fees illustrated in Table 2. Retailers would receive produce which fulfils their requirements with regard to traceability and Good Agricultural Practise. Retailers demand more and more the certification of especially fresh produce according to EurepGAP. Some information indicates that all fresh produce sold by major retailers has to be EurepGAP certified, but detailed information is not available (NAGEL, 2004). Table 2 provides an overview of the discussed benefits and costs.

One societal benefit might be the improvement of the efficiency of the resource usage. Here the collaboration with NGO especially in the field of plant protection has resulted in EurepGAP requirements which have clearly beneficial societal contributions in comparison with standard production of fresh produce. In addition the establishment of quality management systems at the farm level will have in the most cases beneficial effects on the usage of resources (fertiliser, plant protection, irrigation etc.) and factors (labour, capital and land) as well as the efficiency of production (PERIS MOLL and JULIÁ IGUAL, 2007). On the other hand some of the requirements will also unnecessarily bind some resources; this issue is often voiced in relation to record keeping requirements. The observed dominant position of

⁸ www.eurepgap.org

large retailers within EurepGAP might be seen as a social cost as this limits the choice and influence of other participants in the agro-food chain.

Table 2. Summary of benefits and costs by main stakeholder category

	Benefits	Costs
Farmer / Producer	Access to the mainstream market Establishment of a Quality Management System Single certification	EurepGAP fees 23 Euro to 120 Euro Certification cost 1000 Euro to 50000 Euro (very vaguely estimates depend on farm and certification body) Adjustment of farm business to EurepGAP requirements
Processor / Trader	Traceability and Good Agricultural Practise Compatible with BRC and IFS	Voluntary membership in EurepGAP Maintenance of the traceability chain (e.g. BRC, IFS) Separation costs of EurepGAP and non EurepGAP
Retailer	Traceability and Good Agricultural Practise according to retailer requirements EurepGAP requirements are strongly influenced by retailer interest (50 % participation in all boards)	Voluntary membership in EurepGAP Search costs for EurepGAP products Maintenance of the traceability chain
Consumer	Indirect benefits from Good Agricultural Practise (low residues etc.) Traceability might be beneficial in the case of food crises	EurepGAP is financed by the private sector and this will end up in the consumer price

Source: Own illustration

3.2 Advantages and disadvantages of EurepGAP

Since inception EurepGAP is establishing a Pan-European standard system and tries also to harmonise all EU-wide standards to achieve a system where other common standards are being benchmarked against EurepGAP, in order to bring greater transparency into the system. This approach constitutes undoubtedly an advantage and an opportunity of the scheme, but this has not been completely achieved so far. The following SWOT analysis (The strengths of EurepGAP from the viewpoint of the active participants in the food supply chain include that it is a private sector initiative and thus, is flexible to react to changes and adjust the scheme if necessary. Especially for farmers it is of advantage that already seeds and other inputs are included and in this way ease the traceability of these inputs. In several contracts signed by farmers it is necessary to provide detailed information on the origin of inputs. Due to the usage of EurepGAP on an European and even global level it is possible to obtain products produced to similar standards without the necessity to compare national legal requirements and their enforcement. Because of its success EurepGAP has already developed into an influential player on the market and serves as orientation for other schemes.

Table 3) has been carried out from the viewpoint of active participants in the food chain (e.g. farmers, traders, processors, retailers) with the objective to analyse the advantages and disadvantages of EurepGAP.

The strengths of EurepGAP from the viewpoint of the active participants in the food supply chain include that it is a private sector initiative and thus, is flexible to react to changes and adjust the scheme if necessary. Especially for farmers it is of advantage that already seeds and

other inputs are included and in this way ease the traceability of these inputs. In several contracts signed by farmers it is necessary to provide detailed information on the origin of inputs. Due to the usage of EurepGAP on an European and even global level it is possible to obtain products produced to similar standards without the necessity to compare national legal requirements and their enforcement. Because of its success EurepGAP has already developed into an influential player on the market and serves as orientation for other schemes.

Table 3. SWOT analysis of the EurepGAP value chain

<p>Strength</p> <ul style="list-style-type: none"> - Private sector initiative - A pre-farm standard including seeds and other early inputs - Willingness to harmonize different standards - Pan-European & global approach - Influential scheme - Global partners - Freely available information on requirements 	<p>Weaknesses</p> <ul style="list-style-type: none"> - Not visible for consumers, which means that a lot of potential buyers are not being aware - Not size neutral (in favour of larger farms) - Imposing standards onto farmers - Lack of collaboration in some countries - Retailer driven - Not an equal partnership as claimed, because suppliers are split into different groupings - High certification costs
<p>Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> - Harmonize EU-wide standards by recognising other existing schemes - Create global network of standards - Increase transparency amongst standard systems 	<p>Threats</p> <ul style="list-style-type: none"> - Losing of specific focus due to global application - Loss of some retailers as they plan own scheme - Pan-European QAS through regulator

Source: Own illustration

The weaknesses of EurepGAP include that it is not a producer driven scheme and non-visible scheme for consumers, as it is a B2B scheme. Both of these aspects imply that a price premium for farmers are almost impossible and are currently non observable. By some farmers it is felt as EurepGAP is imposing standards onto them which they have to obey to stay in the mainstream market. The scheme is retailer driven and the claim of an equal partnership is somehow artificial as retailer alone account for 50 % in all decision bodies of EurepGAP. The other stakeholders are split in different categories and account together for the other 50 %. Another weakness are the high certification costs which are due to several circumstances, firstly, the certification has to be paid in full, as no support is available, secondly, the considerable membership and accreditation fees for certification bodies to become member of EurepGAP are transferred to the certification costs and lastly, the controls are rather extensive and thus require much effort by the certification bodies which has to be paid for. For the participation of small-scale producers/farmers the farm group option has been created but still the accessibility to EurepGAP remains limited as the requirements as well as the certification costs pose a huge obstacle. It is questionable whether this is possible to be overcome size neutral. The only option would be a redistribution of burdens between participants but this appear not a viable option for a privately run scheme.

In the future development the size and importance of EurepGAP creates both opportunities and threats. It may be a clear reference system for all Good Agricultural Practise schemes but on the other side it may lose its focus and be challenged by new schemes either form private initiatives or possibly from public institutions. From the former because EurepGAP might be less focussed due to the necessity to be applicable throughout the world.

4 Discussion

The demand for better food quality and the greater awareness by consumers of how products are being produced and processed is increasing. This in itself led to the emergence of private (and public) standards as an increasingly dominant instrument of governance in the agri-food chain, both nationally and internationally. At the same time it also raises challenges for policy makers in defining appropriate responses to emerging food safety and quality issues (HENSON and REARDON, 2005).

Of particular interest are private standards, as they develop in response to weaknesses in public standards. Both Neuland and EurepGAP address this weakness and expose the extent to which private modes of regulation is substituting for public action about the capture of food safety and quality governance by private interests. The two schemes also show clearly that private standards have evolved despite the existence of strong public food safety and quality standards as a means to differentiate products, reflecting the growing predominance of quality as the mode of competition.

Table 4. Summary comparison of EurepGAP and Neuland

	EurepGAP	Neuland
Origin	Private initiative of retailers	Environmental protection, agriculture action, and animal welfare organisations
Main focus	Quality management and traceability	Animal welfare
Geographical coverage	World wide certification	Three regions in Germany
Number of farmers	Ca. 50 000	Ca. 200
Communication	Communication only within the food-chain	Development of a brand like marketing

Source: Own illustration

In here the difference between the two schemes are evident. Neuland as a small and regionally confined scheme is using its QAS as a brand and is operating in a niche market with no competition in its market on quality, whereas EurepGAP competes with other similar schemes. This might be an explanation as to why so many diverse QAS are emerging, because smaller and regional ones are filling a (niche) market, where others are trying to have an over-arching goal. QAS are tailor-made for their supporting stakeholders; this is the case for Neuland and EurepGAP.

The study showed also that private standards can also act to facilitate compliance with public standards and/or allow for the better targeting of scarce compliance resources. This is in particular the case for EurepGAP. It combines some legal requirements, e.g. traceability, with aspects of resource use, e.g. fertiliser, plant protection. In this regard it is complementing the existing public standards. Concerning its dominance in the fruit and vegetables sector it can be argued that it already constitutes a de-facto standard. So far no reliable facts could be found which would prove such an issue.

EurepGAP communicates on quality aspects only within the agro-food chain and not to the final consumer. This is in clear contrast to Neuland, where its logo is designed to be visible to all stakeholders in the supply chain to convey the information about the animal welfare standard applied by Neuland.

In terms of benefits and costs, the study showed that for both QAS the benefits clearly outweigh the costs. Especially for EurepGAP in the case of the retailers as they receive fresh produce which fulfils their requirements at a costs which cannot be quantified, as no price

difference between EurepGAP and non EurepGAP could be observed. For farmers in both QAS it appears to be attractive to participate but it is unclear how their balance between benefits and costs stands. However, both aspects have a considerable importance. Other stakeholders are only affected to a limited extent in terms of benefits and costs.

From an economic point of view, the Neuland scheme offers stakeholders and in particular the producers a vital form of existence. Without being part in this scheme, many producers would not be able to compete in the conventional pig market and would be forced to exit agriculture or would not see a perspective to ensure the survival of the farm for the next generation. To that end the Neuland scheme has some significance in regional development, as it provides opportunities for small to medium size producers.

The balance between retailers and producers and other stakeholders in EurepGAP might not be perfect, as there is too much focus on the retailers, but it serves the easier exchange of products throughout the agro-food chain. Neuland on the other hand has a better balance, as this 'closed' supply chain dictates itself how the balance should look like.

Taken together it emerged from this study that QAS are performing a pivotal role in the food supply chain but also in the wider agriculture sector. The huge variation in schemes indicates that there is a role for different QAS, but it also bears the thought of the benefits in aligning the schemes.

Literature

EUREPGAP (2006): EurepGAP-Newsletter, September 2006; online: www.eurepgap.org

EUROPEAN COMMISSION (2006): Economics of food quality assurance and certification schemes managed within an integrated supply chain. Final Report; online: http://foodqualityschemes.jrc.es/en/documents/FinalReport_EconomicAnalysis1_000.pdf

GRUNERT, K.G. (2005): Food quality and safety: consumer perception and demand. In: European Review of Agricultural Economics 32 (3): 369-391.

HENSON, S. AND REARDON, T. (2005): Private agri-food standards: Implications for food policy and the agri-food system. In: Food Policy 30 (3): 241-253.

NAGEL, J. (2004): Private Sector Initiatives to Guarantee Food Safety and Environmental Standards: An Emerging System of Global Protocols. Midwest Specialty Grains Conference; online: <http://www.ngplains.org/documents%5CMidwest%20Specialty%20Grains%20speech.pdf>

NEULAND (2007): Online information available on the web-site: <http://www.neuland-fleisch.de>

PERIS MOLL, E.M. and J.F. JULIÁ IGUAL (2007): Production costs of citrus growing in the Comunidad Valenciana (Spain): EurepGAP protocol versus standard production. In Theuvsen, L., A. Spiller, M. Peupert and G. Jahn (eds.): Quality management in the food chains. Wageningen Academic Publishers, Wageningen: 69-78.

Grüne Gentechnik

UNTER WELCHEN UMSTÄNDEN WÜRDEN DEUTSCHE LANDWIRTE GENTECHNISCH VERÄNDERTEN RAPS ANBAUEN? EIN DISCRETE CHOICE EXPERIMENT

Gunnar Breustedt, Jörg Müller-Scheeßel* und Henrika Marie Meyer-Schatz***

Zusammenfassung

Mittels eines Discrete Choice Experimentes werden empirisch Determinanten identifiziert, die die Entscheidung für den potenziellen Anbau von gentechnisch verändertem Raps durch 217 rapsanbauende Landwirte bestimmen. Die Deckungsbeitragsdifferenz gegenüber konventionellem Raps, die Haftungswahrscheinlichkeit und –höhe für Auskreuzungsschäden, die Wartezeit für die Rückkehr zu konventionellem Rapsanbau, die Einstellung von Nachbarlandwirten gegenüber Grüner Gentechnik, die Betriebsgröße, der betriebliche Rapsanteil, der Betriebstyp, die Innovationsneigung des Betriebsleiters, das Geschlecht des Betriebsleiters, eine akademische Ausbildung und die Existenz von Kindern unter 16 Jahren werden als signifikante Einflussgrößen identifiziert. Folglich ist neben den betriebswirtschaftlichen Kenngrößen nicht nur die eigene Präferenz, sondern auch die Meinung der Nachbarlandwirte mitentscheidend für die Adoption. Hingegen haben eine gesteigerte Anwendungsflexibilität der ersten Herbizidmaßnahme, das Alter und die Kooperationsneigung des Betriebsleiters keinen signifikanten Einfluss.

Keywords

Adoption, Discrete Choice Experiment, Gentechnisch veränderter Raps, Multinomiales Probitmodell.

1 Einleitung

Noch sind in Deutschland keine gentechnisch veränderten (GV) Rapsorten zur kommerziellen Aussaat zugelassen und gentechnisch veränderter Mais wurde 2006 nur auf 950 Hektar angebaut (transgen, 2006). Es stellt sich daher die Frage, nach welchen Kriterien sich Landwirte zwischen einer konventionellen und gentechnisch veränderten Rapsorte entscheiden bzw. entscheiden würden, wenn GV-Sorten zum Anbau zugelassen wären. Diese Informationen können für Züchter von großer Bedeutung sein für die Identifikation von Zuchtzielen und bei der Auswahl von GV-Sorten für die Markteinführung. Zudem können Image- und Markteinführungskampagnen auf bestimmte Zielgruppen von Landwirten zugeschnitten werden, wenn individuelle Eigenschaften von Landwirten, die den Anbau von GV-Pflanzen wählen, bekannt wären.

In der Literatur wurde die Adoption von gentechnisch veränderten Sorten unter verschiedenen Umweltbedingungen und Attributvariationen *ex ante* bisher nicht empirisch untersucht. KOLADY und LESSER (2005) und KRISHNA und QAIM (2007) untersuchen zwar *ex ante* die Adoption von bt-Auberginen in Indien, lassen in diese Untersuchungen aber neben dem Saatgutpreis nur sozioökonomische Eigenschaften der Landwirte einfließen. Da aber die GV-Raps-Adoption nicht nur von dem Saatgutpreis bzw. vom erwarteten Deckungs-

* Dr. Gunnar Breustedt und Jörg Müller-Scheeßel sind wissenschaftliche Mitarbeiter am Lehrstuhl für Landwirtschaftliche Betriebslehre und Produktionsökonomie am Institut für Agrarökonomie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Olshausenstr. 40, 24118 Kiel, E-Mail: jmuelle@agric-econ.uni-kiel.de.

** Henrika Marie Meyer-Schatz, Junior Research Consultant, Agribusiness Research, Produkt + Markt, Otto-Lilienthal-Str. 15, 49134 Wallenhorst, www.produktundmarkt.de.

beitrag bestimmt wird, wird die bestehende Literatur zur *ex ante* Analyse der Adoption von GV-Pflanzen um die Variation und Schätzung mehrerer Attributvariablen erweitert. Es wird mittels eines Discrete Choice Experimentes der Einfluss von Sorteneigenschaften und Anbausituationen, z.B. Deckungsbeitrag, Auskreuzungswahrscheinlichkeit, Durchwuchsproblematik und Einstellung benachbarter Landwirte auf die Wahlentscheidung zwischen konventioneller Rapsorte und GV-Rapsorte ermittelt. Zudem werden persönliche und betriebliche Einflussfaktoren der befragten Landwirte auf diese Entscheidungen identifiziert.

Der Beitrag ist folgendermaßen gegliedert: Es folgt im Anschluss die Vorstellung der Discrete Choice Methode, danach werden die Befragung und die verwendeten Daten beschrieben. In Kapitel 4 zeigen wir die Ergebnisse, aus denen im letzten Kapitel Schlussfolgerungen abgeleitet werden.

2 Discrete Choice Methode

Bei der Discrete Choice Methode (DCM) werden die Beziehungen zwischen Auswahlverhalten einerseits sowie Produkteigenschaften und individuellen Charakteristika der Nachfrager, hier Landwirte, andererseits untersucht (Hahn, 1997: 84). In einem so genannten Choice-Set werden die zur Auswahl stehenden hypothetischen Alternativen einschließlich ihrer Eigenschaftsausprägungen für jeweils eine Entscheidungssituation dargestellt, und der Proband muss sich für eine Alternative entscheiden. Die DCM wird im agrarökonomischen Bereich z.B. im Marketing (z. B. ENNEKING, 2003; PROFETA, 2006) und zur Umweltbewertung (z. B. ADAMOWICZ et al, 1998; SCHMITZ et al. 2003) eingesetzt. Darüber hinaus wird sie von WINDLE und ROLFE (2005) zur Modellierung hypothetischer Diversifikationsentscheidungen australischer Zuckerrohrproduzenten eingesetzt.

In der DCM wird davon ausgegangen, dass ein Entscheider j die Alternative wählt, die ihm von allen K möglichen Alternativen den höchsten Nutzen U stiftet. Dabei ist der Nutzen eine Funktion der Eigenschaften z_k der gewählten Alternative k aus Sicht des Landwirts und den persönlichen Charakteristika s_j des Landwirts (BEN-AKIVA und LERMAN, 1994: 48).

$$(4) \quad U_{jk} = U(z_{jk}, s_j)$$

mit

U_{jk} = Nutzen der Alternative k für Landwirt j ,

z_{jk} = $Z \times 1$ -Vektor der Z Eigenschaften der Alternative k für Landwirt j ,

s_j = $S \times 1$ -Vektor der S entscheidungsrelevanten Charakteristika von Landwirt j .

Die Nutzenfunktion wird in einen deterministischen Teil V , der als eine linear additive Funktion der beobachteten Alternativeneigenschaften und Persönlichkeitscharakteristika angenommen wird, und einen stochastischen Teil ε , der die nicht beobachteten Variablen und Messfehler abbildet, additiv aufgeteilt (BEN-AKIVA und LERMAN, 1994).

$$(5) \quad U_{jk} = V(z_{jk}, s_j) + \varepsilon_{jk} = \alpha z_{jk} + \gamma s_j + \varepsilon_{jk} = \beta x_{jk} + \varepsilon_{jk}$$

mit

α = $1 \times Z$ -Vektor, des marginalen Einflusses der Eigenschaften der Alternative k ,

γ = $1 \times S$ -Vektor, des Einflusses der persönlichen Charakteristika auf die Nutzenbewertung,

β = $1 \times (Z+S)$ -Vektor der zu schätzenden Parameter und

x_{jk} = $(Z+S) \times 1$ -Vektor der exogenen Variablen z_{jk} und s_j .

Aufgrund des stochastischen Teils der Nutzenfunktion muss der Nutzen U_{jk} als Zufallsvariable behandelt werden. Zudem ist er nicht beobachtbar, sondern nur die Entscheidung, welche Alternative gewählt wurde. Daher ist die Wahrscheinlichkeit P_{jn} , dass Entscheider j eine Alternative $n \neq k$ aus seinem Choice-Set Ω_j wählt, gleich der Wahrscheinlichkeit, dass

diese Alternative einen höheren Nutzen als alle anderen Alternativen im Choice-Set $\Omega_j = \{k \mid k = 1, 2, \dots, K\}$ stiftet (BEN-AKIVA und LERMAN, 1994; HAHN, 1997). Wenn für jede Alternative aus dem Choice-Set eine binäre Variable y eingeführt wird, die den Wert 1 annimmt, wenn Landwirt j Alternative n wählt, und sonst 0, kann die Wahrscheinlichkeit folgendermaßen formuliert werden:

$$(3) \quad P_{jn} = \text{prob}(V_{jn} + \varepsilon_{jn} > V_{jk} + \varepsilon_{jk}; \forall k, n \in \Omega_j; n \neq k) = \text{prob}(y_{jn} = 1) = F_n(x_{jn}, \beta)$$

Die Funktion F_n darf sinnvoller Weise nur Werte zwischen 0 und 1 annehmen. Hierfür bieten sich z.B. die logistische Funktion und die Verteilungsfunktion der (multivariaten) Normalverteilung an, wie sie auch von Modellen mit einer binären endogenen Variablen bekannt sind.

Da die „independence of irrelevant alternatives (IIA)-Annahme“ in unserer Analyse mittels Hausman-Test abgelehnt wird (HAUSMAN und MCFADDEN, 1984; BEN-AKIVA und LERMAN, 1994: 183ff), verwenden wir nicht das am häufigsten verwendete Logitmodell¹ (BEN-AKIVA und LERMAN, 1994: 103), sondern das multinomiale Probitmodell (MNP) (BEN-AKIVA und LERMAN, 1994: 128; CAMERON und TRIVEDI, 2005: 503).

Um nach der Schätzung anschauliche marginale Effekte für die Wahlwahrscheinlichkeit einer GV-Sorte zu erhalten, werden wir zunächst für die beobachteten Werte diese Wahrscheinlichkeiten vorhersagen, dann einzeln für jede exogene Variable eine diskrete Änderung simulieren und damit die neuen Wahlwahrscheinlichkeiten bestimmen. Die Differenz der Wahlwahrscheinlichkeit bei den beobachteten und den simulierten exogenen Größen ergibt den marginalen Effekt für jede Beobachtung.

3 Befragung und Daten

Im Folgenden erläutern wir die Befragung und die hiermit erhobenen Daten, die in die anschließende Schätzung eingeflossen sind.

Vom 30.03.2006 bis zum 16.07.2006 wurde in zahlreichen landwirtschaftlichen Printmedien und in einem Internetforum ein Aufruf zur Teilnahme an der Befragung veröffentlicht. Dabei wurde den Lesern entweder eine Teilnahme per online-Fragebogen (www.globalpark.de), der leicht über die lehrstuhleigene Homepage erreicht werden konnte, oder die telefonische Anforderung eines papierbasierten Fragebogens angeboten. 209 Online- und acht papierbasierte Fragebögen konnten in die Auswertung einfließen.

Der Fragebogen gliedert sich in eine Einleitung mit einer Vorstellung der Studie, Fragen zur grundsätzlichen Einstellung zur Gentechnik, zum Betriebstyp und zum bisherigen Rapsanbau. Danach folgt der Hauptteil des Fragebogens mit den Choice-Sets, auf die weiter unten eingegangen wird. Nach dem Hauptteil folgen Fragen zu den übrigen erhobenen Variablen, die in Tabelle 2 erläutert werden.

Ein Choice-Set besteht in unserer Untersuchung aus drei Anbaualternativen für Raps, von denen der Landwirt eine für seinen gesamten Betrieb auswählen soll. Er kann sich hierbei zwischen zwei GV- und einer konventionellen Rapsorte entscheiden. Die Anbaualternativen können sich in mehreren Eigenschaften unterscheiden, die nicht nur sorten-, sondern auch umweltbedingt sind. Die einzelnen Attribute und die Auswirkungen ihrer Ausprägungen werden den Landwirten direkt vor Beantwortung der Choice Sets detailliert erläutert, insbesondere wird auf die Interdependenz zwischen Haftungshöhe und Haftungswahrscheinlichkeit eingegangen. 24 voneinander unabhängige Choice-Sets wurden nach den Prinzipien des orthogonalen reduzierten Designs und des minimal overlap erzeugt (BACKHAUS et al., 2003; ZWERINA, 1997), und jedem Probanden wurden acht zufällig ausgewählte Choice-Sets vorgelegt. Ein Beispiel für ein derartiges Choice-Set ist in Abbildung 1

¹ Bezeichnungen der unterschiedlichen Modelle erfolgt nach CAMERON und TRIVEDI (2005: 490ff).

zu sehen. Die Ausprägungen der Eigenschaften der einzelnen GV-Sorten variieren von Choice-Set zu Choice-Set, während die Eigenschaften der konventionellen Sorte als Referenz unverändert bleiben.

Abbildung 1. Beispiel eines Discrete Choice-Sets.

Für den Anbau welcher Rapsorte würden Sie sich entscheiden?

(Kreuzen Sie bitte A, B oder C an.)

Rapsorte	Sorte A (GV-Raps)	Sorte B (konventionell)	Sorte C (GV-Raps)
Deckungsbeitragsdifferenz	+ 100 €/ha	Konventionell	+ 100 €/ha
Wahrscheinlichkeit der Haftung	40%		0%
Haftungshöhe	50 €/ha	und	50 €/ha
Wartezeit bis zum Anbau von konventionellem Raps	10 Jahre	unverändert	12 Jahre
Terminflexibilität der ersten Herbizidmaßnahme	45 Tage		35 Tage
Einstellung der landw. Nachbarn zum GV-Anbau	befürwortend		ablehnend
Ich würde anbauen...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Quelle: Eigene Darstellung

Die ausgewählten Eigenschaften der Anbaualternativen ergeben sich aus den wichtigsten Unterschieden im Anbau von konventionellen und gentechnisch veränderten Sorten und sind in Tabelle 1 zusammen mit ihren möglichen Ausprägungen aufgelistet.

Tabelle 1. Eigenschaften und ihre möglichen Werte der GV-Sorten

Eigenschaft	Ausprägungen		
	Niedrigster Wert	Mittlerer Wert	Höchster Wert
Deckungsbeitragsdifferenz	+ 40 €/ha	+ 70 €/ha	+ 100 €/ha
Wahrscheinlichkeit der Haftung	0%	20%	40%
Haftungshöhe	50 €/ha	100 €/ha	150 €/ha
Wartezeit bis zum Anbau von konventionellem Raps	8 Jahre	10 Jahre	12 Jahre
Terminflexibilität der ersten Herbizidmaßnahme	25 Tage	35 Tage	45 Tage
Einstellung der landw. Nachbarn zum GV-Anbau	befürwortend	neutral	ablehnend

Aus diesen Werten werden die Choice Sets durch zufällige Kombinationen der Werte der einzelnen Eigenschaften gebildet.

Quelle: Eigene Darstellung

Insgesamt wurden 1689 Choice-Sets von 217 Landwirten ausgefüllt. Jeweils 18% der Landwirte kamen aus Schleswig-Holstein und Niedersachsen, 14% aus Bayern, 10% aus Nordrhein-Westfalen, 9% aus Mecklenburg-Vorpommern sowie gut über 5% aus Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg. Aus den übrigen Bundesländern kamen jeweils unter 10 Landwirte und sieben gaben nicht die ersten drei Stellen ihrer Postleitzahl an, aus denen auf

das Bundesland geschlossen wurde. Die Beschreibung der weiteren sozioökonomischen Variablen ist in Tabelle 2 zu sehen.

Tabelle 2. Deskriptive Statistik für sozioökonomische Variablen, n=217

Variable	Mittelwert	Std-Abweichung	Erklärung
Alter in Jahren	42,6	11,1	Alter des/der Befragten
Betriebsfläche in ha	357,8	703	LF des Betriebes
Rapsanteil	0,19	0,09	Anteil Raps an der Betriebsfläche
Innovationsneigung	0,65	0,21	Maß der Innovationsfreude, s. Text
Kooperationsneigung	0,12	0,2	Maß für die Kooperationsfreude, s. Text
Dummy-Variable	Anteil der ja-Nennungen		Erklärung
Arrundierte Flächenlage	40,9%		Arrundierte Lage der Felder
natürliche Pollenbarrieren	7,2%		Abgrenzung der Felder durch natürliche Grenzen
Nachfolger	40,0%		Gesicherte Nachfolge auf dem Betrieb
Kinder	41,8%		Kinder unter 16 Jahren auf dem Betrieb
Futterbaubetrieb	37,7%		--
Veredelungsbetrieb	25,5%		--
Geschlecht	3,2%		Weibliche Betriebsleiter
Akademische Ausbildung	46,4%		Probanden mit FH- oder Hochschulausbildung
Direktvermarktung o.ä.	10,0%		Direktvermarktende Befragungsteilnehmer

Quelle: Eigene Darstellung

Der Innovationsindex wird aus Fragen zum Hybridrapsanbau, zur Führung einer elektronischen Ackerschlagkartei und dem Beginn der Internetnutzung gebildet. Er steigt mit zunehmender Dauer der Internetnutzung und des Hybridrapsanbaus sowie mit der Führung einer PC-gestützten Ackerschlagkartei. Wir vermuten, dass Landwirte, die sich bereits früher als „early adopter“ neuer Technologien gezeigt haben, auch die GV-Technologie mit einer höheren Wahrscheinlichkeit übernehmen werden als andere Landwirte. Der Index wird auf Werte zwischen 0 und 1 normiert. Der Kooperationsindex wird erstellt aus verschiedenen Fragen zum bisherigen Kooperationsumfang des Betriebes und soll eine Verhandlungs- und Absprachebereitschaft des Landwirtes widerspiegeln, die den Umgang mit externen Effekten wie der Auskreuzung von GV-Raps erleichtern kann. Hierbei wird abgefragt, inwiefern der Landwirt an Kooperationen im Maschinenbereich, im Einkauf und im Verkauf beteiligt ist. Der ebenfalls zwischen 0 und 1 normierte Index steigt mit zunehmendem Kooperationsumfang an. Die durchschnittliche Betriebsgröße der befragten Landwirte liegt mit 358 ha deutlich über dem deutschen Durchschnitt für Betriebe mit mehr als 2 ha von 46,4 ha im Jahr 2005 (BMELV, 2006). Die Ausbildung der Befragten ist zudem mit einem Akademikeranteil von 46 % überdurchschnittlich hoch, der Bundesdurchschnitt für landwirtschaftliche Betriebsleiter lag 2005 bei 8,1 % (BMELV, 2006). Durch diese deutlichen Abweichungen ist die Studie nur bedingt repräsentativ für Deutschland und die Ergebnisse und Schlussfolgerungen beziehen sich nur auf die untersuchte Stichprobe. Jedoch kann sie aufgrund der Betriebsgrößen möglicherweise eine besonders begehrte Zielgruppe von Saatgutfirmen darstellen.

4 Ergebnisse und Diskussion

In 37,7% der untersuchten 1689 Entscheidungssituationen wurde eine GV-Sorte gewählt. Knapp 41% der Landwirte wählten nie eine GV-Sorte, während fast 21% immer eine GV-Sorte wählten.

Die Ergebnisse des multinomialen Probit Modells können in Tabelle 3 abgelesen werden.

Tabelle 3. Determinanten der GV-Raps-Adoption

logarithmierter simulierter Likelihood-Wert	unrestringierte Schätzung			restringierte Schätzung		
	Koeffizient	Std.-Fehler	P> z	Koeffizient	Std.-Fehler	P> z
	-1325,1			-1328,6		
Konstante	-0,897	0,399	0,025	-1,048	0,296	0,000
Deckungsbeitrag	0,013	0,002	0,000	0,013	0,002	0,000
Wahrscheinlichkeit der Haftung	-0,015	0,002	0,000	-0,015	0,002	0,000
Haftungshöhe	-0,003	0,001	0,000	-0,003	0,001	0,000
Wartejahre	-0,048	0,018	0,007	-0,048	0,017	0,006
Herbizidflexibilität	-0,001	0,003	0,721			
Ablehnende Nachbarn	-0,386	0,081	0,000	-0,411	0,079	0,000
Befürwortende Nachbarn	0,061	0,065	0,347			
Betriebsfläche	0,0003	0,0001	0,000	0,0003	0,0001	0,000
Rapsanteil	-1,565	0,568	0,006	-1,634	0,564	0,004
Futterbaubetriebe	-0,259	0,110	0,019	-0,280	0,108	0,010
Veredelungsbetriebe	0,253	0,115	0,027	0,253	0,114	0,026
Direktvermarktung o.ä.	-0,251	0,162	0,120			
Innovationsneigung	0,969	0,242	0,000	0,986	0,237	0,000
Kooperationsneigung	-0,363	0,247	0,141			
Arrundierte Flächenlage	0,214	0,104	0,040	0,204	0,101	0,042
Natürliche Pollenbarrieren	0,671	0,195	0,001	0,686	0,192	0,000
Nachfolger	0,111	0,114	0,327			
Alter	-0,003	0,005	0,492			
Kinder	-0,434	0,100	0,000	-0,402	0,098	0,000
Geschlecht	-0,664	0,297	0,025	-0,699	0,296	0,018
Akademische Ausbildung	0,359	0,104	0,001	0,331	0,099	0,001

Quelle: Eigene Berechnungen

Im linken Teil wird die Schätzung mit allen exogenen Variablen dargestellt. In der rechten Schätzung konnten simultan als nicht signifikant die Terminflexibilität der Herbizid-anwendung und der Dummy für GV befürwortende Nachbarlandwirte sowie die sozio-ökonomischen Kenngrößen Direktvermarktung, Kooperationsneigung, die Existenz eines

Hofnachfolgers und das Betriebsleiteralter einem LR-Test folgend ausgeschlossen werden. In der restringierten Schätzung sind alle Variablen hoch signifikant außer des Dummies für eine arrondierte Flächenlage, Geschlecht des Betriebsleiters und des Dummies für Veredelungsbetriebe, die auf dem 5%-Niveau signifikant sind. Um den Einfluss der Attributgrößen und der sozioökonomischen Variablen auf die Wahrscheinlichkeit, eine GV-Sorte zu wählen, in seiner Richtung und in seinem Ausmaß zu quantifizieren, wurden partielle marginale Effekte für die einzelnen exogenen Größen bestimmt (siehe Tabelle 4). Ein höherer Deckungsbeitrag erhöht die Wahrscheinlichkeit, GV-Raps zu wählen, gesenkt wird diese Wahrscheinlichkeit durch eine höhere Haftung, zusätzliche Wartejahre und die Ablehnung durch Nachbarlandwirte verglichen mit neutralen Nachbarn.

Tabelle 4. Marginale Effekte der restringierten multinomialen Probitschätzung

Variable	Änderung	Marginaler Effekt (%-Punkte)
Deckungsbeitrag	+ 10 €	3,02
Wahrscheinlichkeit der Haftung	+ 5%-Punkte	-1,73
Haftungshöhe	+ 10 €	-0,66
Wartejahre	+ 1 Jahr	-1,11
Ablehnende Nachbarn	+ 1 wenn 0 sonst 0	-6,75
Betriebsfläche	+ 100 ha	0,72
Rapsanteil	+ 3%-Punkte	-1,16
Futterbaubetriebe	+1 wenn 0 sonst 0	-4,22
Veredelungsbetriebe	+1 wenn 0 sonst 0	4,53
Innovationsneigung	+ 0.25-Punkte	6,00
Natürliche Pollenbarrieren	+1 wenn 0 sonst 0	15,9
Arrondierte Flächenlage	+1 wenn 0 sonst 0	2,78
Kinder	+1 wenn 0 sonst 0	-5,63
Geschlecht	+1 wenn 0 sonst 0	-14,7
Akademische Ausbildung	+1 wenn 0 sonst 0	4,19

Quelle: Eigene Berechnungen

Unter den betrieblichen Charakteristika sticht insbesondere der gegenläufige Effekt von betrieblichem Rapsanteil und Betriebsgröße heraus. Der positive Einfluss der Betriebsgröße zeigt, dass die Adoption trotz der beliebigen Saatgutteilbarkeit *ceteris paribus* größenabhängig ist. Der negative Einfluss des Rapsanteils kann hingegen mit Risikoaspekten zusammenhängen. Da in den Choice Sets jeweils die Wahl der Rapsorte für den Gesamtbetrieb gemacht wurde, würde die Umstellung bei einem höheren Rapsanteil *ceteris paribus* höheres Risiko bedeuten.

Interessant ist auch die gegensätzliche Einstellung unterschiedlicher Betriebstypen. Futterbaubetriebe zeigen eine geringere Adoptionswahrscheinlichkeit, wohingegen Veredelungsbetriebe eher adoptieren. Eine Erklärung könnte darin liegen, dass Betriebsleiter von Veredelungsbetrieben aufgrund des geringeren Politikeinflusses überdurchschnittlich innovativ sind, weil betriebliches Wachstum einfacher und notwendiger ist als in der quotengebundenen Milchproduktion und der Innovationsindex diesen Effekt nicht mit abbildet. Dem Einfluss der Variablen „Natürliche Pollenbarrieren“ und eine „Arrondierte Flächenlage“ sollte

nur begrenzte Bedeutung beigemessen werden, da ihr Einfluss auf den GV-Anbau, also insbesondere auf die Haftungshöhe und –wahrscheinlichkeit, eigentlich in den entsprechenden Attributwerten repräsentiert werden müsste. Eine vom Landwirt in der Vergangenheit gezeigte frühzeitige Adoption technischer Innovationen hebt die Anbauwahrscheinlichkeit erwartungsgemäß deutlich an. Hat der Betriebsleiter Kinder unter 16 Jahren, senkt dieses die Adoptionswahrscheinlichkeit, eine akademische Ausbildung erhöht sie. Zudem entscheiden sich weibliche Betriebsleiter eher gegen den GV-Raps.

5 Schlussfolgerungen

Zunächst bestätigt die empirische Analyse, dass die meisten Eigenschaften der GV-Anbaualternativen die Anbauentscheidungen der Landwirte beeinflussen. Je höher der Deckungsbeitrag einer GV-Sorte im Vergleich zur konventionellen Referenzsorte, je niedriger die Haftungswahrscheinlichkeit und Haftungshöhe durch Auskreuzung und je kürzer die Wartezeit, nach GV-Sorten wieder konventionellen Raps anbauen zu können, desto wahrscheinlicher ist es, dass Landwirte eine GV-Sorte wählen. Eine Erhöhung der Terminflexibilität der ersten Unkrautspritzung über 25 Tage hinaus hat keinen Einfluss. Zusammenfassend sind also nicht nur eine Erhöhung des Deckungsbeitrages durch hohen Ertrag, verminderte Herbizidkosten und einen niedrigen Saatgutpreis für eine hohe Marktdurchdringung von GV-Saatgut relevant, sondern auch fundierte Anbauempfehlungen zur Auskreuzungsreduktion und zum Umgang mit GV-Ausfallraps.

Allerdings dokumentiert die empirische Analyse auch, dass neben betriebswirtschaftlichen auch präferenzbedingte und nachbarschaftliche Aspekte von signifikanter Bedeutung sind. Über 40% der Landwirte haben sich nicht ein einziges Mal für eine GV-Sorte entschieden, unabhängig von der gegebenen Ausprägung der Attribute. Diese mutmaßliche persönliche Präferenz kann sich auch auf die übrigen Landwirte auswirken, weil GV-ablehnende landwirtschaftliche Nachbarn im Vergleich zu neutralen Nachbarn die Anbauwahrscheinlichkeit für alle Landwirte um über 6%-Punkte senken. Der Effekt ist damit mehr als doppelt so groß wie eine Erhöhung der Saatgutkosten um 10€/ha.

Die empirische Analyse kann zudem Hinweise über die Charakteristika adoptierender Betriebe geben. Große Veredlungsbetriebe mit einem gut ausgebildetem Betriebsleiter, einem eher geringen Rapsanteil und hoher Innovationsneigung haben eine hohe Adoptionswahrscheinlichkeit. Unterstellt man zudem, dass gerade diese innovativen, akademisch ausgebildeten Betriebsleiter großer Betriebe zu den Multiplikatoren und Meinungsmachern in einer Region gehören, so sollten GV-Saatgutfirmen vornehmlich diese Personengruppe ansprechen, um zügig eine hohe Marktdurchdringung zu erreichen.

Literatur

- ADAMOWICZ, V., P.C. BOXALL und J. LOUVIERE (1998): Stated Preference Approaches for measuring Passive-use Values: Choice Experiments and Contingent Valuation. In: *American Journal of Agricultural Economics* 80: 64-75.
- BACKHAUS, K., B. ERICHSON, W. PLINKE und R. WEIBER (2003): *Multivariate Analysemethoden, Eine anwendungsorientierte Einführung*. 10. Auflage, Springer-Verlag, Berlin.
- BEN-AKIVA, M. und S. R. LERMAN (1994): *Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand*. MIT Press Series in Transportation Studies, 6. Auflage, MIT Press, Cambridge.
- BMELV (2006): *Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland*. 50. Jahrgang. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Landwirtschaftsverlag, Münster.
- CAMERON, A.C. und P.K. TRIVEDI (2005): *Microeconometrics: methods and applications*. University Press, Cambridge.

- ENNEKING, U. (2003): Die Analyse von Lebensmittelpräferenzen mit Hilfe von Discrete-Choice-Modellen am Beispiel ökologisch produzierter Wurstwaren. In: *Agrarwirtschaft* 52 (5): 254-267.
- HAHN, C. (1997): Conjoint- and Discrete Choice-Analyse als Verfahren zur Abbildung von Präferenzstrukturen und Produktauswahlentscheidungen, Ein theoretischer und computergestützter empirischer Vergleich. Betriebswirtschaftliche Schriftenreihe Bd. 80, Lit Verlag, Münster.
- KRISHNA, V. V. und M. QAIM (IM DRUCK, 2007): Estimating the adoption of Bt eggplant in India: Who benefits from public-private partnership? In: *Food Policy*, doi: 10.1016/j.foodpol.2006.11.002
- KOLADY, D. und W. LESSER (2005): Adoption of Genetically Modified Eggplant in India: An Ex Ante Analysis. Selected Paper, American Agricultural Economic Association Annual Meeting, Providence, Rhode Island, July, 24–27.
- PROFETA, A. (2006): Der Einfluss geschützter Herkunftsangaben auf das Konsumentenverhalten bei Lebensmitteln, Eine Discrete-Choice-Analyse am Beispiel Bier und Rindfleisch. Kovač, Hamburg.
- QAIM, M. und A. DE JANVRY (2003): Genetically Modified Crops, Corporate Pricing Strategies, and Farmers Adoption: The Case of Bt Cotton in Argentina. In: *American Journal of Agricultural Economics* 85 (4): 814-828.
- SCHMITZ, K., P.M. SCHMITZ und T.C. WRONKA (2003): Die Bewertung von Landschaftsfunktionen mit Choice Experiments. In: *Agrarwirtschaft* 52 (8): 379-389.
- TRANSGEN (2006): GV-Pflanzen in der EU, Anbau in fünf Ländern. <http://www.transgen.de/gentechnik/pflanzenanbau/643.doku.html>, Stand: 19.12.2006
- WINDLE, J. und J. ROLFE (2005): Diversification choices in agriculture: a Choice Modelling case of sugarcane growers. In: *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics* 49, 63-74.
- ZWERINA, K. (1997): Discrete choice experiments in marketing: use of priors in efficient choice designs and their application to individual preference measurement. Physica-Verlag, Heidelberg.

ORGANISATION UND BEWERTUNG DES QUALITY MANagements BEI DER HERSTELLUNG GENTECHNIKFREIER PRODUKTE AM BEISPIEL DER RAPS- UND SOJAVERARBEITUNG

*Tobias Hirzinger, Klaus Menrad und Jürgen Bez**

Zusammenfassung

In Deutschland erfolgt die Herstellung von Sojaöl ausschließlich unter Verwendung importierter Sojabohnen und es wird von Seiten der Ölmühlen ein erweitertes Qualitätsmanagement durchgeführt, um die Anforderungen der EU-Gentechnikgesetzgebung und den Schwellenwert von weniger als 0,9% GVO1-Anteil im Produkt einzuhalten. Sollte in der EU gv-Raps in größeren Mengen angebaut oder gehandelt werden, so müsste auch bei der Rapsölproduktion wie bereits in der Sojaölproduktion ein erweitertes Qualitätsmanagement zur GVO-Vermeidung durchgeführt werden. Befinden sich GVO in der Supply Chain sind die zusätzlichen Kosten der GVO-Vermeidung in erster Linie Kosten für GVO-Analytik und höhere Kosten für garantiert gentechnikfreie Rohstoffe. Bei Sojaöl kann die GVO-Vermeidung den Produktpreis um bis 25% verteuern, bezogen auf gv-Sojaöl, und bei Rapsöl können die GVO-Vermeidungskosten bis zu 12% betragen, bezogen auf den aktuellen Produktpreis von konventionellem Rapsöl.

Keywords

Gentechnik, Lebensmittel, Koexistenz, GVO-Vermeidungskosten

1 Einleitung

Im vergangenen Jahr hat die landwirtschaftliche Nutzung gentechnisch veränderter Pflanzen (gv-Pflanzen) erneut zugenommen und die Anbauflächen dieser stiegen 2006 weltweit auf 102 Millionen Hektar an. Wie aus dem jährlich im Januar erscheinenden ISAAA-Statusbericht hervorgeht, haben 10,3 Millionen Landwirte in 22 Ländern gv-Soja, gv-Mais, gv-Raps und gv-Baumwolle eingesetzt. Auf kleinere Flächen werden gv-Papayas, gv-Alfalfa (Luzerne), gv-Zucchini (Squash) und gv-Reis angebaut (TRANSGEN, 2007 b). Die EU führt jährlich etwa 40 Millionen Tonnen Sojabohnen ein - zum großen Teil gentechnisch verändert. Grundsätzlich ist auf Beschluss der EU Mitgliedsländer der Anbau von gv-Pflanzen auch in der EU möglich. Seit mehreren Jahren wird in Spanien auf etwa 60.000 Hektar gv-Mais geerntet. Kleinere Flächen gibt es in Deutschland, Frankreich, Portugal und Tschechien (TRANSGEN, 2006 a). In der EU gibt es einen gesetzlichen Rahmen, der es dem Konsumenten ermöglichen soll, sich zwischen Produkten mit und ohne Gentechnik zu entscheiden. Diese Wahlfreiheit ist ein zentraler und inzwischen allgemein akzeptierter Grundsatz der Europäischen Gentechnik-Gesetzgebung und wird in der Lebensmittelindustrie überwiegend durch die Verordnungen (EG) Nr. 1829/2003 und 1830/2003 geregelt. Das wichtigste

* Dipl. Ing. agr. Tobias Hirzinger ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Marketing und Management für Nachwachsende Rohstoffe an der Fachhochschule Weihenstephan / Wissenschaftszentrum Straubing. Schulgasse 18 - D-94315 Straubing – Deutschland. E-Mail: t.hirzinger@wz-straubing.de.

* Dr. Klaus Menrad ist Professor für Marketing und Management für Nachwachsende Rohstoffe an der Fachhochschule Weihenstephan / Wissenschaftszentrum Straubing. Schulgasse 18 - D-94315 Straubing – Deutschland. E-Mail: k.menrad@wz-straubing.de.

* Jürgen Bez ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fraunhofer Institut für Verfahrenstechnik und Verpackung (IVV) - Giggenhauser Str. 35 – D-85354 Freising. E-Mail: juergen.bez@ivv.fraunhofer.de

¹ Gentechnisch veränderter Organismus

Instrument ist dabei die gesetzlich vorgeschriebene Kennzeichnung, wobei jede bewusste Verwendung von GVOs auf dem Etikett des betreffenden Lebensmittels eindeutig zu deklarieren ist. Obwohl sich die weltweiten Anbauflächen mit gv-Pflanzen seitdem auf über 100 Millionen ha ausgedehnt haben und der Einsatz gv-Mikroorganismen bei der Produktion von Zusatzstoffen und Lebensmittelenzymen zugenommen hat, sind in den Mitgliedstaaten der EU praktisch keine gv-Lebensmittel zu finden. Eine einzige Ausnahme bilden die Niederlande, in den gv-Lebensmittel ein selbstverständlicher Bestandteil des Sortiments sind (TRANSGEN, 2007 a). Auf dem deutschen Markt finden Verbraucher nur wenige kennzeichnungspflichtige gv-Lebensmittel. Kontrollen aus allen Bundesländern zeigen zudem, dass die Vorschriften zur Gentechnik-Kennzeichnung weitgehend eingehalten werden. Die Zahl der Verstöße hat in den vergangenen Jahren tendenziell abgenommen. Die wenigen Produkte, die den gesetzlich vorgeschriebenen Schwellenwert von 0,9% überschreiten, sind meist eingeführte Sojaerzeugnisse (TRANSGEN, 2006 a). Vor diesem Hintergrund wird in dieser Untersuchung analysiert, welche Maßnahmen der Hersteller bei der Produktion von GVO-freiem Soja- und Rapsöl ergreifen muss, um die Vorgaben der Verordnungen (EG) Nr. 1829/2003 und 1830/2003 zur Kennzeichnung und Rückverfolgbarkeit von GVO einzuhalten. Abschließend erfolgt eine Analyse der dabei entstehenden Kosten.

2 Methodik

Die Analyse und Bewertung der Maßnahmen und Kosten der GVO-Vermeidung erfolgt am Beispiel von Sojaöl und Rapsöl. Sojaöl wurde gewählt, da in Deutschland bereits eine reelle Gefahr einer GVO-Verunreinigung besteht, da gv- und konventionelle Sojabohnen parallel gehandelt und verarbeitet werden. Basierend auf den Ergebnissen aus der Sojaverarbeitung und auf Grundlage von Experteninterviews wurde untersucht, welche GVO-Vermeidungskosten bei konventioneller Rapssaatenverarbeitung entstehen, wenn auch in der Supply Chain für Raps ein hoher GVO-Anteil vorhanden wäre. Der Grund für die Wahl von Rapsöl ist eine andere Rohstoffstruktur in der vorgelagerten Supply Chain im Vergleich zu der Sojabohnenverarbeitung. Bei der Sojabohne wird überwiegend Importware verarbeitet und bei Raps überwiegend im Inland produzierte Ware. Für die Untersuchung wurde bei der Auswahl der Experten darauf geachtet, dass sie sich auch tatsächlich mit dem Thema beschäftigen und, dass die Aussagen vor dem Hintergrund der Rolle des Experten im Untersuchungsfeld betrachtet wurden, um diese richtig einzuordnen (vgl. MEUSER und NAGEL, 1991). Ein Interviewleitfaden diente zur Orientierung und um alle zuvor als wichtig erachteten Fragestellungen anzusprechen und um eine Vergleichbarkeit und Einheitlichkeit der Interviewergebnisse zu erreichen (BORTZ und DÖRING, 2002; MEUSER und NAGEL, 1991). Der Leitfaden für die Experteninterviews wurde in Anlehnung an die Vorgehensweise zur Datenerhebung der EU-Studie CoExtra (<http://www.coextra.eu/>) erstellt. Das EU-Projekt CoExtra befasst sich mit der Koexistenz und Rückverfolgbarkeit von GVO in der Europäischen Lebens- und Futtermittelproduktion. Der Aufbau des Gesprächsleitfadens war wie folgt:

- Allgemeine Fragen (Produkte, Rohstoffsituation, Qualitätsmanagement,...)
- Rückverfolgbarkeit und Koexistenz im Betrieb
- Struktur der Wertschöpfungskette und kritische Punkte einer GVO-Verunreinigung
- Maßnahmen der GVO-Vermeidung
- Kosten der GVO-Vermeidung

Experteninterviews wurden mit 7 Ölmühlen und einem Verband aus der Ölmühlenbranche durchgeführt. Auch wenn die Zahl der interviewten Betriebe auf den ersten Blick gering erscheinen mag, so sollte man sich vor Augen führen, dass sich im Jahr 2002 nur insgesamt

33 Betriebe in Deutschland mit der Herstellung von pflanzlichen und tierischen Ölen und Fetten beschäftigt haben (DEUTSCHER FACHVERLAG, 2005). Die Informationen der Experteninterviews wurden protokolliert und bei Bedarf durch Informationen aus der Literatur ergänzt und verglichen, sofern diese verfügbar waren. Die Berechnung der entstehenden Kosten erfolgte mit Hilfe eines Excelprogramms, in dem die einzelnen Kostenpositionen programmiert und miteinander verknüpft wurden. Zur Identifikation der Kostentreiber der GVO-Vermeidungsstrategie wurde eine Sensitivitätsanalyse der vorliegenden Daten durchgeführt.

3 Gentechnik Gesetzgebung

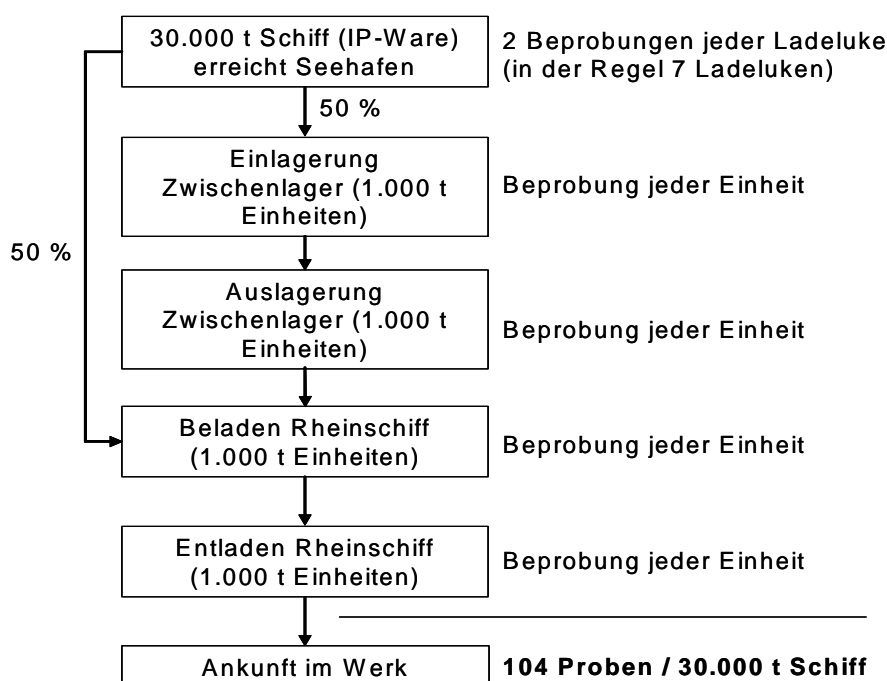
Die Neuordnung der EU-Gentechnikgesetzgebung erfolgte für die Lebens- und Futtermittelproduktion überwiegend durch die Verordnungen (EG) Nr. 1829/2003 und 1830/2003. Durch diese Verordnungen wird das Zulassungsverfahren und die Kennzeichnung gv-Lebens- und Futtermittel sowie deren Überwachung seit dem 18. April 2004 neu geregelt. Im Zuge dieser Neuordnung wurde die Kennzeichnungspflicht auch auf Futtermittel ausgeweitet. Zusätzlich fand bei der Kennzeichnungspflicht auch ein Systemwechsel vom Nachweisbarkeits- zum Anwendungsprinzip statt. Damit ist für die Kennzeichnung von gv-Lebens- und Futtermittel nicht mehr der Nachweis transgener DNA- oder Proteinanteile ausschlaggebend, sondern alleine die Tatsache, dass ein Lebensmittel oder eine Lebensmittelzutat kennzeichnungspflichtige GVO enthält. Die Kennzeichnungspflicht gilt für Lebensmittel, bei denen eine oder mehrere Zutaten zu mindestens 0,9% aus GVO bestehen. Enthält das Lebensmittel bzw. die Zutat weniger als 0,9% GVO, so entfällt die Kennzeichnungspflicht nur dann, wenn der Anteil zufällig oder technisch nicht zu vermeiden ist. Die Unterschreitung des Schwellenwerts von 0,9% reicht also nicht zur Vermeidung der Kennzeichnungspflicht. Bei Vorhandensein von GVO-Spuren ist nachzuweisen, dass diese zufällig oder technisch nicht zu vermeiden sind. Diesen Nachweis muss das Lebensmittelunternehmen erbringen. Die amtliche Lebensmittelüberwachung hat noch keine einheitlichen Anforderungen an die Nachweisführung entwickelt. In der Praxis sehen die Überwachungsbehörden Anteile unter 0,1% in der Regel als „zufällig“ an und fordern keine weiteren Nachweise. Bei Werten zwischen 0,1% und 0,9% wird von dem Unternehmen der konkrete Nachweis verlangt, dass geeignete Schritte unternommen wurden, um das Vorhandensein von GVO zu vermeiden. Als geeignete Maßnahmen gelten das Einfordern schriftlicher Bestätigungen von Lieferanten über die GVO-Freiheit der Ware, der Kauf von IP-Ware (Identity Preserved), oder die Durchführung analytischer GVO-Tests. Aufgrund der Ausbreitung der grünen Gentechnik ist es in Teilen der Lebensmittelindustrie bereits gängige Praxis, die Herstellungsverfahren und die Lieferketten zu überprüfen und ein Qualitätssicherungssystem zu etablieren, das den Eintrag von GVO-Spuren minimiert.

4 Maßnahmen und Kosten der GVO-Vermeidung

Nach Angaben der interviewten Experten wird bei der Herstellung von GVO-freiem Sojaöl überwiegend IP-Ware gekauft, um GVO-Verunreinigungen während des Anbaus und des Handels der Sojabohnen zu vermeiden. So genannte IP-Systeme werden zur Sicherstellung einer gentechnikfreien Herkunft von Produkten angewandt. Dabei ist aber zu beachten, dass diese unterschiedlich ausgestaltet sein können. Bei „Hard-IP“ wird die Herkunft aus einem vertraglich vereinbarten gentechnikfreien Anbau garantiert und beim Warenfluss vom Anbau über die Lieferkette bis zum Abnehmer besteht eine lückenlose Rückverfolgbarkeit. Bei „Soft-IP“ ist die Rückverfolgbarkeit nicht lückenlos gegeben, stattdessen werden vor Verladung im Importhafen bzw. beim Verarbeiter Laboranalysen durchgeführt, um GVO-Verunreinigungen auszuschließen (vgl. WILLAND UND BUCHHOLZ, 2006). Die ergriffenen Maßnahmen führen bei IP-Ware je nach Marktlage zu Mehrkosten von bis zu 15% im Vergleich zu gv-Ware (WILSON et al., 2005). Kauft die Ölmühle GVO-freie IP-Sojabohnen

liegt bis zum Erreichen des Hafens die Einhaltung der GVO-Schwellenwerte in der Verantwortung des Lieferanten und die ergriffenen Maßnahmen sind in den Anforderungen der IP-Vereinbarungen festgelegt. Mit Anlieferung der Sojabohnen an einem Überseehafen endet die Verantwortung des Lieferanten und die Verantwortung zur GVO-Vermeidung liegt dann beim Sojaölproduzenten. Ein Teil der Sojabohnen wird direkt auf Binnenschiffe zur Ölmühle geliefert und ein Teil wird erst zwischengelagert und zu einem späteren Zeitpunkt geliefert. Die Hersteller von Sojaöl ergreifen die Koexistenz-Maßnahmen, wie sie in Abbildung 1 dargestellt sind, da die verwendeten Transport- und Lagergeräte meistens sowohl für gv- als auch GVO-freie Sojabohnen verwendet werden. Durch den analytischen GVO-Nachweis kann verunreinigte Ware aus dem Produktionsprozess identifiziert und ausgeschlossen werden.

Abbildung 1. Erweitertes Qualitätsmanagement zur Vermeidung von GVO-Verunreinigungen bei der Herstellung GVO-freien Sojaöls



Quelle: Eigene Erhebung

Die durchgeführten GVO-Tests sind ein Schnelltest und ein quantitativer PCR-Test pro Charge. Der Schnelltest ist proteinbasiert und dauert 20 Minuten, ist aber laut EU-Gesetzgebung nicht anerkannt, um eine GVO-Verunreinigung auszuschließen. Schnelltest werden aber trotzdem genutzt, um den zeitnahen Ausschluss von GVO-Verunreinigungen zu ermöglichen, da das Ergebnis der PCR-Tests frühestens nach drei Tagen vorliegen. Bei den anerkannten PCR-Tests gibt es quantitative und qualitative Testverfahren. Nach Auskunft der Experten wird das quantitative Verfahren bevorzugt, da bei diesem Verfahren auch die Höhe des GVO-Anteils bestimmt werden kann. Bei qualitativen Verfahren kann nur festgestellt werden, ob GVO enthalten sind oder nicht. Entscheidet sich die Ölmühle GVO-freies Sojaöl zu produzieren, resultieren die zusätzlichen Kosten der GVO-Vermeidung aus der Verteuerung von Rohstoffen, aus GVO-Analysekosten und aus zusätzlichen Personalkosten. Weitere Kosten, wie beispielsweise zusätzliche Reinigungskosten oder Rückverfolgbarkeitskosten entstehen im Qualitätsmanagement nicht, da diese Anforderungen bereits vor dem Hintergrund der allgemeinen EU-Lebensmittelgesetzgebung erfüllt werden (z.B. Richtlinie 93/43/EWG des Rates vom 14. Juni 1993 über Lebensmittelhygiene und der Verordnung (EG) Nr. 178/2002).

Soja (nur Importware)

Bei der Herstellung von GVO-freiem Sojaöl ist in der aktuellen Situation zu beachten, dass weltweit und in der EG bereits ein sehr hoher GVO-Anteil bei der gehandelten Rohware an Sojabohnen vorhanden ist, weshalb die in Abbildung 1 dargestellten Maßnahmen ergriffen werden. Im Folgenden ist dargestellt, wie sich die Kosten der GVO-Vermeidung bei der Herstellung von GVO-freiem Sojaöl berechnen. Die jeweils für die in Formel 1 angenommenen Werte sind in Klammern angegeben:

Formel 1. GVO-Vermeidungskosten bei der Herstellung von GVO-freiem Sojaöl bei gleichzeitigem Handel von gv- und GVO-freien Sojabohnen

$$VK_{\text{Soja}} = \left[\left(M_R / V_H \right) * A_L * A_T \right] + q * M_R / V_B * A_{\text{Test-ZL}} + \left(1 - q \right) * M_R / V_B * A_{\text{Test-DL}} \left. \right] * K_{\text{GVO-Analyse}} + K_Z + M_R * P_{\text{GVO-frei}}$$

VK_{Soja}	GVO-Vermeidungskosten einer Ölmühle bei Sojabohnenverarbeitung
M_R	Verarbeitungsmenge Sojabohnen in Tonnen (700.000 t)
V_H	Ladefähigkeit Hochseeschiff in Tonnen (30.000 t)
A_L	Anzahl der Ladeluken (7 Luken)
A_T	Anzahl der GVO-Tests je Ladeluke (2 Tests)
q	Anteil der Sojabohnen, die mit Zwischenlagerung an die Ölmühle geliefert werden (0,5)
$1-q$	Anteil der Sojabohnen, die ohne Zwischenlagerung an die Ölmühle geliefert werden (0,5)
V_B	Ladefähigkeit Binnenschiff in Tonnen (1.000 t)
$A_{\text{Test-ZL}}$	Anzahl der Tests bei Rohstoffanlieferung mit Zwischenlagerung (4 Tests)
$A_{\text{Test-DL}}$	Anzahl der Tests bei Rohstoffanlieferung ohne Zwischenlagerung (2 Tests)
$K_{\text{GVO-Analyse}}$	Gesamte GVO-Analysekosten
K_Z	Zertifizierungskosten (Fakultativ) (5.000 €/Jahr (Mündliche Auskunft Cert-ID; 2007))
$P_{\text{GVO-frei}}$	Preisdifferenz zwischen konventionellen und gv-Sojabohnen (10% Aufpreis für GVO-freie Ware ergibt bei 196,- €/t für gv-Ware einen Preiszuschlag von 19,6 €/t für GVO-freie Ware (ZMP; Juli 2006))

Quelle: Eigene Darstellung, 2007

Eine wichtige Maßnahme zur GVO-Vermeidung sind die GVO-Analysen. Aufgrund der Spannweite der GVO-Analysekosten werden diese für die folgenden Berechnungen einmal mit 150 €/Test und zum zweiten mit 200 €/Test für den Schnelltest und die quantitative GVO-Analyse inklusive Personalkosten festgesetzt. In Tab. 1 sind die GVO-Vermeidungskosten aufgeführt, die bei der Herstellung GVO-freier Sojaöls anfallen. Werden die GVO-Vermeidungskosten ausschließlich auf Sojaöl aufgeschlagen², so kann dies eine Verteuerung von Sojaöl bis zu 25,1% bedeuten. Werden die GVO-Vermeidungskosten nicht weitergegeben, würde das für die Ölmühle GVO-Vermeidungskosten in Höhe von bis zu 9,6% vom Jahresumsatz bedeuten. Bei Sojaöl haben die Rohstoff-Mehrkosten für GVO-freie Sojabohnen einen hohen Einfluss auf die Höhe der GVO-Vermeidungskosten und der Einfluss der GVO-Analysekosten ist insgesamt von geringerer Bedeutung.

² Diese Annahme führt tendenziell zu einer Überschätzung der GVO-Vermeidungskosten des Sojaöls, da diese Kosten zumindest partiell auch von dem Sojaprotein getragen werden könnten.

Tabelle 1. GVO-Vermeidungskosten bei der Herstellung von GVO-freiem Sojaöl nach Angabe eines Sojaölproduzenten³

	Reine GVO-Analysekosten	GVO-Vermeidungskosten inklusive höherer Rohstoffkosten von 10%
Verteuerung von GVO-freiem Sojaöl bezogen auf den Preis von gv-Sojaöl		
Kosten von 150 €/GVO-Analyse	0,7% ¹⁾	24,9% ²⁾
Kosten von 200 €/GVO-Analyse	0,9% ¹⁾	25,1% ²⁾
Anteil der GVO-Vermeidungskosten in Relation zum Jahresumsatz eines Sojaölproduzenten		
Kosten von 150 €/GVO-Analyse	0,2% ¹⁾	9,5% ²⁾
Kosten von 200 €/GVO-Analyse	0,3% ¹⁾	9,6% ²⁾

1) 104 GVO-Tests; ohne Berücksichtigung zusätzlicher Rohstoffkosten.

2) 104 GVO-Tests; höhere Rohstoffkosten von 10% für GVO-freie Sojabohnen.

Quelle: Eigene Berechnung

Falls auf dem deutschen Agrargütermarkt auch gv-Raps angeboten und gehandelt wird, ist das Risiko einer GVO-Verunreinigung vergleichbar mit dem in der Supply Chain von GVO-freiem Sojaöl, falls sich ein hoher Anteil von gv-Raps in der Wertschöpfungskette befinden sollte. Nach Angabe der Experten sollte in dieser Situation auch bei Raps ein erweitertes Qualitätsmanagement zur GVO-Vermeidung durchgeführt werden, bei dem jede eingehende Charge Rohstoff bei der Ölmühle mindestens einmal mit einem Schnelltest und einer quantitativen GVO-Analyse getestet wird. Die GVO-Vermeidungskosten bei GVO-freiem Rapsöl berechnen sich mit Formel 2. Die jeweils für die Formel 2 angenommenen Werte sind in Klammern angegeben:

Formel 2. GVO-Vermeidungskosten bei der Herstellung von GVO-freiem Rapsöl bei gleichzeitigem Handel von gv-Raps und GVO-freiem Raps

$$VK_{Raps} = \left[q \cdot M_R / V_B \cdot A_{Test-Schiff} + (1 - q) M_R / V_{LKW} \cdot A_{Test-LKW} \right] \cdot K_{GVO-Analyse} + K_Z + M_R \cdot P_{GVO-frei}$$

VK_{Raps} GVO-Vermeidungskosten einer Ölmühle bei Rapsverarbeitung
 M_R Verarbeitungsmenge Raps in Tonnen (700.000 t)
 q Anteil der Rapssaat, die mit Schiff geliefert werden (0,4)
 $1-q$ Anteil der Rapssaat, die mit LKW geliefert werden (0,6)
 V_B Ladekapazität Binnenschiff in Tonnen (1.000 t)
 V_{LKW} Ladekapazität LKW in Tonnen (25 t)
 $A_{Test-Schiff}$ Anzahl der Tests bei Schiffsanlieferung (4 Tests)
 $A_{Test-DL}$ Anzahl der Tests bei Rohstoffanlieferung mit LKW-Anlieferung (2 Tests)
 $K_{GVO-Analyse}$ Gesamte GVO-Analysekosten
 K_Z Zertifizierungskosten (fakultativ) (5.000 €/Jahr (Mündliche Auskunft Cert-ID; 2007))
 $P_{GVO-frei}$ Preisdifferenz zwischen konventioneller und gv-Rapssaat (10% Aufpreis für konventionelle Ware ergibt bei 253,- €/t (ZMP; Juli 2006) einen Preiszuschlag von 25,- €/t)

Quelle: Eigene Darstellung

Bei dieser Berechnung erfolgte die Zusammenfassung der Analysekosten zu einem Wert als $K_{GVO-Analyse}$, wie dies analog auch bei der Berechnung bei Sojaöl erfolgt ist. In Tab. 2 sind die

³ Bei der Berechnung wurden die Werte aus der vorgestellten Formel verwendet und folgende Annahmen für die Beispielsberechnungen getroffen. Der Jahresumsatz der betrachteten Ölmühle beträgt 147.700.000 €/Jahr (Angaben Experteninterview). Der Durchschnittspreis von gv-Sojaöl beträgt 450 €/t (ZMP, 2006).

Ergebnisse der Berechnung für Rapsöl dargestellt. Bei der Berechnung wurden die Angaben einer Ölmühle berücksichtigt, bei der 60% der Rapssaat mit dem LKW und 40% der Rapssaat mit dem Schiff angeliefert wird. Dabei zeigt sich, dass die GVO-Vermeidungskosten ohne Berücksichtigung zusätzlicher Rohstoffkosten bis zu 1,9% vom aktuellen Preis für konventionelles Rapsöl betragen können und die Kosten für die Ölmühlen bis zu 1,5% des Jahresumsatzes betragen können. Berücksichtigt man höhere Rohstoffkosten in Höhe von 10% für GVO-freie Ware⁴, so können die GVO-Vermeidungskosten bis zu 11,5% des aktuellen Preises von konventionellem Rapsöl betragen und für die Ölmühle Kosten in Höhe von 11,6% vom Jahresumsatz entstehen.

Tabelle 2. GVO-Vermeidungskosten bei der Herstellung von GVO-freiem Rapsöl bei parallelem Handel von gv-Raps und konventionellem Raps im Einzugsgebiet⁵

	Reine GVO-Analysekosten	GVO-Vermeidungskosten inklusive höherer Rohstoffkosten von 10%
Verteuerung von GVO-freiem Rapsöl bezogen auf den Preis von konventionellem Rapsöl		
Kosten von 150 €/GVO-Analyse	1,4% ¹⁾	11,1% ²⁾
Kosten von 200 €/GVO-Analyse	1,9% ¹⁾	11,5% ²⁾
Anteil der GVO-Vermeidungskosten in Relation zum Jahresumsatz eine Rapsölproduzenten		
Kosten von 150 €/GVO-Analyse	1,1% ¹⁾	9,1% ²⁾
Kosten von 200 €/GVO-Analyse	1,5% ¹⁾	11,6% ²⁾

1) LKW 1 Test und Schiff 1 Test; ohne zusätzliche Rohstoffkosten für GVO-freien Raps.

2) LKW 1 Test und Schiff 1 Test; höhere Rohstoffkosten von 10% für GVO-freien Raps.

Quelle: Eigene Berechnung

Um die Sensitivität der GVO-Vermeidungskosten bei der Herstellung von GVO-freiem Rapsöl zu untersuchen, erfolgt eine Sensitivitätsanalyse mit den zur Berechnung verwendeten Parametern. Die angenommenen Werte für die Berechnung basieren auf Angaben der Experteninterviews. In Abbildung 2 ist das Ergebnis der Sensitivitätsanalyse dargestellt.

Es zeigt sich, dass zusätzliche Rohstoffkosten für GVO-freie Ware und der Anteil der Rohstoffe, die mit dem LKW angeliefert werden, die größten Kostentreiber bei der Herstellung von GVO-freiem Rapsöl sind. Erhöhen sich die zusätzlichen Rohstoffkosten von 0% auf 3%, so steigen die GVO-Vermeidungskosten um 2,4 Prozentpunkte, gemessen am Jahresumsatz. Betragen die zusätzlichen Rohstoffkosten 10%, so erhöhen sich die GVO-Vermeidungskosten um 8,0 Prozentpunkte, gemessen am Jahresumsatz. Da derzeit in der EU noch ausreichend konventioneller Raps angebaut wird und für die Futter- und Lebensmittelindustrie kein gv-Raps aus anderen Ländern importiert wird, ist die tatsächliche Preisspreizung zwischen gv- und konventioneller Rapssaat kaum vorhersehbar, da diese von einer Vielzahl von Faktoren (wie z. B. der ggf. in der EG angebauten Menge an gv-Raps und dessen Verwendungszweck, einer eventuellen Importmenge an gv-Raps in die EG, der weltweit verfügbaren Angebots- und Nachfragemengen an gv- und GVO-freiem Raps,

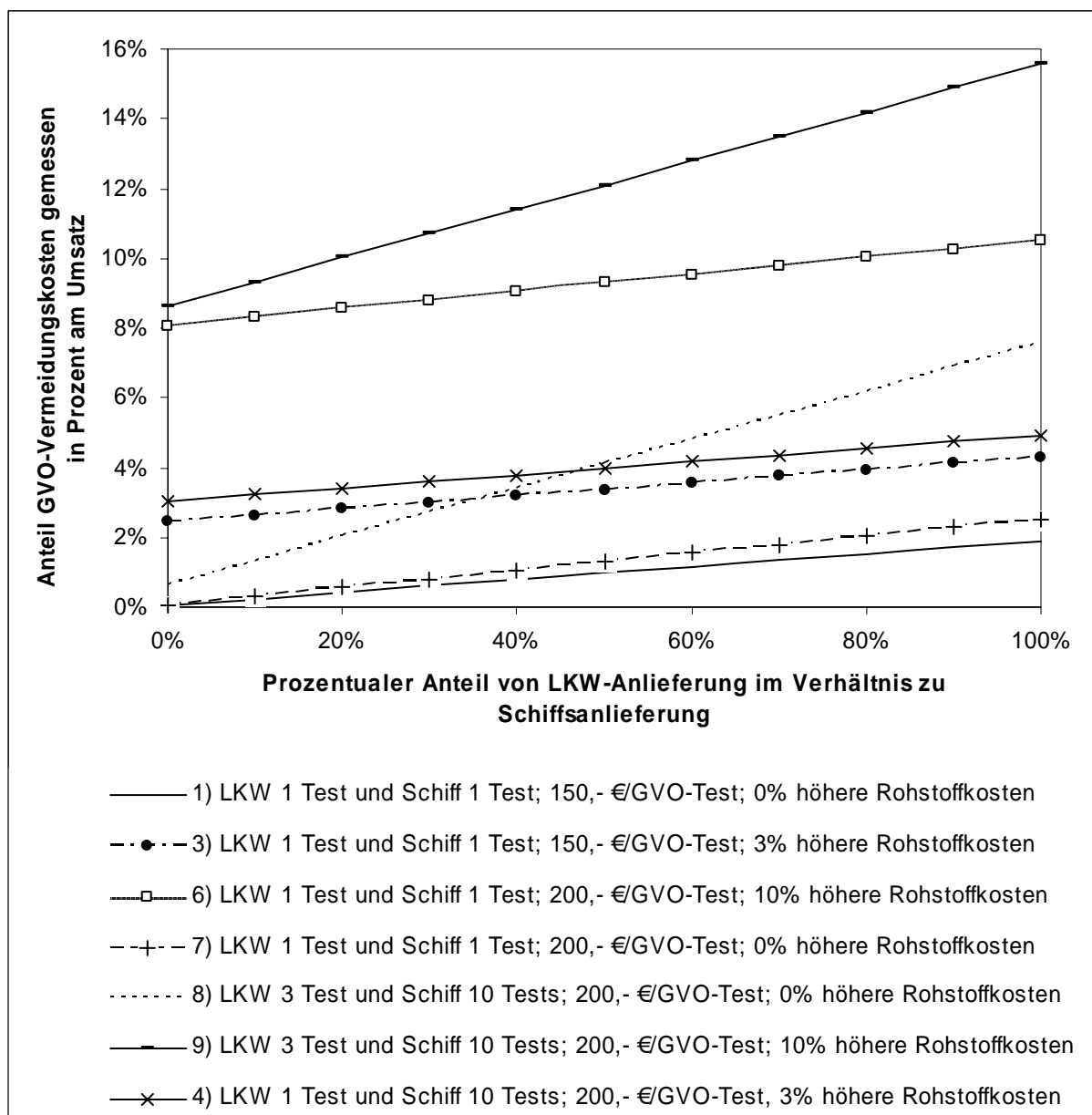
⁴ Zur Berechnung wurde der Preis für gv-Ware mit dem Preis für aktuelle konventionelle Ware festgelegt und für GVO-freie Ware ein Preisaufschlag von 10% veranschlagt. Dies erfolgt in Anlehnung an die Preisdifferenz von GVO-freien Sojabohnen zu gv-Sojabohnen.

⁵ Bei der Berechnung wurden die Werte aus der vorgestellten Formel verwendet und folgende Annahmen für die Basisberechnung getroffen. Der Jahresumsatz der betrachteten Ölmühle beträgt 221.620.000 €/Jahr (Angaben Experteninterview). Der Preis für Rapssaat wird mit dem Durchschnittspreis von 253 €/t und der Preis von Rapsöl wird mit dem Durchschnittspreis von 655 €/t angenommen (vgl. ZMP, 2006).

Verhalten der Akteure der Wertschöpfungskette) abhängt, allerdings ist von einem höheren Preis von GVO-freiem Raps im Vergleich zu gv-Raps auszugehen.

Vergleicht man die GVO-Vermeidungskosten bei 100% Schiffsanlieferung mit 100% LKW-Anlieferung, so zeigt sich, dass bei 100% LKW-Anlieferung die GVO-Vermeidungskosten um bis zu 7,2 Prozentpunkte, gemessen am Jahresumsatz, höher sein können, als bei vollständiger Schiffsanlieferung. In den vorgestellten Szenarien können die GVO-Vermeidungskosten bis zu 15,9% vom Jahresumsatz betragen, falls diese nicht an den Kunden weitergegeben werden. Insgesamt zeigt sich eine hohe Sensitivität der GVO-Vermeidungskosten gegenüber der Anzahl der LKW-Anlieferungen, der Höhe der zusätzlichen Rohstoffkosten für GVO-freie Ware und der Anzahl der GVO-Tests, die bei einem LKW durchgeführt werden.

Abbildung 2. Sensitivität der GVO-Vermeidungskosten einer Ölmühle bei GVO-freier Rapssaatverarbeitung



Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung

5 Fazit

Die Herstellung von GVO-freiem Sojaöl erfolgt in Deutschland unter Anwendung eines erweiterten Qualitätsmanagements, um die Anforderungen der EU-Gentechnikgesetzgebung einzuhalten und um Haftungs- und Regressforderungen durch Mislabeling zu minimieren. Da gv-Sojabohnen einen Anteil von 68% an der weltweiten Gesamtproduktion von Sojabohnen besitzen, sind GVO-freie Sojabohnen nur noch zu höheren Preisen und unter Durchführung zusätzlicher Qualitätsmanagementmaßnahmen erhältlich. Um GVO-freie Sojabohnen zu erhalten, wird in Deutschland ausschließlich „Identity Preserved“ Ware zugekauft. Es gibt verschiedene IP-Systeme, die unterschiedlich hohe Anforderungen an das Saatgut, die landwirtschaftliche Produktion und den Handel von Sojabohnen haben. Um verunreinigte Ware identifizieren und ausschließen zu können, muss nach jedem Lager- und Transportvorgang eine GVO-Analyse durchgeführt werden.

Sollte auch bei Raps gv-Rohstoffe in Deutschland angebaut und/oder gehandelt werden, so müsste auch bei der Herstellung GVO-freier Rapsprodukte ein erweitertes Qualitätsmanagement durchgeführt werden, um GVO-Verunreinigung entlang der Supply Chain zu reduzieren.

Die zusätzlichen Kosten bei GVO-Vermeidung und Herstellung konventioneller Ware resultieren aus teureren GVO-freien Rohstoffen, GVO-Analysen und zusätzliche Personalkosten. Weitere Kosten, wie beispielsweise zusätzliche Reinigungskosten oder Rückverfolgbarkeitskosten entstehen nicht, da diese Maßnahmen bereits vor dem Hintergrund der generellen EU-Lebensmittelgesetzgebung schon gefordert werden.

Der größte Kostentreiber bei der Herstellung GVO-freier Sojaprodukte sind die höheren Kosten für GVO-freie Sojabohnen, da sich bei einem Aufpreis von 10% für GVO-freie Sojabohnen Sojaöl um 25% verteuern kann. Die zusätzlichen GVO-Analysekosten bewegen sich im 1%-Bereich des Umsatzes.

Bei der Herstellung GVO-freier Rapsprodukte sind die entscheidenden Kostentreiber höhere Rohstoffkosten für GVO-freie Ware und GVO-Analysekosten. Die Hersteller gaben an, dass mindestens bei jeder angelieferten Charge ein Test durchgeführt werden muss. Unter diesen Annahmen können die GVO-Vermeidungskosten zu einer Verteuern von GVO-freiem Rapsöl von bis zu 12% führen, bezogen auf den aktuellen Preis von konventionellem Rapsöl, und die Kosten für die Ölmühle können bis zu 12% vom Umsatz betragen.

Insgesamt bedeutet dies, dass in Zukunft mit einer zunehmenden Verbreitung transgener Pflanzen weitere Bereiche der Lebensmittelindustrie in Deutschland von diesen betroffen sein werden und damit die erforderlichen Maßnahmen im erweiterten Qualitätsmanagement zunehmen und die GVO-Vermeidungskosten steigen werden.

Literatur

- BORTZ, J. und DÖRING, N. (2002): Forschungsmethoden und Evaluation für Sozialwissenschaftler (2. Auflage). Berlin, Heidelberg: Springer.
- DEUTSCHER FACHVERLAG (2005): LZ Report 2005/06. Frankfurt/M.: Lebensmittel Zeitung, Verlagsgruppe Deutscher Fachverlag.
- EUROPEAN PARLIAMENT and THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION (2003A): Regulation (EC) No 1829/2003. Office Journal of the European Union. In: http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l_268/l_26820031018en00010023.pdf
- EUROPEAN PARLIAMENT and THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION (2003B): Regulation (EC) No 1830/2003. Office Journal of the European Union. In: http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2003/l_268/l_26820031018en00240028.pdf
- MEUSER, M. und NAGEL, U. (1991): Experteninterviews - vielfach erprobt, wenig bedacht. In: GARZ, D. und KRAIMER, K. (Hrsg.): Qualitativ-empirische Sozialforschung. Opladen

- TRANSGEN (2005): Anbau transgener Pflanzen, Globaler Anstieg, vorsichtiger Beginn in Europa.
<http://www.transgen.de/gentechnik/pflanzenanbau/>
- TRANSGEN (2006a): Überwachung: Ergebnisse bundesweit; Vorschriften zur Gentechnik-Kennzeichnung werden eingehalten, In:
<http://www.transgen.de/einkauf/ueberwachung/688.doku.html>
- TRANSGEN (2006b): Futtermittel " Mit Gentechnik" ist der Regelfall. In:
<http://www.transgen.de/einkauf/lebensmittel/17.doku.html>
- TRANSGEN (2007a): Meldungen aus der Europäischen Union, In:
http://www.transgen.de/aktuell/meldungen_europa/200701.doku.html#435
- TRANSGEN (2007b): Weltweiter Anbau von gv-Pflanzen 2006, Globale Anbauflächen steigen über auf 100 Millionen Hektar. In: <http://www.transgen.de/gentechnik/pflanzenanbau/531.doku.html>
- WILLAND und G. BUCHHOLZ (2006): Gentechnik Newsletter, In: www.ggsc.de
- WILSON, W.; HENRY, X. and B. DAHL (2005): Costs and Risks of conforming to EU Traceability Requirements: The Case of Hard Red Spring Wheat, Agribusiness & Applied Economics Report No. 564; North Dakota State University.

KOSTEN DER VERARBEITUNG GENTECHNISCH VERÄNDERTER ORGANISMEN: EINE ANALYSE AM BEISPIEL DER RAPS- UND MAISVERARBEITUNG

*Jana-Christina Gawron und Ludwig Theuvsen**

Zusammenfassung

Die zunehmende Verbreitung gentechnisch veränderter Organismen (GVO) wirft die Frage nach möglichen wirtschaftlichen Konsequenzen auf. Die parallele Existenz von GVO- und GVO-freier Ware im Markt kann mit Kosten- und Nutzeneffekten verbunden sein und spielt somit aus betriebswirtschaftlicher Sicht eine wachsende Rolle für die Unternehmen der Ernährungswirtschaft. Vor diesem Hintergrund wurde im Herbst 2006 eine empirische Studie durchgeführt, um am Beispiel Raps und Mais die Strategien deutscher Lebensmittelverarbeiter im Umgang mit GVO sowie mögliche Zusatzkosten, die sich aus der zunehmenden Verbreitung von GVO ergeben können, zu ermitteln.

Keywords

GVO, GVO-Vermeidungsstrategie, Investitions- und Betriebskosten, Parallelbetrieb

1 Einleitung

GVO haben sich in den vergangenen Jahren in der Weltlandwirtschaft einen festen Platz erobert. So entfallen inzwischen insgesamt etwa 90 Mio. ha der weltweiten Ackerfläche auf den Anbau von GVO. Für das Jahr 2015 wird mit einem Anstieg auf ca. 200 Mio. ha gerechnet (DEICHMANN 2007). Die führenden Anbauländer sind die USA (rd. 50 Mio. ha), Argentinien (17,1 Mio. ha) und Brasilien (9,4 Mio. ha) (ISAAA 2006).

Nach intensiven Diskussionen um den Anbau und die Verarbeitung von GVO ist inzwischen auch in Deutschland der rechtliche Rahmen für deren Verbreitung und Nutzung sowie für ihren Einsatz in der Lebensmittelindustrie geschaffen worden (TRANSGEN, 2006 A). Die geltende VO-EG 1829/2003 regelt die Zulassung und Kennzeichnung gentechnisch veränderter Lebens- und Futtermittel. So müssen Lebensmittel z.B. immer dann gekennzeichnet werden, „wenn sie GVO enthalten oder aus ihnen bestehen, aus GVO hergestellt werden oder Zutaten enthalten, die aus GVO hergestellt werden“. Diese Kennzeichnungspflicht gilt nicht „für Lebensmittel, die Material enthalten, das GVO enthält, aus solchen besteht oder aus solchen hergestellt ist, mit einem Anteil, der nicht höher ist als 0,9 Prozent der einzelnen Lebensmittelzutaten oder des Lebensmittels, wenn es aus einer einzigen Zutat besteht, vorausgesetzt, dieser Anteil ist zufällig oder technisch nicht zu vermeiden“ (VO-EG 1829/2003). Weitere Präzisierungen des Gentechnikrechts sind auf nationaler Ebene erfolgt (u.a. BMELV, 2007).

Aus betriebswirtschaftlicher Sicht ist die parallele Existenz von GVO- und GVO-freier Ware im Markt für die Unternehmen der Ernährungswirtschaft insoweit relevant, als dies mit möglichen Kosten- und Nutzeneffekten verbunden sein kann. Kosteneffekte können bspw. dann entstehen, wenn im Rahmen einer GVO-Vermeidungsstrategie evtl. teurere GVO-freie Ware eingekauft wird und an allen neuralgischen Punkten (Häfen, Futtermittelwerke usw.) regelmäßige Tests auf Verunreinigungen mit GVO durchgeführt werden müssen. Nutzeneffekte könnten z.B. auf niedrigere Kosten von GVO oder u.U. höhere

* M. Sc. Jana-Christina Gawron, Prof. Dr. Ludwig Theuvsen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Georg-August-Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen – Deutschland, E-Mail: cgawron@uni-goettingen.de, theuvsen@uni-goettingen.de.

Zahlungsbereitschaften der Endverbraucher für besondere Produkteigenschaften, etwa einen höheren Vitamingehalt, zurückzuführen sein.

Angesichts des bis dato unbefriedigenden Forschungsstandes und der hohen Aktualität des Themas werden in dieser Arbeit die entsprechenden Kosten- und Nutzeneffekte am Beispiel Mais und Raps sowie den aus ihnen hergestellten Verarbeitungsprodukten betrachtet. Die Untersuchung bezieht sich dabei ausschließlich auf die Lebensmittelherstellung bzw. -verarbeitung. Im Herbst 2006 wurde eine Befragung bei Unternehmen der Ernährungsindustrie durchgeführt, um den sich aus dem Nebeneinander von GVO- und GVO-freier Ware evtl. ergebenden zusätzlichen Investitions- und Betriebsaufwand einerseits sowie mögliche Nutzeneffekte andererseits zu identifizieren und quantitativ abzuschätzen. Der vorliegende Beitrag soll helfen, das bisherige Forschungsdefizit zu beseitigen und auf der Grundlage einer empirischen Untersuchung die Kosten- und Nutzeneffekte der zunehmenden Verbreitung von GVO zu ermitteln.

2 Stand der Forschung

GVO sind in den vergangenen Jahren vielfach Gegenstand der Forschung gewesen. Einen Schwerpunkt der Untersuchungen bildet die – für die Zwecke dieser Studie nur am Rande relevante – Frage der Akzeptanz von GVO durch Landwirte und Verbraucher sowie den daraus folgenden Wirkungen einer GVO-Einführung. So wird in erster Linie der US-Bevölkerung eine positive Einstellung gegenüber GVO-Ware bescheinigt (NAPIER et al., 2004; CHERN und RICKERTSEN, 2002). Neben der Verbraucherakzeptanz sind auch die Einstellungen von Landwirten zum GVO-Anbau Gegenstand empirischer Erhebungen (VOSS et al. 2007). Die Studie von BABCOCK et al. (2006) bezieht sich vor allem auf die Einschätzungen der Folgewirkungen von GVO durch US-amerikanische Landwirte, z.B. den verminderten Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und veränderte Erträge.

Andere Studien fokussieren stärker die mit der Einführung von GVO verbundenen Kosten. Dazu zählen u.a. die möglichen technischen und organisatorischen Kosten einer gleichzeitigen Verarbeitung von GVO-freier und GVO-Ware sowie die Kosten einer GVO-Kennzeichnung, einer GVO-Vermeidung, einer Einführung von GVO-Technologien sowie einer Implementierung von Rückverfolgbarkeitssystemen. Mehrkosten werden außerdem im Qualitätsmanagement für möglich gehalten (KOHLER 2005). MENRAD und HIRZINGER (2006) bspw. erwarten im Falle einer GVO-Vermeidungsstrategie zusätzliche Personalkosten in Höhe von durchschnittlich etwa 0,2 % des Umsatzes, aber auch Zusatzkosten für vermehrte Analysen (0,1 % des Umsatzes) und teurere Rohstoffe (0,4 %). Bei Margarine (Fette und Öle) wird auf der Grundlage von Expertenbefragungen im Falle des Einsatzes ausschließlich GVO-freier Ware mit 16 bis 18 % Mehrkosten gerechnet. Im Gegensatz dazu wird z.B. für Süßwaren nur eine Erhöhung der Kosten für Rohstoffe zwischen 0,23 % und 0,45 % prognostiziert. Neben dem erhöhten Aufwand für GVO-freie Rohstoffe werden zusätzliche Personalkosten aufgrund anfallender Zusatzarbeiten vermutet. Weitere, nicht näher bezifferte Kosten resultieren aus der Einführung von Rückverfolgbarkeits- und Qualitätssicherungssystemen sowie der sog. Identitätswahrung, d.h. der Sicherstellung von GVO-Freiheit z. B. durch Überprüfung der Einhaltung von Schwellenwerten mittels geeigneter Testverfahren (BROOKES et al., 2005). WILSON und DAHL (2005) konzentrieren sich ebenfalls vor allem auf die Schätzung zusätzlicher Kosten, die aufgrund der Trennung von GVO- und GVO-freier Ware sowie der benötigten Testverfahren anfallen. Mit Hilfe eines stochastischen Optimierungsmodells werden die optimalen Teststrategien sowie die Risikoprämien unter Annahme der gleichzeitigen Vermarktung von GVO- und Nicht-GVO-Ware ermittelt.

Kostenanalysen werden in verschiedenartiger Form und unter Anwendung unterschiedlicher Methoden auch durch BULLOCK et al. (2000), HURBURGH (2003), MALTSBARGER und

KALAITZANDONAKES (2000), BUHR (2002), HANIOTIS (2001), TEISL und CASWELL (2003) sowie DESQUILBET und BULLOCK (2003) durchgeführt, ohne dass die Frage nach möglichen Mehrkosten bei der Verarbeitung von Raps und Mais zu Lebensmitteln bislang geklärt worden wäre.

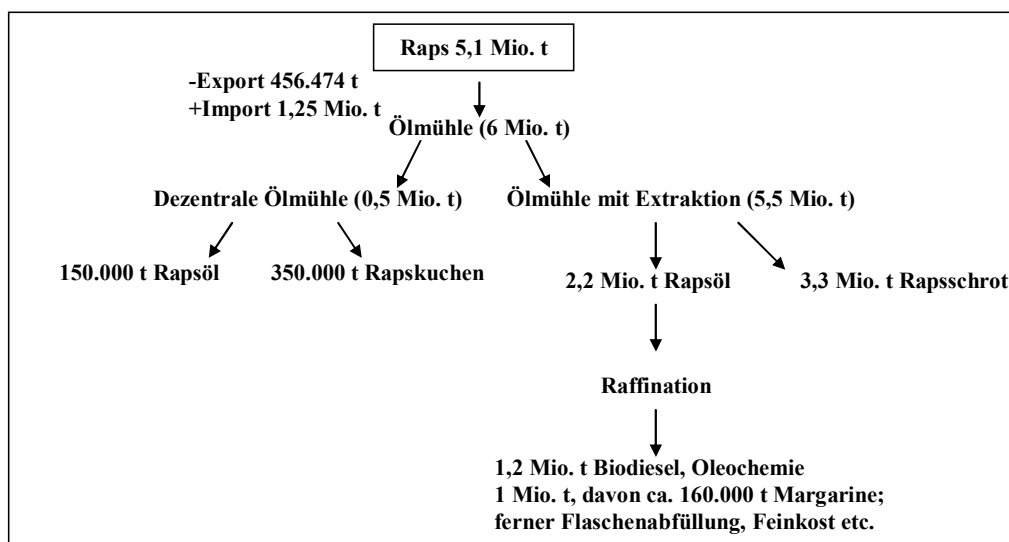
3 Die Struktur der Wertschöpfungsketten

Grundlage der empirischen Erhebung, u.a. der Probandenauswahl, und der darauf aufbauenden Analysen ist die Darstellung der Warenströme im Raps- und Maismarkt. Genaue Daten über die Verarbeitung von Raps und Mais zu Lebensmitteln und die verschiedenen Verarbeitungswege liegen zurzeit nur unvollständig vor (UFOP 2006 A); die folgenden Angaben basieren daher auch auf Expertenaussagen.

4 Die Wertschöpfungskette Raps

Die gesamte Rapsproduktion in Deutschland beläuft sich nach Angaben der Zentralen Markt- und Preisberichtsstelle (ZMP) auf ca. 5,1 Mio. t pro Jahr. Die Anbaufläche für Raps lag im Jahr 2005 bei rund 1,3 Mio. ha (STRATMANN et al., 2006). Unter Berücksichtigung der Im- und Exportmengen ergibt sich daraus eine jährlich im Inland verfügbare Menge von etwa 6 Mio. t Raps. Wie Abbildung 1 zu entnehmen ist, wird ein Großteil (5,5 Mio. t) des eingesetzten Rapses in zentralen Ölmühlen verarbeitet. Von dieser Menge werden ca. 3,3 Mio. t als Rapsschrot zu Tierfutter verarbeitet. Die verbleibenden 2,2 Mio. t werden zu Rapsöl verarbeitet und finden z.B. in der Margarineherstellung (ca. 150.000 bis 160.000 t/Jahr) oder im Feinkostbereich Verwendung. Insgesamt 1,2 Mio. t werden im Bereich der Oleochemie benötigt oder dienen der Biodieselproduktion. Etwa 0,5 Mio. t Raps werden in dezentralen Ölmühlen eingesetzt. Hiervon werden etwa 150.000 t zur Gewinnung von Rapsöl eingesetzt, das jedoch nur selten Nahrungszwecken dient; rund 350.000 t werden zu Rapskuchen verarbeitet und sind somit wiederum dem Tierfutterbereich zuzuordnen. Somit werden im Weiteren nur die 1 Mio. t Raps betrachtet, die in zentralen Ölmühlen zu Lebensmittel bzw. Rohstoffen für die Lebensmittelindustrie verarbeitet werden.

Abbildung 1. Stoffströme Raps (Deutschland, Stand 2006)



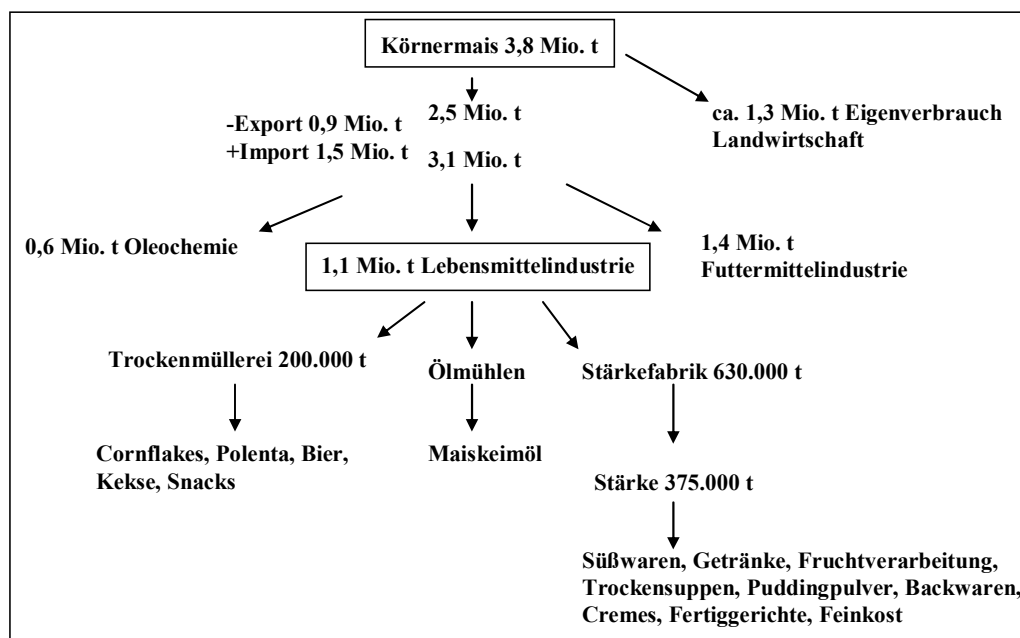
Quelle: CARGILL, 2006; STRATMANN et al., 2006: 126; MARGARINE-INSTITUT, 2006; VERBAND DEUTSCHER ÖLMÜHLEN, 2006.

5 Die Wertschöpfungskette Mais

Aufgrund der Beschränkung auf den Lebensmittelbereich wird der Verwendung von Silomais für die energetische Nutzung (namentlich in Biogasanlagen) und für Futterzwecke im Folgenden keine Beachtung geschenkt. Der Fokus liegt aus diesem Grund ausschließlich auf dem Einsatz von Körnermais für Nahrungszwecke. Randbereiche wie die Produktion und Verarbeitung von Zuckermais, für die keine exakten Daten vorliegen, werden nicht gesondert betrachtet (ZMP 2007). Die Anbaufläche für Körnermais umfasste in Deutschland im Jahr 2005 insgesamt 343.500 ha; auf dieser Fläche wurden rund 3,8 Mio. t Körnermais geerntet (STRATMANN, MENZ und SCHRAA 2006).

Abbildung 2 zeigt, dass nach Berücksichtigung von Importen und Exporten und dem Eigenverbrauch der Landwirtschaft im Wirtschaftsjahr 2004/05 – neuere Daten liegen für die Verarbeitung nicht vor – etwa 3,1 Mio. t Körnermais in die Weiterverarbeitung gelangen. Davon wurden 1,4 Mio. t in der Futtermittelproduktion eingesetzt und ca. 0,6 Mio. t im Bereich der Oleochemie. Die verbleibenden 1,1 Mio. t standen für die Lebensmittelherstellung zur Verfügung; nur sie werden in dieser Studie näher betrachtet. Den größten Bereich bildet dabei die Stärkeindustrie mit einem Einsatz von 630.000 t und einer Ausbeute von 375.000 t. Die gewonnene Maisstärke wird vorwiegend in den Branchen Süßwaren, Getränke, Fruchtverarbeitung, Trockensuppen, Puddingpulver, Backwaren, Cremes, Fertiggerichte und Feinkost verwendet. An zweiter Stelle steht die Trockenmüllerei, die ca. 200.000 t Mais einsetzt und deren Produkte in erster Linie zu Cornflakes, Polenta, Bier, Keksen und Snacks verarbeitet werden. Die dritte Möglichkeit, Mais als Lebensmittel einzusetzen, ist die Maiskeimölproduktion.

Abbildung 2. Stoffströme Mais (Deutschland, Stand: 2004/05)



Quelle: STRATMANN et al., 2006; FACHVERBAND DER STÄRKEINDUSTRIE, 2006.

6 Empirische Studie

In die im Herbst 2006 durchgeführte Befragung wurden nur Betriebe einbezogen, die Raps bzw. Mais zu Lebensmitteln verarbeiten. Von der im Umgang mit GVO gewählten Strategie der Betriebe hing es ab, wie mit der Befragung fortgefahren wurde:

Bei einer GVO-Vermeidungsstrategie verzichten die Betriebe auf den Einsatz von GVO-Ware und müssen die Ware somit nicht kennzeichnen.

Bei einer Trennungsstrategie verarbeiten die Betriebe GVO- und GVO-freie Ware, trennen die entsprechenden Stoffströme aber innerbetrieblich strikt. In diesem Fall müssen die Produkte, die GVO enthalten, gekennzeichnet werden.

Im Falle einer GVO-Strategie GVO- und GVO-freie Ware eingesetzt und bewusst vermischt. Im Ergebnis müssen alle Produkte gekennzeichnet werden.

Die befragten Betriebe wurden gebeten, für die von ihnen jeweils verfolgte Strategie die aus der Existenz von GVO resultierenden Kosten- und ggf. auch Nutzeneffekte anzugeben. Bei den Kosten wurde zwischen Investitionskosten und laufenden Betriebskosten differenziert. Welche der abgefragten Kosten- und Nutzenkategorien relevant sind, hängt wesentlich von der gewählten betrieblichen Strategie im Umgang mit GVO ab. Entsprechend teilte sich der Fragebogen. Nach der strategieabhängigen Aufgliederung des Fragebogens folgten im letzten Teil des Fragebogens eine allgemeine Meinungsabfrage sowie die Angabe demographischer Daten.

Die empirische Erhebung, in die 350 Unternehmen einbezogen wurden, hat in schriftlicher Form stattgefunden. Da es sich bei dem Thema ‚GVO‘ um einen gesellschaftlich heftig umstrittenen und daher aus Unternehmenssicht äußerst sensiblen Sachverhalt handelt, muss eine Rücklaufquote von 7,4 %, die zu 26 auswertbaren Fragebögen führte, bereits als Erfolg gewertet werden. Auch eine telefonische Kontaktaufnahme vor Versendung des Fragebogens und ein mehrmaliges Nachfassen vermochten diesen Wert nicht zu steigern. Die Verarbeitungsmengen im Bereich Raps und Mais aller (Öl-)Mühlen¹, die an der Befragung teilgenommen haben, betragen zusammen 1,347 Mio. t pro Jahr. Die Befragung erfasst damit dank der Teilnahme einiger Großunternehmen erhebliche Teile des in Deutschland jährlich im industriellen Maßstab zu Lebensmitteln verarbeiteten Rapses und Maises.

7 Ergebnisse

7.1 Demographische Daten

69,2 % der in der Stichprobe vertretenen Unternehmen verwenden Raps als Ausgangsprodukt, 46,2 % Mais; einige Betriebe verarbeiten somit Raps und Mais. Bei den erzeugten Produkten handelt es sich vor allem um Rapsöle, Fette und Margarine (46,2 %), Süßwaren (11,5 %), Zutaten und Backmittel (11,5 %) sowie unterschiedliche Arten von Mehlen (7,9 %). Die vorherrschende Rechtsform ist die GmbH (über 50 % der befragten Betriebe), gefolgt von der GmbH & Co. KG (ca. 23 %). Weiterhin in der Stichprobe vertreten sind Einzelunternehmen, die GbR, die AG und die KG. Es sind – mit Ausnahme einiger Großbetriebe – vorwiegend kleine und mittelständische Unternehmen befragt worden, von denen 65,4 % an einem einzigen Standort und rund 90 % an bis zu sechs Standorten wirtschaften. Die Produktion findet überwiegend in Deutschland statt; nur rund 15 % der befragten Unternehmen haben Standorte im Ausland. An den im Rahmen der Untersuchung betrachteten Standorten werden bei ca. 54 % der Betriebe weniger als 100 und bei ca. 35 % der Betriebe zwischen 100 und 250 Personen beschäftigt. Über 1000 Mitarbeiter haben nur etwa 8 % der befragten Unternehmen. Die befragten Betriebe produzieren durchschnittlich 208.803 t Lebensmittel pro Jahr. Auf Raps oder Mais oder aus ihnen hergestellte Produkte entfallen pro Betrieb rund 184.444 t. Der in den vergangenen drei Jahren durchschnittlich erzielte Umsatz der Unternehmen fällt sehr unterschiedlich aus. Etwa 19 % der Betriebe erwirtschaften weniger als 250.000 € Umsatz pro Jahr; jeweils rund 15 % verzeichnen einen Jahresumsatz von 2,5 bis

¹ Die Einbeziehung weiterer Verarbeitungsstufen (Backwarenindustrie usw.) in diese Berechnung hätte zu Mehrfacherfassungen geführt.

5 Mio. €, 10 bis 25 Mio. € bzw. 50 bis 100 Mio. €. Alle anderen Kategorien sind schwächer besetzt.

7.2 Kostenanalyse

Alle teilnehmenden Betriebe verzichten – dies kann als ein erstes interessantes Ergebnis festgehalten werden – vollständig auf den Einsatz von GVO und verfolgen somit ausschließlich die o.g. GVO-Vermeidungsstrategie. Auch viele Lebensmittelverarbeiter und -produzenten, die sich nicht an der Befragung beteiligt haben, wiesen bei der telefonischen Kontaktaufnahme darauf hin, dass keine GVO verarbeitet würden und das Thema ‚GVO‘ für das Unternehmen daher von geringer Relevanz sei. Dies ist ein durchaus bemerkenswertes Ergebnis, das mit großer Wahrscheinlichkeit auf die sehr skeptische Einstellung großer Teile der Verbraucher und der Politik zu GVO zurückzuführen ist. Aufgrund der Dominanz der GVO-Vermeidungsstrategie beziehen sich alle folgenden Angaben zu den entstehenden Kosten ausschließlich auf diese Strategie und damit auf die Anstrengungen zur Sicherstellung des alleinigen Einsatzes GVO-freier Ware. Aus demselben Grund entfallen Ausführungen zu möglichen positiven Wirkungen des GVO-Einsatzes (z.B. Kosteneinsparungen durch preiswertere Rohstoffe).

Dass bereits beim Wareneingang ausschließlich GVO-freie Ware in den Betrieb gelangt, wird in den befragten Unternehmen auf unterschiedliche Weise sichergestellt. 64 % der Betriebe beschränken sich darauf, ihre Lieferanten aufzufordern, die GVO-Freiheit der Produkte zu bestätigen. An zweiter Stelle (33,3 %) folgt die Durchführung externer Laboranalysen.

Bei der Betrachtung der Investitionskosten wird deutlich, dass diese bei einer GVO-Vermeidungsstrategie nicht von Bedeutung sind. Lediglich zwei Unternehmen geben an, in sehr geringem Umfang Investitionen zur Schaffung von Voraussetzungen für Rückstellmuster und die notwendigen Kontrollen auf GVO getätigt zu haben; der Investitionsumfang wird von einem der beiden Unternehmen auf 200 € beziffert. Dieses Ergebnis ist mit großer Wahrscheinlichkeit darauf zurückzuführen, dass vorwiegend die Lieferanten die GVO-Freiheit bescheinigen müssen oder externe Labore die Analyse auf GVO-Freiheit übernehmen.

Anders sieht dies bei den laufenden Kosten aus. Die häufigsten Zusatzkosten in den befragten Unternehmen gehen auf eine vermehrte Dokumentation (88,9 %), zusätzlich benötigtes Personal (61,1 %) sowie die anfallenden Probenziehungen (55,6 %) zurück. Darüber hinaus geben 55,6 % der Befragten an, dass die externe Analytik zusätzliche Kosten verursacht. Andere Kostenkategorien spielen keine Rolle. Dass nicht über höhere Rohstoffkosten berichtet wird, ist bei den hier betrachteten Betrieben nicht überraschend, da Mais und Raps für die Lebensmittelverarbeitung ausreichend aus europäischer, GVO-freier Produktion zur Verfügung stehen. Sofern in der Literatur (z.B. BROOKES et al., 2005) erhebliche, teilweise im zweistelligen Prozentbereich liegende Steigerungen der Rohstoffkosten bei pflanzenölverarbeitenden Betrieben genannt werden, beziehen sich diese Angaben auf den Austausch von nicht GVO-freien Ölen, etwa Sojaöl, durch GVO-freies Raps- oder Sonnenblumenöl. Dagegen sind rapsverarbeitende Unternehmen nach Auskunft der befragten Betriebe bislang noch keinen entsprechenden Kostensteigerungen ausgesetzt.

Die zusätzlichen laufenden Kosten sollten nicht nur prozentual, sondern auch in €/t Raps bzw. Mais angegeben werden. Für die Stichprobe ergeben sich bei Ausklammerung eines Ausreißers, der unrealistisch hohe 2500 €/t angibt, im – nicht mit den jeweiligen Verarbeitungsmengen gewichteten – Mittel 23,70 €/t Kosten für die Vermeidung von GVO. Die höchsten laufenden Kosten entstehen dabei für die externen Analysen (4,79 €/t). Auf den nächsten Plätzen folgen Dokumentationskosten mit 4,50 €/t, Personalkosten (3,82 €/t), Kosten für zusätzlich benötigtes Material (1,30 €/t) sowie Kosten der Probenziehung (0,78 €/t). Für Reinigungsmaßnahmen werden 0,57 €/t veranschlagt. Setzt man die Häufigkeit der

Nennungen der einzelnen Kostenkategorien und die Kostenhöhe in Beziehung zueinander, so wird deutlich, dass die Probenziehung zwar häufig genannt wird (55,6 %), die daraus resultierenden Kosten (0,78 €/t) allerdings gering sind. Tabelle 1 liefert einen Überblick über den Anteil der Betriebe, die die einzelnen Kostenarten nennen, sowie die aus diesen Angaben ermittelte mittlere Kostenhöhe.

Tabelle 1. Kosten der GVO-Vermeidungsstrategien bei Raps und Mais

Kostenarten	Häufigkeiten der Kosten in %	Durchschnittliche Kosten
Gesamte Investitionskosten	-	200 €
Laboreinrichtungen	-	-
Lager für verworfene Chargen	-	-
Schaffung der Voraussetzungen für Rückstellmuster und Kontrollen im Betrieb	8,7	200 €
<hr/>		
Laufende Kosten in €/t	-	23,70 €/t
Material für Laboranalytik	5,6	1,30 €/t
Probenziehung beim Wareneingang	55,6	0,78 €/t
Reinigung	5,6	0,57 €/t
Dokumentation	88,9	4,50 €/t
Personal	61,1	3,82 €/t
Instandhaltung	-	-
Externe Laboranalysen	55,6	4,79 €/t

Quelle: Eigene Berechnungen

Bei der Berechnung der durchschnittlichen laufenden Kosten ist zu beachten, dass neben dem bereits vernachlässigten Ausreißer ein weiterer vergleichsweise hoch erscheinender Wert (300 €/t) einbezogen wurde. Dieser Wert hat angesichts der relativ geringen Zahl befragter Unternehmen einen starken Einfluss auf die ausgewiesenen Durchschnittskosten. Dieser Wert wurde daher in einer zweiten Berechnung ebenfalls aus der Stichprobe ausgeschlossen. Daraufhin ergaben sich die in Tabelle 2 aufgeführten durchschnittlichen laufenden Kosten.

Tabelle 2. Laufende Kosten der GVO-Vermeidungsstrategien bei Raps und Mais (ohne Ausreißer)

Kostenarten	Durchschnittliche Kosten
Laufende Kosten in €/t	2,46 €/t
Material für Laboranalytik	0,14 €/t
Probenziehung beim Wareneingang	0,08 €/t
Reinigung	0,06 €/t
Dokumentation	0,47 €/t
Personal	0,40 €/t
Instandhaltung	-
Externe Laboranalysen	0,50 €/t

Quelle: Eigene Berechnungen

Wie zu erkennen ist, sind die Werte nun deutlich niedriger als im ersten Fall. So ergeben sich für die laufenden Kosten im Durchschnitt nur noch 2,46 €/t. Auf die externen Analysen entfallen davon 0,50 €/t, auf die Dokumentation 0,47 €/t und auf Personal 0,40 €/t. Weiterhin können Aufwendungen für Material (0,14 €/t), die Probenziehung (0,08 €/t) und Reinigungsmaßnahmen (0,06 €/t) verzeichnet werden.

Tabelle 3 lässt erkennen, dass Zusammenhänge zwischen den verschiedenen Kostenkategorien, so z.B. zwischen den Kosten der Probenziehung und der Dokumentation

oder den Dokumentations- und den Personalkosten, bestehen. Diese Korrelationen lassen sich durch die in den befragten Betrieben verbreitete Art und Weise der Testung auf GVO-Freiheit durch externe erklären. Diese Form der Kontrolle bringt die Notwendigkeit mit sich, vermehrt Proben zu ziehen, außerhalb des Betriebs analysieren zu lassen und beides zu dokumentieren. Die Folge sind u.a. steigende Personalkosten.

Tabelle 3. Korrelationen der entstehenden Kosten

	Analysen Wareneingang	Probenziehung	Dokumentation	Personal
Analysen Wareneingang	1	,489*	,502*	-
Probenziehung	,489*	1	,580**	-
Dokumentation	,502*	,580**	1	,444*
Personal	-	-	,444*	1

** Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant.

Quelle: Eigene Berechnungen

Unter Zugrundelegung der in Kapitel 3 gesamten Verarbeitungsmengen erlauben die ermittelten durchschnittlichen Investitions- und laufenden Kosten eine näherungsweise Abschätzung der Gesamtkostenbelastung der Ernährungswirtschaft, die sich aus der Existenz von GVO- und GVO-freier Ware im Raps- und Maisbereich ergibt. Unter der Annahme der zunächst errechneten laufenden Mehrkosten in Höhe von 23,70 €/t ergeben sich für die Maisproduktion insgesamt 26,07 Mio. € und für die Rapsproduktion 27,25 Mio. € zusätzliche Betriebskosten pro Jahr. Für den Fall, dass beide Ausreißer nicht mit einbezogen werden und nur mit 2,46 €/t gerechnet wird, reduziert sich die Summe der jährlichen Zusatzkosten bei der Maisverarbeitung auf 2,71 Mio. € und bei der Rapsverarbeitung auf 2,83 Mio. €. Unabhängig davon, welche Werte letztlich als realitätsnäher betrachtet werden – die relativ kleine Stichprobe erlaubt insoweit kein abschließendes Urteil –, wird deutlich, dass die aus der Existenz von GVO-Raps und -Mais resultierenden Zusatzkosten für die Ernährungsindustrie bislang noch von eher untergeordneter Bedeutung sind. Die vergleichsweise geringe Belastung der gegenwärtig bereits raps- und maisverarbeitenden Betriebe erklärt sich daraus, dass bei Raps und Mais eine GVO-Vermeidungsstrategie bislang noch leicht und uneingeschränkt realisierbar ist.

7.3 Einstellungen der befragten Unternehmen

In einer ergänzenden Meinungsabfrage wurde den Probanden die Möglichkeit gegeben, verschiedene Statements zu GVO auf 5-Punkt-Likertskalen (-2: trifft nicht zu; +2: trifft zu) zu bewerten. Die Statements beziehen sich dabei auf die derzeitige sowie die zukünftige Situation von GVO in Deutschland einerseits und auf dem europäischen Markt andererseits.

Bei der Auswertung zeigte sich, dass die Statements zur Akzeptanz und Etablierung von GVO auf dem deutschen Markt eher abgelehnt werden. Insgesamt 47,8 % der Befragten kennzeichnen die entsprechenden Aussagen als nicht bzw. eher nicht zutreffend. In diesem Zusammenhang wird vor allem die Auffassung geäußert, dass die für die Industrie geltenden Haftungsregelungen den Einsatz von GVO beschränken. Diese Meinung unterstreichen mehr als 70 % der Befragten. Im Gegensatz dazu werden die Kosten der Produktion von GVO-Ware von 70 % der Probanden nicht als zu hoch angesehen. Sie sind zugleich der Auffassung, dass der Einsatz transgener Pflanzen die Landwirtschaft eher profitabel macht. Die Behauptung, dass bei einem Verzicht auf GVO ein gesicherter Rohstoffbezug nicht gewährleistet werden kann, wird – bei Raps und Mais zzt. noch nicht überraschend – eher

abgelehnt. Nur ein geringer Teil der Befragten geht von einer Schädigung der Natur durch den Anbau transgener Pflanzen aus. Die in der deutschen Ernährungsindustrie verbreitete GVO-Vermeidungsstrategie ist somit offenbar weniger eigenen Bedenken als vielmehr allein mangelnder Akzeptanz im Markt geschuldet.

Bei der Betrachtung des gesamten EU-Marktes werden die Zukunftschancen für GVO-Produkte eher positiv bewertet. Rund 55 % stimmen dem Statement, dass der EU-Markt GVO-Produkten große Chance eröffnet, (eher) zu. Ebenso wird europäischen Konsumenten im Vergleich zu deutschen Verbrauchern eine geringere Sensibilität im Umgang GVO-Ware bescheinigt. Dieser Meinung sind 75 % der Befragten. Das Statement, dass die EU-Bevölkerung keine GVO-Produkte akzeptieren wird, wird ebenfalls eher abgelehnt. Darüber hinaus sind die Befragten der Meinung, dass das Verbrauchervertrauen durch eine verbesserte Vermarktung gestärkt werden könne. In diesem Zusammenhang widersprechen ca. 73 % der Aussage, dass der EU-Markt keine Absatzchancen für GVO biete.

8 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die empirische Untersuchung hat zu dem Ergebnis geführt, dass in Deutschland im Bereich der Lebensmittelproduktion (fast) gänzlich auf den Einsatz von gentechnisch verändertem Raps und Mais verzichtet wird. Die umfragebasierte Kostenanalyse kann sich somit auch nur auf diese GVO-Vermeidungsstrategie erstrecken. Welche Kosten aus der gleichzeitigen Verarbeitung von GVO-freier und GVO-Ware bei Trennung der Stoffströme resultieren, muss daher weiterhin als offen gelten. Insoweit konnten bislang nur einige erste Plausibilitätsüberlegungen angestellt werden. Zudem ist zu berücksichtigen, dass die Verallgemeinerungsfähigkeit der Ergebnisse aufgrund der geringen Rücklaufquote und der verhältnismäßig kleinen Stichprobe eingeschränkt ist.

Die Befragung ergab, dass bei Verfolgung einer GVO-Vermeidungsstrategie in erster Linie Kosten für Probenziehungen beim Wareneingang, externe Laboranalysen, vermehrte Dokumentation sowie zusätzlichen Personaleinsatz anfallen. Diese Posten stehen in einer mehr oder minder starken Beziehung zueinander. Investitionskosten sind bei Verfolgung einer GVO-Vermeidungsstrategie nur in Ausnahmefällen von Bedeutung. Eine Hochrechnung der ermittelten Durchschnittskosten je Tonne auf die gesamte in Deutschland für Nahrungszwecke verarbeitete Raps- und Maismenge ergibt, dass die aus der Existenz von GVO-Raps und GVO-Mais entstehenden gesamtwirtschaftlichen Kosten gegenwärtig noch vergleichsweise gering sind.

Die Befragten schätzen die zukünftige Entwicklung des deutschen Markts für GVO-Produkte sehr zurückhaltend, die des gesamten EU-Marktes dagegen deutlich optimistischer ein. Als ursächlich dafür werden unterschiedliche Einstellungen der Bevölkerung betrachtet, doch wird auch den in Deutschland geltenden Haftungsregelungen eine wichtige bremsende Wirkung zugeschrieben.

Die bisherigen Ergebnisse ermöglichen eine grobe Abschätzung der Gesamtkosten der vorrangigen Verfolgung von GVO-Vermeidungsstrategien durch die deutsche Ernährungswirtschaft. Dadurch ist ein erster Beitrag zu einer Abschätzung der gesamtgesellschaftlichen Wohlfahrtseffekte von GVO geliefert worden. Wer langfristig die Kosten der Einführung von GVO(-Freiheit) zu tragen hat – die Betriebe, die sich für GVO-Freiheit entscheiden, oder die GVO-Nutzer – muss als eine gegenwärtig noch offene Frage betrachtet werden.

Literatur

BABCOCK, B.; DUFFY, M. und R. WISNER (2006): Availability and Market Penetration of GMO Corn and Soybeans, in: Economic Perspectives on GMO Market Segregation. URL: <http://www.econ.iastate.edu/research/webpapers/NDN0060.pdf>, Zugriff: 23.04.2006.

- BROOKES, G.; CRADDOCK, N. und B. KNIEL (2005): Der Globale Markt für GVO-Produkte. URL: http://www.pgeconomics.co.uk/pdf/Executive%20Summary_Ger_Cost%20Report_30Sep05.pdf Zugriff: 03.05.2006.
- BUHR, B. (2002): Understanding the Retail Sector: Towards Traceability in the Meat Production Chain. London Swine Conference - Conquering the Challenges, 11 – 12.04.2002.
- BULLOCK, D. S.; DESQUILBET, M. und E.I. NITSI (2000): The Economics of Non-GMO Segregation and Identity Preservation, Working Paper, University of Illinois, Urbana.
- CARGILL (2006): Auskunft vom 09.08.2006, Herr Lange, Cargill.
- CHERN, W. S. und K. RICKERTSEN (2002): Consumer Acceptance of GMO, Working Paper, Ohio State University.
- DEICHMANN, T. (2007): Gemeinnützig oder gemeingefährlich? In: Frankfurter Allgemeine Zeitung 20, 24.01.2007.
- DESQUILBET, M. und D. S. BULLOCK (2003): Welfare Effects of NON-GMO Identity Preservation. Symposium "Product Differentiation and Market Segmentation in Grains and Oilseeds: Implications for Industry in Transition", Washington DC, 27 – 28.01.2003.
- FACHVERBAND DER DEUTSCHEN STÄRKEINDUSTRIE (2006): Auskunft vom 10.08.2006, Frau Dreke.
- HANIOTIS, T (2001): The Economics of Agricultural Biotechnology. In: G.C. Nelson (Hrsg.): Genetically Modified Organisms in Agriculture, Economics and Politics: 171-177.
- HURBURGH, C. R. (2003): Certification and Source Verification in the Grain Handling Industry. Symposium "Product Differentiation and Market Segmentation in Grains and Oilseeds: Implications for Industry in Transition", Washington, DC, 27 – 28.01.2003.
- ISAAA 2006: URL: <http://www.isaaa.org/kc/bin/briefs34/es/index.htm>, Zugriff: 30.12.06.
- KOHLER, R. (2005): Kosten der Koexistenz landwirtschaftlicher Anbausysteme mit und ohne Gentechnik, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik.
- MALTSBARGER, R. und N. KALAITZANDONAKES (2000): Direct and Hidden Costs in Identity Preserved Supply Chains. In: Agbioforum (3): 236-242.
- MARGARINE-INSTITUT (2006): Auskunft vom 22.12.2006, Frau Mursch.
- MENRAD, K und T. HIRZINGER (2006): Konsequenzen der weltweit zunehmenden Verbreitung gentechnisch veränderter Pflanzen in der Lebens- und Futtermittelproduktion in Deutschland. In: Kuhlmann F. und P.M. Schmitz (Hrsg.): Good Governance in der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Münster-Hiltrup 2007: 395-404.
- NAPIER ET AL. (2004): Consumer Attitudes Toward GMOs. In: Journal of Food Science 69 (3): 69-76.
- STRATMANN, R.; MENZ, M. und M. SCHRAA (2006): Getreide, Ölsaaten, Futtermittel, Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle GmbH, Rheinbreitbach.
- TRANSGEN (2006 a): URL: <http://www.transgen.de/zulassung/639.doku.html>; Zugriff: 30.11.2006.
- TEISL, M. F. und CASWELL, A. (2003): Information Policy and Genetically Modified Food: Weighing the Benefits and Costs, Working Paper No. 2003-1 Departement of Resource Economics, University of Massachusetts Amherst.
- UFOP – UNION ZUR FÖRDERUNG VON ÖL- UND PROTEINPFLANZEN (2006 a): Auskunft vom 20.12.2006, Frau Dr. Specht.
- VERBAND DEUTSCHER ÖLMÜHLEN (2006): Auskunft vom 09.08.2006, Frau Haack.
- VO-EG 1829/2003: Verordnung der Europäischen Gemeinschaften Nr. 1829/2003 des europäischen Parlaments und des Rates vom 22. September 2003 über genetisch veränderte Lebensmittel und Futtermittel, Amtsblatt der Europäischen Union.
- VOSS, J. ET AL (2007): Bloß jeder Dritte ist dagegen. In: DLG-Mitteilungen 3: 76-79.
- WILSON, W. and B. DAHL (2005): Costs and Risks of Testing and Segregating Genetically Modified Wheat. In: Review of Agricultural Economics (2): 212-228.
- ZMP – ZENTRALE MARKT UND PREISBERICHTSSTELLE (2007): Auskunft vom 12.01.2007, Frau Eva Würtenberger.

Kooperationen

SIND BETRIEBSGEMEINSCHAFTEN WIRTSCHAFTLICHER ALS EINZELBETRIEBE?

*Markus Lips, Iris Pulfer und Martin Messer**

Zusammenfassung

Für drei Betriebstypen mit Tierhaltung wird der Einfluss von Betriebsgemeinschaften auf das Einkommen pro Jahresarbeitseinheit (JAE) mittels Regressionen untersucht. Die Auswirkungen sind relativ klein und fallen für die drei Betriebstypen unterschiedlich aus. Während der Effekt bei den Verkehrsmilchbetrieben negativ ist (CHF -1200.-), führt die Betriebsgemeinschaft bei den Verkehrsmilch-Ackerbaubetrieben (CHF +900.-) und den Kombinierten Veredelungsbetrieben (CHF +500.-) zu einem höheren Einkommen. Die beiden letzteren Betriebstypen zeichnen sich durch mindestens zwei bedeutende Betriebszweige aus, im Vergleich zu nur einem bei den Verkehrsmilchbetrieben.

Das Resultat für die Verkehrsmilchbetriebe stellt die Betriebsgemeinschaft als Wachstumsmöglichkeit dennoch nicht in Frage. Die üblichen Skaleneffekte, die durch die Gründung einer Betriebsgemeinschaft realisiert werden können, sind deutlich größer als die ermittelten Einflüsse auf das Einkommen der Betriebsgemeinschaften.

Keywords

Betriebsgemeinschaft, Einzelbetrieb, Einkommen, Schweiz

1 Einleitung

Mit einer durchschnittlichen Größe der hauptberuflichen Landwirtschaftsbetriebe in der Schweiz von 20,2 ha (SBV 2006) sind durch Vergrößerungen beachtliche Einsparungen erreichbar, da die Kostendegression in diesem Bereich der Betriebsgröße sehr stark ist. GAZZARIN et al. (2005) illustrieren die entsprechenden Skaleneffekte am Beispiel von Verkehrsmilchbetrieben. Wachstum über zusätzliches Land ist aber nur schwer möglich, da der Faktor Land sehr knapp ist. Bei den entsprechend eingeschränkten, einzelbetrieblichen Wachstumsmöglichkeiten können Kooperationslösungen eine effiziente Entwicklungsmöglichkeit darstellen (DOLUSCHITZ, 2006: 377; LINK, 1995: 49; MANN und MUZIOL, 2001: 61). Die Betriebsgemeinschaft stellt die engste Form der Zusammenarbeit dar und entspricht einer Fusion mindestens zweier Betriebe. Es muss sich dabei um vorgängig selbständige Betriebe handeln, deren Betriebsleiter zu mindestens 25 % auf dem Betrieb tätig sind (Art. 10 der Verordnung über landwirtschaftliche Begriffe; Systematische Rechtssammlung 910.91; http://www.admin.ch/ch/d/sr/c910_91.html).

KLISCHAT et al. (2001) untersuchen den Einfluss von einzelnen sozialen Faktoren auf Betriebsgemeinschaften. Im Rahmen einer Befragung bei allen Betriebsgemeinschaften in der Schweiz bestätigte die überwiegende Mehrheit, dass sie gemäß Selbsteinschätzung sowohl mit der sozialen als auch der wirtschaftlichen Situation zufrieden ist (PULFER et al., 2006). Es bestehen aber kaum Analysen von Buchhaltungsdaten über die Wirtschaftlichkeit von Betriebsgemeinschaften im Vergleich zu Einzelbetrieben. In einer Untersuchung über die Arbeitsproduktivität von nordeuropäischen Milchwirtschaftsbetrieben wird indirekt eine

* Dr. Markus Lips und Iris Pulfer arbeiten im Forschungsbereich Agrarökonomie, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART), Tänikon, CH-8356 Ettenhausen, E-Mail: markus.lips@art.admin.ch; Martin Messer ist Fachredaktor beim „Schweizer Bauer“. Die Autorin und die Autoren danken Hugo Eggimann für die Zusammenstellung der Daten sowie Anke Möhring, Doris Walter, zwei anonymen Gutachtern und den Teilnehmern der Gewisola-Arbeitsgruppe für die hilfreichen Anmerkungen.

Aussage zu den Betriebsgemeinschaften gemacht (INSTITUT DE L'ÉLVAGE und INRA, 2007). Die Studie kommt zum Schluss, dass französische Betriebe eine tiefere Arbeitsproduktivität aufweisen. Gleichzeitig wird darauf hingewiesen, dass in Nordfrankreich Betriebsgemeinschaften stärker verbreitet sind und hauptsächlich Familienarbeitskräfte beschäftigen. Gegenüber ähnlichen Betrieben haben sie den Nachteil, dass familieneigene Arbeitskräfte weniger flexibel an den Arbeitsbedarf des Betriebs angepasst werden können.

Im Bezug auf die Schweiz interessiert die Frage, ob Unterschiede zwischen Betriebsgemeinschaften und Einzelbetrieben feststellbar sind. Die vorliegende Untersuchung enthält für drei Betriebstypen Regressionen zur Erklärung des Einkommens pro Jahresarbeitseinheit. Im folgenden Abschnitt werden die verwendeten Daten beschrieben. Das Kapitel drei geht kurz auf die ökonometrische Schätzung ein. Die Resultate sind im Abschnitt vier dargestellt, gefolgt vom Abschnitt fünf mit der Diskussion und den Schlussfolgerungen im letzten Abschnitt.

2 Datengrundlage

Im Rahmen einer Strukturanalyse der Betriebsgemeinschaften der Schweiz zeigt MÖHRING (2007), dass Betriebsgemeinschaften bei Betrieben mit Schwerpunkt Milchviehhaltung und tierischer Veredelung häufiger vorkommen als bei Betrieben mit anderer Ausrichtung. Entsprechend werden von den Buchhaltungsergebnissen der Zentralen Auswertung der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART (ART 2006) drei Betriebstypen ausgewählt:

- **Verkehrsmilchbetriebe** (Typ 21; Maximal 25 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche entfallen auf die offene Ackerfläche.)
- **Kombinierte Verkehrsmilch-Ackerbaubetriebe** (Typ 51; Mindestens 40 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche entfallen auf den Ackerbau. 75 % der Großvieheinheiten (GVE) sind Rinder.
- **Kombinierte Veredelungsbetriebe** (Typ 53; Neben Schweinen und/oder Geflügel besteht noch ein weiterer bedeutender Betriebszweig.)

In Tabelle 1 sind die wichtigsten Kennzahlen der drei Betriebstypen angegeben, die alle aus dem Buchhaltungsjahr 2005 stammen. Weitere Angaben zu den drei Typen sind im Anhang in Tabelle 5 enthalten.

Tabelle 1. Kennzahlen der Betriebstypen

Größe	Einheit	Verkehrsmilchbetriebe (Typ 21)		Verkehrsmilch-Ackerbaubetriebe (Typ 51)		Kombinierte Veredelungsbetriebe (Typ 53)	
		Betriebsgemeinschaften	Einzelbetriebe	Betriebsgemeinschaften	Einzelbetriebe	Betriebsgemeinschaften	Einzelbetriebe
Anzahl Betriebe		67	1205	30	324	47	567
Arbeitskräfte	JAE	2,40	1,64	2,49	1,81	2,65	1,72
Aktiven	Mio. CHF	0,51	0,75	0,74	0,86	0,68	0,97
Landw. Nutzfläche	ha	37,8	20,4	40,1	25,8	33,2	19,6
Großvieheinheiten	GVE	45,9	25,6	42,9	27,2	69,7	42,1
Einkommen pro JAE	CHF	45.673	34.335	51.265	43.270	53.166	41.037

Quelle: Referenzbetriebe und anerkannte Betriebsgemeinschaften der Zentralen Auswertung von ART

Die Daten der vorhandenen Referenzbetriebe und der anerkannten Betriebsgemeinschaften werden verwendet. Nicht anerkannte Betriebsgemeinschaften, beispielsweise entstanden durch das formale Aufteilen eines Betriebs aus rechtlichen Gründen, sind von der Untersuchung ausgeschlossen. Insgesamt verbleiben 2240 Betriebe, wovon 144 Betriebsgemeinschaften

sind. Bezogen auf die drei Betriebstypen bewegt sich der Anteil Betriebsgemeinschaften zwischen 5,3 % (Verkehrsmilchbetriebe) und 8,5 % (Verkehrsmilch-Ackerbaubetriebe) und ist damit deutlich über dem schweizerischen Durchschnitt von 1,4 % (MÖHRING, 2007).

Bei allen drei Betriebstypen sind die Betriebsgemeinschaften deutlich größer als der Durchschnitt aller Betriebe. Dass die Betriebsgemeinschaften dennoch bei den Aktiven (der Bilanz) tiefere Werte aufweisen, kann auf die rechtliche Regelung zurückgeführt werden. Gemäß Artikel 10 der Verordnung über landwirtschaftliche Begriffe überlassen die beteiligten Betriebe der Betriebsgemeinschaft das Land und die betriebsnotwendigen Ökonomiegebäude zur Nutzung. Entsprechend sind bei den Betriebsgemeinschaften die Aktiven niedriger und die Aufwendungen für Verzinsung von Fremdkapital bzw. Mieten höher als bei Einzelbetrieben.

Das (Arbeits-) Einkommen pro Jahresarbeitseinheit (JAE) ist ein wichtiger Indikator für die Wirtschaftlichkeit. Der Vorteil des Einkommens pro JAE besteht darin, dass angestellte und familieneigene Arbeitskräfte nicht unterschieden werden. Die Berechnung des Einkommens pro JAE ist in der Gleichung 1 dargestellt:

$$(1) \text{ Einkommen pro JAE} = \frac{\text{Landw. Einkommen} - \text{Zinsanspruch Eigenkapital} + \text{Personalkosten}}{\text{Anzahl JAE}}$$

Das landwirtschaftliche Einkommen enthält sowohl die Entlohnung der nicht entlohnten familieneigenen Arbeitskräfte als auch die Verzinsung des Eigenkapitals. Um nur die Entlohnung auszuweisen, wird der Zinsanspruch unter Verwendung des Zinssatzes der Bundesobligationen vom landwirtschaftlichen Einkommen subtrahiert. Die Entlohnung der angestellten Arbeitskräfte bzw. die Personalkosten werden hinzuaddiert. Schließlich erfolgt die Division durch die Anzahl JAE.

Für eine volle JAE nimmt man 280 Arbeitstage (à 10 Stunden) an. Darüber hinaus geleistete Arbeitstage werden vernachlässigt. Dadurch wird verhindert, dass eine Person mehr als eine JAE erbringen kann.

Alle drei Betriebstypen weisen bei den Betriebsgemeinschaften deutlich höhere Einkommen pro Jahresarbeitseinheit auf, was die eingangs erwähnten Skaleneffekte verdeutlicht (Tab. 1).

3 Schätzung mit Dummy-Variablen

Anhand von multiplen Regressionen wird das Einkommen pro JAE für die drei Betriebstypen erklärt. Als unabhängige Variablen stehen die Anzahl Arbeitskräfte (JAE) und das Kapital-Arbeitsverhältnis, bzw. die Aktiven (Bilanz) pro Arbeitskraft zur Verfügung. Sowohl für Arbeit als auch Kapital ist die Besitzstruktur bekannt (Anteil familieneigene Arbeitskräfte und Fremdfinanzierungsgrad). Für die Aktivseite der Bilanz interessiert der Anteil des Anlagevermögens. Aus oben genannten Gründen weisen die Betriebsgemeinschaften dabei tendenziell höhere Werte auf. Da drei Betriebstypen mit Tierhaltung als Schwerpunkt untersucht werden, kommt die Großvieheinheit als Größenmaß zur Anwendung. Der Bezug zur landwirtschaftlichen Nutzfläche wird mit dem Tierbesatz (Großvieheinheiten pro Hektare) sichergestellt. Verschiedene Kostenblöcke werden durch die Gesamtleistung dividiert, um die entsprechenden Kostenanteile zu bilden. Letztere umfassen die Pflanzenproduktion, die Tierhaltung, die Paralandwirtschaft und die Strukturen, die hauptsächlich die Kosten für Maschinen und Gebäude umfassen. Bezüglich der Rindviehhaltung können vier spezifische Variablen genutzt werden: Kraftfuttereinsatz beim Rindvieh pro Großvieheinheit, der Anteil Rinder am Gesamtbestand, die Milchleistung pro Kuh und Jahr sowie das Vorhandensein eines Laufstalls. Von jedem Betrieb ist bekannt, in welcher Region er sich befindet (Tal, Hügel oder Berg) und ob er als Pachtbetrieb bewirtschaftet wird. Schließlich stehen demografische Angaben zum Betriebsleiter (Alter und Ausbildung) zur Verfügung.

In der Regressionsgleichung werden zwei unabhängige Variablen (Arbeitskräfte und Aktiven pro Arbeitskraft) zweifach aufgeführt, um den Effekt der Betriebsgemeinschaft anzugeben. Insbesondere bei den Aktiven pro Arbeitskraft drängt sich dieses Vorgehen auf, da es, wie vorgängig beschrieben, einen systematischen Unterschied zwischen Einzelbetrieb und Betriebsgemeinschaft gibt. Die Schätzgleichung sieht folgendermaßen aus (Gleichung 2):

$$(2) \quad \text{Einkommen pro JAE} = \beta_1 + \beta_2 * BG + \beta_3 * JAE + \beta_4 * JAE * BG + \dots + \beta_i V_i$$

β_1 ist die Konstante. β_2 misst den konstanten Effekt der Betriebsgemeinschaften. BG ist dabei eine Dummy-Variable, die für Betriebsgemeinschaften den Wert 1 und für Einzelbetriebe den Wert 0 annimmt. Während β_3 den Einfluss der Anzahl Arbeitskräfte misst, bezieht sich β_4 nur auf die Arbeitskräfte der Betriebsgemeinschaften. Der gesamte Effekt der Arbeitskräfte auf das Einkommen pro JAE für Betriebsgemeinschaften beträgt dementsprechend $\beta_3 + \beta_4$. Für die Aktiven pro Arbeitskraft wird dasselbe Vorgehen angewandt. Insgesamt werden drei Dummy-Variablen eingesetzt. V_i ist die i-te unabhängige Variable.

Ausgehend von einer Schätzung mit allen aufgeführten Variablen erfolgt ein schrittweises Ausschließen mittels F-Test. Dabei wird die statistische Aussagekraft von zwei Schätzungen miteinander verglichen, wobei eine Schätzung zusätzliche erklärende Variablen enthält. Weist der F-Test auf dem 1 %-Niveau keinen signifikanten Unterschied aus, wird der Schätzung mit weniger Variablen der Vorzug gegeben (DOUGHERTY, 2006). Dieses Verfahren wird für alle drei Betriebstypen angewandt. Die Schätzungen unterscheiden sich deshalb hinsichtlich der verwendeten unabhängigen Variablen. In einem letzten Schritt wird überprüft, ob das Weglassen der zusätzlichen Dummy-Variablen für die Arbeitskräfte sowie die Aktiven pro Arbeitskraft die Schätzung signifikant verändert (wiederum F-Test auf dem 1 %-Niveau). Dies ist bei keiner Schätzung der Fall, womit jeweils der reduzierten Schätzgleichung mit nur einer Dummy-Variable (konstanter Betriebsgemeinschafts-Effekt β_2) der Vorzug gegeben wird.

4 Resultate

4.1 Verkehrsmilchbetriebe (Typ 21)

Tabelle 2 enthält die Ergebnisse der Schätzung für die Verkehrsmilchbetriebe (Typ 21). Gut drei Viertel der Varianz können erklärt werden.

Der Koeffizient für die Betriebsgemeinschaften ist nicht signifikant. Da die Variable Betriebsgemeinschaft stark mit den Variablen Pacht (Pearson-Korrelationskoeffizient 0,51), Großvieheinheiten (0,36) und Anteil Anlagevermögen an Aktiven korreliert (0,37), liegt Multikollinearität vor, womit der geschätzte Koeffizient gleichwohl verwendet werden kann. Das Einkommen pro JAE liegt um CHF -1188.- tiefer als bei einem Einzelbetrieb, was einer monatlichen Reduktion von CHF -99.- entspricht.

Die Anzahl Arbeitskräfte hat einen stark negativen Einfluss, was im Widerspruch zum Skaleneffekt steht. Der Einsatz von Kapital pro Arbeitskraft (Aktiven pro AK) weist einen positiven Koeffizienten auf, was darauf hindeutet, dass durch die Substitution von Arbeit mit Kapital das Einkommen erhöht werden kann. Der Koeffizient der Variablen Anteil Anlagevermögen an Aktiven ist aufgrund von Multikollinearität nicht signifikant. Das positive Vorzeichen der Großvieheinheiten weist auf einen Skaleneffekt hin. Eine zusätzliche Großvieheinheit pro Hektare (Tierbesatz) reduziert das Einkommen pro JAE um CHF 2606.-, was extensiv bewirtschaftende Betriebe begünstigt. Die unterschiedlichen Werte der Koeffizienten der Kostenanteile sind dahingehend zu interpretieren, dass die Höhe des Einkommens pro JAE von der Kostenstruktur abhängt, anderenfalls wären die Koeffizienten identisch. Wenn beispielsweise der Kostenanteil der Tierhaltung um 1 % steigt und der Anteil der Strukturkosten um 1 % sinkt, verbessert dies das Einkommen pro JAE um CHF 239.- (CHF -1161.-

anstelle von CHF -1400.-). Entsprechend weisen Betriebe mit höherem Einkommen tendenziell tiefere Anteile bei den Strukturkosten und relativ hohe Kostenanteile bei den Tierhaltungskosten auf. Ein zusätzlicher Franken für Rindvieh-Kraftfutter pro Großvieheinheit erhöht das Einkommen um CHF 5,41. Der Anteil Rinder am Gesamttierbestand wirkt sich negativ auf das Einkommen aus. Der Stalldurchschnitt bzw. die Milchleistung hat einen signifikanten, wenn auch bedeutungslosen Einfluss. Ein zusätzliches Kilogramm mehr Milch pro Jahr und Kuh erhöht das Einkommen um CHF 1,79. Pachtbetriebe schneiden deutlich schlechter ab als Betriebe im Eigentum (CHF -2922.- pro Jahr bzw. CHF -244.- pro Monat). Ein zusätzliches Altersjahr des Betriebsleiters reduziert das Einkommen um CHF 110.-. Beim Koeffizienten für den landwirtschaftlichen Lehrabschluss gilt es zu berücksichtigen, dass die Variablen landwirtschaftlicher Lehrabschluss und Meisterprüfung negativ miteinander korrelieren (-0,81) und somit Multikollinearität besteht. Gegenüber Betriebsleitern ohne landwirtschaftliche Ausbildung führt der Lehrabschluss zu einem zusätzlichen Einkommen pro JAE von rund CHF 1400.-. Der Effekt der abgelegten Meisterprüfung ist gut doppelt so groß. Keinen signifikanten Erklärungsbeitrag liefern die Variablen für die Regionen (Hügel, Berg) und die Besitzstruktur der Faktoren (Anteil familieneigene Arbeitskräfte und Fremdfinanzierungsgrad).

Tabelle 2. Regression für das Einkommen pro JAE für Verkehrsmilchbetriebe (Typ 21)

Variable	Einheit	Koeffizient	T-Wert	P-Wert
Konstante		112.884	21,5	<0,001
Betriebsgemeinschaft	Dummy	-1188	-0,8	0,402
Arbeitskräfte	AK	-12.927	-20,1	<0,001
Aktiven (Bilanz) pro AK	Fr.	0,005	3,8	<0,001
Anteil Anlagevermögen an Aktiven	%	24,3	1,2	0,244
Großvieheinheiten	GVE	740	24,1	<0,001
Tierbesatz	GVE/ ha	-2606	-5,0	<0,001
Kostenanteil Pflanzenbau	%	-1138	-6,5	<0,001
Kostenanteil Tierhaltung	%	-1400	-26,3	<0,001
Kostenanteil Paralandwirtschaft	%	-587	-8,8	<0,001
Anteil Strukturkosten	%	-1161	-36,2	<0,001
Kraftfuttereinsatz Rindvieh pro GVE	Fr./GVE	5,41	4,2	<0,001
Anteil Rinder am Tierbestand	%	-159	-3,7	<0,001
Milchleistung	kg/Jahr	1,79	6,9	<0,001
Laufstall	Dummy	1412	2,2	0,030
Pachtbetrieb	Dummy	-2922	-2,5	0,014
Alter Betriebsleiter	Jahr	-112	-3,9	<0,001
Landw. Lehrabschluss	Dummy	1399	1,5	0,132
Meisterprüfung	Dummy	2863	2,7	0,007
$R^2 = 0,77$; F-Wert = 227; df = 18/1253; P-Wert <0,001; N = 1272				

JAE = Jahresarbeitskrafteinheit

Quelle: Eigene Berechnung

4.2 Verkehrsmilch-Ackerbaubetriebe (Typ 51)

Bei den Verkehrsmilch-Ackerbaubetrieben weist die Variable Betriebsgemeinschaft ebenfalls eine starke Korrelation mit der Variablen Pacht auf (0,52). Im Gegensatz zu den Verkehrsmilchbetrieben erhöhen die Betriebsgemeinschaften das Einkommen pro JAE um CHF 896.-, bzw. CHF 75.- pro Monat.

Gegenüber der Schätzung für die Verkehrsmilchbetriebe sind andere erklärende Variablen signifikant. Die Erhöhung des Anteils familieneigener Arbeitskräfte um ein Prozent verringert das Einkommen pro JAE um CHF 84,90. Liegt ein Betrieb im Hügelgebiet, reduziert sich das Einkommen pro JAE um CHF 6474.- (CHF 540.- pro Monat). Im Vergleich zu den Verkehrsmilchbetrieben ist der Koeffizient für den Tierbesatz mehr als drei Mal so groß. Eine hohe Besatzdichte hat demnach einen starken Einfluss auf das Einkommen. Das Alter des Betriebsleiters hat gegenüber den Verkehrsmilchbetrieben einen mehr als doppelt so großen Koeffizienten.

Verschiedene Variablen wurden mittels F-Test ausgeschlossen: Fremdfinanzierungsgrad, Anteil Rinder am Tierbestand, Milchleistung, Laufstall sowie die Ausbildung. Da keiner der Betriebe in der Bergregion lokalisiert ist, entfällt die entsprechende Variable.

Tabelle 3. Regression für das Einkommen pro JAE für Verkehrsmilch-Ackerbaubetriebe (Typ 51)

Variable	Einheit	Koeffizient	T-Wert	P-Wert
Konstante		166.363	19,8	<0,001
Betriebsgemeinschaft	Dummy	896	0,3	0,773
Arbeitskräfte	AK	-15.699	-9,2	<0,001
Aktiven (Bilanz) pro AK	Fr.	0,012	3,4	<0,001
Anteil Familienarbeitskräfte	%	-84,9	-2,1	0,040
Anteil Anlagevermögen an Aktiven	%	109	2,1	0,034
Großvieheinheiten	GVE	648	7,7	<0,001
Tierbesatz	GVE/ ha	-9177	-3,6	<0,001
Kostenanteil Pflanzenbau	%	-1251	-5,5	<0,001
Kostenanteil Tierhaltung	%	-2006	-10,8	<0,001
Kostenanteil Paralandwirtschaft	%	-1153	-3,3	0,001
Anteil Strukturkosten	%	-1824	-18,8	<0,001
Kraftfuttereinsatz Rindvieh pro GVE	Fr./GVE	14,9	4,9	<0,001
Hügelregion	Dummy	-6474	-2,8	0,006
Pachtbetrieb	Dummy	-1680	-0,5	0,585
Alter Betriebsleiter	Jahr	-252	-3,3	<0,001

$R^2 = 0,72$; F-Wert = 59; df=15/338; P-Wert <0,001; N = 354

JAE = Jahresarbeitskrafteinheit

Quelle: Eigene Berechnung

4.3 Veredelungsbetriebe (Typ 53)

Auch bei der Schätzung für die Veredelungsbetriebe liegt zum Teil Multikollinearität vor. Die Variable Betriebsgemeinschaft korreliert stark mit den Variablen Pacht (0,66), Anteil Anlagevermögen an Aktiven (0,42) und Arbeitskräften (0,37). Durch die Betriebsgemeinschaft erhöht sich das Einkommen pro JAE um CHF 503.- bzw. CHF 42.- pro Monat.

Der Koeffizient für die Großvieheinheiten ist deutlich tiefer als bei den anderen Betriebstypen. Dies könnte mit dem höheren Tierbestand von 44 GVE im Vergleich zu knapp 30 GVE bei den anderen Betriebstypen zusammenhängen (Tab. 5). Mit zunehmender Größe nimmt der Skaleneffekt ab. Im Unterschied zu den anderen beiden Betriebstypen weist der Anteil der Strukturkosten unter den Kostenanteilen den höchsten Wert auf.

Keinen signifikanten Erklärungsbeitrag liefern folgende Variablen: Anteil familieneigene Arbeitskräfte, Fremdfinanzierungsgrad, Kraftfuttereinsatz Rindvieh, Region (Hügel/ Berg) sowie Alter und Ausbildung. Da nicht alle Betriebe über Milchkühe verfügen, scheidet die Milchleistung als Variable aus.

Tabelle 4. Regression für das Einkommen pro JAE für die Kombinierten Veredelungsbetriebe (Typ 53)

Variable	Einheit	Koeffizient	T-Wert	P-Wert
Konstante		153.002	26,2	<0,001
Betriebsgemeinschaft	Dummy	503	0,2	0,861
Arbeitskräfte	AK	-10.274	-8,5	<0,001
Aktiven (Bilanz) pro AK	Fr.	0,008	3,3	0,001
Anteil Anlagevermögen an Aktiven	%	95,2	2,0	0,046
Großvieheinheiten	GVE	440	10,6	<0,001
Tierbesatz	GVE/ ha	-1466	-2,0	0,046
Kostenanteil Pflanzenbau	%	-1069	-5,0	<0,001
Kostenanteil Tierhaltung	%	-1476	-19,6	<0,001
Kostenanteil Paralandwirtschaft	%	-943	-6,3	<0,001
Anteil Strukturkosten	%	-1951	-26,1	<0,001
Anteil Rinder am Tierbestand	%	-178	-5,7	<0,001
Laufstall	Dummy	2120	1,6	0,108
Pachtbetrieb	Dummy	-3155	-1,0	0,307
$R^2 = 0,69$; F-Wert = 101; df = 13/600; P-Wert <0,001; N = 614				

Quelle: Eigene Berechnung

5 Diskussion

Die Ergebnisse sind für die drei berechneten Betriebstypen sehr unterschiedlich. Während die Betriebsgemeinschaft bei den Verkehrsmilchbetrieben einen negativen Einfluss hat, führt sie bei den Verkehrsmilch-Ackerbaubetrieben und den Kombinierten Veredelungsbetrieben zu einem höheren Einkommen pro JAE. Aus den zwei nachfolgenden Gründen kann ein systematischer Unterschied zwischen den Betriebstypen nicht ausgeschlossen werden:

- 1) PÖCHTRAGER und WAGNER (2002) weisen darauf hin, dass es zu Beginn von Kooperationen bei starker Bestandesausweitung und wechselndem Stallpersonal zu Leistungsrückgängen kommen kann. Die bei der Gründung einer Betriebsgemeinschaft vorhandene mehrfache Mechanisierung wird normalerweise nur schrittweise abgebaut, was in der Anfangsphase zudem höhere Kosten als bei einem Einzelbetrieb verursacht. Diese Effekte sollten entsprechend binnen weniger Jahre verschwinden. Da nicht bekannt ist, ob sich die durchschnittliche Bestehensdauer der Betriebsgemeinschaften bei den drei Betriebstypen unterscheidet, kann ein systematischer Unterschied nicht ausgeschlossen werden.
- 2) MANN und MUZIOL (2001: 96) zeigen auf, dass bei Betriebsgemeinschaften eine Tätigkeit der Betriebsleiter außerhalb der Landwirtschaft oder eine Erweiterung der Produktionskapazität erforderlich ist, um wirtschaftlich erfolgreich zu sein. Aufgrund der Milchkontingentierung sind für Letzteres die Möglichkeiten der Verkehrsmilchbetriebe kleiner als bei den anderen Betriebstypen.
Durch die bevorstehende Aufhebung der Milchkontingentierung im Jahre 2009 bestand spätestens seit Beschluss dieser Maßnahme im Jahr 2003 ein Anreiz, zusätzliche

Stallkapazitäten zu erstellen und diese erst nach 2009 in Betrieb zu nehmen. Da Betriebsgemeinschaften häufiger in neue Ökonomiegebäude für Rindvieh investieren als Einzelbetriebe (MÖHRING und LÄPPLE, 2007) kann angenommen werden, dass auch Verkehrsmilch-Betriebsgemeinschaften rege Neubauten erstellten. Im Unterschied zu den anderen beiden Betriebstypen ist daher eine stärkere finanzielle Belastung für den begrenzten Zeitraum bis 2009 denkbar, was das tiefere Einkommen pro JAE erklären würde.

Stellen die Resultate der Verkehrsmilchbetriebe die Betriebsgemeinschaften an sich in Frage? Diesbezüglich gilt es zwei Aspekte zu unterscheiden:

- **Vergleich vor und nach Gründung einer Betriebsgemeinschaft:** Durch die Gründung von Betriebsgemeinschaften können Skaleneffekte erzielt werden. Sowohl mit den wirtschaftlichen als auch den zwischenmenschlichen Auswirkungen sind die direkt Betroffenen in erstaunlich hohem Ausmaß zufrieden, was die Betriebsgemeinschaft zu einem eigentlichen Erfolgsmodell macht (PULFER et al. 2006).
- **Vergleich zwischen Betriebsgemeinschaften und Einzelbetrieben:** Im Quervergleich zu ähnlichen Einzelbetrieben schneiden diese Betriebsgemeinschaften deutlich schlechter ab.

Während die durchgeführte Regression für die Verkehrsmilchbetriebe den zweiten Aspekt beleuchtet, machen sie zum ersten Aspekt keine Aussage. Um die Größenordnung der beiden Aspekte zu veranschaulichen, bietet sich eine einfache Beispielskalkulation an. Ausgehend vom Betriebsgemeinschaftseffekt von CHF -1188.- pro JAE (Tab. 2) resultiert bei 2800 Arbeitsstunden, die für eine JAE angenommen werden, eine Einbuße von CHF 0,42 pro Stunde. GAZZARIN et al. (2005: 4) geben für sechs verschiedene Milchproduktionssysteme im Talgebiet mit Silofütterung die resultierenden Stundenlöhne für mehrere Betriebsgrößen an. Wenn man beispielsweise von einer Erhöhung der Betriebsgröße von 20 auf 30 ha ausgeht, was den Wachstumseffekt einer Betriebsgemeinschaft durchaus illustrieren kann, steigert sich der Stundenlohn im Durchschnitt der sechs Produktionssysteme um CHF 10,30 (von CHF 22,30 auf CHF 32,60). Auch wenn dieses Resultat auf Normwerten basiert, zeigt sich klar, dass die Einsparungen durch die Gründung einer Betriebsgemeinschaft bzw. die damit erzielten Skalenerträge von größerer Bedeutung sind als die Einbußen gegenüber Einzelbetrieben (CHF 10,30 - CHF 0,42 = CHF 9,88).

6 Schlussfolgerungen

Gestützt auf Buchhaltungsergebnisse wird für drei Schweizer Betriebstypen mit Tierhaltung der Einfluss von Betriebsgemeinschaften auf das Einkommen pro Jahresarbeitseinheit (JAE) untersucht.

Im Vergleich zum Einzelbetrieb sind die Effekte der Betriebsgemeinschaft bescheiden und betragen maximal CHF 100.- pro Monat. Während der Effekt bei den Verkehrsmilchbetrieben negativ ist, führt die Betriebsgemeinschaft bei den Verkehrsmilch-Ackerbaubetrieben und den Kombinierten Veredelungsbetrieben zu einem höheren Einkommen. Der augenfällige Unterschied betrifft die Anzahl der bedeutenden Betriebszweige. Bei den Verkehrsmilchbetrieben gibt es diesbezüglich nur die Milchproduktion. Sowohl bei den Verkehrsmilch-Ackerbaubetrieben als auch den Kombinierten Veredelungsbetrieben sind mindestens zwei bedeutende Betriebszweige vorhanden. Daher ist es denkbar, dass erst bei zwei oder mehr bedeutenden Betriebszweigen das durch die Betriebsgemeinschaft gewonnene zusätzliche Know-how richtig zum Tragen kommt. Die Aufteilung der Verantwortung zwischen den Kooperationspartnern, die ein Anlass für Auseinandersetzungen sein kann (PÖCHTRAGER und WAGNER, 2002), ist möglicherweise bei Betrieben mit mehreren Produktionszweigen einfacher zu Regeln.

Es gilt darauf hinzuweisen, dass die Resultate der Verkehrsmilchbetriebe den Skaleneffekt, der durch eine Betriebsgemeinschaft erreicht wird, nicht in Frage stellen, da sich dieser in einer anderen Größenordnung befindet. Gemäß den Regressionsresultaten kann es hingegen interessant sein, eine Betriebsgemeinschaft in einen Einzelbetrieb umzuwandeln, indem nur ein Kooperationspartner den Betrieb weiterführt. Es versteht sich aber von selbst, dass das angestrebte langfristige Verbleiben von nur einem Betriebsleiter die Gründung einer Betriebsgemeinschaft im Vorhinein in Frage stellt. Verkehrsmilchbetriebe ohne Hofnachfolge wären dementsprechend besonders für Betriebsgemeinschaften geeignet.

Literatur

- ART (2006): Grundlagenbericht 2005. Agroscope Reckenholz-Tänikon, Tänikon.
- DOUGHERTY, C. (2006): EC212 Introduction to Econometrics, LSE, London.
- DOLUSCHITZ, R. (2006): Kooperationen in der Milchviehhaltung – Kosteneffiziente Entwicklungsperspektive bei eingeschränkten einzelbetrieblichen Wachstumsmöglichkeiten. Berichte über Landwirtschaft, Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft 84 (3): 368-379.
- GAZZARIN, CH., H. AMMANN, M. SCHICK, L. VAN CAENEGEM und M. LIPS (2005): Milchproduktionssysteme in der Tal- und Hügelregion. Was ist optimal für die Zukunft? FAT-Bericht Nr. 645, Tänikon.
- INSTITUT DE L'ÉLEVAGE und INRA (2007): Labour Productivity and Income in North-European Dairy Farms. Le dossier économie de l'élevage No. 364, Nantes.
- KLISCHAT, U., U. KLISCHAT und I. HABERMANN (2001): Erfolgsbestimmende Faktoren in landwirtschaftlichen Kooperationen aus Sicht von Betroffenen. In: Betriebsgemeinschaften in der Landwirtschaft – Chancen und Grenzen im Strukturwandel. Schriftenreihe Rentenbank. Band 15. Frankfurt/M, S. 179-220.
- LINK, H. (1995): Kooperationen in der landwirtschaftlichen Produktion. Eugen Ulmer Verlag, Stuttgart.
- MANN, K.-H. und O. MUZIOL (2001): Darstellung erfolgreicher Kooperationen und Analyse von Erfolgsfaktoren, Betriebsgemeinschaften in der Landwirtschaft – Chancen und Grenzen im Strukturwandel. Schriftenreihe Rentenbank. Band 15, S. 55-97.
- MÖHRING, A. (2007): Betriebsgemeinschaften: Wettbewerbsvorteile dank größerer Betriebsstrukturen. ART-Bericht Nr. 641, Tänikon.
- MÖHRING, A. und D. LÄPPLE (2007): Investitionen von Einzelbetrieben und Kooperationen, In: Agrarforschung 14(8): 332-337.
- PÖCHTRAGER, S. und W. WAGNER (2002): Erfolgreiche Kooperationen, Möglichkeiten, Umsetzungen, Rechtshilfe. Zukunft Landwirtschaft, Österreichischer Agrarverlag, Leopoldsdorf.
- PULFER, I., A. MÖHRING und M. LIPS (2006): Umfrage bei Betriebsgemeinschaften. ART-Bericht Nr. 660, Tänikon.
- SBV (2006): Statistische Erhebungen und Schätzungen 2005. Schweizerischer Bauernverband, Brugg.

Anhang

Tabelle 5. Angaben zu den drei Betriebstypen (Durchschnittswerte)

Variable	Einheit	Verkehrsmilchbetriebe (Typ 21)	Verkehrsmilch-Ackerbaubetriebe (Typ 51)	Kombinierte Veredlungsbetriebe (Typ 53)
Anzahl Betriebe		1272	354	614
Betriebsgemeinschaft	%	5,3	8,5	7,7
Einkommen pro JAE	Fr.	34.932	43.947	41.965
Arbeitskräfte	AK	1,68	1,86	1,79
Aktiven	Mio. Fr.	0,73	0,85	0,95
Aktiven pro AK	Mio. Fr.	0,46	0,48	0,57
Anteil Anlagevermögen an Aktiven	%	71	67	72
Landwirtschaftliche Nutzfläche	ha	21,3	27,0	20,6
Großvieheinheiten	GVE	26,7	28,5	44,2
Tierbesatz	GVE/ha	1,3	1,1	2,3
Gesamtleistung	Mio. Fr.	0,20	0,28	0,33
Kostenanteil Pflanzenbau	%	2	9	4
Kostenanteil Tierhaltung	%	17	14	29
Kostenanteil Paralandwirtschaft	%	1	0	1
Anteil Strukturkosten	%	39	36	33
Kraftfuttereinsatz Rindvieh pro GVE	Fr./GVE	482	536	307
Anteil Rinder am Tierbestand	%	96	97	51
Milchleistung	kg/Jahr	6184	7299	-
Laufstall	%	25	25	28
Talgebiet	%	21	92	63
Hügelgebiet	%	39	8	30
Berggebiet	%	40	0	7
Pachtbetrieb	%	11	18	11
Alter Betriebsleiter	Jahre	45,0	45,4	45,0
Keine landwirtschaftliche Ausbildung	%	9	1	2
Landwirtschaftliche Lehre	%	64	49	50
Meisterprüfung oder Agrar-Studium	%	27	49	48

*Die Kostenanteile beziehen sich auf die Gesamtleistung.

Quelle: Referenzbetriebe und anerkannte Betriebsgemeinschaften der Zentralen Auswertung von ART

STIMULATING COOPERATION AMONG FARMERS IN A POST-SOCIALIST ECONOMY: LESSONS FROM A PUBLIC-PRIVATE MARKETING PARTNERSHIP IN POLAND

*Andreas Gramzow and Martin Petrick**

Abstract

This paper shows how the involvement of local governments and individuals allowed the successful creation of a public-private partnership for agricultural marketing in South-Eastern Poland, despite a generally negative perception of cooperation among the rural population. While the regional distribution network for agricultural products is largely market-based, the partnership only emerged due to collective action between local leaders. The partnership does not require farmers to become shareholders, uses a small decision making body and offers complementary services to farmers. However, there has been little stimulation of broader development activities within the local society, and the involvement of local governments has become unstable over time.

Keywords

Public-private partnership, endogenous initiatives, rural development, Poland

1 Introduction

In many former socialist countries, decentralised governance mechanisms are difficult to implement due to the traditional, strongly centralised administrative system. Similarly, approaches built on local collective action and participation of the civil society often meet disapproval, because they have been ideologically abused by former regimes. For example, BALINT (2004) recently investigated to what extent local cooperative arrangements in Romania could reduce development barriers such as inadequate restructuring of input and output markets in agriculture. Her findings reveal that most farmers reject cooperation, due to a lack of true cooperative tradition and negative experiences with forced cooperation during socialism.

In this paper we show how the involvement of local governments and private individuals allowed the successful creation of a marketing association in South-Eastern Poland, despite a hostile environment for decentralised governance similar to other post-socialist countries. In contrast to traditional service cooperatives, the marketing organisation we study has the form of a public-private partnership with only a small number of members, which has distinct consequences for risk allocation, decision making and funding.¹

In the sequel, we first introduce our case study region (Section 2). We then summarise a number of typical barriers to successful collective action on the local level (Section 3). Section 4 discusses the term public-private partnership according to the recent literature. Section 5 presents the public-private partnership “Chmielnik Zdroj” (Well of Chmielnik),

* Andreas Gramzow and Dr. Martin Petrick are both research associates at the Leibniz Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe (IAMO), Theodor-Lieser Straße 2, 06120 Halle (Saale).

¹ A detailed presentation of the case study results is given in GRAMZOW (2005). A preliminary version of this article was published as: PETRICK, M. and GRAMZOW, A. (2007): Decentralised rural governance in a post-socialist economy: a case of community-based agricultural marketing in Southeastern Poland, in: Kochendörfer-Lucius, G., Pleskovic, B. (eds.): Agriculture for Development, Berlin Workshop Series, The World Bank, Washington D.C., in print.

shows which factors contributed to its successful operation, and discusses some of its limitations. Section 6 concludes.

2 Regional background

Rural areas in South-Eastern Poland are currently dominated by small-scale farms who successfully resisted several attempts of collectivisation during the socialist period. Peasant farms have only been slightly affected by the Polish transition to a market system. Deteriorating agricultural terms of trade and hidden unemployment have conserved farm structures and led to an increasing income gap between booming urban centres and lagging rural areas, which makes rural development one of the top political priorities in the region (see PETRICK and TYRAN (2003) for a more detailed analysis).

The region of our case study, Dolina Strugu, covers an area of 300 km² in which approximately 38,000 inhabitants are living. The region's economy is strongly related to agriculture. About two thirds of the total working population work on the 8,000 individual farms located in Dolina Strugu, whereas younger farmers often have a second employment in Rzeszow, which is the next bigger city. The majority of farmers is between 50 and 70 years old and used to work in industry companies (mainly mechanic industry) in Rzeszow until the early 1990s. The average farm size is slightly above 3 ha. Soil and climate conditions are moderate but the cultivation of land is limited by the hilly relief of the landscape. As a result of the latter nearly the whole area is classified by the EU as "less favoured area". Agricultural production is dominated by plant production, predominant are soft fruits, cereals, feed and root plants. Animal production plays an inferior role, only a few farmers specialised in pig or beef production. The unemployment rate in Dolina Strugu is about 18.3% (PUP, 2005). In 2005, the Podkarpackie voivodship was the poorest Polish region with an average income per person equal to 81% of the Polish average (CSO, 2006). Due to the lack of job opportunities and the low income many young people already went to bigger cities or abroad.

To gain specific and detailed information about main problems and chances for agriculture in Dolina Strugu, non-agricultural income opportunities, investment plans of farmers, their contractual arrangements with wholesalers and their ambitions to act collectively on the market, an in-depth case study research as a qualitative approach was carried out (YIN, 2003). The following analysis is based on active, participative observations as well as on 33 qualitative interviews with farmers, local leaders, representatives of the local authorities and local entrepreneurs.

3 Typical constraints to rural collective action in a post-socialist context

A common solution to improve income in rural areas which are based on agriculture is the cooperation of farmers in cooperatives or producer groups. According to BALINT (2004: 247) advantages of a cooperation comprise "the reduction of transaction costs in accessing input and output markets and strengthening of the negotiation power of the farmers". In economies characterized by incomplete markets and a lack of technical knowledge, service cooperatives are supposed to be most beneficial (Deininger, 1995). Escobal et al. (2000) note that "[...] small farmers lack human and organizational capital embodied in management skills [and] [t]hat lack creates both production and marketing inefficiencies." The latter authors regard lower input prices, lower interest rates as a result of group borrowing, higher producer prices, and the saving of transport costs as important advantages of farmers' service cooperatives.

In particular for Polish rural areas, including our case study region, where the agricultural sector is dominated by small farms, producer groups may provide chances for peasants to concentrate their production on markets and to increase farm income due to common price negotiation (Banaszak, 2005: 3). However, as Zawajska (2006) mentioned, governmental efforts to create small farm associations or producer groups generally failed, except in a few

cases. In 2000, 2003 and 2004 different laws were passed by the Polish parliament to provide a legal framework and financial incentives to establish producer groups. However, as Banaszak (2005: 3) states, the latter groups currently still possess only "a very marginal share in terms of both volume of the goods marketed and the number of associated farmers." As case studies in North-Western and South-Eastern Poland have revealed, there are often local constraints preventing the successful formation of agricultural service or marketing cooperatives (Gramzow, 2006a; 2006b). Similar findings are presented by Banaszak (2005), too. She suggests, based on a study comprising 62 interviews with managers of agricultural producer groups in the voivodship Wielkopolskie, that not only the economic and market environment hampers the success of such groups, but also collective action problems.

The results of our case study show that various constraints are likely to prevent successful cooperative action on the local level. The following concerns were expressed by local interview respondents or emerged as a result of our data collection:

1. *Individual reservations against cooperation.* This is locally called the "Polish mentality" and was characterised by a local farmer as follows: "If the one who cooperates with me will earn higher profits from this cooperation than I do, I don't see any reasons to cooperate. And how can I trust that he does not take advantage of me?" The reservation against cooperation is even boosted by the income disparities between rural households, which strongly increased within the transformation process.
2. *Principal-Agent problems between management and members.* If the management is employed by a producer group, members have to be aware of opportunistic behaviour of the manager. Therefore, a control system or a particular incentive system has to be established which leads to an increase of transaction costs. However, since members of agricultural cooperatives are compared to shareholders of a firm not able to buy or sell stocks of the organization to make speculative gains based on future flows of firm profits, incentives of cooperative members to monitor the management will be lower (Deininger, 1995: 1319). Hence, in particular the willingness of members of agricultural cooperatives to bear additional costs for a monitoring and sanction system might be generally low.
3. *Free-riding among members.* Producer groups in general produce different club goods as they provide e.g. marketing facilities and negotiate product prices which are often linked with certain production standards and quantities (see also Banaszak and Beckmann, 2006). The provision of such club goods enable free-riding activities among members. Such free-riding situations emerge as it is individually rational for every member to produce to lower production standards respectively to non-contribute to common producer group facilities, although it would be in the interest of every member if all members contributed or produced to commonly defined production standards. Additionally, investments in the producer group are processes with a long time perspective. Hence, the question arises: How can members be sure that if they pay their fees and invest in the producer group, other members would do the same, too? According to OLSON (1965), this problem increases significantly with the number of members of an organisation.
4. *Inflexible decision making procedures.* It is estimated that producer groups in Dolina Strugu need more than a thousand members to achieve some bargaining power. But to find a consensus and to pass decisions in such a big group leads to high transaction costs and paralyses decision making. Furthermore, the often neighbourly or even friendly relationship between producer group members also hampers to apply formal rules or sanctions against each other and reduces therefore an effective function of a producer group (similar findings were given in Banaszak, 2005).

5. *Highly uncertain business environment.* Specialised producer groups face permanent threats from crop failure or unexpected changes in the market and legal environment. Farmers of Dolina Strugu made this experience within a soft fruit producer group in the middle of the 1990s. It collapsed after a few years due to a dramatic decrease in prices for soft fruits.
6. *Lack of finance.* Producer groups in Dolina Strugu could only be successful if they process and market their products on their own. This requires founding capital that small peasant farms are not able to provide due to a lack of suitable assets to borrow money and very conservative lending practices among rural banks (PETRICK, 2004). Even if a bank would agree to give credits, a suitable guarantor would be hard to find. If guarantors are group members, a moral hazard problem between guarantor and the remaining members appears.

4 Public-private partnerships and their ability to cope with collective action problems

Gramzow and Petrick (2006) discuss three different governance structures (market, government, community) capable of coping with collective action problems in rural areas.² Any of these three structures has unique capacities to respond to certain aspects of local collective actions, whereas it also contains disadvantages for the development of such initiatives. First, the privatization of resources, leading to a market-based allocation, forces producers to represent their productive capabilities as the provision of their products on the market at prices not equal to the marginal costs offer them lower profits than other producers whose prices reveal the actual production costs. Consumers were induced to show their private preferences for a good as the price they pay expresses the worth they attribute to the good. Market allocation may work poorly in the presence of externalities or even when contracts are incomplete and difficult to enforce. Second, governmental action in contrast is able to reduce externalities by implementing property rights or regulations. It may also finance the provision of public goods where free-riding behaviour cannot be excluded. Nonetheless, in particular higher administrative levels often lack information about local circumstances and therefore do not consider local problems adequately or fail to provide public goods efficiently. Third, pure community initiatives, however, possess such local information unavailable for the state. They are also able to monitor and sanction local initiatives more efficiently due to the existence of common objectives, beliefs and a high frequency of interaction between individuals which produces e.g. trust, reputation, reciprocity and solidarity. Unfortunately, the small size of communities strongly limits the amount of common investments or lead to discrimination of local minorities by the accomplishment of local initiatives.

As we will see below, public-private partnerships (PPP) combine characteristics of all three governance structures and are therefore able to respond to local collective action problems like the ones described above. The term public-private partnership covers a wide variety of institutional interactions (Spielman and Grebmer, 2004: 8). With respect to the agricultural sector, PPPs were often found in developing countries comprising cooperation between governments, research institutes and local businesses respectively farmers (e.g. Hartwich et al., 2005; Spielman and Grebmer, 2004). Also in Germany PPPs focusing on rural development issues are newly existing (German Contact Point LEADER+, 2005). We define PPPs according to Spielman and Grebmer (2004) and Hartwich et al. (2005) as a collaborative effort between private and governmental sectors, in which each sector bears responsibility and risk, participates in the decision making process and contributes to the planning and

² A more detailed description of the three governance structures can be found in GRAMZOW and PETRICK (2006: 12-18).

investments to achieve shared objectives. Activities undertaken within the scope of PPPs should "bring together the efficiency, flexibility, and competence of the private sector with the accountability, long-term perspective, and social interests of the public sector" (Spielman and Grebmer, 2004: 10). Furthermore, PPPs should not only pursue goals of the private sector but also of the local or more global society in terms of providing e.g. (local) public goods (Schaeffer and Loveridge, 2001; Spielman and Grebmer, 2004: 10).

The following section will present the public-private partnership "Chmielnik Zdroj" (Well of Chmielnik), which is working as a commercial entity based on a bottom-up initiative of local authorities, local leaders and local businesses. We attempt to demonstrate why it was successful despite the previously mentioned obstacles of local collective action as well as how it combines private sector objectives with the provision of certain public goods for the region.

5 "Chmielnik Zdroj" – a public-private partnership in South-Eastern Poland

5.1 Objectives and impact

"Chmielnik Zdroj" is a limited liability entity located in Chmielnik, one of the four communes of Dolina Strugu. The most important associates are the four communes of Dolina Strugu and the members of a local non-profit organization also called "Dolina Strugu", which was the main initiator of the public-private partnership. Farmers' relation to the partnership is market-based, they are usually not members and do not pay any fees. When "Chmielnik Zdroj" started in 1994, its main objectives were to create new jobs for people from the Dolina Strugu region, to give farmers the opportunity to sell their products, to provide people from the region with local, traditionally-made products, and to keep the environment and fields in a good and environmentally friendly condition. In 2005 the partnership employed 400 people and bought products from more than 500 small farms of Dolina Strugu. In the region around the cities of Krakow, Rzeszow, Tarnow and Lublin, they provide, with 170 vehicles, 70,000 households with processed products (vegetables, fruits, honey, bread, soups and pasta). Customers order their purchase by phone or internet and are delivered at home. Farmers have short or medium-term contracts with the partnership, which enables them to sell their products without the need to deliver them to a distant wholesale company. It provides them with a basic source of income and certainty about next year's market situation. Furthermore, the partnership processes farmers' products and sells them directly to its customers. In addition, it supports farmers in applying for ecological certification. In the future, farmers will also receive assistance in production planning. Local farmers receive information about EU programmes and assistance in applying for direct payments or other funds for free from an office which is mainly financed by the local non-profit organisation "Dolina Strugu".

"Chmielnik Zdroj" has had a widely perceived impact on broader rural development goals. It provides non-farm jobs, contributes to the local infrastructure development thereby, improves the economic situation of rural households and counteracts out-migration of young people. In addition, consumers' demand for regional and environmentally beneficial products is met.

An indirect impact is the increased number of businesses in Dolina Strugu compared to other rural communes in the region. In the four communes of Dolina Strugu, the number of businesses per 100 inhabitants increased between 1995 and 2001 from 2.2 to 5.1, whereas in other rural communes near Rzeszow this number increased only slightly from 2.2 to 2.3 per 100 inhabitants in the same period (UNDP 2003).

5.2 Steps on the way to "Chmielnik Zdroj"

The roots of this initiative go back to a telephone cooperative that was founded by five representatives of the local government together with twenty local business administrators in 1991. In 1991 these four communes had only access to 800 telephone subscribers and the

state-owned telephone company was not willing to invest in this region any further. The founding capital of the cooperative consisted of fees every inhabitant had to pay to join this telephone company. Additional capital was taken from bank credits whereas the communes and some local leaders acted as guarantors. With the help of this founding capital a new telephone network was set up and the number of subscribers in Dolina Strugu increased until 2005 to about 9,800. Additionally, more than 3,200 households have internet access, too. For the 6,500 members of the telephone cooperative, local calls were free. Since 1993 the telephone cooperative has been able to work without any additional financial support. On the basis of the successful experience of cooperation, leading members of the telephone cooperative as well as of local authorities founded a non-profit organisation called “Dolina Strugu”, in order to solve communal infrastructure problems, support the environmental protection of the area, and stimulate economic activity in the region. As one of the first initiatives, “Chmielnik Zdroj” was founded with start-up funds partly from the communes (especially the Chmielnik commune) and partly from a loan secured by using local leaders’ houses as collateral. Initially, the partnership provided the regional population with mineral water, to be ordered by telephone and delivered to their homes. In the following years they added further products and increased their production capacities very fast. Further important initiatives of the non-profit organization “Dolina Strugu” have been the support of local business start-ups and the formation of a local employment agency.

5.3 Success factors

The key factors that made “Chmielnik Zdroj” a success were its specific organisational set-up as a public-private partnership, its market-oriented way of risk sharing between the public sector and local businesses, as well as the fact that it was built on local needs, and thus emerged as a true bottom-up self-help organisation. Most associates had been politically active in the local government and thus generated an eye for local problems. As local politicians, they had an incentive to respond to local needs. Because of their detailed knowledge of local conditions, the founding members of the partnership were able to create an organization that provides locally viable solutions for the current problems in agriculture and agricultural producer groups and the rural economy in general. It is a prime example for the rule that successful cooperation critically depends on the initiative of the affected individuals and their willingness to contribute to their development (Müller, 1994). However, the actively participating members are only a small number of local government representatives and local leader persons. This makes “Chmielnik Zdroj” a public-private partnership distinct from traditional farmers’ service cooperatives. The approach overcomes a number of obstacles to cooperation mentioned earlier, but also creates problems of broader participation.

In the following, we summarize the major success factors of “Chmielnik Zdroj”:

1. *Market-based approach limits risk of long-term involvement for farmers.* The partnership uses its own distribution network and established a regional marketing label. It successfully developed a regional niche market and is hence independent from the big retail companies. Even so, farmers do not have to become shareholders or invest own funds and they do not have to take the risk of setting up the organization. This eliminates the free-rider and moral hazard problems. Due to farmers’ market-based relation to the partnership, there is little danger of a hold-up for them. Furthermore, a contract between the commune Chmielnik and the partnership guarantees local farmers’ that they can sell their products to the organization before it is allowed to buy products from other regions. The main risk has been taken by the communes as well as by local leaders who are engaged in the management of the partnership. Furthermore, the wide array of products “Chmielnik Zdroj” provides limits the risk of a product failure that farmer producer groups in Dolina Strugu already experienced.

2. *Set-up as a public-private partnership with a limited number of members eases decision making and allows a professional management.* The principal agent problem between management and the associates of the partnership could be minimized because the executive manager, who grew up in Dolina Strugu, is subject to supervision by a board of trustees and was already involved in the telephone cooperative. The associates are a small group of local inhabitants who already cooperated successfully within the telephone cooperative. This enabled a professional management and circumvented the problem of individual reservations against cooperation so prevalent in the rural society. The engagement of local governments as guarantors greatly eased the funding problem of the public-private partnership.
3. *Complementary services offered to farmers provide incentives for a long-term business relation and serve as quality control mechanism.* The non-profit organization “Dolina Strugu” provides farmers with complementary assistance in applying for EU programmes, which is particularly important for the high number of part-time farmers. From “Chmielnik Zdroj”, farmers receive assistance in applying for ecological certification, which also works as an additional quality control system for the marketing partnership.
4. *True bottom-up approach secures support and trust of the local population.* The engagement of associates of “Chmielnik Zdroj” in the telephone cooperative served as a reputation-generating mechanism toward the local community. It was particularly well received that the telephone company gave a share of their profits to the local community by offering them free local calls. Moreover, 10% of the profits from the partnership go to the local welfare organization “Caritas”. This is stated on all product labels and improves the local trust as well. Local trust can be recognized by the fact that vehicle drivers of the partnership have the key to many houses or flats of their clients in Dolina Strugu and other regions to deliver them when they are absent. The trust in the local leaders and the non-profit organization also became visible in our case study interviews. Table 1 summarizes the results of a small survey we made in Dolina Strugu region in summer 2005, where we asked people to fill a questionnaire concerning trust in different national and local institutions. It shows that the trust in representatives of the local institutions (members of the non-profit organization and the mayor) is way higher than in national institutions.

Table 1. Trust of local inhabitants in different national or regional institutions

	A lot	A bit	Rather not	Not at all	N
President (%)	4	50	32	14	28
Government (%)	0	25	40	35	28
Local Administration (%)	0	39	54	7	28
Members of the non-profit org. ¹⁾ (%)	12	65	24	0	17
Mayor (%)	0	63	26	11	27

Notes: ¹⁾ Remaining 12 respondents said they have not enough knowledge about the non-profit organisation to answer this question.

Source: Own analysis

5.4 Limitations

The public private-partnership had little positive impact in the following areas:

1. *Vitalisation of the rural civil society has been limited.* Due to its slim management structures, the partnership has had little effect on harnessing the broader civil society for rural development. Besides some rural women circles in small villages, with mostly older

members, associations or clubs contributing to regional identification or development are practically absent. This situation is worsened by a perceived myopia of local inhabitants as a result of the poor social and economic situation. People still do not trust in their own ability to become agents of change and generally expect the government to initiate any development processes. "Everything depends on the mayor, people here have no money and no power, so they cannot do anything. The people here will not be against new activities, but if they are in committees without any power and any money, what should they do?", as one interviewee said. It appears that there also have been deficits in information transmission concerning national and European programmes for rural development.

2. *Interest of local governments has been eroding.* The periodical change of local governments in three of the four communes of Dolina Strugu led to a decline of cooperation between the non-profit organisation and the representatives of the local authorities. This is primarily due to the frequent replacement of local authority representatives. As some interview partners mentioned, the relationship between the local governments seems to be more characterised by competition than by cooperation. Supposedly, due to the success of the organisation and its high acceptance among local inhabitants, local government authorities fear a loss of power. This in turn results in coordination problems between the local authorities and the organisation's initiatives. For example, a common strategy for regional tourism development is still missing. Actions undertaken by the local authorities like creating an artificial lake are not coordinated with "Dolina Strugu".
3. *Marketing problems of bigger farms remain unsolved.* Despite its success in developing regional product outlets, "Chmielnik Zdroj" has been unable to solve the marketing problems of bigger commercial farms. Farmers reported: "They consolidate mostly small farms which have a half hectare of potatoes. I remember, there were some situations where farmers had very good yields and then they had problems to sell their crops because they [the marketing cooperative] did not need that much." "Farmers here are waiting for another place to sell their crops, a small processing plant is really needed in here". However, the partnership might be a positive example and a promising incentive for similar cooperative initiatives, such as establishing a processing plant. Furthermore, the advisory agency of "Dolina Strugu" eases farmers' access to additional financial sources which could lead to further farm investments and an improvement of their competitiveness.

6 Conclusions

The presented public-private partnership is an example for a decentralised rural development approach and gives reason to reconsider alternative institutional arrangements in regions where agricultural producer groups failed due to local collective action problems. In our case study such problems could be overcome successfully by utilising institutional complementarities between government, community and market. While the regional distribution network for agricultural products is largely market-based, the partnership came into being only as a result of local collective action. Local government officials played a crucial role in this founding process and part of the seed capital came from public sources.

As a public-private partnership the marketing cooperative does not only reach private business goals, it also serves different public objectives like the improvement of local infrastructure, the provision of jobs and the enhancement of local purchasing power. It further gives local peasants the opportunity to sell their products and to continue farming which led to a reduction of fallow land and therefore increased the attractiveness of the region not at least for the residents and for tourism.

However, the market-based strategy comes at the cost of only limited involvement of the broader civil society. The majority of the rural population perceives the marketing partnership from the perspective of the producer or consumer, but not as a stimulus to become personally involved in rural development activities. The development barriers emanating from a widespread reluctance to become involved in collective action have thus been circumvented but not overcome. Furthermore, the involvement of local governments has become unstable over time, which has led to a lack of coordination within the partnership. Finally, while a marketing network for peasant farmers could be established, the demand potential in the region has its limits. For this reason, bigger farms must still look for marketing or processing outlets beyond the regional network.

The impact this true bottom-up initiative has made since its foundation as a telephone cooperative in the early 1990s is impressive. However, it should not be overlooked to what extent this success is due to specific local circumstances. In particular, the availability of (a few) leader personalities and their willingness to voluntarily contribute to public development goals has been of pivotal importance in Dolina Strugu. This latter success factor is often crucial, but hard to transplant to other regions.

Nevertheless, similar initiatives in other regions are conceivable. An impetus can emanate from governmental side within the scope of rural development measures like the former Community Initiative LEADER+ (European Commission, 2000). Such decentralized policy measures combine the public and the private sector by implementing so-called "local action groups" in different regions, who consist of local government members, local businesses and local NGOs. Local action groups constitute institutions, where local actors formulate regional development plans and decide about the spending of public sources on different projects, whereas all private respectively public-private investments require co-payments by the actors involved. However, to establish such initiatives a broad involvement of residents and commercial institutions like banks is needed to respond to local problems and to establish a close cooperative environment for local actors. Decentralized measures gain in importance in the rural development policy of the EU. This is true, if one considers that the LEADER approach received an own 'axis' in the new European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD), which supports the EU rural development in 2006-2013 (CEC, 2005).

References

- BALINT, B. (2004): Institutional factors influencing agricultural sales of the individual farmers in Romania. In: PETRICK, M., WEINGARTEN, P. (eds.): *The Role of Agriculture in Central and Eastern European Rural Development: Engine of Change or Social Buffer?* IAMO (=Studies on the Agricultural and Food Sector in Central and Eastern Europe. 25): 238-256. Halle (Saale). http://www.iamo.de/dok/sr_vol25.pdf.
- BANASZAK, I. (2005): *Agricultural producer groups in Poland – Empirical survey results*, IDARI Working paper, Humboldt University Berlin.
- BANASZAK, I. and V. BECKMANN (2006): *The role of leadership in the process of establishing and sustaining cooperation*, IDARI Working paper, Humboldt University Berlin.
- CEC [Commission of the European Communities] (2005): *Council Regulation on support for rural development by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD)*, No. 1698/2005.
- CSO [CENTRAL STATISTICAL OFFICE] (2006): *Statistical Yearbook of the regions – Poland*, Warsaw.
- DEININGER, K. (1995): *Collective Agricultural Production: A Solution for Transition Economies?*, In: *World Development* 23: 1317-1334.
- ESCOBAL, J., V. AGREDA and T. REARDON (2000): *Endogenous institutional innovation and agro-industrialization on the Peruvian coast*, In: *Agricultural Economics* 23: 267-277.

- EUROPEAN COMMISSION (2000): Commission notice to the member states laying down guidelines for the Community initiative for rural development (Leader+), C 139/5, http://europa.eu.int/comm/agriculture/rur/leaderplus/pdf/library/methodology/139_en.pdf.
- GERMAN CONTACT POINT LEADER+ [Deutsche Vernetzungsstelle LEADER+] (2005): Was ist Public-Private Partnership?, LEADER forum 2.2005 – Magazine of the German Contact Point LEADER+, www.leaderplus.de/leaderforum.
- GRAMZOW, A. (2005): Experience with Endogenous Rural Development Initiatives and the Prospects for Leader+ in the Region “Dolina Strugu”, Poland. IAMO Discussion Paper No. 89. Halle (Saale). <http://www.iamo.de/fileadmin/institute/pub/dp89.pdf>
- GRAMZOW, A. (2006a): Local partnership as an incubator for rural development: the case of Dębrzno, North-western Poland, IAMO Discussion paper, No. 90, Halle (Saale). <http://www.iamo.de/fileadmin/institute/pub/dp90.pdf>
- GRAMZOW, A. (2006b): Endogenous Initiatives as a Chance to Improve Rural Livelihood: Results of a Case Study in Bałtów, South-eastern Poland, IAMO Discussion paper, No. 95, Halle (Saale). <http://www.iamo.de/fileadmin/institute/pub/dp95.pdf>
- GRAMZOW, A. and M. PETRICK (2006): Public goods and rural development in Poland, in: Florianczyk, Z. and K. Czapiewski: Endogenous factors stimulating rural development, Rural areas and development, Vol. 4, European Rural Development Network, Warsaw.
- HARTWICH, F., C. GONZALEZ and L. VIEIRA (2005): Public-private partnerships for innovation-led growth in agrichains: A useful tool for development in Latin America?, ISNAR Discussion paper, No. 1, International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington D.C.
- MÜLLER, J.O. (1994): Strategies Employed When Establishing Co-operatives, In: Dülfer, E., Laurinkari, J. (eds.): International Handbook of Cooperative Organizations. Göttingen, Vandenhoeck & Ruprecht: 841-846.
- OLSON, M. (1965): The Logic of Collective Action. Public Goods and the Theory of Groups. Cambridge (Harvard University Press).
- PETRICK, M. (2004): Farm investment, credit rationing, and governmentally promoted credit access in Poland: a cross-sectional analysis, In: Food Policy 29: 275-294.
- PETRICK, M. and E. TYRAN (2003): Development perspectives of subsistence farms in South-eastern Poland: Social buffer stock or commercial agriculture? In: Abele, S., Frohberg, K. (eds.): Subsistence Agriculture in Central and Eastern Europe: How to Break the Vicious Circle? IAMO (=Studies on the Agricultural and Food Sector in Central and Eastern Europe. 19). Halle (Saale): 106-123. http://www.iamo.de/fileadmin/institute/pub/sr_vol22.pdf
- PUP (2005): Labour agency of the district Rzeszow (Powiatowy Urząd Pracy w Rzeszowie); <http://www.pup.rzeszow.pl>.
- SCHAEFFER, P. and S. LOVERIDGE (2001): Towards an understanding of types of public-private cooperation, Research paper 2001-5, Division of Resource Management, West Virginia University, Morgantown.
- SPIELMAN, D.J. and K. VON GREBMER (2004): Public-private partnership in agricultural research: an analysis of challenges facing industry and the consultative group on international agricultural research, EPTD Discussion paper, No. 113, International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington D.C.
- UNDP (2003): Development of the Strug Valley in Result of the Application of Information and Communication Technologies and Innovations, Warsaw. <http://www.undp.org.pl/en/center.php?nr=196>.
- YIN, R.K. (2003): Case Study Research – Design and Methods, Third Edition. Thousand Oaks (Sage), (= Applied Social Research Methods Series. 5)
- ZAWOJSKA, A. (2006): Who, why and how: Problems of farmers' interest representation in Poland. In: Curtis, J.; Balmann, A.; Dautzenberg, K. and K. Happe (eds.): Agriculture in the face of changing markets, institutions and policies – Challenges and Strategies, IAMO (=Studies on the Agricultural and Food Sector in Central and Eastern Europe. 33): 252-267. Halle (Saale). http://www.iamo.de/dok/sr_vol33.pdf.

Betriebsmanagement

PRÄVENTION VON KRISEN IN LANDWIRTSCHAFTLICHEN FAMILIENUNTERNEHMEN

*Ulrich Bodmer**

Zusammenfassung

Landwirte sind in ihren Familienunternehmen häufig durch die praktische Tätigkeit überlastet, was vielfach zu Lasten der Erledigung von Managementaufgaben geht. Dies ist auch ein Grund, weshalb Unternehmenskrisen vielfach erst vergleichsweise spät erkannt werden. Staatlicherseits fehlt Beratungskapazität. Es erscheint allerdings auch erforderlich, die Unternehmer bei der Unternehmensanalyse in einer Form zu unterstützen, in der die üblichen ökonomischen Analysen nur einen Baustein bilden, denn die Einschätzung des Vorliegens einer Unternehmenskrise ist ein subjektives Konstrukt (ALLWÖRDEN, 2005: 229). Nachfolgend wird ein Ansatz vorgestellt, der Elemente der traditionellen Unternehmensanalyse und des Interpretationsansatzes der Organisationstheorien zur Krisenprävention vereint.

Keywords

Unternehmenskrise; Interpretationsansatz; Einstellungen; perzipierte Stabilität

1 Einleitung

Die Erkennung von Bedrohungen für ein Unternehmen und die Beschäftigung mit Möglichkeiten zur Krisenprävention stellen wichtige Aufgaben der Unternehmensführung dar (MACHARZINA und WOLF, 2005: 668). Es wäre anzunehmen, dass wegen ihrer großen praktischen Bedeutung die Forschung auf dem Gebiet der Krisenfrüherkennung und –prävention auf einer soliden Theorie basieren würde. MITCHELL (2002: 2) jedoch stellt fest, dass er bisher keine Veröffentlichung kennt, die das Krisenphänomen zufriedenstellend erklären könnte. Gemäß GRENZ (1987: 52) konnten bisher keine objektiven Kriterien gefunden werden, ob ein Unternehmen von einer Krise bedroht wird oder nicht. FOERSTER und POERKSEN (2003: 118) zweifeln genauso wie WILLKE (2005: 22), dass exakte Kriterien jemals gefunden werden können, denn Objektivität ist die Illusion eines Betrachters, der glaubt, eine Beobachtung durchführen zu können, ohne durch seine Einstellungen und Erfahrungen beeinflusst zu sein.

Statt einer soliden Theorie dominieren für die Krisenfrüherkennung bisher pragmatische Ansätze. Beispielsweise werden hohe Eigenkapitalquoten als „Bollwerk“ gegen Krisenbedrohungen erachtet. Aber trotzdem können Krisen auftreten, wie die Situation von landwirtschaftlichen Familienunternehmen in Deutschland zeigt. In Westdeutschland beträgt der Eigenkapitalanteil in diesen Unternehmen mehr als 80 Prozent (BMVEL). Trotzdem erleiden mehr als 50 Prozent dieser Unternehmen Eigenkapitalverluste. Bedingt durch die hohen Eigenkapitalquoten und Stillen Reserven führt dies i.d.R. nicht zu schnellen Insolvenzen, sondern zu einem langsamen Vermögensverzehr. Kreditwürdigkeit, die ihnen durch Banken attestiert wird, interpretieren diese Landwirte vielfach als Bestätigung der Zukunftsfähigkeit ihres Unternehmens.

* Dr. Ulrich Bodmer ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der ITW des Wissenschaftszentrums Weihenstephan der TU-München sowie am Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues der TUM. Alte Akademie 14, D-85350 Freising – Deutschland. E-Mail: Ulrich.Bodmer@tum.de.

Als das bestimmende Element von Unternehmenskrisen wurde in empirischen Untersuchungen vielfach der dispositive Faktor, also der Unternehmer selbst, identifiziert (u.a. CREDITREFORM, 2004: 18; BOKELMANN, 1993: 46). Unternehmer scheinen in komplexen Situationen oftmals falsch zu reagieren (SIEVERS, 1982; BUCHMANN, 1996; MEHLIG, 1996; ALLWÖRDEN, 2005): Landwirte sind z.T. primär an der Produktionstechnik interessiert und bevorzugen praktische Tätigkeiten gegenüber Managementtätigkeiten. Dies kann zu Planungsfehlern, Organisationsfehlern und Fehlern beim Controlling führen. Die Überwachung des Girokontos stellt oftmals die einzige „Controllingmaßnahme“ zur Überwachung der finanziellen Lage dar. Etwa 90 Prozent der Krisen sind in diesen Unternehmen intern bedingt. Beim Auftreten einer Krise zeigen Landwirte oftmals folgendes Verhalten: Abwälzen der Schuld, z.B. auf die Politik, wenn die ersten Zeichen einer Krise auftauchen. Verstärkung der praktischen Tätigkeiten und Suche nach Lösungsansätzen für die Krise im Unternehmen, wohingegen Chancen außerhalb des Unternehmens vernachlässigt werden. In den späten Krisenstadien werden die Bedrohungen vielfach ignoriert, bis die Initiative durch die Gläubiger übernommen wird.

Voraussetzung für das Auftreten von Unternehmenskrisen ist, dass mehr als ein vorhersehbarer Umweltzustand mit bekannter oder unbekannter Wahrscheinlichkeit auftreten kann und das Handeln des Unternehmers primär auf einen anderen als den tatsächlich eingetretenen Umweltzustand ausgerichtet war, der Unternehmer jedoch nicht im erforderlichen Maße über die Anpassungsfähigkeit, den Willen oder die Einsicht verfügt, das Handeln auf diesen neuen Umweltzustand auszurichten (Komplexität und Kontingenz – WILLKE, 2000: 17 ff.).

Innerhalb der Methoden zur Unternehmenskrisenfrüherkennung (Überblick: GLESS, 1996: 20) dominieren bisher Ansätze auf der Grundlage von quantitativen Daten, die Konfliktpotentiale aufgrund von Komplexität und Kontingenz jedoch nicht explizit berücksichtigen. So werden z. B. Kreditausfälle als rein stochastische Ereignisse betrachtet (SPREMANN und GANTENBEIN, 2003: 216). Gemäß SPIEB (2005: 18) führt diese Auffassung von Gesetzmäßigkeit jedoch zu einer Beschränkung der Forschung, weil meist auf eine durchschnittliche Betrachtung der Probleme gedrängt wird und das Einmalige eines Falles nicht interessiert. Allerdings orientieren sich Banken (vgl. z.B. „Basel II“) zunehmend bei ihren Entscheidungen an diesen Ansätzen. Es fehlen jedoch exakte Kriterien, in welchem Ausmaß dominante Unternehmensziele mit welchem Schweregrad gefährdet sein müssen, um von einer Krise sprechen zu können (GRENZ, 1987: 52). Letztlich ist die Einschätzung des Vorliegens einer Unternehmenskrise ein sehr subjektives Konstrukt (ALLWÖRDEN, 2005: 229). In der Praxis übliche Grenzwerte (z.B. Kriterien für einen Zahlungsausfall bei Krediten) sind i.d.R. extern vorgegeben und erscheinen damit unangemessen für Interventionen (WILLKE, 2005: 88), denn sie provozieren Widerstand (WIMMER, 1993: 296), weil sie versuchen, von außen steuernd in ein komplexes soziales System einzugreifen (WILLKE, 2004: 25). Kreditnehmer versuchen deshalb z.T. gezielt, extern vorgegebene Kriterien formal einzuhalten, anstatt Dissens mit anderen Stakeholdern zu identifizieren und zu analysieren und ggf. Korrekturen zu veranlassen (WILLKE, 2000: 163). Eine Krisenforschung mit dem Ziel der Identifikation von Dissens zwischen den Stakeholdern erscheint deshalb notwendig.

Ziele des Beitrags

Hinsichtlich der Krisenfrüherkennung und –prävention dominiert die Analyse ökonomischer Kennzahlen. Hierbei werden wertvolle Informationen zur Krisenfrüherkennung gewonnen. Unberücksichtigt bleiben jedoch i.d.R. psychologische, soziale und juristische Krisenfaktoren. BOHMANN und VOBRUBA (1992: 145) betonen jedoch, dass eine Unternehmenssituation nur dann von den Stakeholdern als Krise betrachtet wird, falls diese betroffenen Personen die Situation tatsächlich als Krise interpretieren. Dabei können die verschiedenen Stakeholder als kompetente Beobachter in ihren Beurteilungen der Unternehmenssituation

(Krisenwahrnehmungen) differieren – beeinflusst durch Pseudo-Regelmäßigkeiten, selektive Wahrnehmung, Fehlern bei Schlussfolgerungen usw. (vgl. DIEKMANN, 1999: 40). Die Entdeckung von Krisenbedrohungen muss deshalb als „*einzelbetriebliche Analyse*“ erfolgen. Hierfür ist eine passende Theorie erforderlich.

1. Ziel: Identifikation einer geeigneten Referenztheorie für die Krisenwahrnehmung.

Dissens über die (In)Stabilität eines Unternehmens kann von Stakeholdern eines Unternehmens falsch, z.B. als persönlicher Angriff, interpretiert werden. Deshalb erscheint ein Verfahren notwendig, in dem die verschiedenen Stakeholder eines Unternehmens ihre unterschiedlichen Wahrnehmungen über die (In)Stabilität des Unternehmens und mögliche Entwicklungsstrategien ohne negative Auswirkungen auf die Familien- und Geschäftsbeziehungen äußern können.

2. Ziel: Begründung für und Entwicklung eines Vorschlags, wie unterschiedliche Auffassungen von Stakeholdern über die Krisenexposition eines landwirtschaftlichen Unternehmens erhoben und analysiert werden können.

Es könnte der Einwand vorgebracht werden, dass solch ein einzelbetrieblicher Ansatz ein Hindernis für jegliche standardisierte Forschung sein wird und dass keine Verallgemeinerungen erfolgen können. Allerdings kann gerade die einzelbetriebliche Krisenanalyse unter Berücksichtigung der Blickwinkel der verschiedenen Stakeholder eines Unternehmens neue Perspektiven für die Forschung eröffnen, z.B. die Identifikation „*blinder Flecken*“ einzelner Stakeholder, die zu Reinterpretationen und zum Krisenmanagement genutzt werden können.

3. Ziel: Vorstellung eines vereinfachten Beispiels, wie Dissens zwischen Stakeholdern zur Bestimmung der Stabilität eines Unternehmens und zur Beratung genutzt werden kann.

Nachdem das Vorgehen und die in diesem Ansatz verwendeten Techniken und Methoden nicht als gängige Verfahren zur Krisenfrüherkennung gelten, wird der Schwerpunkt der nachfolgenden Darstellung auf der Erläuterung der Prinzipien anhand einfacher Beispiele liegen.

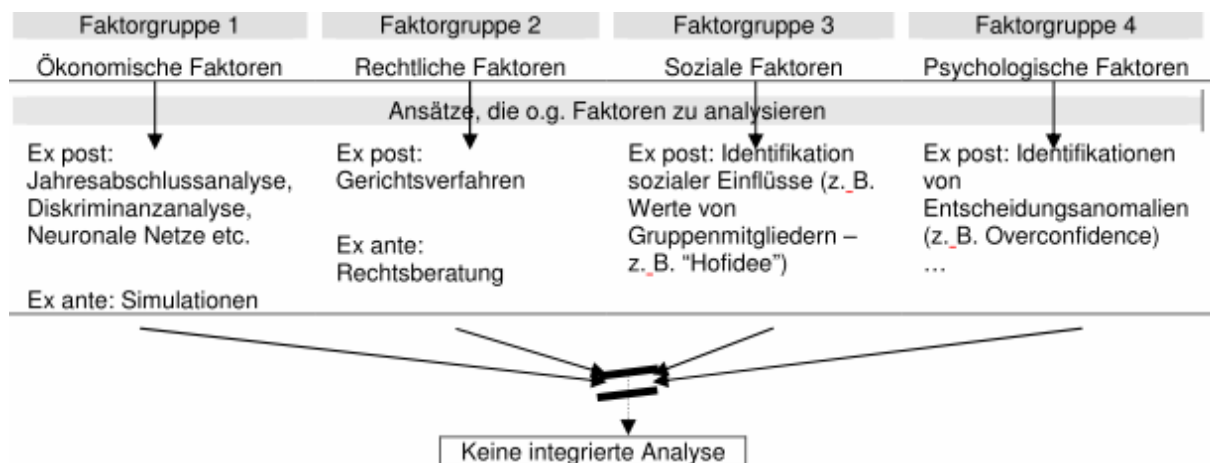
2 Übersicht über Methoden der Krisenfrüherkennung

In der Forschung und Praxis stehen für die Krisenfrüherkennung und Krisenursachenforschung Methoden zur Verfügung, die sich auf Objekte der Real- oder der Modellwelt beziehen. Gängige **quantitative Verfahren der Krisenfrüherkennung** anhand von **Objekten der Realwelt** sind z.B. Diskriminanzanalysen sowie Neuronale Netze. Hiermit ist allerdings keine Ursachenforschung i.e.S. möglich, weil nicht die individuellen Ursachen der jeweiligen Unternehmenskrise Gegenstand dieser Analysen sind und weil von konstanten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen ausgegangen wird (KRYSTEK, 1987: 44). Im Rahmen der **qualitativen kasuistischen Krisenursachenforschung** anhand von **Objekten der Realwelt** werden hingegen individuelle Krisenverläufe i.d.R. ex post ausgewertet (Überblick BODMER 2005). Die Komplexität und die Zeitdauer, bis eine Krise offensichtlich wird, erschweren es jedoch, die Existenzgefährdung auf konkrete Ursachen zurückzuführen (z.B. MEHLIG 1996: 50 ff.), zumal diese Forschungsansätze nicht auf Theorien oder Hypothesen basieren. **Krisenfrüherkennungen auf der Basis von Modellwelten** schließlich (z.B. BURMESTER, 1994; HINNERS-TOBRÄGEL, 2000; LIN, 2000: 277 ff.; LÜTTGENS, 2004) bieten u.a. die Vorteile, systematische Variationen von Kriseneinflussfaktoren auf ein Unternehmen und die Analyse der Auswirkungen von Kriseneinflussfaktorenänderungen auf die Stabilität eines Unternehmens mittels Simulationen durchführen zu können. In offenen Systemen, wie es Unternehmen mit ihren Beziehungen im Privat- und Geschäftsbereich sind, ist jedoch die Möglichkeit eingeschränkt, dass durch vollkommene Kenntnis aller Tatsachen zu einem gegebenen Zeitpunkt die Voraussage aller zukünftigen Entwicklungen ermöglicht wird (WATZLAWICK et al., 2003: 33). Menschen ändern ihre innere Struktur und die

Transformationsregeln immer wieder (FOERSTER und PÖRKSEN, 2003: 56), nicht zuletzt deshalb, um sich gegenüber Geschäftspartnern und Konkurrenten geschäftliche Vorteile zu erarbeiten.

In der Praxis dominieren die o.g. **quantitativen Verfahren der Krisenfrüherkennung anhand von Objekten der Realwelt**. Ökonomische Kennzahlenwerte stellen jedoch nur sekundäre Kennzeichen einer Unternehmenskrise dar, sie üben allerdings einen wesentlichen Einfluss auf das Verhalten einzelner Stakeholder aus (insbes. Banken), so dass für Unternehmer die Notwendigkeit erwächst, sich und das Unternehmen diesen Geschäftspartnern gegenüber bestmöglich zu präsentieren. Das Problem einer Kommunikation mit einem Schwerpunkt auf harten ökonomischen Daten bestehen nun darin, dass die Kommunikation durch Selbstdarstellung und Selbstverbergung geprägt wird (SCHULZ VON THUN, 1981: 106 ff.), wie z.B. „Windowdressing“ der Bilanz. Für eine Krisenfrüherkennung müssten stattdessen alle in Abbildung 1 aufgeführten Faktor(gruppen) gemeinsam analysiert werden.

Abbildung 1. Einflussfaktorgruppen auf Entstehung und Entwicklung von Unternehmenskrisen



Quelle: Eigene Darstellung

Um integrierte Analysen der in Abbildung 1 aufgeführten Kriseneinflüsse durchführen zu können, ist es erforderlich, eine Referenztheorie zu bestimmen, die Unternehmenskrisen erklären kann, der Entwicklung von Hypothesen dient und für Vorhersagen geeignet ist.

3 Identifikation einer Referenztheorie

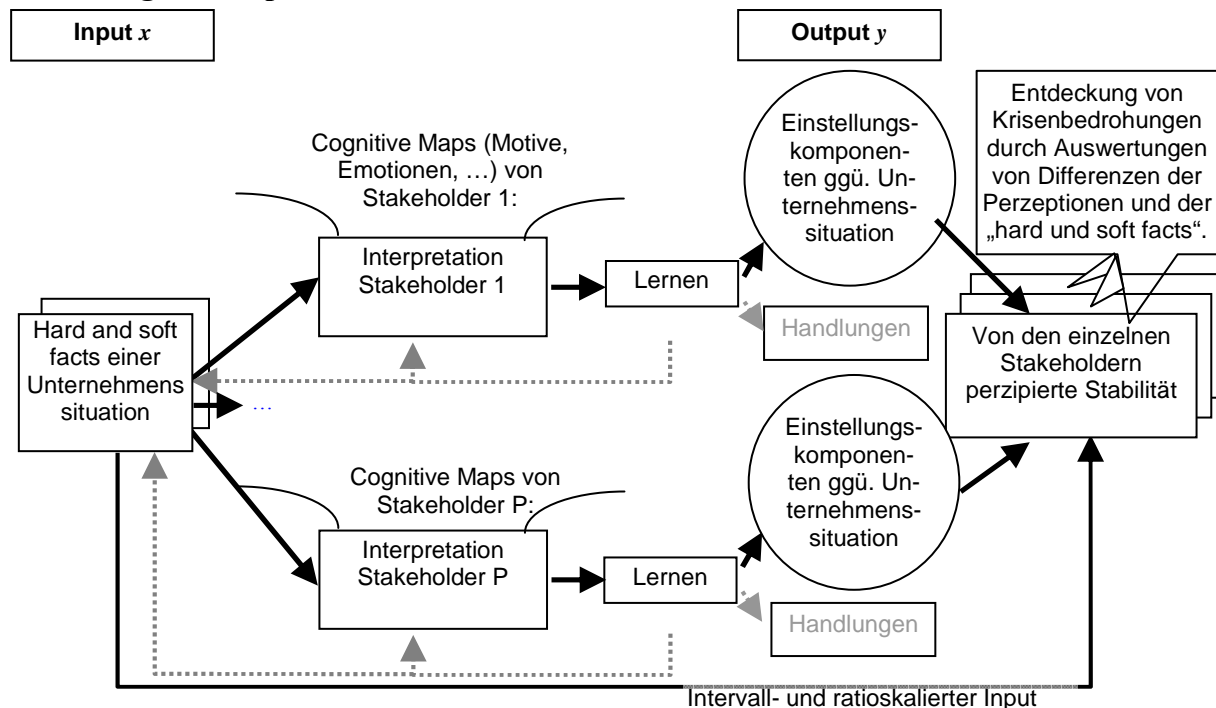
Mit einer Referenztheorie wird das Paradigma festgelegt, auf dem der eigene Forschungsansatz basiert. Die Identifikation einer geeigneten Referenztheorie zur Krisenfrüherkennung und –prävention für den eigenen Ansatz basiert auf WOLF (2005: 435 ff.), der 16 Management Theorien (u.a. Präskriptive Entscheidungstheorie, NIÖ, Gestaltansatz) anhand von 8 Kriterien beurteilt hatte. Je ähnlicher die Beurteilungen dieser 8 Kriterien für eine Managementtheorie durch den Autor mit der Charakterisierung von Unternehmenskrisen in der Literatur ist, als desto geeigneter wurde die betreffende Theorie für den eigenen Ansatz erachtet¹.

Der Vergleich der unterschiedlichen Theorien der Unternehmensführung (WOLF, 2005: 440 ff.) mit typischen Kennzeichen einer Krisensituation hat nun gezeigt, dass der „Interpretationsansatz“ vergleichsweise gut als Referenztheorie für die Krisenfrüherkennung

¹ Ein Beurteilungskriterium bei Wolf stellt z. B. der Grad der angenommenen Rationalität dar. Zum Vergleich der in der Realität anzutreffenden Rationalität wurden hier u.a. die Aussagen von WISWEDE (2000: 36) herangezogen.

geeignet ist². Abbildung 2 verdeutlicht, wie Stakeholder eines Unternehmens Unternehmenssituationen interpretieren: Jeder Stakeholder hat Zugang zu bestimmten Daten über ein Unternehmen, die jedoch bereits gefiltert sein können. Diese Daten werden interpretiert, wobei der Interpretationsprozess durch sog. "cognitive maps" beeinflusst ist. Die Interpretationen können bei dem betreffenden Stakeholder u.a. zu Einstellungen, aber auch Handlungen führen und den zukünftigen Interpretationsprozess beeinflussen (Abbildung 2).

Abbildung 2. Interpretationsansatz



Quelle: Eigene Darstellung

Die Einstellungskomponenten bilden zusammen mit intervall- oder ratioskalierten Kennzahlen des Unternehmens (z. B. Eigenkapitalbildung) die Basis zur Bestimmung einer Kennzahl für die „wahrgenommene Stabilität“. Als „hard und soft facts“ können Faktoren aller der in Abbildung 1 aufgeführten Gruppen einfließen³.

Nachfolgend wird erläutert, wie ein Wert für die „perzipierte Stabilität“ ermittelt werden kann.

3.1 Bestimmung der perzipierten Stabilität

Für die Bestimmung eines Wertes für die „perzipierte Stabilität“ können unterschiedliche Methoden verwendet werden, u.a. Experimente in Verbindung mit Conjoint Analysen. Eine Diskussion der Vor- und Nachteile der verschiedenen Methoden an dieser Stelle würde den gegebenen Rahmen sprengen. Stattdessen soll nachfolgend der Schwerpunkt auf die

² Dass die Berücksichtigung von Wahrnehmungen für die Beurteilung von Unternehmenssituationen wichtig ist, zeigen bereits Krisenforschungen aus den 1960er und 70er Jahren (z.B. HERMANN, 1963: 61 ff.; BILLINGS et al., 1980: 300 ff.).

³ Je höher der Wert eines Inputattributes ist, desto stärker weist dies auf eine Krisengefahr hin (z. B. Höhe des Kapitaldienstes). Je niedriger der Wert eines Outputattributes ist, desto mehr weist dies auf Krisengefahren hin. Zumindest ein Stakeholder (i.d.R. der Unternehmer) kann nicht nur eine Zielsituation, sondern auch eine Krisengrenzsituation definieren, die den Übergang zu einer Unternehmenskrise andeutet. Aus den einzelnen Input- und Outputvektorkombinationen aller von den Stakeholdern einzeln beurteilten Unternehmenssituationen lassen sich in einer „Gesamtschau“ die „perzipierten Stabilitäten“ ermitteln, die 0-1-skaliert werden können (1=beste Situation(en); 0=schlechteste mögliche Situation(en)).

Verwendung der Data Envelopment Analysis (DEA) gelegt werden. DEA im Zusammenhang mit der Krisenfrüherkennung ist ungewöhnlich. Im Unterschied zu den üblichen DEA-Anwendungen (COOPER et al., 2002: 21 ff.) wird nur ein(!) Unternehmen durch eine DEA-Auswertung analysiert. Es erfolgen keine Inter-Unternehmensvergleiche. DMUs besitzen eine vollkommen andere Bedeutung im Vergleich zu den üblichen DEA-Anwendungen: Nachdem sich die Analyse in dem eigenen Ansatz jeweils nur auf ein Unternehmen bezieht, umfasst eine DMU einen Vektor mit den Input- und Outputattributen bezogen auf einen Stakeholder und eine bestimmte Unternehmenssituation. Tabelle 1 zeigt ein Beispiel: Es wird angenommen, dass die Alternative A u.a. einen Kredit in Höhe von 15.000 Euro und eine Wochenarbeitszeit von 60 AKh erfordert. Es wird angenommen, dass die Alternative A u.a. zu einer Eigenkapitalbildung in Höhe von 7.500 Euro/Jahr führt und dass der Unternehmer den Lebensstandard mit 40 (auf einer Skala von 1=schlecht und 100=sehr gut) beurteilt.

Tabelle 1. Schema einer Input-Output-Matrix für die Bestimmung der perzipierten Stabilität (es wird nur ein Unternehmen durch mehrere Stakeholder „beurteilt“)

Nummer der DMU	Eine DMU repräsentiert:		Zeit	Input-Attribute			Output-Attribute		
	Stakeholder	Situation		Kreditumfang [€]	Arbeitszeitbedarf [h/Woche]	Eigenkapitalbildung [€/a]	Lebensstandard [1...100]		
DMU_1	Unternehmer	Alternative A	1.Quart. 2007	15000	60	7500	40		
DMU_2	Unternehmer	Alternative B	1.Quart. 2007		
DMU_N	Familienmitglied 2	Alternative X	4.Quart. 2007	100000	70	8000	30		

Quelle: Eigene Darstellung

Jeder Vektor (Zeile in Tabelle 1) von Input-Output-Attributwerten für eine Unternehmenssituation repräsentiert eine DMU. Da es ungewöhnlich ist, DEA zur Krisenanalyse auf einzelbetrieblicher Ebene in Verbindung mit dem Interpretationsansatz (Konstruktivismus) zu verwenden, werden die Prinzipien anhand eines vereinfachten Beispiels erläutert (Tabelle 2).

Ein Landwirt hat zu entscheiden, welche Strategie er aus verschiedenen möglichen Strategien (Beibehaltung der Ist-Situation, Aussiedlung etc.) wählen soll.

Tabelle 2. Entwicklungsalternativen eines landwirtschaftlichen Unternehmens

Strategie 1: Beibehaltung Ist-Situation	
Strategie 2: Aussiedlung + Verkauf alte Hofstelle („Zielsituation“)	
Strategie 3: Aufgabe der landwirtschaftlichen Erwerbstätigkeit (als „Krisengrenze“ betrachtet) etc.	
Input (Hard und soft facts):	Erfolgsfaktoren als Output:
- Dynamischer Verschuldungsgrad	Eigenkapitalbildung des Unternehmers pro Jahr
- Umfang Sicherheiteinsatz	...
- Fremdkapital	Ausprägung von Einstellungskomponenten als Output
- Arbeitszeitbelastung	- Kognitive und affektive Komponenten von Einstellungen bez. der korrespondierenden Inputattribute
usw.	- Kognitive und affektive Komponenten von Einstellungen bez. qualitativer Inputattribute
	- Unterstützung durch Familie - Wohnsituation
	- (Agrar)politischer Rahmen - Freiräume für Entscheidungen usw.

Quelle: Eigene Darstellung

Der Unternehmer “transformiert” (analog einem Produktionsprozess) sein Wissen (Input) über jede der in Tabelle 2 aufgeführten Strategien in einem Interpretationsprozess in Output. Um das Ergebnis der Interpretationen vergleichen zu können, muss ermittelt werden, wie

„effizient“ der Output „produziert“ wurde. Tabelle 3 zeigt, dass obwohl Strategie 2 zu einem höheren Output als Strategie 1 führt, die Strategie 1 als besser (effizienter) wahrgenommen wird, weil für Stakeholder P ein „zufrieden stellender“ Output mit erheblich weniger Input „produziert“ werden konnte.

Tabelle 3. Bestimmung der durch Stakeholder P „perzipierten Stabilität“

	Strategie 1 Ist-Situation 15000	Strategie 2 Aussiedlung + Verkauf Hofstelle 225000	Strategie 3 Aufgabe 50000
Input x_i : Fremdkapital [€] (je geringer, desto besser)			
Output y_i : Gesamtbeurteilung (je höher der Wert, desto besser)	40	50	40
„Produktivität“ y_i/x_i	0,0027	0,0002	0,0008
S = "Perzipierte Stabilität" als relative Effizienz $(y_i/x_i) / \max(y_i/x_i)$	1	0,074	0,296

0,0027 als max. erzielte „Produktivität“

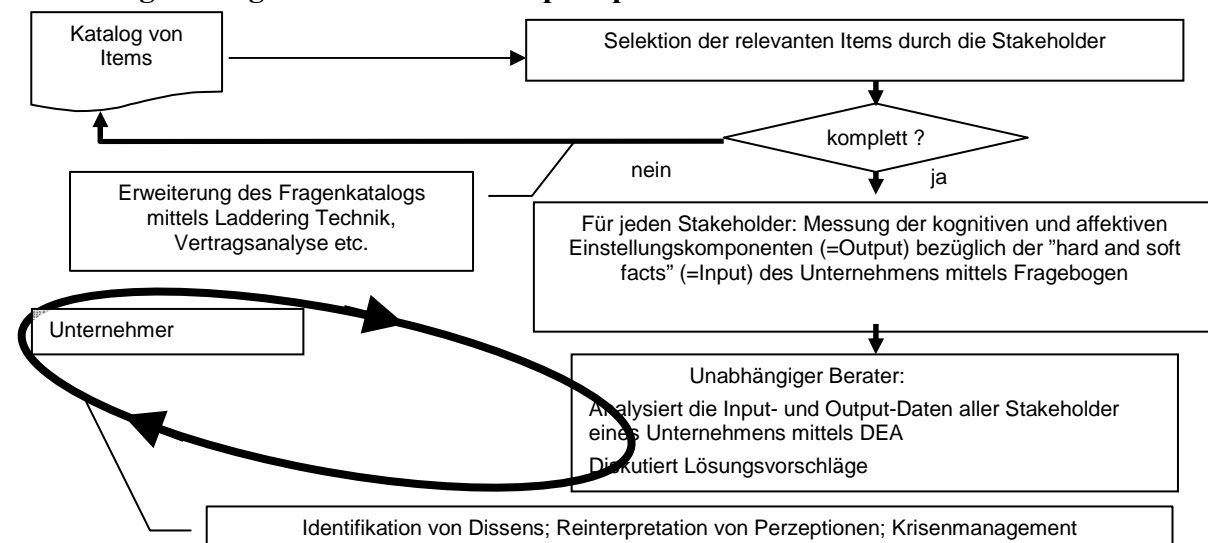
Quelle: Eigene Darstellung

In der Realität sind mehr als ein Input und mehr als ein Output zu berücksichtigen. Hierfür kann die Data Envelopment Analysis (DEA) genutzt werden (z. B. COOPER et al., 2002; BAUER et al., 2004: 12 ff.; BRÖNN and BRÖNN, 2005: 45). Die Frage ist nun, wie die Input- und Outputvektoren bestimmt werden können und wie die Werte der einzelnen Attribute zu erheben sind.

3.2 Vorgehensmodell

Stakeholder sind kompetente Beobachter (WILLKE, 2005: 200), die in ihren Wahrnehmungen bez. eines Unternehmens differieren und zu unterschiedlichen Schlüssen kommen können (HEDELIN, 2000: 163 ff.). Sie müssen deshalb die Möglichkeit erhalten, ihre eigene Meinung, welche Input- und Outputattribute zur Bestimmung der perzipierten Stabilität erforderlich sind, einfließen zu lassen. Ein Fragenkatalog, der aus den Ergebnissen von Literaturanalysen zusammengestellt worden ist, dient als Ansatzpunkt (Abbildung 3). Aus diesem Katalog können die Stakeholder die relevanten Fragen selektieren. Fehlen Fragen, können diese ergänzt werden. Hierfür dienen qualitative Erhebungsmethoden.

Abbildung 3. Vorgehensmodell um die perzipierte Stabilität zu erheben



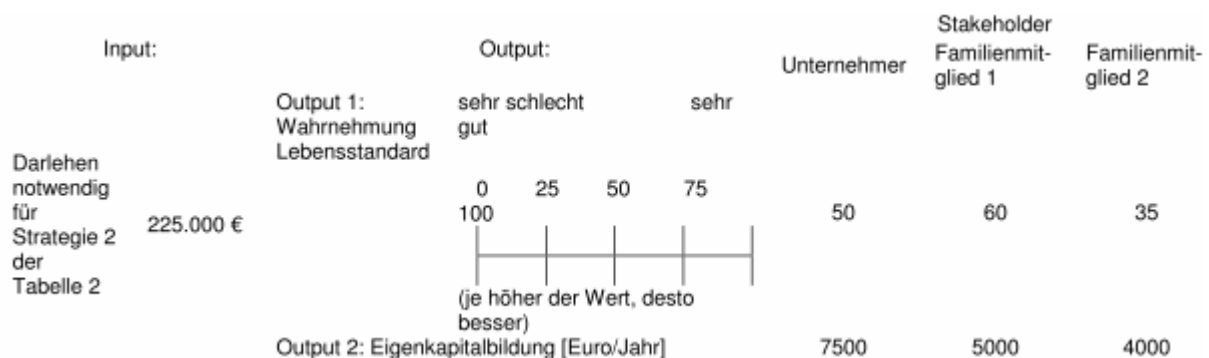
Quelle: Eigene Darstellung

Weil es bei der Anwendung von DEA nicht erforderlich ist, dass zu jedem Outputattribut auch ein korrespondierendes Inputattribut verarbeitet wird, können auch qualitative Unternehmensinformationen indirekt – indem nur die Outputwerte erfasst werden – in die Analyse einfließen.

3.3 Bestimmung der von einem Stakeholder perzipierten Stabilität eines Unternehmens mittels Data Envelopment Analysis

Die Bestimmung der perzipierten Stabilitäten für eine Unternehmenssituation aus den „Blickwinkeln“ unterschiedlicher Stakeholder zeigt Tabelle 4. Drei unterschiedliche Stakeholder – der Unternehmer und zwei Familienmitglieder – sollen die Strategie der „Aussiedlung“ beurteilen⁴.

Tabelle 4. Beispieldaten für eine DEA-Analyse – Strategie 2 der Tabelle 2



Quelle: Eigene Darstellung

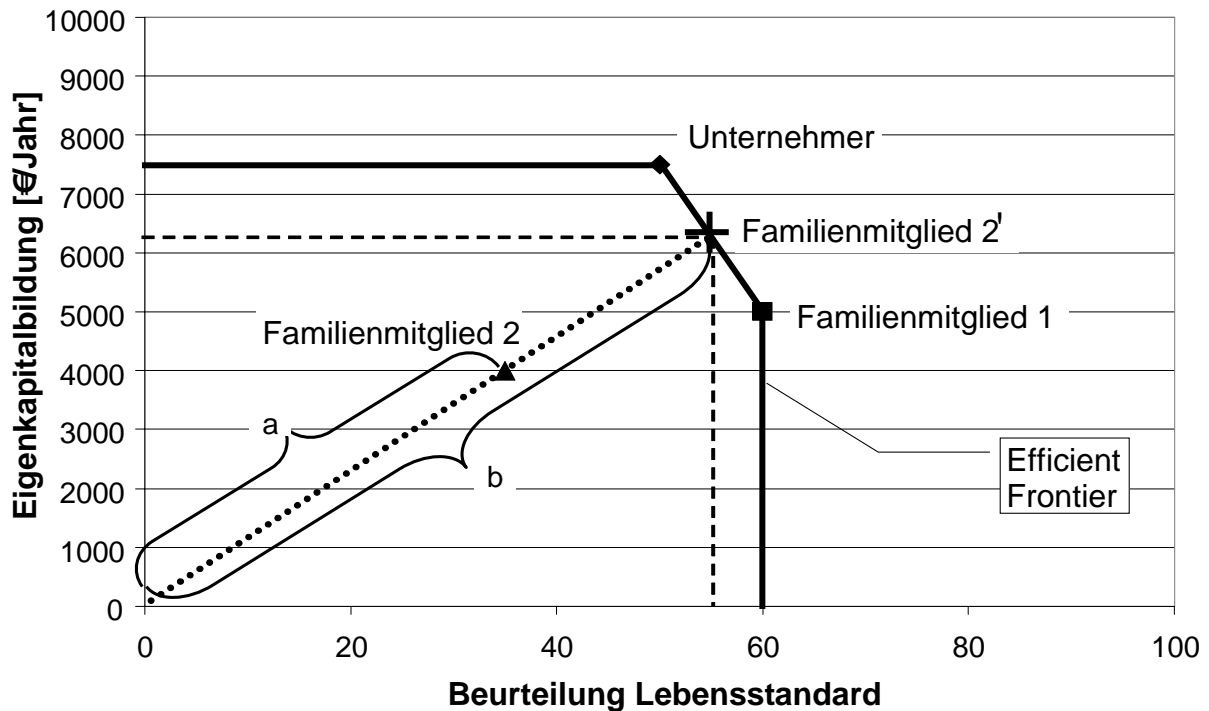
Strategie 2 erfordert eine Fremdkapitalaufnahme in Höhe von 225.000 €, führt in der Meinung des Unternehmers zu einer jährlichen Eigenkapitalbildung in Höhe von 7.500 € und erlaubt einen mittleren Lebensstandard. Familienmitglied 1 glaubt, dass die Eigenkapitalbildung nur 5.000 €/Jahr betragen wird. Dieser Stakeholder erwartet jedoch gegenüber dem Unternehmer, dass der Lebensstandard etwas besser sein wird. Familienmitglied 2 ist pessimistischer.

Abbildung 4 zeigt (korrespondierend zu Tabelle 4) das Prinzip einer DEA. Das Familienmitglied 2 beurteilt die Strategie 2 weniger gut (Effizienz von ca. 0,638 = Verhältnis a/b in Abbildung 4) als der Unternehmer und das andere Familienmitglied (Effizienz = 1). Diese Effizienzwerte je DMU sind aber nur ein Ergebnis der Analyse. DEA kann auch Hinweise geben, wodurch die Effizienzwerte bedingt sind und wodurch Verbesserungen erzielt werden könnten (sog. Projektion auf die Effizienzlinie = Efficient frontier). Die DEA-Projektion in Abbildung 4 (outputorientiert) zeigt, dass die Beurteilung des Lebensstandards durch Familienmitglied 2 und die erwartete Eigenkapitalbildung jeweils um rund 56 % zunehmen müssten (vgl. Familienmitglied 2' in Abbildung 4). Die DEA-Projektion eröffnet die Gelegenheit, Differenzen in den Annahmen und Beurteilungen der Stakeholder im Detail zu diskutieren – z.B. ob das Familienmitglied 2 zu pessimistisch ist oder ob die Differenzen letztlich in den Annahmen bezüglich der Inputattributwerte begründet sind. Die Hinweise für

⁴ Gegenüber der üblichen Nutzung von DEA zur Schätzung von Produktionsfunktionen oder zum Vergleich der Effizienz unterschiedlicher, aber weitgehend homogener Einheiten (z.B. Betrieben, Abteilungen, Anlagen usw. als sog. DMU), sind im Kontext der Krisenprävention einige Besonderheiten gegeben: Bei einer DMU handelt es sich nicht um einen Stakeholder, sondern um die Kombination aus „Stakeholder“ und „Situation“. Bei den DMUs muss es sich weiterhin nicht um homogene Einheiten handeln. Unternehmer und Bank können z.B. über unterschiedliche Informationsumfänge hinsichtlich eines Unternehmens verfügen. Es fließen in eine Analyse aber nur DMUs ein, die sich auf ein und dasselbe Unternehmen beziehen. Die Aufdeckung von Dissens der Stakeholder steht im Vordergrund der Analysen.

die erforderlichen Veränderungen des Inputs bzw. des Outputs werden von den “best perception” DMUs⁵ abgeleitet (Abbildung 4: Unternehmer und Familienmitglied 1). Außerdem werden Vergleiche mit den von den verschiedenen Stakeholdern für das analysierte Unternehmen ggf. unterschiedlich angenommenen Krisengrenzen möglich (Abbildung 5).

Abbildung 4. Beispiel des DEA-Prinzips (vergleiche Tabelle 4)



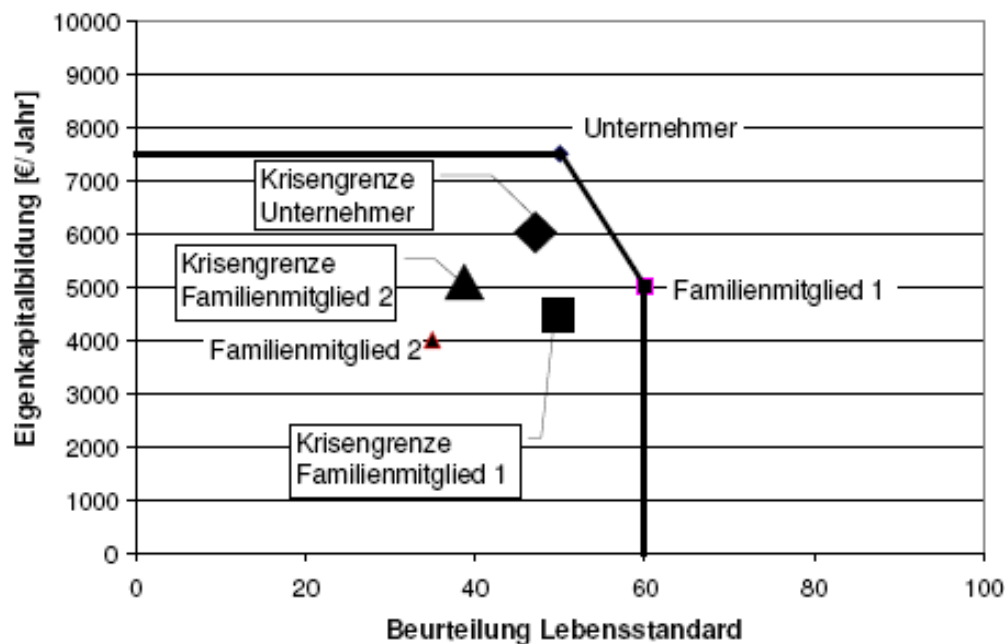
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 5 zeigt, dass der Unternehmer und das Familienmitglied 1 die zu analysierende Unternehmenssituation (Strategie 2) gegenüber den jeweils von ihnen festgelegten Krisengrenzsituationen (liegen näher am Ursprung) besser wahrnehmen, wohingegen das Familienmitglied 2 nicht nur pessimistischer ist, sondern die Strategie 2 schlechter wahrnimmt als die von ihm festgelegte Krisengrenzsituation.

Es wird letztlich nicht eine Optimallösung vorgeschlagen, sondern es werden Ursachen von Dissens aufgedeckt, die von einzelnen Stakeholdern z.B. wegen „blinder Flecke“ nicht wahrgenommen werden. In ähnlicher Weise kann auch Dissens hinsichtlich der Inputattributwerte aufgedeckt werden. Weil die Gewichtungsfaktoren für die Input- und Outputattribute endogen im Modell ermittelt werden, kann kein Stakeholder mit seiner Meinung das Ergebnis dominieren, was die Nutzung für die Beratung erleichtern sollte.

⁵ In Analogie zu “best practice” in Standard-DEA-Modellen.

Abbildung 5. Beispiel des DEA-Prinzips (vergleiche Abbildung 4)



Quelle: Eigene Darstellung

4 Ausblick

Weil der vorgeschlagene Ansatz die perzipierte Stabilität auf der Ebene des einzelnen Stakeholders und bezogen auf ein einzelnes Unternehmen in den Mittelpunkt der Betrachtung stellt, könnte als Einwand angeführt werden, dass es sich nicht um Forschung im Sinne des Positivismus handelt. Notwendig wären vielmehr testbare Hypothesen. Dem kann entgegnet werden: Der Ansatz wird weiterentwickelt, indem Panelstudien durchgeführt werden und Veränderungen in den perzipierten Stabilitäten von DMUs ermittelt und analysiert werden.

Literatur

- ADAM, D. (1996): Planung und Entscheidung. 4. Auflage. Gabler, Wiesbaden.
- ALLWÖRDEN, A. VON (2005): Untersuchungen zur Situation existenzgefährdeter Betriebe in Landwirtschaft und Gartenbau. Dr. Köster, Berlin.
- BAUER, H.H., M. HAMMERSCHMIDT und U. GARDE (2004): Marketingeffizienzanalyse mittels Efficient Frontier Benchmarking. Eine Anwendung der Data Envelopment Analyse. Reihe Wissenschaftliche Arbeitspapiere, Vol. W72, Mannheim.
- BILLINGS, R.S., TH.W. MILBURN and M.L. SCHALMAN (1980): A Model of Crisis Perception. A Theoretical and Empirical Analysis. In: Administrative Quarterly, 25: 300-316.
- BMVEL: Agrarberichte der Bundesregierung (verschiedene Jahrgänge).
- BODMER, U. (2005): Entwurf einer Methode zur frühzeitigen Diagnose von Unternehmenskrisen unter Berücksichtigung ökonomisch-psychologischer Wechselwirkungen. In: Berichte über Landwirtschaft 83 (3): 447-462.
- BOHMANN, G. und G. VOBRUBA (1992): Crises and their interpretations. In: Crime, Law and Social Change 17: 145-163.
- BOKELMANN, W. (1993): Früherkennung von Unternehmenskrisen im Gartenbau auf der Grundlage von Jahresabschlussdaten. Hanover.
- BRÖNN, C. and P.S. BRÖNN (2005): Reputation and Organizational Efficiency: A Data Envelopment Analysis Study. In: Corporate Reputation Review 8 (1): 45-58.

- BUCHMANN, P. (1996): Beratungskompetenz im mittelständischen und freiberuflichen Kreditgeschäft. Stuttgart: Dt. Sparkassenverlag.
- BURMESTER, C (1994): Existenzsicherung von Unternehmen bei unsicheren Erwartungen. Diss. Freising.
- COOPER, W.W., L.M. SEIFORD und K. TONE (2002): Data Envelopment Analysis. A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software. 3. Auflage. Kluwer Academic Publishers, Bosten.
- CREDITREFORM (2004): Creditreform Wirtschafts- und Konjunkturforschung: Insolvenzen, Neugründungen, Löschungen – Jahr 2004; Neuss.
- DIEKMANN, A. (1999): Empirische Sozialforschung. Grundlagen, Methoden, Anwendungen. Hamburg: rororo.
- FOERSTER, H. von und B. PÖRKSEN (2003): Wahrheit ist die Erfindung eines Lügners – Gespräche für Skeptiker. 5. Auflage. Carl-Auer-Systeme, Heidelberg.
- GLESS, S.-E. (1996): Unternehmenssanierung – Grundlagen, Strategien, Maßnahmen; Dt. Univ.-Verlag, Wiesbaden.
- GRENZ, TH. (1987): Dimensionen und Typen der Unternehmenskrise – Analysemöglichkeiten auf der Grundlage von Jahresabschlussinformationen. Frankfurt/M., Bern, New York.
- HEDELIN, L. (2000): The impact of non-financial factors on the decision making by credit assessors dealing with the threat of insolvency. In: Green, B.: Risk Behaviour and Risk Management in Business Life. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London.
- HERMANN, C.F. (1963): Some Consequences of Crisis Which Limit the Viability of Organizations. In: ADMINISTRATIVE SCIENCE QUARTERLY 8 (1): 61-82.
- HINNERS-TOBRÄGEL, L. (2000): Zur Analyse der Überlebensfähigkeit von Unternehmen methodisch-theoretische Grundlagen und Simulationsergebnisse; Cuvillier-Verlag, Göttingen.
- KRYSTEK, U. (1987): Unternehmungskrisen – Beschreibung, Vermeidung und Bewältigung überlebenskritischer Prozesse in Unternehmungen. Wiesbaden.
- LIN, Z. (2000): Organizational Performance Under Critical Situations. Exploring the Role of Computer Modeling in Crisis Case Analyses. In: Computational & Mathematical Organization Theory 6 (3): 277-310.
- LÜTTGENS, B. (2004): Ein stochastisches Simulationsmodell zur Planung der Finanzierung landwirtschaftlicher Unternehmen. Dissertation Universität Bonn. URL: http://hss.ulb.uni-bonn.de/diss_online/landw_fak/2004/luettgens_bernd/0365.pdf; Abruf 4.7.2006)
- MACHARZINA, K. und J. WOLF (2005): Unternehmensführung. Das internationale Managementwissen. Konzepte – Methoden – Praxis. Gabler Verlag, Wiesbaden.
- MEHLIG, B. (1996): Probleme der Beratung existenzgefährdeter Gartenbaubetriebe – Erfahrungen verschiedener Beratungsinstitutionen. Band 7 der Reihe Beratung und Kommunikation. Markgraf Verlag, Weikersheim.
- MITCHELL, R.K. (2002): The Development of Entrepreneurial Cognition Research: An Editor's perspective. URL: <http://www.ronaldmitchell.org/cognitions/ed.pdf> Abruf 18.8.2004
- NIEDERÖCKER, B. (2002): Finanzierungsalternativen in kleinen und mittleren Unternehmen. Gabler VERLAG, WIESBADEN.
- SCHULZ VON THUN, F. (1981): Miteinander reden 1. Rororo, Hamburg.
- SIEVERS, H. (1986): Bilanzpolitik und Prüfungsprobleme bei notleidenden Unternehmen. Diss. Berlin.
- SPREMANN, K. und P. GANTENBEIN (2003): Zinsen, Anleihen, Kredite; 2. Auflage. Oldenbourg. München, Wien.
- SPIEB, E. (2003): Wirtschaftspsychologie. Oldenbourg Verlag, München u.a.
- WATZLAWICK, P., J.H. BEAVIN und D.D. JACKSON (2003): Menschliche Kommunikation – Formen Störungen Paradoxien. 10. Auflage. Huber Verlag, Bern.
- WILLKE, H. (2000): Systemtheorie I: Grundlagen. 6. Auflage. Lucius & Lucius, Stuttgart.
- WILLKE, H. (2004): Einführung in das systemische Wissensmanagement. Carl Auer, Heidelberg

- WILLKE, H. (2005): Systemtheorie II: Interventionstheorie. 4. Auflage. Lucius & Lucius, Stuttgart.
- WIMMER, R. (1993): Zur Eigendynamik komplexer Organisationen. In: Fatzer, G. (Hrsg.): Organisationsentwicklung für die Zukunft: Ein Handbuch. Moll & Eckhardt. Köln, 255-308.
- WISWEDE, G. (2000): Einführung in die Wirtschaftspsychologie. UTB-Reinhardt, München.
- WOLF, J. (2005): Organisation, Management, Unternehmensführung. Theorien und Kritik. 2. Auflage. Gabler, Wiesbaden.

LEISTUNGSORIENTIERTE LOHNGESTALTUNG IN DER LANDWIRTSCHAFT – ERGEBNISSE EINER EMPIRISCHEN ANALYSE

*Zazie von Davier und Enno Bahrs**

Zusammenfassung

Leistungslöhne als Motivationsinstrument sind hinsichtlich ihrer Wirksamkeit in der ökonomischen Theorie umstritten. Mit Hilfe einer schriftlichen Befragung von 260 landwirtschaftlichen Betriebsleitern werden die Erfahrungen mit leistungsorientierter Entlohnung in der Landwirtschaft untersucht. Die Auswertung zeigt, dass die Wahrscheinlichkeit der Erfahrung mit dieser Vergütungsform mit zunehmender Tierbestandesgröße steigt und mit größerer innerbetrieblicher Bedeutung des Ackerbaus sinkt. Mittels einer Clusteranalyse konnten drei Gruppen von Betriebsleitern ermittelt werden, die sich hinsichtlich ihrer Erfahrungen zu den Verhaltenswirkungen leistungsorientierter Vergütung unterscheiden.

Keywords

Personalmanagement, materielle Anreizsysteme, leistungsorientierte Entlohnung, Betriebsleiterbefragung

1 Einleitung

Die deutsche Landwirtschaft ist von einem deutlichen Strukturwandel geprägt. Im Rahmen einer zunehmenden Liberalisierung der Märkte wird dieser weiter beschleunigt. Zwar ist der Familienbetrieb im früheren Bundesgebiet nach wie vor die wichtigste Arbeitsverfassung, die Bedeutung von familienfremden Arbeitskräften nimmt jedoch deutlich zu. In den neuen Bundesländern zeigt sich eine gegenläufige Tendenz: im Zuge der Umstrukturierung der ostdeutschen Landwirtschaft kam es zu zahlreichen Neu- und Ausgründungen landwirtschaftlicher Familienbetriebe. Aus diesem Grunde steigt hier der Anteil der Familienarbeitskräfte an den in der Landwirtschaft beschäftigten Arbeitskräften. Nach wie vor stellen aber die ständig beschäftigten Fremdarbeitskräfte den wichtigsten Personenkreis in den neuen Bundesländern (STATISTISCHES BUNDESAMT, versch. Jahrgänge), so dass personalwirtschaftliche Fragestellungen auch zukünftig nicht an Relevanz verlieren werden.

Ein zentraler Arbeitsbereich des Personalmanagements ist die Motivation von Mitarbeitern. Anreizsysteme sollen dazu dienen, Mitarbeiter zu einem im Sinne des Unternehmens gerichteten Arbeitsverhalten zu bewegen (BECKER, 1995: 34). Man unterscheidet materielle von immateriellen Anreizsystemen. Der Fokus dieses Beitrags soll auf den materiellen Anreizsystemen liegen und hier im Besonderen in der Frage der leistungsorientierten Lohngestaltung.

In diesem Beitrag wird dargestellt, welche Erfahrungen landwirtschaftliche Betriebsleiter mit leistungsorientierter Entlohnung gesammelt haben. Zunächst wird aufgezeigt, in welcher Weise unterschiedliche Betriebs- bzw. Bestandesgrößen die Wahrscheinlichkeit, dass ein Betriebsleiter Erfahrung mit leistungsabhängiger Vergütung gesammelt hat, beeinflussen. Mit Hilfe der sich anschließenden Clusteranalyse soll analysiert werden, durch welche Charakteristika sich die Betriebsleiter, die Erfahrungen mit leistungsorientierter Entlohnung gesammelt haben, unterscheiden.

* Zazie v. Davier, Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, zdavier@uni-goettingen.de. Prof. Dr. Enno Bahrs, Universität für Bodenkultur Wien, Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Feistmantelstraße 4, A-1180 Wien.

2 Theoretischer Hintergrund der Untersuchung

Unterschiedliche ökonomische Strömungen leisten einen Beitrag zur Motivationswirkung leistungsorientierter Entgeltsysteme. Diese sollen im Folgenden kurz skizziert werden, da sie den theoretischen Hintergrund der empirischen Analyse bilden.

Institutionen- und personalökonomische Ansätze befürworten den Einsatz materieller Anreize (LAZEAR 2000: F613). Die optimale Vergütungsform hängt vor allem von der Risikoaversion der beteiligten Akteure ab. Bei einem risikoneutralen Auftraggeber und einem risikoaversen Auftragnehmer besteht ein anreizkompatibles Entlohnungssystem aus einem festen Grundlohn und einer erfolgsabhängigen Zusatzprämie (ODENING 1994: 272). Die Annahmen zum Risikoverhalten sind jedoch nicht unproblematisch. So merkt ROUMASSET (1995: 161-177) in seinen Ausführungen zu Share-Cropping-Verträgen, die ein ähnliches Vertragsproblem wie die Beziehung von Arbeitgeber zu Arbeitnehmer darstellen (OTSUKA et al., 1992: 1968) an: “[...], *there is little or no evidence [either] that tenants are substantially more risk averse than landlords [...]*“.

Die Aussagen der **individualpsychologischen Motivationstheorien** zum Stellenwert verschiedener Anreizsysteme hängen vom jeweiligen theoretischen Konzept ab. Zu den Inhaltstheorien zählt Herzbergs Zweifaktoren-Theorie (HERZBERG, 1968). Herzberg unterscheidet so genannte Hygienefaktoren von Motivatoren. Hygienefaktoren, hierzu zählt u. a. die Bezahlung, können einzig Unzufriedenheit verhindern, sie leisten jedoch keinen Beitrag zur Motivationsförderung. Diese kann nur durch die Motivatoren erreicht werden, diese sind Faktoren, die sich auf den Arbeitsinhalt beziehen (EISENFÜHR und THEUVSEN, 2004: 57).

Dass faire Behandlung im Vergleich zu einer Referenzgruppe einen großen Einfluss auf den Erfolg von Entlohnungssystemen hat, findet sich in zahlreichen Beiträgen zum Thema Personalmotivation wieder (z.B. BILLIKOPF, 2003: 76; KOSCHWITZ und DIPPMMANN, 1997: 18) und hat auch in neoklassisch geprägte Monographien Eingang gefunden (vgl. die Ausführungen von MILGROM und ROBERTS 1992: 418-419). Die Bedeutung distributiver Gerechtigkeit für die Personalmotivation basiert auf Adams' Equity Theorie (ADAMS, 1965), die den Inhaltstheorien der Personalmotivation zuzuordnen ist. Danach wird ein leistungsabhängiges Vergütungssystem nur dann eine positive Motivationswirkung entfalten, wenn sich unterschiedlich hohe Belohnungen zwischen den Beschäftigten durch Differenzen im Arbeitseinsatz begründen lassen.

Neben der Notwendigkeit einer gerechten Lohngestaltung sind nach dem Modell von Porter und Lawler (PORTER und LAWLER, 1968) für den Erfolg eines Anreizsystems die Wertschätzung des Anreizes durch den Mitarbeiter („Valenz“) und die subjektive Wahrscheinlichkeit („Erwartung“) durch Anstrengung eine versprochene Belohnung auch zu erreichen von zentraler Bedeutung. Persönliche Fähigkeiten und die Rollenwahrnehmung der Mitarbeiter spielen eine Rolle in der Frage, inwieweit Anstrengung auch zur erwünschten Belohnung führt (EISENFÜHR und THEUVSEN, 2004: 68). Vor der Implementierung eines Leistungslohnsystems müssen Betriebsleiter folglich abschätzen, welche Wertschätzung finanzielle Anreize bei ihren Mitarbeitern erfahren. Die subjektiv wahrgenommene Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung kann von Seiten der Unternehmensführung durch die Festlegung möglichst objektiv messbarer, erreichbarer und einfacher Leistungsindikatoren beeinflusst werden. THEUVSEN (2003) fasst diese Erfolgsbedingung leistungsorientierter Entlohnung unter dem Begriff der „zielorientierten Steuerung“ zusammen.

Spätestens seit der Verleihung des Nobelpreises für Wirtschaftswissenschaften an den Psychologen Daniel Kahneman ist die Bedeutung **sozialpsychologischer Erkenntnisse** für die Gestaltung von Anreizsystemen in der ökonomischen Forschung weitgehend anerkannt. Die Erklärung für viele Verhaltensanomalien – aus neoklassischer Sicht – liegt in der Orientierung der Menschen an einem neutralen Referenzpunkt. Verluste im Vergleich zum Referenzpunkt werden dabei stärker bewertet als mögliche Gewinne (Verlustaversion). Die Orientierung am

Referenzpunkt führt zu empirisch robusten Verhaltensabweichungen vom Rationalprinzip wie dem Endowment Effect (KAHNEMAN und KNETSCH, 1992: 64-68; BRANDES et al., 1997: 463) und dem Status-Quo-Bias. Die Status-Quo-Orientierung führt dazu, dass neue Entlohnungsformen bei Mitarbeitern, die bereits länger im Betrieb arbeiten, schwieriger einzuführen sind als bei neuen Beschäftigten. Die Herausforderung besteht darin, den Mitarbeitern zu kommunizieren, dass der Status-Quo nicht mehr zur Disposition steht. Dadurch kann psychologisch der Referenzpunkt verschoben werden.

Experimentelle Ökonomen konnten außerdem zeigen, dass intrinsische Motivation durch extrinsische Motivation verdrängt werden kann (FREY und OSTERLOH, 1997: 310; THEUVSEN, 2003: 489) und soziale Normen und Reziprozität für das Verhalten von Menschen nicht zu unterschätzen sind (FEHR und GÄCHTER, 2000). Ob leistungsorientierte Entlohnungssysteme eine positive Anreizwirkung entfalten können, hängt vom Ausmaß der intrinsischen Motivation ab. Reziprozität kann die Wirkungsrichtung von Leistungslöhnen je nach der vermuteten Intention des Entlohnungssystems beeinflussen. Wird das System als Fremdkontrolle wahrgenommen, so kann vorhandene intrinsische Motivation verdrängt werden. Wird es als Anerkennung der eigenen Arbeitsleistung verstanden, so kann es die Motivation verstärken.

Die Ausführungen zeigen, dass es schwierig ist, die Motivationswirkung von Leistungslöhnen unmittelbar abzuschätzen. Die Beiträge der unterschiedlichen Theorien geben aber einen Einblick in die Erfolgsbedingungen leistungsorientierter Entlohnungssysteme. Wie sich die Erfahrungen der Betriebsleiter mit den theoretischen Ansätzen decken, zeigt die empirische Analyse.

3 Empirische Analyse

3.1 Untersuchungsmethoden

Die in diesem Beitrag vorgestellte empirische Analyse beruht auf einer schriftlichen Arbeitgeberbefragung. Ziel der empirischen Analyse war es, die Erfahrungen von Betriebsleitern landwirtschaftlicher Lohnarbeitsbetriebe in den alten und neuen Bundesländern zu erfassen. Empirische Ergebnisse zur Bedeutung unterschiedlicher Vergütungsformen in landwirtschaftlichen Großbetrieben liegen für die neuen Bundesländern vor (DOLUSCHITZ et al., 1996; BECKMANN, 2000; WÜLLMERS, 1995). Um die Auswirkung unterschiedlicher Betriebsgrößen auf die Gestaltung von Anreizsystemen untersuchen zu können, sollte die heterogene Struktur der Lohnarbeitsbetriebe in den alten und neuen Bundesländern in der Stichprobe widerspiegelt werden. Der schriftliche Fragebogen wurde nach einer Pretest-Phase an Lohnarbeitsbetriebe in den alten und neuen Bundesländern versandt. Die Adressen der Betriebsleiter wurden aus den regionalen Listen der Ausbildungsbetriebe und aus Firmendatenbanken bezogen. Es liegt daher keine repräsentative Stichprobe vor, sondern ein Convenience-Sample. Der Fragebogen wurde von insgesamt 260 Landwirten verschiedener betriebswirtschaftlicher Ausrichtungen aus allen Regionen Deutschlands beantwortet. Von diesen haben rund 23 % ihren Betriebssitz in den alten und 72 % in den neuen Bundesländern. 5 % der Betriebsleiter haben keine Angabe zu ihrem Bundesland gemacht. Die Datenauswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS 12.0 für Windows. Es wurden zunächst uni- und bivariate Analysemethoden verwendet. Als multivariate Verfahren kamen die binär logistische Regression, die Faktorenanalyse (in diesem Beitrag nicht aufgeführt) und die Clusteranalyse zum Einsatz. Die Auswahl der multivariaten Verfahren wird im Ergebnisteil dieses Beitrags kurz begründet.

3.2 Ergebnisse

Stichprobenstruktur

Im folgenden Abschnitt wird die Stichprobenstruktur beschrieben. 88,0 % der Betriebe werden konventionell und 11,6 % ökologisch¹ bewirtschaftet. Im Vergleich zum bundesdeutschen Durchschnitt von 3,3 % ökologisch wirtschaftender Betriebe (BMVEL 2005: 41) ist dies ein überdurchschnittlicher Anteil ökologisch bewirtschafteter Betriebe². Die am häufigsten vertretenen Rechtsformen sind die Einzelunternehmen (28,1 % aller Betriebe), GbR (22,3 %) und e.G. (21,5 %). Die restlichen Betriebe werden als GmbH (17,3 %), KG (6,5 %) oder sonstige Rechtsformen geführt³. Im Jahr 2003 waren in Deutschland 26,6 % aller ständig beschäftigten Fremdarbeitskräfte in Einzelunternehmen, 35,6% in juristischen Personen und 36,3 % in Personengesellschaften beschäftigt (EBENDA: 53).

Die verschiedenen betriebswirtschaftlichen Ausrichtungen sind in der Stichprobe wie folgt vertreten: 30,5 % der analysierten Betriebe sind Ackerbau-, 24,6 % Verbund-, 17,3 % Futterbau- und 7,7 % Veredlungsbetriebe. 19,6 % der Betriebe sind keiner der oben genannten betriebswirtschaftlichen Ausrichtungen eindeutig zuzuordnen. Ein Großteil dieser Kategorie entfällt auf Doppelnennungen. Am häufigsten wurden hier Acker- und Futterbau als wichtigste betriebswirtschaftliche Ausrichtungen genannt. In Deutschland waren im Jahr 2003 27,2 % aller ständig beschäftigten familienfremden Arbeitskräfte⁴ in Ackerbau-, 27,7 % in Futterbau-, 6,1 % in Veredlungs- und 9,8 % in Verbundbetrieben beschäftigt.

Alle Personen, die den Fragebogen beantworteten, befanden sich in Führungspositionen. In rund 95 % der Fälle waren es Betriebsleiter bzw. Betriebsleiterinnen. Der Bildungsgrad der befragten Personen ist sehr hoch. 68,8 % der Befragten haben ein landwirtschaftliches Studium absolviert. Die Personen, die über keine landwirtschaftliche Ausbildung verfügen (3,1 %) gaben an, eine betriebswirtschaftliche Ausbildung bzw. ein Studium abgeschlossen zu haben.

In den untersuchten Ackerbaubetrieben werden durchschnittlich 781,11 ha bewirtschaftet. Die durchschnittliche Ackerfläche aller in der Stichprobe enthaltenen Betriebe ist höher als die der spezialisierten Ackerbaubetriebe, da die LPG-Nachfolgeunternehmen über die meiste Ackerfläche verfügen, und häufig als Verbundbetriebe wirtschaften. Die Veredlungsbetriebe verfügen im Mittel über 6.637 Mastschweineplätze bzw. 1.058 Plätze für Zuchtsauen. In den Futterbaubetrieben werden im Durchschnitt 411 Milch- und 304 Mutterkühe gehalten. Durchschnittlich sind in den Untersuchungsbetrieben 15,5 familienfremde Arbeitskräfte und 2,15 Familienarbeitskräfte beschäftigt.

In 45 % der Betriebe sind ein bis fünf familienfremde Arbeitskräfte beschäftigt. Fast 46 % der Betriebsleiter haben sechs bis 20 familienfremde Arbeitskräfte. In über 9 % der befragten Betriebe werden mehr als 40 Lohnarbeitskräfte beschäftigt.

Erfahrungen der Betriebsleiter mit leistungsorientierter Entlohnung

Mit Hilfe verschiedener binärer Logit-Modelle soll der Einfluss unterschiedlicher unabhängiger Variablen auf die abhängige Variable „Erfahrung mit leistungsorientierter Entlohnung“ untersucht werden. Ziel der Logitanalyse ist es zu modellieren, welche Variablen einen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit haben, dass ein Betriebsleiter bereits Erfahrung mit

¹ Teilnahme am EG-Kontrollverfahren nach den EG-Öko-Verordnungen 2092/91 bzw. 1804/99.

² Mit der Betriebsgröße in ha LF steigt auch der Anteil ökologisch wirtschaftender Betriebe an den Betrieben insgesamt. So haben die ökologisch wirtschaftenden Betriebe in der Größenklasse 200 ha und mehr LF einen Anteil von 6,0% (ebenda).

³ Unter die Rubrik „sonstige Rechtsform“ fallen vor allem Betriebe, die Doppelnennungen von Rechtsformen vorgenommen haben. In diesem Fall wurden Teilbetriebe unter verschiedenen Rechtsformen geführt.

⁴ Die betriebswirtschaftliche Ausrichtung „Gartenbau“ ist hier herausgerechnet.

leistungsorientierten Entlohnungssystemen gesammelt hat. Außerdem soll das Modell zeigen, in welche Richtung der Zusammenhang zwischen unabhängiger und abhängiger Variablen zeigt. Die Referenzgruppe bilden die Betriebsleiter, die bereits Erfahrung mit leistungsorientierter Entlohnung gesammelt haben. Die logistische Regressionsanalyse wurde gewählt, um den Einfluss verschiedener exogener Variablen auf die abhängige Variable simultan zu betrachten.

Die Modelle wurden durch die zweistufige Eliminierung von Ausreißern verbessert, deren Pearson-Residuen sich um mehr als zwei Standardabweichungen von den anderen Fällen unterscheiden (vgl. FROMM, 2005: 27).

Zunächst wird der Einfluss von Tierbestandesgrößen und Flächenausstattung auf die Erfahrung der Betriebsleiter mit leistungsorientierter Entlohnung untersucht. Die dazugehörigen Logit-Modelle sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Aufnahme der Variablen erfolgt durch Einschluss der ausgewählten Variablen.

Tabelle 1. Einfluss der Betriebs- und Bestandesgrößen auf die Erfahrung mit leistungsorientierter Entlohnung

	<i>Modell „Milchkühe und Acker“ N= 135</i>	<i>Modell „Acker und Schweine“ N=32</i>
<i>Regressionskoeffizienten β</i>		
Konstante	-1,668***	-3,813*
Anzahl Milchkühe	,002	
Anzahl Rinder	,001	
Mastschweineplätze		0,002**
Zuchtsauen		0,002
Ackerfläche in ha	-,003*	-0,009*
Gesamtfläche in ha	,003**	,007*
<i>Cox-Snell-Pseudo r^2</i>	0,223	0,478
<i>Nagelkerkes r^2</i>	0,298	0,638
<i>Prozentsatz der Richtigen</i>	72,6%	81,3%
Signifikanzniveaus: * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$, *** $p \leq 0,001$		

Quelle: Eigene Erhebung und Berechnung

Das Modell „Milchkühe und Acker“ deutet exemplarisch die steigende Wahrscheinlichkeit an, dass ein Betriebsleiter bereits Erfahrung mit leistungsorientierter Entlohnung gesammelt hat, wenn die Anzahl der Milchkühe und Rinder zunimmt und die Gesamtfläche des Betriebes steigt. Hingegen sinkt die Wahrscheinlichkeit der Erfahrung mit leistungsorientierter Entlohnung mit steigender Ackerfläche.

Auch in Schweine haltenden Betrieben nimmt die Wahrscheinlichkeit der Erfahrung mit leistungsorientierter Entlohnung mit steigender Bestandesgröße und Gesamtfläche des Betriebes zu. Der Einfluss der Größe des Mastschweinebestandes ist sogar hoch signifikant. Analog zum Modell „Milchkühe und Acker“ hat eine zunehmende Ackerfläche eine senkende Wirkung auf die Wahrscheinlichkeit mit leistungsorientierter Entlohnung.

Die Güte der Modellanpassung bewegt sich mit Pseudo-r²-Werten zwischen 0,223 und 0,298 im Modell „Acker und Milchkühe“ und 0,478 und 0,638 im Modell „Acker und Schweine“ im akzeptablen bis guten Bereich (DIAZ-BONE und KÜNEMUND, 2003: 13). Dies verdeutlicht auch der gute Prognoseerfolg des Modells. Das erste Modell ordnet mit Hilfe der ausgewiesenen Parameter die Betriebsleiter zu 72,6 %, das zweite Modell mit 81,3 % der richtigen Gruppe zu.

In einem weiteren Schritt wurden die Betriebsleiter, die Aussagen zur leistungsorientierten Entlohnung gemacht hatten, mit Hilfe einer Clusteranalyse gruppiert. Es wurden vier unkorrelierte Items zur Clusterbildung verwendet. Die ausgewählten Statements stützen sich auf die theoretischen Ausführungen zu den Vor- und Nachteilen und Erfolgsbedingungen leistungsorientierter Entlohnungssysteme. Zur Eliminierung von Ausreißern wurde zunächst die Methode des nächstgelegenen Nachbarn verwendet. Die Clusterbildung erfolgt mit der Ward-Methode, die zu einer plausiblen 3-Clusterlösung führte, die die 88 Nennungen verhältnismäßig gleichmäßig verteilt. Die Tabelle 2 zeigt, in welchen Variablen sich die Cluster unterscheiden.

Tabelle 2. Clusterbeschreibung

	Cluster 1 N=33	Cluster 2 N=24	Cluster 3 N=31	Variablenskalierung
Clusterbildende Variablen				
„Durch das leistungsorientierte Entlohnungssystem fühlen sich meine Mitarbeiter zu sehr kontrolliert.“***	-1,12 ($\sigma=0,331$)	0,25 ($\sigma=0,442$)	-0,87 ($\sigma=0,670$)	stimme voll und ganz zu=+2, lehne voll und ganz ab=-2
„Leistungsorientierte Entlohnungssysteme führen zu einer besseren Motivation meiner Mitarbeiter.“*	0,91 ($\sigma=0,631$)	1 ($\sigma=0,722$)	0,61 ($\sigma=0,761$)	
„Leistungsbeurteilungen setzen klare Maßstäbe voraus.“*	1,24 ($\sigma=0,561$)	1 ($\sigma=0,417$)	1,32 ($\sigma=0,475$)	
„Ich achte darauf, dass die Einkommensunterschiede zwischen meinen Mitarbeitern nicht zu hoch werden.“***	1,06 ($\sigma=0,348$)	0,38 ($\sigma=0,770$)	-0,74 ($\sigma=0,682$)	
Beschreibende Variablen				
„Leistungsorientierte Entlohnung führt zu Unmut im Team.“**	-1,06 ($\sigma=0,659$)	-0,33 ($\sigma=0,816$)	-0,83 ($\sigma=0,874$)	s.o.
Rechtsform*	EU/PG	EU/PG	JP	dichotom

Quelle: Eigene Erhebung und Berechnung

Cluster 1. „Uneingeschränkte Befürworter“ (N=33)

Das erste Cluster lässt sich mit der Bezeichnung „Uneingeschränkte Befürworter“ leistungsorientierter Entlohnungssysteme beschreiben. Nach ihrer Erfahrung werden leistungsorientierte Entlohnungssysteme von den Mitarbeitern nicht als zu starke Fremdkontrolle empfunden. Auch sind sie nicht der Meinung, dass leistungsorientierte Entlohnung zu Unmut im Team führt. Diese Betriebsleiter befürworteten in hohem Maße das Statement, dass klare Maßstäbe bei der Lohnfindung eine wichtige Voraussetzung für leistungsorientierte Entgeltssysteme sind, und achten darauf, dass zwischen den Mitarbeitern die Einkommensunterschiede nicht zu groß werden. Die Betriebsleiter stammen überwiegend aus Einzelunter-

nehmen oder Personengesellschaften und beschäftigen durchschnittlich 18,13 Lohnarbeitskräfte. Das Cluster beinhaltet keine ökologisch bewirtschafteten Betriebe.

Cluster 2. „Kritische Befürworter“ (N=24)

Das Cluster 2 ist durch eine ambivalente Einstellung zur leistungsorientierten Entlohnung geprägt. Zwar ist hier die größte Zustimmung zur positiven Motivationswirkung dieser Entlohnungsform zu finden. Die zum zweiten Cluster gehörenden Betriebsleiter sind sich jedoch der möglichen Nachteile leistungsorientierter Entlohnung durchaus bewusst. Von den anderen beiden Clustern unterscheidet sich diese Gruppe vor allem dadurch, dass sie den Statements „Fremdkontrolle“ und „Unmut im Team“ stärker zustimmt. Wie auch in Cluster 1 gehört die Mehrzahl der Betriebsleiter zu Unternehmen der Rechtsformen Einzelunternehmen und Personengesellschaften. In der Anzahl der beschäftigten Lohnarbeitskräfte liegt dieses Cluster unter dem ersten Cluster. Ein interessanter, signifikanter Unterschied zwischen den drei Clustern liegt in der Wirtschaftsweise. 20,8 % der zu Cluster 2 gehörenden Betriebsleiter bewirtschaften ihren Betrieb ökologisch. Von den ökologisch wirtschaftenden Betriebsleitern gehören 83,3 % dem Cluster 2 an. Eine Interpretation dieses Sachverhaltes ist auf der Grundlage der zur Verfügung stehenden Daten schwierig. Möglicherweise beurteilen die Leiter ökologisch bewirtschafteter Betriebe monetäre Anreize kritischer als konventionelle Betriebsleiter.

Cluster 3. „Lohndifferenzierer“ (N=31)

Im dritten Cluster sind vor allem die Betriebsleiter juristischer Personen enthalten. Dementsprechend beschäftigen sie auch im Durchschnitt mehr Lohnarbeitskräfte als die anderen Cluster. Im Vergleich zu den ersten beiden Clustern stimmen die Betriebsleiter des Clusters 3 einer positiven Wirkung leistungsorientierter Entlohnung am wenigsten zu. In Bezug auf die möglichen Nachteile leistungsorientierter Entlohnung gleichen sie in ihrem Antwortverhalten im Wesentlichen Cluster 1. Die Betriebsleiter in Cluster 1 und 2 stimmten dem Statement „Ich achte darauf, dass Einkommensunterschiede zwischen meinen Mitarbeitern nicht zu groß werden“ zu. Die zum dritten Cluster gehörenden Landwirte lehnen diese Aussage eher ab. Möglicherweise führt die Betriebsgröße dazu, dass es zwischen den Mitarbeitern große Lohnunterschiede gibt. Cluster 3 zeigt aber auch die höchste Zustimmung zur Notwendigkeit klarer Maßstäbe bei der Lohngestaltung. Betriebsleiter, die aufgrund des Vorhandenseins verschiedener Hierarchieebenen die Löhne differenzieren müssen, versuchen möglicherweise durch eine transparente Lohnfindung potenziell Ungerechtigkeitsempfinden unter den Mitarbeitern entgegenzuwirken.

4 Schlussfolgerungen für die leistungsorientierte Lohngestaltung in der Landwirtschaft

Die Erfahrungen der Betriebsleiter mit leistungsorientierter Entlohnung sprechen insgesamt für eine positive Motivationswirkung dieses Entgeltsystems. Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zur Motivationstheorie von Herzberg (HERZBERG, 1968), nach dessen Ergebnissen die Entlohnung keinen positiven Einfluss auf die Mitarbeitermotivation hat. Eine steigende Betriebsgröße führt zwar dazu, dass die Betriebsleiter mit leistungsabhängiger Vergütung häufiger in Berührung gekommen sind. Die Anforderungen an die Betriebsleitung bei der Implementierung des Systems steigen aber, da eine größere Anzahl Mitarbeiter in das System integriert werden muss. Dies verdeutlicht die Einstellung des dritten Clusters zur Motivationswirkung leistungsabhängiger Vergütungsformen. Starke negative Auswirkungen dieser Vergütungsform auf das Betriebsklima oder eine wahrgenommene Fremdbestimmung, die gegen den Einsatz leistungsabhängiger Vergütung in der Landwirtschaft sprechen könnten, konnten die befragten Betriebsleiter nicht beobachten. Die befragten Betriebsleiter unterscheiden sich aber in diesem Punkt.

Gegen eine Leistungsentlohnung in der Landwirtschaft spricht der große Einfluss stochastischer Größen auf den landwirtschaftlichen Produktionsprozess. Er macht es schwierig, beobachtbare Leistungsindikatoren zu finden, die den individuellen Arbeitseinsatz der Mitarbeiter objektiv widerspiegeln können. In der Tierproduktion gelingt es leichter, Parameter zu definieren, die den oben genannten Anforderungen entsprechen als im Ackerbau, da die Witterung einen geringen Einfluss auf das Produktionsergebnis hat. Die große Herausforderung für die Betriebsleitung liegt folglich in der Bestimmung von Leistungsindikatoren, die dem Anspruch der Objektivität, Messbarkeit und Beeinflussbarkeit durch die Mitarbeiter gerecht werden.

Eine Alternative zu Prämienlöhnen und Leistungszulagen könnten Turnierentlohnungen darstellen. Diese beruhen auf relativen Leistungskriterien (z. B. Entwicklung der Hektarerträge in Relation zu regionalen Vergleichsbetrieben) und können dadurch stochastische Einflüsse abmildern (KNOEBER und THURMAN, 1994: 162).

Allerdings können Leistungslöhne ein teures monetäres Anreizsystem sein, insbesondere wenn sie im vorhandenen Mitarbeiterstamm implementiert werden sollen. Abzüge vom bisherigen Grundlohn sind aufgrund der empirisch belegten Verlustaversion (KAHNEMAN und KNETSCH, 1992) abzulehnen. Diese theoretische Schlussfolgerung deckt sich mit Erfahrungen der Praxis (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT, 2002: 40). Um Motivationssteigerungen zu bewirken, muss durch das Leistungslohnsystem eine deutliche Einkommenssteigerung realisierbar sein (THEUVSEN, 2003: 488). Nach Praxisempfehlungen sollte der leistungsabhängige Anteil daher mindestens 10 % des Gesamtgehalts ausmachen (SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT, 2002: 39), damit der monetäre Anreiz auch von den Mitarbeitern wahrgenommen wird. Insofern sind Kosten und Nutzen des Anreizsystems vor der Implementierung genau abzuwägen. Effizienzlöhne sind eine weitere Alternative zu Leistungslöhnen, wenn die Arbeitsleistung der Mitarbeiter nur schwer zu bestimmen ist. Ein überdurchschnittlicher Stundenlohn führt zu höheren Opportunitätskosten des „Bummelns“, zieht fähigere Mitarbeiter an und entspricht eher der Anforderung der Lohngerechtigkeit im Vergleich zu Referenzpersonen in und außerhalb der Branche (STIGLITZ 2002: 460). Ein weiterer Vorteil sind die geringeren Transaktionskosten, da keine Leistungsindikatoren kontrolliert werden müssen.

Literatur

- ADAMS, S. (1965): Inequity in social exchange. Aus: Advance in experimental psychology. New York.
In: H.L. TOSI, R.J. HOUSE and M.D. DUNNETTE (eds., 1972) Managerial motivation and compensation: a selection of readings. MSU Business Studies, East Lansing: 134-169.
- BECKER, F.G. (1995): Anreizsysteme als Führungsinstrumente. In: A. Kieser (Hrsg.): Handwörterbuch der Führung. Schäffer-Poeschel, Stuttgart: 34-45.
- BECKMANN, V. (2000): Transaktionskosten und institutionelle Wahl in der Landwirtschaft: zwischen Markt, Hierarchie und Kooperation, edition sigma, Berlin.
- BILLIKOPF, G. (2003): Labor Management in Agriculture: Cultivating Personnel Productivity, 2. Auflage. Parks Printing and Lithography, Modesto.
- BMVEL (2005): Statistisches Jahrbuch über Ernährung Landwirtschaft und Forsten (2005), Münster-Hiltrup.
- BRANDES, W., G. RECKE und T. BERGER (1997): Produktions- und Umweltökonomik Band I. Ulmer, Stuttgart.
- DIAZ-BONE, R. und H. KÜNEMUND (2003): Einführung in die binäre logistische Regression, Mitteilungen aus dem Schwerpunkt Methodenlehre. Heft Nr. 56, Institut für Soziologie der Freien Universität Berlin.
- DOLUSCHITZ, R., A. FUCHS und S. MUCHA. (1996): Neue Managementformen und -inhalte für Unternehmen des Produktionsbereichs im betriebsstrukturellen Anpassungsprozeß der

Landwirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre Universität Hohenheim.

- EISENFÜHR, F. und L. THEUVSEN (2004): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre. Schäffer-Poeschel, Stuttgart.
- FEHR, E. AND S. GÄCHTER (2000): Fairness and retaliation: the economics of reciprocity. In: Journal of Economic Perspectives 14 (3): 159-181.
- FREY, B. S. und M. OSTERLOH (1997): Sanktionen oder Seelenmassage? Motivationale Grundlagen der Unternehmensführung. In: DBW 57 (3): 307-321.
- FROMM, S. (2005): Binäre logistische Regression – Eine Einführung für Sozialwissenschaftler mit SPSS für Windows. In: Schulze, G. und Akremi, L. (Hrsg.): Bamberger Beiträge zur empirischen Sozialforschung, Nr. 11/2005.
- HERZBERG, F. (1968): ONE MORE TIME: How do you motivate employees? In: Harvard Business Review 46 (1): 53-62.
- KAHNEMAN, D. and J.L. KNETSCH (1992): The endowment effect, loss aversion, and status quo bias. In: R.H. Thaler (Hrsg.): The winner's curse - paradoxes and anomalies of economic life. Free Press, New York: 63-78.
- KNOEBER, C.R. and W.N. THURMAN (1994): Testing the theory of tournaments: an empirical analysis of broiler production. In: Journal of Labor Economics, Band 12, Heft 2: 155-179.
- KOSCHWITZ, D. und L. DIPP MANN (1997): Mit wenig Aufwand viel erreichen? Leistungsorientierte Lohnsysteme in Agrarunternehmen. In: Neue Landwirtschaft 4/97: 18-21.
- LAZEAR, E.P. (2000): The Future of Personnel Economics. In: The Economic Journal, Band 110, F611-639.
- MILGROM, P. and J. ROBERTS (1992): Economics, organization and management. Prentice Hall, New Jersey.
- ODENING, M. (1994): Zur Bedeutung von Prinzipal-Agenten-Modellen in der agrarökonomischen Forschung. In: Agrarwirtschaft, 43. Jahrgang, Heft 7: 271-278.
- OTSUKA, K., H. CHUMA and Y. HAYAMI (1992): Land and labor contracts in agrarian economies: theories and facts. In: Journal of Economic Literature 30 (4): 1965-2018.
- PORTER, L.W. AND E.E. LAWLER (1968): Managerial attitudes and performance, Irwin, Homewood.
- ROUMASSET, J. (1995): The nature of the agricultural firm. In: Journal of Economic Behavior & Organization 26 (2): 161-177.
- SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2002): Personalmanagement in landwirtschaftlichen Unternehmen - Managementunterlage, Leipzig.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (VERSCH. JAHRGÄNGE): Fachserie 3, Reihe 2.2 (bis 1997) und Reihe 2.18 (ab 1997); Wiesbaden.
- STIGLITZ, J.E. (2002): Information and the change in paradigm in economics. In: American Economic Review 92 (3): 460-501.
- THEUVSEN, L. (2003): Erfolgsbedingungen leistungsorientierter Entgeltsysteme. In: Die Verwaltung 36 (4): 483-500.
- WÜLLMERS, L. (1995): Motivationsstrategien in landwirtschaftlichen Großunternehmen mit Lohnarbeitsverfassung - eine empirische Untersuchung in Sachsen und Thüringen; Diplomarbeit; Göttingen.

METHODE ZUR ERMITTLUNG DES EINZELBETRIEBLICHEN STANDARDARBEITSZEITBEDARFES IN DER ÖSTERREICHISCHEN LANDWIRTSCHAFT

Franz Handler, Markus Stadler** und Emil Blumauer**

Zusammenfassung

Die Zielsetzung war die Entwicklung eines Modells zur Abschätzung des Arbeitszeitbedarfes der einzelnen landwirtschaftlichen Betriebe in Österreich. Eine Vorgabe war, dass der Arbeitszeitbedarf mit den bereits jetzt durch die Agrarstatistik erhobenen Daten berechnet werden kann. Deshalb wird der Arbeitszeitbedarf auf Basis der Fläche der angebauten Kulturen und der Anzahl der gehaltenen Tiere berechnet. Im Berggebiet wird zusätzlich die Hangneigung der Flächen berücksichtigt. Alle anderen Einflussfaktoren mussten standardisiert werden. Unter Berücksichtigung dieser Vorgaben wurde für die relevanten Betriebszweige ausgehend von Standardverfahren und einer Standardmechanisierung ein Standardarbeitszeitbedarf abgeleitet. Mit Hilfe von Microsoft Access wurden die Standardarbeitszeiten mit den einzelbetrieblichen Flächen und der Anzahl der Tiere verknüpft.

Das Modell wurde an Hand von 25 Betrieben überprüft. Hauptursachen für die Abweichung zwischen dem berechneten Standardarbeitszeitbedarf und dem von den 25 Betrieben aufgezeichneten Arbeitsaufwand waren die Standardisierung der Schlaggröße, der Verfahren, der Mechanisierung, der mittleren Feld-Hof-Entfernung, der Schlagform, der Haltungssysteme, der Gebäude und der Stalltechnik.

Mit 49 % fiel der Hauptteil der errechneten Standardarbeitszeit in der Innenwirtschaft an. Die Außenwirtschaft machte 26 % aus, gefolgt von den Management- und allgemeinen Betriebsarbeiten mit 22 % und der Almwirtschaft mit 3 %.

Keywords

Arbeitszeitbedarf, Standardarbeitszeit, Standardverfahren, Standardmechanisierung

1 Einleitung

In Österreich wird auf politischer Ebene diskutiert, wie man den Arbeitszeitbedarf eines landwirtschaftlichen Betriebes bei der Bemessung der Höhe der an ihn bezahlten Förderungen berücksichtigen könnte. Aus diesem Grund wurde das im Folgenden vorgestellte Modell zur Abschätzung des Arbeitszeitbedarfes aller landwirtschaftlichen Betriebe entwickelt. Um zusätzlichen Erhebungsaufwand zu vermeiden, wurden Daten aus der Agrarstatistik als Berechnungsbasis herangezogen.

2 Methode

Als Basis für die einzelbetriebliche Berechnung des Arbeitszeitbedarfes standen folgende Daten zur Verfügung:

* Franz Handler und Emil Blumauer sind Mitarbeiter an der HBLFA Francisco Josephinum, BLT - Biomass • Logistics • Technology, Rottenhauser Str. 1, 3250 Wieselburg, Österreich. E-Mail: franz.handler@josephinum.at.

** Markus Stadler ist Mitarbeiter des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Stubenring 1, 1012 Wien, Österreich. E-Mail: markus.stadler@lebensministerium.at.

- Für die Tierhaltung, den Ackerbau, das Grünland und die Almwirtschaft wurden die einzelbetrieblichen Daten aus dem INVEKOS 2004 entnommen.
- Beim Weinbau war die Agrarstrukturerhebung 1999 die Ausgangsbasis.
- Beim Obstbau wurde von der Erhebung der Erwerbsobstanlagen 2002 ausgegangen.
- Für den Gemüsebau diente als Basis die Feldgemüseanbauerhebung 2004.

Die zu berücksichtigenden Betriebszweige und Betriebsgrößenklassen wurden auf Basis der Agrarstrukturerhebung 1999 und einer Auswertung der INVEKOS-Daten sowie in Gesprächen mit Experten aus der landwirtschaftlichen Beratung definiert.

Danach wurden in Expertengesprächen für die Kulturen in der Außenwirtschaft Standardverfahren definiert. Um die Effekte der Betriebsgröße abbilden zu können, wurden den unterschiedlichen Größenklassen unterschiedliche Standardverfahren zugewiesen. In der Regel wurden für jede Größenklasse mehrere Standardverfahren definiert. Jedem Standardverfahren innerhalb einer Größenklasse wurde in Abhängigkeit von seiner Bedeutung eine Gewichtung zu geordnet, die in Expertengesprächen ermittelt wurde. In der Grünlandbewirtschaftung wurde auch die Hangneigung berücksichtigt und davon abhängig die Schnitthäufigkeit und der Anteil, der als Heu- bzw. Silage geerntet wird, variiert. Bei Bildung der Größenklassen war nicht die Gesamtbetriebsgröße ausschlaggebend, sondern für die Grünlandbewirtschaftung die gemähte Grünlandfläche und für die Ackerkulturen die bewirtschaftete Ackerfläche.

In Tabelle 1 sind die Standardverfahren und ihre Gewichtung für die Grünlandnutzung bei einer Hangneigung <25 % zusammengefasst. Für Betriebe mit einer bewirtschafteten Grünlandfläche von 30 ha werden beispielsweise eine mittlere Schlaggröße von 2 ha und eine mittlere Feld-Hof-Entfernung von 2 km unterstellt. Es werden vier Schnitte durchgeführt. 70 % der Grünlandfläche werden in Form von Silage genutzt und 30 % als Heu. 80 % des Heus werden lose mit dem Ladewagen geerntet und 20 % in Form von Rundballen. Die Silage wird zu 70 % in Fahrsilos und zu 30 % als Rundballen gelagert. Das Einbringen in den Fahrsilo erfolgt mit dem Kurzschnittladewagen (60 %) bzw. mit einer Häckselkette (10 %).

Im nächsten Schritt wurde jedem Standardverfahren eine Standardmechanisierung zugeordnet. Darauf folgend wurde jedem Arbeitsgang in Abhängigkeit von der Standardmechanisierung eine Arbeitszeit zugeordnet. Die Arbeitszeiten wurden österreichischer, deutscher und schweizerischer Literatur entnommen (AUERNHAMMER, 1990; BLUMAUER, 1986; DEMERCI, 2003; KEFERBÖCK und ZAMBRA, 2004; KTBL, 1996; 1999; 2002a; 2002b; 2004a; 2004b; LUDER et al., 2001; MAZELLE et al., 2003; NÄF, 1996; REDELBERGER, 2000; RITTLER und GRASSL, 2004). Der Arbeitszeitbedarf der einzelnen Arbeitsgänge wurde zum Arbeitszeitbedarf der Standardverfahren summiert. Aus diesen Summen wurden unter Berücksichtigung der Gewichtungsfaktoren der Standardarbeitszeitbedarf für die jeweilige Kultur in AKh/ha¹ und Jahr errechnet. Als Beispiel ist in Tabelle 2 das Ergebnis für Zuckerrübe dargestellt.

Die Düngung ist in den Standardarbeitszeiten für die einzelnen Kulturen nicht enthalten. Sie wurde im Modell auf Grund des unterschiedlichen Arbeitszeitbedarfs für die Mineral- und Wirtschaftsdüngerausbringung getrennt berücksichtigt. Für die Mineraldüngerausbringung wurden Standardverfahren und Standardarbeitszeiten in Abhängigkeit von der zu düngenden Fläche am Betrieb definiert. Die Standardverfahren und Standardarbeitszeiten für die Ausbringung von Festmist und Jauche bzw. Gülle wurden in Abhängigkeit von der Anzahl der gehaltenen GVE² ausgewählt. Das Verhältnis zwischen Festmist und Gülle wurde in Expertengesprächen für jede Tierart festgelegt. Auf Basis einer Nährstoffbilanz, in welcher der am Betrieb anfallende Wirtschaftsdünger berücksichtigt wurde, errechnete sich die auszubringende Mineraldüngermenge je Kultur und damit der Arbeitszeitbedarf in AKh/ha und Jahr.

¹ AKh = Arbeitskraftstunde

² GVE = Großvieheinheit

Tabelle 1. Standardarbeitsverfahren für Mähgrünland

Betriebsgröße - einzelbetriebliche Mähfläche [ha]	5	10	20	30	50	100
Mittlere Schlaggröße [ha]	0,25	1	2	2	5	10
Mittlere Feld-Hof-Entfernung [km]	1	1	2	2	3	4
<25 % Hangneigung (70 % der Fläche als Silage genutzt, 30 % als Heu)						
Anzahl Schnitte		4	4	4	4	4
Anteil (Gewichtung) der Ernteverfahren in der Heubereitung in %						
• Ladewagen, lose		95	85	80	50	40
• Hochdruckballen		5				
• Rundballen			15	20	50	40
• Großquaderballen						20
Anteil (Gewichtung) der Ernteverfahren in der Silagebereitung in %						
• Ladewagen, Hochsilo		50				
• Kurzschnittladewagen, Flachsilo			60	60	70	70
• Selbstfahrfeldhäcksler, Flachsilo			5	10	20	25
• Rundballen		50	35	30	10	5

Anmerkung:

- Bodenheubereitung: 4x kreiseln und 1x schwaden; Silagebereitung: 1x kreiseln und 1x schwaden
- Bei loser Heubereitung (Ladewagen, lose) werden 85 % am Boden getrocknet, 10 % kalt- und 5 % warmbelüftet
- Kaltbelüftung: 1x weniger kreiseln, 10 % mehr Verladearbeit als Bodenheubereitung
- Warmbelüftung: 2x weniger kreiseln, 20 % mehr Verladearbeit als Bodenheubereitung
- Erntemengen in t Trockenmasse: 1 Schnitt: 3 t; 2 Schnitt: 2,5 t; 3 u. 4 Schnitt: 2 t

Quelle: GREIMEL et al. (2002)

Tabelle 2. Standardarbeitszeitbedarf für Zuckerrüben

	Standardverfahren für 50 ha Ackerfläche		
Standardverfahren	Bodenbearbeitung, Saat, Bestandespflege, Blatteinarbeitung		
Herbstbodenbearbeitung	Anbaudrehpflug, 4 Schare, 1,75 m, 80 kW		Schwergrubber, 2,5 m, 80 kW
Saatbettbereitung	2x Saatbeetkombination, 5,0 m, 80 kW	Kreiselegge 3,0 m, 80 kW	
Einzelkornsaat	Pneumatische Sämaschine, 6-reihig, 55 kW		
3x Herbizid, 2x Fungizid, 1x Insektizid	Traktoranbauspritze, 15 m, 800 l, 55 kW		
1x Hacken	Sternhackgerät, 6-reihig, 55 kW		
Rübenblatteinarbeitung	Schwergrubber, 2,5 m, 80 kW		
Arbeitszeitbedarf [AKh/ha]	7,8	7,9	7,1
Gewichtung	10 %	70 %	20 %
Gewichteter Arbeitszeitbedarf [AKh/ha]	7,7		
Standardverfahren	Ernte		
Zuckerrübenernte	Zuckerrübenvollernter, 1-reihig, gezogen, 54 kW	Zuckerrübenvollernter, 2-reihig, selbstfahrend	Zuckerrübenvollernter, 6-reihig, selbstfahrend
Ernteguttransport	2 Kipper je 10 t, 80 kW	2 Kipper je 10 t, 80 kW	2 Kipper je 10 t, 80 kW
Arbeitszeitbedarf [AKh/ha]	16,5	12,1	10,0
Gewichtung	10 %	50 %	40 %
Gewichteter Arbeitszeitbedarf [AKh/ha]	11,7		
Standardarbeitszeitbedarf [AKh/ha]	19,4		

Quelle: GREIMEL et al. (2002)

Standardarbeitszeiten wurden für die in Österreich angebauten Getreide-, Öl-, Hack- und Zwischenfrüchte sowie für Feldfutter und Körnerleguminosen definiert. Der Weidebetrieb wurde bei den Standardverfahren in der Tierhaltung berücksichtigt.

Für die Almbewirtschaftung wurden eigene Standardverfahren kreiert (HANDLER et al., 1999). Bei den Dauerkulturen wurden für Wein und 14 Obstarten Standardarbeitszeiten definiert. Expertengespräche haben ergeben, dass sich die Standardmechanisierung im Erwerbsobstbau und im professionellen Weinbau mit der Betriebsgröße kaum ändert, deshalb wurden keine Größenklassen gebildet.

Weiters wurden für 46 Gemüsearten Standardarbeitszeiten definiert. Auch hier wurden keine Größenklassen gebildet.

Für die **Innenwirtschaft** war die Vorgehensweise gleich wie in der Außenwirtschaft. Für folgende Betriebszweige wurden Standardverfahren definiert: Milchkühe, Kälberaufzucht, Mutterkühe, Kalbinnenaufzucht, Ochsen- und Kalbinnenmast, Stiermast, Zuchtsauenhaltung, Ferkelaufzucht, Schweinemast, Legehennen, Junghennenaufzucht, Junghühnermast, Putenmast, Milchschafe, Milchziegen, Fleischschafe und Fleischziegen. Für Tiere wie Pensionspferde, Fohlen, Ponys, Esel, Maultiere, Zuchtwild, Zucht- und Mastkaninchen, Lamas, Strauße, Wachteln, Zwerghühner, Gänse und Enten wurden Standardverfahren ohne Betriebsgrößenklassen festgelegt. Die jedem Arbeitsgang eines Standardverfahrens zugeordnete Arbeitszeit wurde aus österreichischer, deutscher oder schweizerischer Literatur entnommen (BECK und KRÜCKELS, 1992; BESSEI und DAMME, 1998; HAIDN, 1992; HAIDN und KRAUSE, 1995; JANNING, 1996; KAUFMANN et al., 2001; KTBL, 1993; 2004a; NÄF, 1996; NOSAL et al., 2001; NYDEGGER et al., 2001; MÜLLER et al., 2000; SCHICK, 1995; SCHICK, 2000; SCHICK, 2001). Der Standardarbeitszeitbedarf für den jeweiligen Betriebszweig wurde in AKh/Standplatz und Jahr angegeben.

Für die in der Außen- und Innenwirtschaft anfallenden **Management- und allgemeinen Betriebsarbeiten**³ wurden aufbauend auf der Literatur (AUGSBURGER, 1998; BLUMAUER, 2006; HAIDN, 1992; HANDLER et al., 1999; KTBL, 1993; 2002c; 2004a; 2004b; NÄF, 1987; 1988; MÜLLER et al., 2000; REDELBERGER, 2000; ROSSKOPF, 2004; SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT, 2002; SAUER, 1999; SCHICK und STARK, 2003) in Abhängigkeit von der bewirtschafteten Fläche der Kulturen bzw. der Anzahl der gehaltenen Tiere Standardarbeitszeiten definiert.

Die Berechnungen des einzelbetrieblichen Standardarbeitszeitbedarfes wurden mit dem Datenbankprogramm Microsoft Access 2000 durchgeführt. Das Grundprinzip der Berechnungen beruht darauf, dass Tabellenerstellungsabfragen auf Tabellen mit den verschiedenen Primärstatistiken und auf Module mit den Standardarbeitszeiten zugreifen. Die Tabellen mit den verschiedenen Primärstatistiken enthalten einzelbetriebliche Erhebungsdaten. Die Module beinhalten die Standardarbeitszeiten für die verschiedenen Betriebszweige und eine Programmierung in Visual Basic zur Berücksichtigung der betriebsindividuellen Erhebungsdaten. So ist z. B. durch lineare Interpolation zwischen den verschiedenen Standardarbeitszeiten für unterschiedliche Betriebsgrößen eine einzelbetriebliche Berücksichtigung der Betriebsgröße möglich. Die Tabellenerstellungsabfragen erstellen Ergebnistabellen, die den einzelbetrieblichen Arbeitszeitbedarf differenziert nach Betriebszweigen enthalten.

³ Zu den Managementarbeiten zählen vor allem die Leitung, Planung, Organisation und Kontrolle des Betriebes sowie die Weiterbildung. Allgemeine Betriebsarbeiten umfassen hingegen Lager-, Reinigungs-, Wartungs- und Reparaturarbeiten.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Überprüfung des Modells

Das erstellte Modell wurde auf 25 für Österreich typischen Betrieben überprüft. Die Anzahl der Betriebe stellt einen Kompromiss zwischen Repräsentativität und zur Verfügung stehender Arbeitskapazität dar. Jeder Betrieb führte über die Dauer eines Jahres ein Arbeitstagebuch. Zusätzlich wurden die auf den Betrieben eingesetzten Verfahren erhoben und analysiert. Der mit dem Arbeitstagebuch ermittelte Arbeitszeitbedarf wurde mit dem auf Basis der INVEKOS-Daten errechneten Standardarbeitszeitbedarf des Betriebes verglichen.

Die Ergebnisse der linearen Regressionsrechnungen zwischen der mit dem Arbeitstagebuch erhobenen Arbeitszeit und dem berechneten Standardarbeitszeitbedarf sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Die Steigung der Regressionsgeraden liegt mit 0,67 deutlich unter eins. Dies bedeutet, dass mit zunehmender aufgezeichneter Arbeitszeit der errechnete Standardarbeitszeitbedarf im Mittel unter der aufgezeichneten Arbeitszeit liegt. Der aufgezeichnete Arbeitszeitbedarf hängt nicht nur von der Betriebsgröße, sondern auch wesentlich von der technischen Ausstattung und der individuellen Effizienz der Arbeiterledigung ab. Obwohl das Bestimmtheitsmaß mit 0,73 relativ hoch ist, sind die Abweichungen zwischen der auf den Betrieben erhobenen Arbeitszeit und dem berechneten Standardarbeitszeitbedarf bei den Einzelbetrieben erheblich. Allerdings lassen sich die Abweichungen durchwegs erklären. Beispielsweise wies Erhebungsbetrieb 4 die relativ größte negative Abweichung auf. Sein Standardarbeitszeitbedarf war um 42 % niedriger als die erhobene Arbeitszeit. Diese Unterschätzung des Standardarbeitszeitbedarfes wurde in der Außenwirtschaft durch die geringere Schlaggröße, als im Standardverfahren unterstellt und die ungünstige Schlagform verursacht. Im Bereich der Tierhaltung entspricht zwar der Schweinemaststall dem Standardverfahren, doch herrschten im veralteten Pferde- und Rinderstall arbeitswirtschaftlich sehr ungünstige Bedingungen. Weiters investierte der Betrieb viel Zeit in die Wartung und Reparatur von Maschinen und in die Gebäudeinstandsetzung. Auf der anderen Seite war bei Betrieb 8 der errechnete Standardarbeitszeitbedarf um 20 % höher als die erhobene Arbeitszeit. Dieser biologisch wirtschaftende, spezialisierte Milchviehbetrieb blieb durch die schlagkräftige, überbetriebliche Mechanisierung und dem Fehlen von problematischen Beikräutern bei den Feldarbeiten deutlich unter dem Standard. Auch im Bereich der Tierhaltung führten der neu errichtete Stall und die optimale Organisation der Arbeitsabläufe zu Arbeitszeiteinsparungen im Vergleich zum Standard. Aufgrund der effizienten Arbeitsweise, des im Verhältnis zu Vergleichsbetrieben deutlich kleineren Maschinenparks und den neuen Gebäuden lagen auch die Management- und allgemeinen Betriebsarbeiten unter den Standardarbeitszeiten.

Tabelle 3. Beziehung zwischen mit dem Arbeitstagebuch erfassten Arbeitszeitbedarf (x) und dem errechneten Standardarbeitszeitbedarf (y)

Regressionsgleichung	Bestimmtheitsmaß
$y = 0,67x + 548$	0,73

Quelle: HANDLER et al. (2006)

Die Analyse der einzelnen Betriebe zeigte, dass die Standardisierung der Schlaggröße, der Verfahren, der Mechanisierung, der mittleren Feld-Hof-Entfernung und der Schlagform die Hauptursachen für die Abweichungen zwischen Standardarbeitszeit und erhobener Arbeitszeit in der Außenwirtschaft waren. In der Innenwirtschaft waren die Standardisierung der Haltungssysteme, der Gebäude und der Stalltechnik die Hauptgründe.

Eine Änderung der Standardverfahren würde in erster Linie den mittleren Standardarbeitszeitbedarf der Betriebe verändern. Dies würde bei einem Teil der Betriebe zu einer Verkleine-

rung bei einem Teil aber auch zu einer Vergrößerung der Abweichung zwischen Erhebung und Standard führen. Zur Verringerung der Abweichungen dürften Einflussfaktoren nicht standardisiert werden. Beispielsweise wird bei dem oben erwähnten Erhebungsbetrieb 4 im Standard auf Grund der bewirtschafteten Ackerfläche von 36 ha mit einer mittleren Schlaggröße von 2 ha gerechnet. Tatsächlich liegt seine mittlere Schlaggröße bei rund 0,5 ha. Eine zusätzliche Berücksichtigung der Schlaggröße würde den Standardarbeitszeitbedarf dieses Betriebes deutlich erhöhen und damit die Abweichung zur Erhebung verringern. Im Hinblick auf die Verwendung der Standardarbeitszeit als Grundlage für die Bemessung von Förderungen würde dies bedeuten, dass bei einer Berücksichtigung der betriebsindividuellen Schlaggröße Betriebe mit kleineren Schlägen eine höhere Förderung bekämen. Dadurch würden Betriebe in Regionen mit historisch gewachsener Benachteiligung durch starke Flurzersplittierung höhere Förderungen erhalten als Betriebe mit größeren Schlägen. Eine Flurbereinigung oder die Zusammenlegung von Flächen durch Zupachtung würde die Förderungen verringern. Dadurch könnten diese Effizienz steigernden Maßnahmen behindert werden. Eine weitere Möglichkeit die Abweichung zwischen Standardarbeitszeit und erhobener Arbeitszeit zu reduzieren wäre die Berücksichtigung der tatsächlichen Haltungsform der Tiere. Bei Erhebungsbetrieb 4, der drei Mastkalbinnen und zwei Pferde in einem veralteten Stall hält, würde dies durch einen deutlichen Anstieg des Standardarbeitszeitbedarfes zu einer Verringerung der Abweichung zum erhobenen Arbeitszeitbedarf führen. Im Fall der Kopplung von Fördergeldern an die Standardarbeitszeit würde diese arbeitswirtschaftlich ineffiziente Rinder- und Pferdehaltung im Vergleich zur sehr effizienten Schweinemast des Betriebes überproportional stark gefördert. Bei Auflassung bzw. Verbesserung der Rinder- und Pferdehaltung würde der Betrieb Fördergeld verlieren, was je nach Höhe der Förderung eine mehr oder weniger starke Hemmung der Betriebsentwicklung zur Folge hätte. Aus diesem Grund und wegen des erhöhten Erhebungsaufwandes scheint eine Berücksichtigung der betriebsindividuellen Haltungsform nicht angebracht. Ähnliches gilt auch für die betriebsindividuellen Verfahren und die Mechanisierung in der Außenwirtschaft. Beispielsweise stehen dem Erhebungsbetrieb 8 durch überbetriebliche Zusammenarbeit im Vergleich zum gesetzten Standard für seine Betriebsgröße in der Außenwirtschaft leistungsfähigere Maschinen zur Verfügung. Dadurch ist seine erhobene Arbeitszeit geringer als die Standardarbeitszeit. Bei Verwendung der Standardarbeitszeit für die Bemessung der Förderhöhe würde sich die leistungsfähigere Mechanisierung nicht negativ auf die Förderhöhe und damit auf die überbetriebliche Zusammenarbeit auswirken. Im Gegenteil, die überbetriebliche Zusammenarbeit bewirkt eine höhere Förderung pro erhobener Arbeitsstunde. Das heißt, die Verwendung der Standardarbeitszeit zur Bemessung der Förderung würde den technischen Fortschritt bzw. organisatorische Verbesserungen nicht hemmen.

Ein weiterer wesentlicher Grund für Abweichungen zwischen berechneter Standardarbeitszeit und erhobener Arbeitszeit sind individuelle Eigenschaften der Arbeitskräfte, die die Effizienz der Arbeitserledigung beeinflussen. Durch die verwendeten Standardverfahren werden diese ausgeschaltet und effizienter arbeitende Arbeitskräfte würden pro erhobener Arbeitsstunde eine höhere Förderung erhalten.

Wird die Standardarbeitszeit zur Bemessung der Förderung verwendet, so hat die Entscheidung, welche Einflussfaktoren standardisiert werden und welche nicht auf die Verteilung der Fördergelder einen entscheidenden Einfluss.

3.2 Hochrechnungen auf Basis der einzelbetrieblichen Ergebnisse

Ausgehend von den einzelbetrieblichen Daten aus der Agrarstatistik und den Standardarbeitszeiten für die verschiedenen Betriebszweige wurde für 171.971 Betriebe ein einzelbetrieblicher Standardarbeitszeitbedarf errechnet. Er beträgt insgesamt 278,5 Millionen Arbeitskraftstunden (AKh). Die Verteilung der Standardarbeitszeit ist in Tabelle 4 zusammengefasst. Mit 38 % ist die Rinderhaltung bezüglich des Arbeitszeitbedarfes der bedeutendste Betriebszweig.

In der Rinderhaltung entfallen rund 65 % auf die Milchkuh-, rund 9 % auf die Mastrinder- und rund 6 % auf die Mutterkuhhaltung. 67 % des Standardarbeitszeitbedarfes in der Schweinehaltung entfallen auf die Haltung von Zuchtschweinen. Der Anteil der Management- und allgemeinen Betriebsarbeiten beträgt 22 % des errechneten Standardarbeitszeitbedarfes. Bei reinen Marktfruchtbetrieben können die Management- und allgemeinen Betriebsarbeiten bis über 50 % des jährlichen Standardarbeitszeitbedarfes ausmachen.

Tabelle 4. Verteilung des errechneten Standard-arbeitszeitbedarfes in der österreichischen Landwirtschaft

Bereich	Anteil am gesamten Standard-arbeitszeit-bedarf [%]
Außenwirtschaft	26
Ackerbau	7
Dauergrünland gemäht	46
Düngung im Ackerbau und Dauergrünland	2
Feldgemüsebau	2
Weinbau	6
Obstbau	3
Innenwirtschaft	49
Rinder	38
Schweine	5
Einhufer	3
Schafe und Ziegen	1
Geflügel	1
Almwirtschaft	3
Management- und allg. Betriebsarbeiten	22

Quelle: Eigene Berechnungen

Vor allem auf Grund der in die Standardarbeitszeiten integrierten Größendegression fällt in den kleinen Betrieben relativ mehr Standardarbeitszeit an als in den großen. Beispielsweise entfallen in der Außenwirtschaft auf die Betriebe mit unter 5 ha landwirtschaftlich genutzter Fläche (LF) nur 5,2 % der gesamten LF. Ihr Anteil an der errechneten Standardarbeitszeit in der Außenwirtschaft beträgt aber 13,4 %. Dies bedeutet, dass diese Betriebe pro ha LF mehr als das Doppelte an Standardarbeitszeit aufweisen als der Durchschnitt. Die Größenklasse ≥ 20 - < 30 ha hat bereits einen größeren Anteil an der LF (18,3 %) als an der Standardarbeitszeit (16,4 %). Die Größenklasse ≥ 100 ha hat noch einen Anteil an der LF von 6,9 %, aber nur einen Anteil an der berechneten Standardarbeitszeit von 3,0 %. Eine weitere Ursache für diese Verschiebung des Verhältnisses zwischen Anteilen an der LF und am Standardarbeitszeitbedarf ist der höhere Anteil an Dauerkulturen und Feldgemüse in den kleineren Betrieben. In der Innenwirtschaft kommt die Größendegression ebenfalls zum Tragen. Beispielsweise weisen die Größenklassen < 30 GVE einen größeren Anteil am Standardarbeitszeitbedarf als an den gehaltenen GVE auf. In den Größenklassen ≥ 30 GVE kehrt sich das Verhältnis um.

Der mittlere Standardarbeitszeitbedarf für die 171.971 Betriebe beträgt 1.619 AKh. Der Median liegt mit 1.111 AKh deutlich darunter. Das bedeutet, dass die kleinen Betriebe hinsichtlich der Anzahl überwiegen.

⁴ Die Reduzierte landwirtschaftlich genutzte Fläche setzt sich aus den normal ertragsfähigen und den mit Reduktionsfaktoren umgerechneten extensiven Dauergrünlandflächen zusammen (BMLFUW 2005).

Den höchsten Standardarbeitszeitbedarf bezogen auf die reduzierte landwirtschaftlich genutzte Fläche⁵ weisen jene Gebiete auf, die sowohl in der Außenwirtschaft als auch in der Innenwirtschaft bezogen auf die Fläche einen hohen Standardarbeitszeitbedarf haben. Es sind dies vor allem Gebiete in den Hochalpen und Voralpen in Salzburg, Tirol und Vorarlberg. Den höchsten Wert findet man im Mittleren Inntal (>260 AKh/ha), wo neben der Tierhaltung auch Feldgemüsebau eine relativ große Bedeutung hat. Der zweithöchste Wert wurde für die Wachau errechnet, wo Dauerkulturen dominieren. Die niedrigsten Werte wurden für ackerbaudominierte Gebiete mit relativ geringer Bedeutung der Viehhaltung, der Dauerkulturen und des Feldgemüsebaues errechnet (30 – 40 AKh/ha).

Die Bemessung von Förderungen nach der Standardarbeitszeit führt logischer Weise dazu, dass Betriebszweige mit einem hohen Standardarbeitszeitbedarf mehr Fördergeld erhalten als jene mit einem geringen. Dies würde zu einer erheblichen Verschiebung der Geldflüsse in Richtung der tierhaltenden Betriebe führen. Von den in Österreich 2004 bezahlten Ausgleichszahlungen und Prämien⁶ wurden 57 % auf Grund der Bewirtschaftung von Ackerflächen und der Produktion von bestimmten Produkten darauf gewährt (BMLFUW, 2005). Die restlichen 43 % waren Tier- und Milchprämien. Fasst man die durch den Ackerbau verursachten Arbeitszeiten⁷ zusammen, so ergibt sich ein Anteil von rund 16 % an der in Tabelle 4 dargestellten Standardarbeitszeit. Im Bereich der Tierhaltung macht alleine die Rinderhaltung inkl. der zuordenbaren Management- und allgemeinen Betriebsarbeiten rund 41 % der Gesamtstandardarbeitszeit aus. Die gesamte Tierhaltung würde rund 53 % umfassen.

Neben der Tierhaltung würden auch arbeitsintensive Sonderkulturen mehr Förderungen erhalten als bisher.

Durch die Berücksichtigung der Betriebsgröße bei der Definition der Standardverfahren sinkt der Standardarbeitszeitbedarf pro Einheit mit zunehmender Betriebsgröße. Dieser Effekt würde sich auch bei der Bemessung der Förderung und damit auf den Strukturwandel auswirken.

Literatur

- AUERNHAMMER, H. (1990): Stallsysteme für die Milchviehhaltung – Methode und Ergebnisse. Forschungsbericht Agrartechnik des Arbeitskreises Forschung und Lehre der Max-Eyth-Gesellschaft Nr. 182, Institut für Landtechnik, Freising-Weihenstephan.
- AUGSBURGER, C. (1998): Quantifizierung ökonomischer Vorteile von Management-Informationssystemen. Eine empirische Studie unter den Mitgliedern der Milcherzeugergemeinschaft Freising. Diplomarbeit, Technische Universität München-Weihenstephan, Fakultät für Landwirtschaft und Gartenbau.
- BECK, J. und A. KRÜCKELS (1992): Arbeitszeitaufwand in Tretmistställen. Landtechnik 47 (4): 191-195.
- BESSEI, W. und K. DAMME (1998): Neue Verfahren für die Legehennenhaltung. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt, KTBL-Schrift 378, KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster Hilstrup.
- BLUMAUER, E. (1986): Arbeitszeitbedarf Feldwirtschaft, 2. Auflage, Bundesanstalt für Landtechnik, Wieselburg.
- BLUMAUER, E. (2006): Arbeitswirtschaftliche Situation in der oberösterreichischen Ferkelproduktion. Projektbericht, FJ-BLT Wieselburg.
- BMLFUW (2005): Grüner Bericht 2005. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Stubenring 1, Wien.

⁵ 641,1 Mio. Euro

⁶ Arbeiten am Acker, Düngung am Ackerland und dem Ackerbau zuordenbare Management- und allgemeine Betriebsarbeiten.

* Department of Agribusiness, University of National and World Economy, Sofia, Bulgaria.

- DEMERICI, M. (2003): Erstellung eines Deckungsbeitragsmodells für hoch technisierte Gewächshäuser mit Rispaparadeisern, Paprika und Gurken. Institut für Obst- und Gemüsebau, Wien.
- GREIMEL, M., F. HANDLER und E. BLUMAUER (2002): Arbeitszeitbedarf in der österreichischen Landwirtschaft. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein, A 8952 Irdning und Bundesanstalt für Landtechnik, Wieselburg.
- HAIN, B. (1992): Arbeitszeitwirtschaftliche Untersuchungen und Modellkalkulationen in der Zuchtsauenhaltung. Dissertation Weihenstephan.
- HAIN, B. und KRAUS, L. (1995): Arbeitsteilige Ferkelproduktion. Landtechnik 50: 98-99.
- HANDLER, F., E. BLUMAUER, M. KRIEGLER und H. GREMMEL (1999): Arbeitszeiterhebung auf Almen. Forschungsbericht Heft 44, Bundesanstalt für Landtechnik, Wieselburg.
- HANDLER, F., M. STADLER und E. BLUMAUER (2006): Standardarbeitszeitbedarf in der österreichischen Landwirtschaft. Forschungsbericht Nr. 48, Juni 2006, HBLFA Francisco Josephinum, BLT - Biomass • Logistics • Technology, Wieselburg.
- JANNING, T. (1996): Arbeitswirtschaftliche Beurteilung der Mastputenhaltung. Schrift 374, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt, KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster Hiltrup.
- KAUFMANN, R., H. AMMAN, R. HILTY, D. NOSAL und M. SCHICK (2001): Automatisches Melken – Systeme, Einsatzgrenzen, Wirtschaftlichkeit. FAT-Bericht 579, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon.
- KEFERBÖCK, J. und K. ZAMBRA (2004): Beratungsunterlagen Gemüsebau. LK Niederösterreich und Wien.
- KTBL (1993): Datensammlung Spezielle Betriebszweige in der Tierhaltung. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt, 2. Auflage, KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster Hiltrup.
- KTBL (1996): Futterernte in Großbetrieben. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt, Arbeitspapier 228, KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster Hiltrup.
- KTBL (1999): Datensammlung Betriebsplanung. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt, 16. Auflage, KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster Hiltrup.
- KTBL (2002a): Datensammlung Freilandgemüsebau. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt, 6. Auflage, KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster Hiltrup.
- KTBL (2002b): Datensammlung Obstbau. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt, 3. Auflage, KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster Hiltrup.
- KTBL (2002c): Arbeitszeitbedarf für die Pensionspferdehaltung in landwirtschaftlichen Betrieben, Sonderveröffentlichung, Bestellnummer 40041, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V., Darmstadt.
- KTBL (2004a): Betriebsplanung Landwirtschaft 2004/05. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., Darmstadt, 19. Auflage, KTBL-Schriftenvertrieb im Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster.
- KTBL (2004b): Weinbau und Kellerwirtschaft. KTBL-Datensammlung, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V., Münster.
- LUDER, W., R. STARK und H. AMMANN (2001): Zuckerrüben – Erntemanagement und Kosten. FAT-Bericht 568, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon.
- MAZELLE, W., ROBITSCHKO, R., STRAHLHOFER, R. und BRUGNER, A. (2003): Beratungsunterlagen Obstbau. LK Steiermark.
- MÜLLER, K., H. MARENS und P. HILLER (2000): Erfassung des Produktionsverfahrens und des Arbeitsaufwandes in der Freilandhaltung von Legehennen im Betrieb: Renke Onken, Astede 59, 26340 Zetel - Neuenburg, Landwirtschaftskammer Weser-Ems, Oldenburg.

- NÄF, E. (1987): FAT Arbeitsvoranschlag, 1. Auflage, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), Tänikon.
- NÄF, E. (1988): Restarbeiten – Art und Umfang nicht planbarer Arbeiten. FAT-Bericht 351, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon.
- NÄF, E. (1996): Arbeitsvoranschlag – Datenkatalog für den Arbeitszeitbedarf der landwirtschaftlichen Arbeiten. Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon.
- NOSAL, D., M. SCHICK und H. AMMANN (2001): Mobile Melkstände – Melkverfahren, Arbeitszeitbedarf, Kosten und Milchqualität beim Melken auf der Weide. FAT-Bericht 558, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon.
- NYDEGGER, F., M. SCHICK, H. AMMANN, L. SCHRADER und N. KEIL (2001): Futtermischer bei Milchkühen. FAT-Bericht 578, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon.
- REDELBERGER, H. (2000): Betriebsplanung im ökologischen Landbau. Bioland Verlags GmbH, Mainz.
- RITTLER, L. und J. GRASSL (2004): Arbeitszeit im Weinbau. Beratungsunterlagen LK Niederösterreich.
- ROSSKOPF, K. (2004): Der digitale Landwirt: Die Nutzung des Computers im Betriebsmanagement. http://www.uni-halle.de/lb/publikationen/gil_2004_akzeptanz.htm.
- SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2002): Rinderproduktion und Futterqualität. Schriftenreihe der Sächsischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Heft 3 – 7. Jahrgang, Dresden-Pillnitz.
- SAUER, N. (1999): Kosten- und Arbeitszeitbedarf für die Koppelschafhaltung in großen Beständen. Kalkulationsblatt zum Abschlussbericht des KU-Arbeitsvorhabens 1999. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V., Darmstadt.
- SCHICK, M. (1995): Arbeitswirtschaftliche Einordnung zeitgemäßer Haltungssysteme für Mastkälber. Nr. 39 der Schriftenreihe der Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon.
- SCHICK, M. (2000): Arbeitszeitbedarf verschiedener Melkverfahren. FAT-Bericht 544, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon.
- SCHICK, M. (2001): Weidehaltung Milchvieh. FAT-Bericht 562, Eidg. Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik, Tänikon.
- SCHICK, M. und R. STARK (2003): Arbeitswirtschaftliche Kennzahlen zum Getreidebau. Von der Bodenbearbeitung bis zum Management, Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarwirtschaft und Landtechnik (FAT), FAT-Berichte Nr. 604, Tänikon.

DEVELOPMENT AND PROBLEMS OF PRODUCTION COOPERATIVES IN THE BULGARIAN AGRICULTURE

*Julia Doitchinova, Ivan Kanchev and Albena Miteva**

Abstract

In the paper are outlined the lessons and the problems of functioning and restructuring of cooperative structures in the agricultural sector in Bulgaria during the pre-accession period (1995-2006). The unsolved institutional and legislative problems of these structures are shown in details.

The purpose of the paper is to analyze and assess the status of the cooperative structures active in agriculture and to offer concrete suggestions for their further adaptation to the EU legislation implemented in this field.

Keywords

Agricultural cooperatives, EU accession, CAP implementation

1 Introduction

During the last 17 years the agricultural production cooperatives are the most discussed form of organization of production in Bulgaria. The reasons are linked to:

- The vast spreading of the cooperatives and their significance for the production of several main agricultural crops;
- The ceaseless changes in their number and significance in terms of territory in the rural regions of Bulgaria;
- The specific characteristics of the agricultural cooperative as a form for organization of production and the peculiarities of the Bulgarian variant of agricultural production cooperatives.

In the paper are outlined the lessons and the problems of functioning and restructuring of cooperative structures in the agricultural sector in Bulgaria during the pre-accession period (1995-2006). The unsolved institutional and legislative problems of these structures are shown in details.

The evaluation of the changes in distribution and characteristics of the productive structures is based on the Census of agricultural holdings carried out in Bulgaria in 2003 and on the results of two scientific projects done by the authors.

2 Methodological problems of investigating cooperatives

In the cooperative theory there exist numerous of tested and proven research hypotheses for the preconditions for agricultural owners to participate in cooperatives and their relation to efficiency, compatibility and stability of the cooperative organizational form.

The discussion of reasons of the individual choice of the collective activity is more than 100 years old. Whereas in the 19th and in the first half of the 20th century dominated the idea and practice of compelling farmers to cooperative membership with the fact that income or profit could not be realized outside obligatory cooperatives, during the last decades the socio-economic reality in Bulgaria was "testing" the opposite hypothesis. According to a second group of authors who dealt with voluntary organizations or cooperative leadership future

strategic aims for obtaining individual goals and those of common interest seem to approve even means of “different character”.

A similar research done by different authors about testing of the final alternatives in the context of a “threat-scenario” does not lead to comparable empirical results. The final research hypotheses in this case do not back up a third opinion. According to the third opinion the individuals become members of different voluntary structures for different reasons and not only due to “threat” or “attractiveness” of the chosen stimuli. Moreover, the individual motivation can be based on personal stimuli and on collective aims as well (HAGEDORN, 1999).

While looking for the essential characteristics of the cooperative, DOUMA and SCHREUDER (1998) assign it to types of non-market horizontal coordination in which the leading regulatory mechanism is connected with the mutual regulation or standardization of values and norms. On this are based confidence and commitment as preconditions for the combination of formal and informal organizational norms. This will help to decrease the expenditures for surveillance, control and compulsion. Often informal structures and relations arose spontaneously during the period of establishment of a cooperative and regulated their activity, while the status of formalized procedures appeared much later.

Although not being absolute these two alternatives find their specific, individual and unique manifestation in every cooperative, because voluntary and free participation cannot be combined with an impeccable organizational structure which seems to have no need for altruistic behavior particularly in crises of the cooperative.

In conformity with the main economic rules, some authors (e.g. COBIA, 1989) with good reason look for the relations between the cooperative’s organization and the economic principles. Moreover the success of the cooperative, its productivity and efficiency are directly related to the consciousness of achieved members concerning existing (limited) resources and their rational use.

A strongly debatable problem in the cooperative theory is the correlation between democracy within the cooperative and the factual form of business organization and its efficiency. This problem reflects the fact that it is not sufficient to establish only opportunities for increasing of the members’ benefits through the cooperative. To survive in the field of competition with other organizational structures, the cooperative as a whole should be efficient. To satisfy this requirement “rules of the game” must be elaborated with a frame of activity set to each member in order to motivate him/her to participate. Doubtlessly there are constant losers too and it is logical to expect that they will quit the cooperative. Thus, the so-called “principle of relative justice” requires adequate solutions in all areas of the common activities. For that reason the ability of the cooperative to survive depends on finding fair solutions of the main problems. According to some authors (OLSTROM, 1998; VON PISCHKE, 1996) the solution lies in a fair distribution of means and participation which belong to the main preconditions for the survival of cooperatives. Only a good balance among interests and a constant equilibrium between the incomes and expenses will support voluntary cooperation and coordination in the long run.

So the described theoretical positions and hypotheses reveal only small part of the immanent specific characteristics of cooperatives which for many land owners are still on the bottom of possible choices.

3 Distribution and significance of agricultural production cooperatives

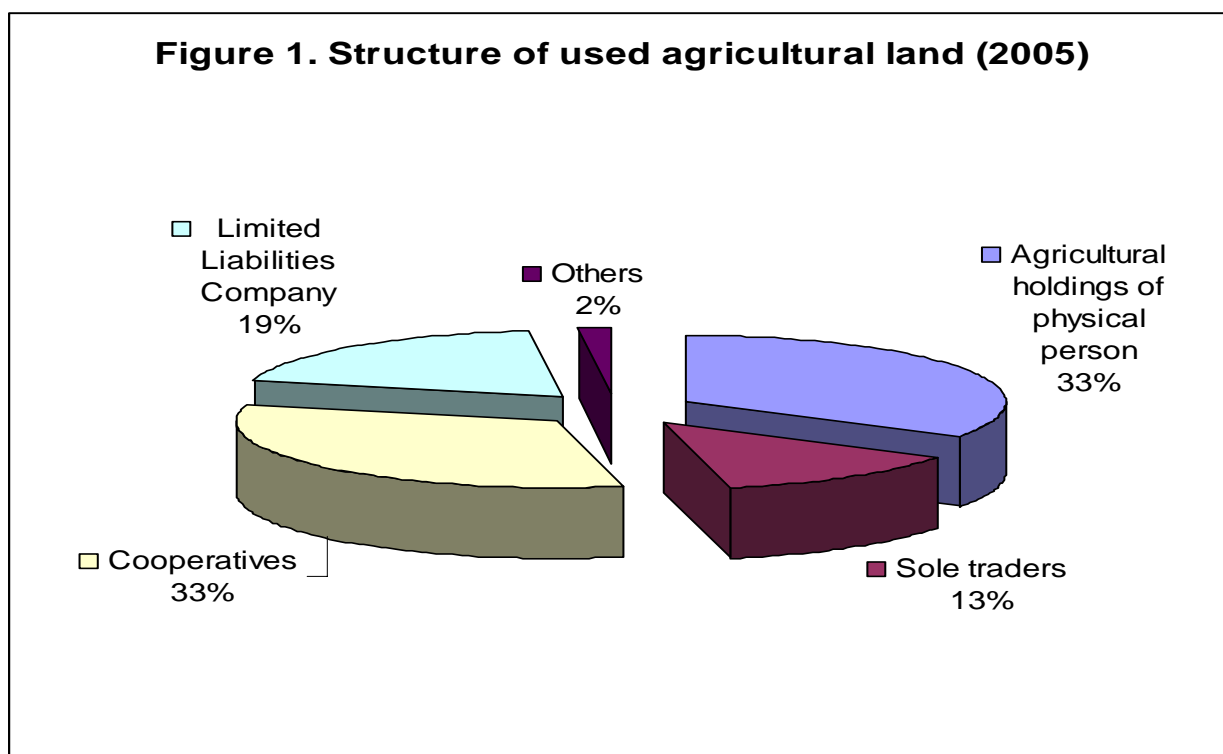
The agricultural production cooperative is one of the main organizational forms in the Bulgarian agriculture. During the years of radical changes in land ownership, economic parameters and the agricultural business environment, the production cooperative turned out

to be appropriate for the combination of small land ownership with the targets of large size holdings.

The main reasons for the preference of cooperatives were migration into towns (the prevailing part of land owners), the low average size of land properties and the limited possibilities to organize a production on them not touched by eventual economic crises, etc. Moreover the Cooperative Law created easy procedures for membership and also for quitting the cooperatives. This converted cooperatives into an attractive, though temporary economic solution for the biggest part of the Bulgarian land owners. The membership in cooperatives to most of them allowed to wait until the land market developed and to postpone final decisions on their property.

After a long period of changes in the organizational structures of the agrarian sector, due to the 2003 Census of agricultural holdings 1991 agricultural cooperatives were functioning throughout the country; they cultivated more than 40% of the used agricultural area (UAA). Two years later, in 2005, this percentage decreased to 33% (see figure 1).

Figure 1. Structure of used agricultural land



Source: Own illustration

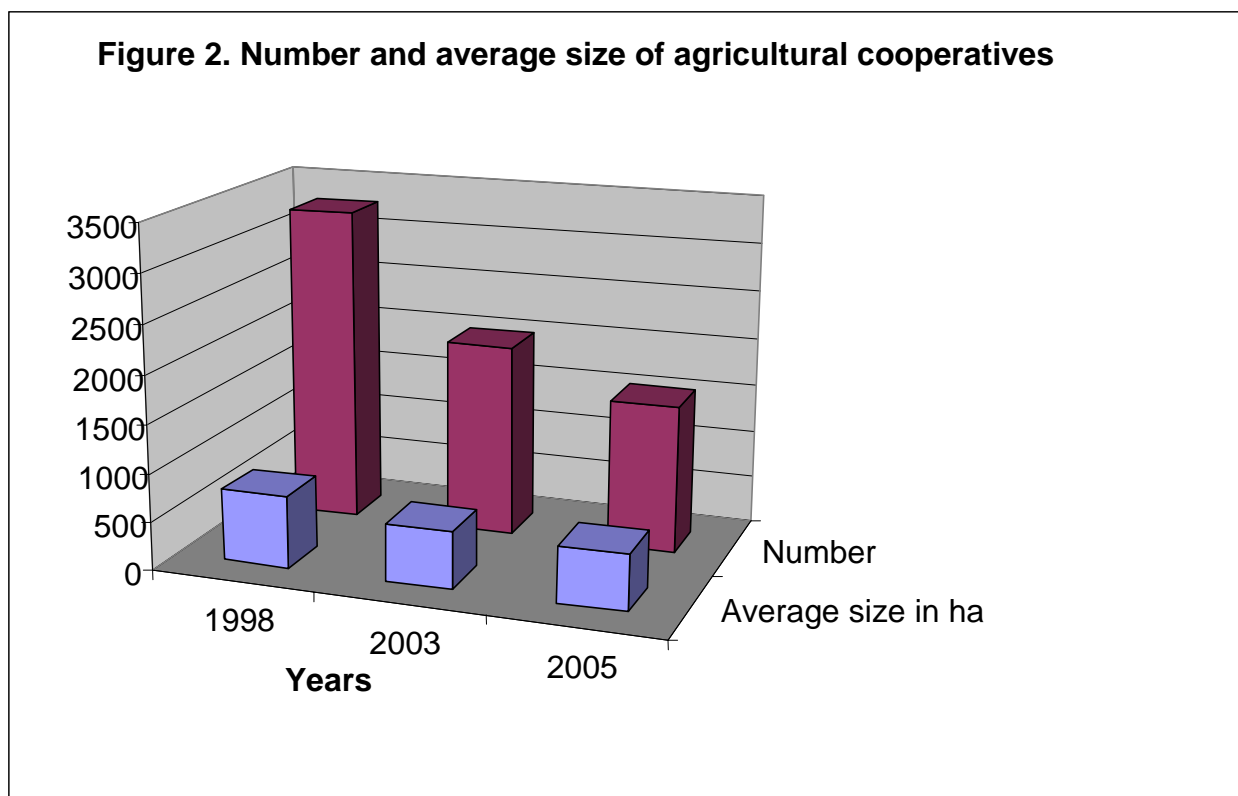
Since 1998/1999, between 150 and 600 agricultural cooperatives have stopped their activity. As a result in 2003 and 2005 their significance and distribution considerably differed from the former situation. The share of the land used by cooperatives was halved on national level, and fell down to 20-25% in several regions, with lower decrease in North Central and North Eastern planning regions and highest in South Western and North Western Bulgaria. In practice in some areas the significance of the cooperatives now is minimal and they cultivate between 5 and 14% of the land they used to five years ago.

Figure 2 shows that in 2005 only 57% of the cooperatives existing in 1998 were still functioning, that were 1534 units; and in several regions more than half of them ceased their activity. It should be underlined that only in one region the decrease in number of cooperatives was accompanied by an increase of the average size of the used land. The changes in all those indicators show that the agricultural cooperatives had a constantly

decreasing significance for Bulgaria's agriculture. Most have stopped their activities and the liquidations were not linked with their size.

The prevailing part of the cooperatives (around 80%) uses only agricultural land. Their average size (UAA) is 593 ha, while the average over all cooperatives is 59 ha. In the larger co-ops are grown 45% of Bulgaria's coarse wheat production, 52% of durum wheat, 47% of barley, 48% of sunflower, and they comprise almost 30% of all vineyards and others. The production cooperatives are of main importance in the production of cereals and of several technical cultures and they participate considerably in fruit and grape production. Most of the cooperatives (1717) are growing wheat, followed by 1473 cooperatives growing sunflower. The number of cooperatives with perennial crops is 457 (23% of all co-ops). Only 101 cooperatives are producing vegetables, of which 11 in greenhouses.

Figure 2. Number and average size of agricultural cooperatives



Source: Own illustration

19% of the agricultural cooperatives are keeping animals but produce different crops as well. The largest part of cooperatives (260 or 13%) are breeding cattle, followed by sheep-breeding (5%). The percentage of breeding cows (4.5), buffaloes (5.1), of, sheep (1.5) and pigs (1,4) are rather little.

In general the size of breeding herds is small for collective organizational structures. The calculated average amount of animals in animal keeping cooperatives is 134 buffaloes, 70 milking cows, 240 sheep, and 248 pigs. These figures are comparable to the numbers of animals held in family holdings of several EU countries. Only 1% of Bulgaria's agricultural cooperatives are strongly specialized in animal breeding and do not even produce their own fodder.

During the last couple of years in agricultural cooperatives with relatively stable economic and financial situation measures for equipment renovation were undertaken. At the same time there are still many cooperatives which continue to use obsolete technical equipment. In 2003, 19% of all tractors, 38% of combine-harvesters and 48% of fodder-combines were running in

cooperatives. Significant may be the higher share of high-powered tractors which in cooperatives is about 43% of the country's tractor stock.

In the cooperatives 26,634 persons are engaged; the average number of occupied persons per cooperative is 13.5. Expressed in Annual Working Units they are working 32,656 AWU, i.e. 4,1% only of the total of labor performed in agriculture. Thus, agricultural cooperatives do not have considerable significance for securing working places in the sector as well as in regions where cooperatives are active. The main reasons for this are their productive specialization (which presupposes seasonal work) and the relatively low size, particularly in some under-developed rural regions.

Due to agro-ecological and other conditions in Bulgaria several types of productive cooperatives can be found:

- cooperatives oriented towards the productive activity of their members;
- market-oriented cooperatives, which produce competitive agricultural products and to a high extent make use of mechanized services;
- vertically integrated production cooperatives which are specialized in processing and marketing activities apart from the production of agricultural goods.

The activity of a great part of the cooperatives in the first group intends to meet consumption and production needs of their members. The production structure is determined by requests of the members at the beginning of each season but also depends on the demands of the rural community for products and services. In most cases they rely on "inherited" (mostly out of date) machinery and infrastructure. Their activity is usually financed by members and they have no means for investment or revenues for distribution as rents and dividends.

In the second group agricultural land and the remainder of production factors of the greater part of the population in the respective territory are united. These cooperatives produce mainly competitive products and they are able to use equipment with a high degree of mechanization. Currently these cooperatives mainly are producing wheat, fodder and industrial crops. The majority of them reach optimal sizes by leasing land as well, and they also are able to buy land and other real estate which former cooperatives refunded to heirs of their (former) members.

The third group of production cooperatives primarily is market-oriented. In most cases their main activity is production, processing and distribution of agricultural produce. Some of these cooperatives work successfully on regional, national and even on international markets using their own brand names and distribution channels for end-products.

The main differences in the statutes of cooperatives are due to the different degree of "collectivizing" land, machinery, the cooperative buildings and the labour of the members.

Unlike the previous period when most of the cooperatives have been created on land given for temporary use, after 1995 changes in crop rotation took place. The reason why is because of (adopted and enforced) plans for land division in (many?) villages led to a rearrangement of the productive structure,. This brought about a correction of the cooperative's size and in some cases also mergers of cooperatives.

The Bulgarian agricultural production cooperative actually is by large a voluntarily organized private business, which is controlled by its owners, but its products and services are used only by a limited number of owners who live on the territory of the cooperative. In practice only these members are interested in a successful future development of their organizations. The rest of the cooperative members, say the majority prefers guaranteed income regardless of the obtained common revenues. As a result the negative effect from the coincidence of equal rights for participation in management with the large number of members increases and this makes distributory mechanisms very complex; so often problems will arise.

The decrease of of agricultural cooperatives in several regions of Bulgaria led to some negative consequences linked with the increase of the share of non-used agricultural land, worsening of social infrastructure and others. Particularly strongly affected by this are small villages where cooperatives were the only active business structure which also supports several social activities. Simultaneously, with the liquidation of cooperatives also important productive relations between agrarian structures, mechanized services offered by individual farmers, or with fodder production for these farmers and others stopped.

Thus the results of the numerical decrease of production cooperatives are economical, organizational and social. The agricultural production cooperatives do not use sufficiently the opportunities which are given by the existence of their “union”; it is a framework which should and can protect their interests on national and regional level. In some regions the members of the National Union of Agricultural Cooperatives in Bulgaria are only consisting of a few cooperatives, although it is noticed and their number of member cooperatives is increasing.

4 Lessons from the organizational changes of Bulgarian agricultural cooperatives

From the analysis of the development of agricultural cooperatives during the last years of transition and in the EU pre-accession period the following main conclusions and lessons could be drawn:

First: Enterprises should not be established without a prior design of the cooperative’s relations and also the inner structure so that the productive factors can be used in highly efficient activities with high economic results. Several cooperatives do not have enough equipment at their disposal, which very often is predominantly old whereas others cannot use their equipment effectively. Furthermore, there are annual changes in the size of cultivated land and in membership which may be prohibiting the provision of agro-technical requirements or make it rather difficult (KANCHEV and DOITCHINOVA, 2004).

Second: Cooperatives with large membership of persons who do not participate with their own labor and/or who live mainly in other communes or settlements (towns) should not become established (DOITCHINOVA, 2001). In Bulgaria in the majority of cooperatives on average have three-digit or four-digit membership figures (several near-to-town cooperatives or such in large rural territories). Their interests differ substantially from the rest of the members who participate with their labour and/or live in the same territory. Due to the small size of their land plots and their residence in towns, they perceive their participation in the cooperatives only as a temporary decision with all consequences well known in such cases – little motivation for participation in the collective managerial bodies, lack of interest for the future development of the cooperatives, and others.

Third: Within the cooperatives should not be applied distributing mechanisms which do not comply with the intention of the cooperative organization and do not stimulate the increase of labour productivity, higher productivity, long-term investments a.s.o. Regardless of the fact that after 2000 the land owners signed land-lease or rent contracts with cooperatives, they continued to be full members of the cooperatives as well and can participate in the collective managerial bodies.

Fourth: Cooperatives whose statutory norms do not guarantee stability of their organizational form also should not be founded. A minimum time of membership before participating in management procedures and organizational decisions (or for leaving the cooperative too) seems to be indispensable (DOITCHINOVA, 2001).

Fifth: The cooperatives must be placed in a situation of equality (status, rights) in comparison to other organizational structures in the sector (sole traders, agricultural producers and others), in terms of taxation, accounting procedures, access to credits and others which was inherent in Bulgaria to a large extent since transformation started 17 years ago.

Sixth: Each cooperative should have specialists for the management. The empirical results of investigations to this topic in Bulgaria show that some of the chairmen of the cooperatives do not have the necessary qualification and experience to organize agricultural production and to market the products. Moreover, in most of the cooperatives even in the fields of technology and farm economy (excluding accountants) specialists can hardly be found.

5 Suggestions for successful adaptation of Bulgarian agricultural producers to EU requirements

The successful development of agricultural cooperatives in Bulgaria is linked with the enlargement of their activity and with overcoming the existing discrepancy of interests among their members.

The experience of successfully functioning cooperatives shows that the productive specialization should be enlarged towards implementation of more intensive cultures as well as to integration of agricultural production with processing and trade. At the same time the agricultural productive cooperatives should direct their efforts to develop traditional and new animal products which will alleviate their financial management and lower the seasonality of incomes received.

In theory and practice for solving the problems in management of organizations and profit distribution two main approaches are known: it can be possible through cooperatives with individual members with similar interests only or through organizational statutes reflecting the differences between different members (in size and economic orientation). The first approach presupposes an organizational statute, but includes strong requirements for membership; the second is in search for sound cooperative partnership rules.

One possible solution is to establish agricultural productive cooperatives with obligatory collaboration of the members. This variant requires the existing cooperative to pay non-working members the value of their shares and to change statutory membership norms. Relations with land-owners will be solved on rent or lease basis putting aside a certain amount of cooperative funds for this purpose in order to meet needs on the land market.

Other possibilities are to limit the (relative) share of the non-working members of the cooperative or to differentiate their management rights. Similar decisions have been successfully implemented in France and other EU countries where such differences between working and, e.g., retired members already exist.

The third possibility is to establish a cooperative (or another collective structure) with members of land owners only. They should use hired labour besides their own and a hired manager. The statutes of such organisations envisage norms which regulate the relationships between the collective managerial body and ordinary members on the one side and owners of land and hired managers and workers on the other.

The implementation of a single payment per ha will speed up the decision of land owners to form primary production cooperatives with private family holdings which will use their land collectively for joint production – or the land will remain in its initial boundaries while other productive factors may be combined.

The current Law for Cooperatives does not create obstacles for the mentioned solutions. Moreover some of them have been successfully tested in practice during different periods.

Many of the market oriented cooperatives will adopt a strategy of transformation towards limited liability companies. For this purpose it is necessary to distribute the statutory capital of the cooperative to the partners on the basis their shares. A question might be whether the transformation of the cooperatives into joint-stock cooperatives is possible when the share of the cooperative itself is 51% while the rest is kept by small share holders? This can support

the attraction of external capital which will help the renovation of the equipment more quickly.

After our access to the European Union an additional possibility for agricultural production cooperatives was the development of service activities. So still more input resources of the family farms and also of other inhabitants of the villages can be preserved and via selling their production *and* services, the agricultural cooperatives will contribute considerably to the increase of incomes of rural households. Besides this cooperatives are able to provide consulting services and market information for their members and to execute the function as authorized distributors of EU subsidies.

The defense of the cooperative ideas, values and interests requires further harmonization of our cooperative legislation in line with the EU but strengthening the specific characteristics of the Bulgarian cooperative practice and their current interests. Parallel with this process it is also important to strengthen the integration with other national European cooperative structures and to participate in international cooperative unions and organizations. This will push forward the inclusion of our country in international projects like the building of regional distribution centers and the establishment of major trade channels.

References

- COBIA, D. (ED., 1989): Cooperatives in Agriculture, Prentice-Hall.
- DOUMA, S. and H. SCHREUDER (1998): Economic Approaches to Organizations. Apperitice Hall International, London.
- DOITCHINOVA, J. (1995): Behavioral problems of functioning of the agricultural productive cooperative, mag. Economy of agriculture, no 7-8.
- DOITCHINOVA, J. (2001): Agriculture productive cooperatives – status and prospects. In: Cooperatives in Bulgarian Agriculture, Plovdiv.
- HAGEDORN, K. (1999): Three Approaches towards Co-operation, International Conference, Plovdiv, 1999.
- KANCHEV, I. and J. DOITCHINOVA (2004): Agricultural cooperative – problems of transition or problems of the organizational form, IU Stopanstvo.
- MAF (Ministry of Agriculture and Forestry, 2006): Agrarian report, Bulgaria.
- MAF (Ministry of Agriculture and Forestry, 2003): Census of agricultural holdings.
- OLSTROM, E. (1998): The Institutional Analysis and Development Approach. In: Tusak-Loehman E. and D. Kilgur (eds.), Designing Institutions for Environmental and Resource Management, Edward Elgar, U.S.A.
- VON PISCHKE, J.D. (1996): Capital Formation in Agricultural Cooperatives in Developing Countries: Research Issues, Finding and Policy Implications for Cooperatives and Donors, FAO, Rural Administration & Cooperatives.

Landwirtschaft und Recht

QUANTIFIZIERUNG ÖKONOMISCHER WIRKUNGEN DER FLURNEUORDNUNG - EIN VERGLEICH AUSGEWÄHLTER STUDIEN -

*Martin Kapfer und Jochen Kantelhardt**

Zusammenfassung

Dieser Beitrag vergleicht verschiedene aktuelle Studien zur Bewertung der direkten ökonomischen Wirkungen von Flurbereinigungsverfahren für die Landbewirtschaftung. Alle Studien basieren auf Modellrechnungen und sind als „Vorher-Nachher“-Vergleich angelegt. Methodisch unterscheiden sich die untersuchten Studien vor allem hinsichtlich des Abstraktionsgrades bei der Abbildung der Feldstruktur und der Produktionstechnik. Auch in Bezug auf die erzielten Ergebnisse sind deutliche Unterschiede festzustellen. Entscheidender Faktor hierfür ist neben einigen methodischen Einflüssen die Struktur der landwirtschaftlich genutzten Fläche in den betrachteten Flurneuordnungsgebieten. Eine Flurneuordnung ist aus landwirtschaftlicher Sicht besonders vorteilhaft, wenn die Flächennutzung vor Verfahrensbeginn sehr kleinstrukturiert war und durch die Flurneuordnung maßgeblich verbessert werden konnte.

Keywords

Flurneuordnung, direkte Wirkungen, Modellrechnung

1 Einführung

Das Bodenmanagement soll vielfältige, oft divergierende Interessen unterschiedlicher Akteure im ländlichen Raum koordinieren: Die Landwirte streben große einheitliche Felder an. Kommunen haben dagegen häufig Interesse an Flächen, um ihr Ökokonto aufzufüllen oder um Infrastrukturmaßnahmen durchzuführen. Aus Sicht des Umwelt- und Naturschutzes ist die nachhaltige Sicherung ökologisch wertvoller Flächen bedeutsam. Nicht zuletzt sind die Grundstückseigentümer an einer Wertsteigerung ihrer Grundstücke interessiert.

Zur Bewertung der Flurneuordnung müssen Verfahren als Ganzes oder einzelne Maßnahmen auf ihre Wirkung hin überprüft werden. Die Bestimmung der Wirkungen kann sich dabei auf einzelne Teilaspekte, wie z. B. Landwirtschaft oder Umwelt beschränken, oder eine umfassende Betrachtung aller relevanten Teilbereiche anstreben. Eine Quantifizierung der Wirkungen ist notwendig, weil für die Flurneuordnung öffentliche Gelder in großem Umfang zur Verfügung gestellt werden. Aufbauend auf der Ermittlung der Wirkungen kann mit einer Kosten-Nutzen-Analyse die Effizienz des Mitteleinsatzes bestimmt werden. Daneben ist es möglich, die Stärken und Schwächen der Flurneuordnung aufzuzeigen, um notwendige Änderungen zur Verbesserung des Zielerreichungsgrades auszumachen.

In den letzten Jahren ist eine Reihe von Arbeiten entstanden, welche die ökonomischen Wirkungen der Flurneuordnung mit Hilfe von Modellrechnungen bestimmen. Im Einzelnen handelt es sich um folgende Studien:

- KEYMER et al. (1989) untersuchen 43 repräsentativ ausgewählte Betriebe in ganz Bayern.

* Dr. Martin Kapfer und Dr. Jochen Kantelhardt, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues, Alte Akademie 14, 85350 Freising-Weihenstephan; kapfer@wzw.tum.de, kantelhardt@wzw.tum.de.

- Im Rahmen der Evaluierung der Programme zur Ländlichen Entwicklung in Bayern untersuchen THOMAS et al. (2005) 65 ausgewählte Betriebe aus 7 verschiedenen Verfahren der Flurneuordnung in Bayern.
- Im Hinblick auf Verbesserung der Effektivität und der Effizienz der Flurbereinigung in Niedersachsen stellten KLARE et al. (2005) ihre Studie „Untersuchung über den Nutzen und Wirkungen der Flurneuordnung in Niedersachsen“ vor.
- RINTELEN (2002; 2006) betrachtet die hypothetischen Wirkungen eines freiwilligen Nutzungstausches. Im Hinblick auf die Fragestellung und die ausgewählten Ergebnisse ist ein Vergleich mit realen Flurneuordnungsverfahren zulässig.
- Auf Basis einer Vollerhebung der in der Gebietskulisse wirtschaftenden Landwirte ermitteln KAPFER et al. (2006) die Wirkungen der Flurneuordnung auf die Landbewirtschaftung in vier ausgewählten Verfahren Bayerns.

In dem nachfolgenden Beitrag werden die methodische Vorgehensweise und die Ergebnisse der verschiedenen Studien miteinander verglichen. Dabei wird der Fokus auf die landwirtschaftlichen Belange gelegt.

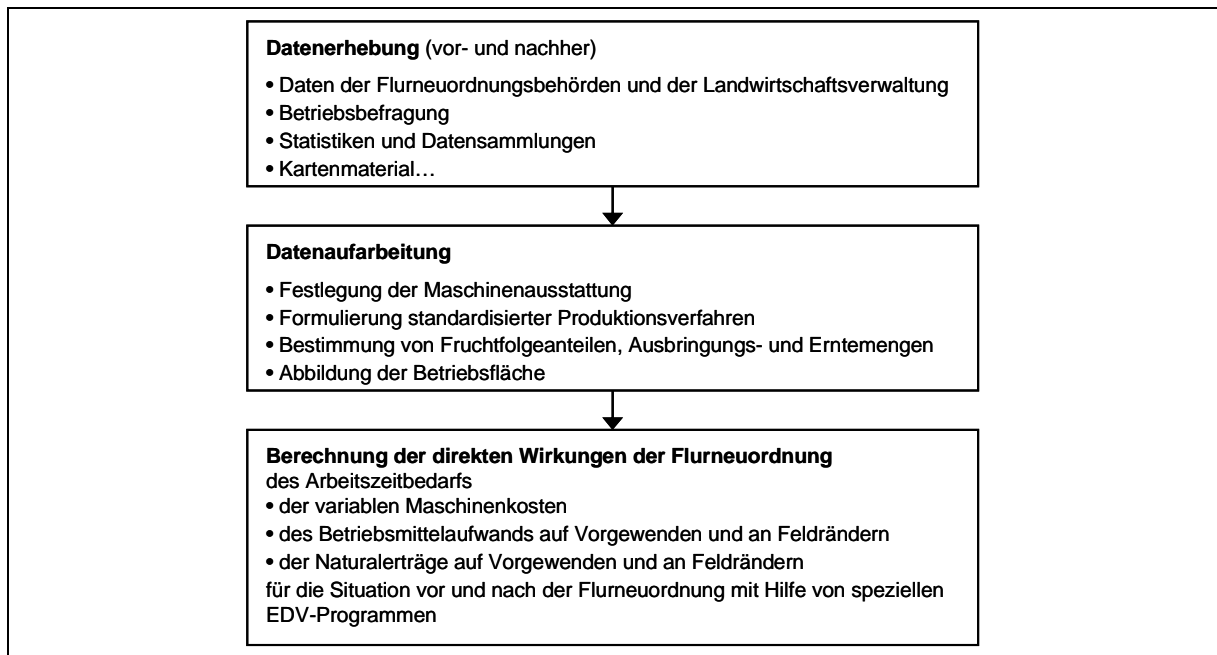
2 Vergleich des methodischen Vorgehens zur Quantifizierung ökonomischer Wirkungen der Flurneuordnung

Nach WIDERMANN und RINTELEN (1988) sind bei der Quantifizierung ökonomischer Wirkungen der Flurneuordnung indirekte und direkte Wirkungen zu unterscheiden. Während sich die indirekten Wirkungen, wie z. B. Wirkungen auf die Agrarstruktur, die Betriebsorganisation und -ausrichtung, sich nur annähernd und mit hohem Aufwand ermitteln lassen (vgl. KEYMER et al., 1989), existieren für die Messung direkter Wirkungen der Flurneuordnung eine Reihe geeigneter methodischer Vorgehensweisen. Zu den direkten Wirkungen zählen Wirkungen auf den Arbeitszeitbedarf, die variablen Maschinenkosten, die Betriebsmittelaufwendungen und die Naturalerträge.

Die direkten Wirkungen der Flurneuordnung werden in der Regel mit Hilfe von Modellrechnungen als „Vorher-Nachher“-Vergleich bestimmt. In Abbildung 1 ist der Ablauf einer solchen Modellrechnung schematisch dargestellt. Im Wesentlichen werden zunächst betriebliche Daten, wie z. B. Fruchtfolge oder Maschinenausstattung, sowie raumbezogene Informationen zur Feldgröße, Feldform und der Lage der Felder zum Zeitpunkt vor- und nach der Flurneuordnung erhoben. Diese werden so aufgearbeitet, dass sie mit Hilfe spezieller Software ausgewertet und die wesentlichen ökonomischen und arbeitswirtschaftlichen Kennzahlen in der Situation „vorher“ und „nachher“ berechnet und miteinander verglichen werden können. Grundsätzlich lassen sich also die drei Schritte Datenerhebung, Datenaufbereitung und Berechnung der direkten Wirkungen unterscheiden.

Ein zentraler Aspekt der **Datenerhebung** ist die Abbildung der Flächenstruktur vor und nach der Flurneuordnung. Als Datengrundlage hierzu verwendet ein Teil der hier untersuchten Studien Betriebsbefragungen (vgl. KEYMER et al., 1989), wobei THOMAS et al. (2003; 2005) diese Informationen durch Auswertungen der entsprechenden Flurkarten ergänzen. RINTELEN (2002; 2006) setzt als Datengrundlage InVeKoS-Daten ein. Verbreitet ist auch die Verknüpfung von Kataster- und InVeKoS-Daten (vgl. KLARE et al., 2005, S. 162 - S. 165; KAPFER et al., 2006, S. 38 - S. 47). Die jeweilige Flächennutzung wird ebenfalls häufig über Betriebserhebungen ermittelt (vgl. KEYMER et al., 1989; THOMAS et al., 2003; 2005). Neuere Untersuchungen greifen auch hier auf InVeKoS-Daten zurück (vgl. z. B. RINTELEN 2002; 2006; KLARE 2005). KAPFER et al. (2006) kombinieren diese Angaben mit Auswertungen von Betriebsbefragungen.

Abbildung 1. Schematische Darstellung des Aufbaus von Untersuchungen zur Bestimmung der direkten Wirkungen der Flurneuordnung



Quelle: Verändert nach EGGERS (2005: 226)

Methodische Unterschiede in den untersuchten Studien bestehen auch in der Art und Weise, wie die Maschinenausstattung und der Arbeitsablauf der Modellbetriebe ermittelt werden. Im einfachsten Fall erfolgen die Kalkulationen ausschließlich auf Basis von Expertenwissen, Datensammlungen, Officialstatistiken und in die Betriebskalkulationssoftware integrierte Datenbanken (vgl. KEYMER et al. 1989; RINTELEN 2002; 2006). Daneben werden oft Ergebnisse von Betriebserhebungen herangezogen (vgl. THOMAS et al., 2003; 2005; KLARE et al., 2005; KAPFER et al., 2006).

Die analysierten Studien unterscheiden sich auch hinsichtlich der **Datenaufbereitung**, die eine wichtige Grundlage für die Weiterverarbeitung der Daten in den ökonomischen Kalkulationsmodellen ist. Die modellhafte Abbildung der landwirtschaftlich genutzten Fläche erfolgt hierbei prinzipiell auf zwei Arten: Entweder werden die Wirkungen der Flurneuordnung für jede tatsächlich vorkommende Bewirtschaftungseinheit individuell bestimmt (vgl. z. B. RINTELEN, 2002; 2006; THOMAS et al., 2003; 2005; KLARE, 2005; KAPFER et al., 2006) oder sie werden auf Grundlage so genannter repräsentativer Schläge ermittelt (vgl. KEYMER et al., 1989). Im zweiten Fall werden für die Zeitpunkte vor bzw. nach Flurneuordnung alle Felder eines Betriebes zu jeweils einer Bewirtschaftungseinheit zusammengefasst. Die Form und Größe dieses „repräsentativen Schlages“ leitet sich aus der Größe und Form der einzelnen Schläge ab (vgl. KEYMER et al., 1989, S. 34). Soweit die ökonomischen und arbeitswirtschaftlichen Kenngrößen für jede Bewirtschaftungseinheit einzeln berechnet werden, können die Daten zur Größe der Felder meistens ohne weitere Bearbeitung direkt in die Kalkulationsprogramme übernommen werden. Neben der Größe hat auch die Form der Felder, bei gegebener Maschinenausstattung und angebauter Kultur, großen Einfluss auf die Bewirtschaftung (vgl. z. B. ENGELHARDT, 2004). Um den Anforderungen der Rechenprogramme zu genügen, müssen die Daten zur Feldform, die Geographischen Informationssystemen (GIS) entnommen werden, in der Regel modifiziert werden. Die betrachteten Studien beschreiten hier unterschiedliche Wege, die sich vor allem hinsichtlich ihrer Realitätsnähe unterscheiden. Vergleichsweise realitätsgetreu ist die modellhafte Abbildung der Schlagform bei THOMAS et al. (2003; 2005). Dagegen entwickeln KLARE et al. (2005, S. 164 f.) eine sehr einfache Methode, um die Katasterdaten den Erfordernissen der Rechenprogramme anzupassen. In der

Studie von KAPFER et al. (2006) wird hingegen ein rechnerisch sehr aufwändiges Verfahren beschrieben, das eine Berücksichtigung von Vorgewendelänge sowie Anzahl der Vorgewende zulässt.

Die Flurbereinigung beeinflusst mit dem Wegebau auch die innere und äußere Verkehrslage der Betriebe. In Softwarepaketen wird die Lage der Felder im Raum und deren Erreichbarkeit als Feld-Feld- bzw. Feld-Hof-Entfernungen abgeleitet und Fahrgeschwindigkeit auf Wegen abgebildet. In einigen Modellrechnungen werden diese Veränderungen alleine durch Variation der Fahrgeschwindigkeiten beschrieben (vgl. z. B. KEYMER et al., 1989; KLARE et al., 2005a). Komplexere Anwendungen berücksichtigen zur Ermittlung exakterer Wegezeiten zusätzlich die Fahrstrecken und die Wegequalität (KAPFER et al., 2006).

Die Vorgehensweisen zur modellhaften Abbildung der Betriebsdaten (Fruchtfolgeanteile, Maschinenausstattung und Arbeitsabläufe) sind vielfältig. Grundsätzlich werden zur Übertragung der Verfahren des Pflanzenbaus, der Arbeitsabläufe und der Maschinenausstattung aus der Datengrundlage standardisierte Betriebstypen, Produktionsverfahren bzw. Arbeitsgänge entwickelt. Die in der Literatur beschriebenen Methoden unterscheiden sich vor allem hinsichtlich ihres Abstraktionsgrades. Ein hoher Abstraktionsgrad ist dann gegeben, wenn sich die modellhafte Abbildung landwirtschaftlicher Betriebe auf einige wenige durchschnittliche bzw. typische Betriebe beschränkt. In einem solchen Fall wird die tatsächliche Situation des einzelnen Betriebes nur vergleichsweise ungenau wiedergegeben. Entsprechende Methoden eignen sich vor allem für Fragestellungen, welche die Potenziale der Flurneuordnung, unabhängig von der einzelbetrieblichen Situation, aufzeigen sollen. Stehen dagegen einzelbetriebliche Aspekte im Vordergrund, ist ein geringer Abstraktionsgrad vorteilhaft. Folglich sind, in Relation zur Anzahl der zu berechnenden Betriebe, sehr viel mehr Standards zu definieren. Auch sollte es in diesem Fall möglich sein, die verschiedenen Standards zu Pflanzenbauverfahren, Arbeitsabläufen und Mechanisierungen zu kombinieren.

KLARE et al. (2005) erstellen für jedes der untersuchten Projektgebiete ein bis zwei Modellbetriebe, die hinsichtlich ihrer Fruchtfolge, der Arbeitsabläufe und Maschinenausstattung identisch sind. RINTELEN (2002; 2006) ermittelt hingegen für jeden betrachteten Betrieb eine betriebsspezifische Fruchtfolge. Darüber hinaus werden drei Betriebstypen geschaffen, die sich hinsichtlich der Größenklasse der Mechanisierung unterscheiden. KAPFER et al. (2006) streben, ähnlich wie THOMAS et al. (2003; 2005), einen niedrigen Abstraktionsgrad an. Beispielsweise entwickeln KAPFER et al. (2006) insgesamt 380 verschiedene Produktionsverfahren, die sich hinsichtlich Kultur, Intensität, Arbeitsablauf bzw. eingesetzte Maschinen unterscheiden, formuliert. Diese werden den Modellbetrieben entsprechend den Ergebnissen der Betriebsbefragung zugewiesen.

Abschließend erfolgt in allen Studien die **Berechnung der direkten Wirkungen der Flurneuordnung**. Die arbeits- und betriebswirtschaftlichen Kenndaten werden mit Hilfe von spezieller Software ermittelt. Hierbei handelt es sich überwiegend um AVORWin, einer vom KTBL entwickelten Software zur Bestimmung von Arbeitszeiten und Maschinenkosten. KEYMER et al. (1989) verwendet mit FELDAV ein Vorgängerprodukt von AVORWin. Einsparungen bei Düngung und Pflanzenschutz sowie Ertragswirkungen berechnen KEYMER et al. (1989), KLARE et al. (2005) und KAPFER et al. (2006) durch einen Vergleich der Feldrandverluste vor und nach der Flurneuordnung. RINTELEN (2003; 2006) verzichtet auf eine Quantifizierung dieser Kostenkomponente. THOMAS et al. (2003; 2005) greifen für ihre Berechnungen im Rahmen der Halbzeitbewertung des EPLR Bayern auf die gemeinsam von der Autobahndirektion Südbayern und dem Ingenieur-Büro Sterr & Zinth entwickelte Software „Ebble für Windows 4.1“ aus dem Jahr 2002 zurück. Die Kosten werden in diesem Programm auf Grundlage der rechtlichen Entschädigungsbewertung ermittelt (THOMAS et al., 2003, S. 318 bis S. 320). Die Bestimmung der Feldrandwirkungen ist hierbei integraler Bestandteil der Software.

3 Vergleich der in den ausgewählten Studien erzielten Ergebnisse

Die folgende vergleichende Darstellung der Ergebnisse der verschiedenen untersuchten Studien konzentriert sich auf die direkten Wirkungen für die Landbewirtschaftung. Berücksichtigt werden Veränderungen der variablen Maschinenkosten, des Arbeitszeitbedarfs und der Wirtschaftlichkeit. Wie Tabelle 1 zeigt, unterscheiden sich die in den Studien ausgewiesenen Wirkungen der Flurneuordnung teilweise deutlich.

Tabelle 1. Ergebnisse ausgewählter Untersuchungen zu den Wirkungen von Flurneuordnung

Untersuchung (AUTOR und Jahr)	Anzahl Betriebe	Betrachtungs- gegenstand / Region	Veränderungen in Folge der Flurneuordnung bzgl.			
			Feldgröße (ha) vorher→nachher	Variable Maschinenkosten (je ha)	Wirtschaft- lichkeit (je ha) ¹⁾	Arbeitszeit (AKh/ha) vorher→nachher
KEYMER et al. (1989)	17	Haupterwerb (BY)	1,1→3,7	-60 DM	+ 119 DM	20,5→16,4
	26	Nebenerwerb (BY)	0,6→2,1	-45 DM	+ 84 DM	25,3→19,7
RINTELEN (2002) (Freiwilliger Nutzungstausch)	13	Betrieb 1 (BY)	0,7→2,3	-40 EUR	+47 EUR	14,4→9,4
		Betrieb 2 (BY)	0,8→1,3	-90 EUR	+84 EUR	17,6→10,5
		Alle Betriebe			+68 EUR	-7,0
KLARE et al. (2005)	10	Fladderlohhausen (NS)	1,9→3,4 (AF) 1,8→2,9 (DF)	-10 EUR	+20 EUR	8,0→7,2
THOMAS et al. (2005)	65	7 Verfahren (BY)	1,4→2,5		+44 EUR	-2,0
RINTELEN (2006) (Freiwilliger Nutzungstausch)	9	Nordheim vor der Rhön (BY)		-48 EUR	+79 EUR	-3,5
KAPFER et al. (2006)	18	Gaukönigshofen (Ufr.)	0,9→2,7	-61 EUR	+109 EUR	16,6→9,3
	17	Obergessertshausen (Schw.)	0,4→1,6	-130 EUR	+152 EUR	45,3→25,6
	14	Thann (Mfr.)	0,8→2,2	-144 EUR	+148 EUR	23,6→15,1
	20	Münchs Dorf (Ndb.)	0,8→1,2	-10 EUR	+23 EUR	19→16,6

¹⁾ Arbeit nicht bewertet

Quelle: eigene Zusammenstellung nach verschiedenen Autoren (siehe Tabelle)

KAPFER et al. (2006) stellen fest, dass die Flurneuordnung zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Landnutzung beiträgt. Sie weisen Veränderungen der Wirtschaftlichkeit aus, die zwischen 20 EUR (Projektgebiet Münchs Dorf), 110 EUR (Projektgebiet Gaukönigshofen) und 150 EUR (Projektgebiete Obergessertshausen und Thann) je ha und Jahr liegen. Es fällt auf, dass in den grünlandgeprägten Projektgebieten Thann und Obergessertshausen die Einsparungen in erster Linie auf sinkende Kosten der Arbeitserledigung zurückzuführen sind (vgl. Abbildung 2). Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse der Berechnungen, dass eine Vergrößerung der Felder verbunden mit kürzeren Feldrändern und kleineren Vorgewendeflächen vor allem in ackerbaulich geprägten Gunstalgen wie dem Ochsenfurter Gäu (Verfahrensgebiet Gaukönigshofen) zu nennenswert höheren Erträgen bzw. niedrigeren Betriebsmittelaufwendungen führen und hier von besonderer ökonomischer Relevanz sind.

Die generell sehr geringen Einspareffekte in Münchsdorf sind eine Folge der nur geringen Feldvergrößerung.

Betrachtet man die Wirkungen auf den Arbeitskräftebedarf, so stellen KAPFER et al. (2006) fest, dass der durchschnittliche relative Rückgang der Arbeitsbelastung in allen Projektgebieten die relative Kostensenkung übersteigt (vgl. RINTELEN (2002; 2006) beschreibt in seinen Arbeiten ein seit 1999 von der LBA mitentwickeltes mathematisches Optimierungsverfahren für den freiwilligen Nutzungstausch. Die Ergebnisse sind bezüglich des Arbeitszeitbedarfs (mit Ausnahme der Extremsituation in Obergessertshausen) weitgehend mit denen der Arbeit von Kapfer et al. (2006) vergleichbar. Hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und variablen Maschinenkosten ermittelt RINTELEN (2002; 2006) allerdings ein vergleichsweise niedriges Einsparungspotenzial. Ausschlaggebend hierfür sind vor allem die aktuellen Preisentwicklungen auf dem Dieselmotormarkt: Während sich bei RINTELEN (2002) lediglich etwa 40 % der Kostenersparnis auf den niedrigeren Kraftstoffverbrauch zurückführen lassen, beträgt der entsprechende Anteil des Kraftstoffverbrauchs in der Studie von KAPFER et al. (2006) aufgrund aktueller Preisannahmen in Abhängigkeit vom Projektgebiet 50 % bis 70 %.

KEYMER et al. errechnen in ihrer **1989** durchgeführten Studie, die insgesamt 43 repräsentativ ausgewählte bayerische Betriebe einbezieht, Arbeitszeiteinsparungen von 6 AKh für Nebenerwerbs- und 4 AKh für Haupterwerbsbetriebe. Als maßgebliche Einflussfaktoren der Flurneueordnung identifizieren sie die Hof-Feld- und Feld-Feld-Entfernung, sowie die Schlaggröße. Trotz einer durchschnittlichen Zunahme der Feldgröße um etwa 250 % fallen die Arbeitszeiteinsparungen vergleichsweise gering aus. Dies liegt an der Flächenstruktur, die vor allem im Gegensatz zu KAPFER et al. (2006) schon vor der Flurneueordnung mit 1,1 ha als vergleichsweise günstig einzustufen ist. Des Weiteren ist das Alter der Studie zu berücksichtigen. So ist davon auszugehen, dass der mittlerweile erfolgte technische Fortschritt wesentlich höhere Arbeitszeiteinsparungen bei Schlagvergrößerung mit sich bringt. Der Zeitpunkt der Studie von KEYMER et al. (1989) ist auch der maßgebende Grund dafür, dass ein direkter Vergleich der ermittelten monetären Größen mit denen anderer Untersuchungen nicht zulässig ist.

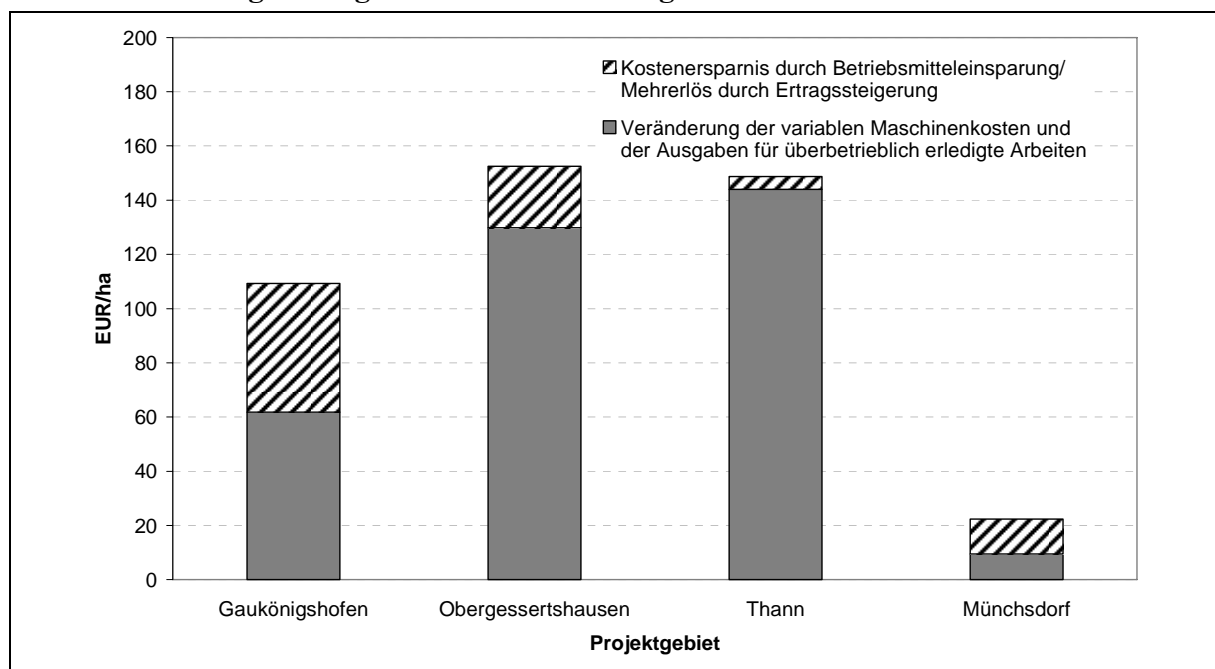
RINTELEN (2002; 2006) beschreibt in seinen Arbeiten ein seit 1999 von der LBA mitentwickeltes mathematisches Optimierungsverfahren für den freiwilligen Nutzungstausch. Die Ergebnisse sind bezüglich des Arbeitszeitbedarfs (mit Ausnahme der Extremsituation in Obergessertshausen) weitgehend mit denen der Arbeit von Kapfer et al. (2006) vergleichbar. Hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und variablen Maschinenkosten ermittelt RINTELEN (2002; 2006) allerdings ein vergleichsweise niedriges Einsparungspotenzial. Ausschlaggebend hierfür sind vor allem die aktuellen Preisentwicklungen auf dem Dieselmotormarkt: Während sich bei RINTELEN (2002) lediglich etwa 40 % der Kostenersparnis auf den niedrigeren Kraftstoffverbrauch zurückführen lassen, beträgt der entsprechende Anteil des Kraftstoffverbrauchs in der Studie von KAPFER et al. (2006) aufgrund aktueller Preisannahmen in Abhängigkeit vom Projektgebiet 50 % bis 70 %.

KLARE et al. (2005) können für das niedersächsische Gebiet Fladderlohhausen nur sehr bescheidene Wirkungen der Flurneueordnung nachweisen. Dies gilt sowohl für die arbeitszeitlichen als auch für die monetären Kenngrößen. Die geringen Wirkungen der Flurneueordnungsverfahren sind vor allem auf die im Projektgebiet vorherrschenden Strukturbedingungen zurückzuführen, die schon zum Zeitpunkt vor Beginn des Flurneueordnungsverfahrens im Vergleich mit den anderen Studien als äußerst günstig zu beurteilen sind. Betrachtet man die Feldgröße als einziges Kriterium zur Bewertung der Struktur, ist diese in Niedersachsen bereits zum Zeitpunkt vor der Flurneueordnung häufig schon besser als die Strukturen, die in den anderen Untersuchungsgebieten erst im Zuge der Flurneueordnung

geschaffen wurden, überlegen. Ferner verwendet auch die Untersuchung von KLARE et al. (2005) nicht die aktuellen Dieselpreise.

Auch die Untersuchung von THOMAS et al. (2005) stellt nur vergleichsweise geringe positive Wirkungen der Flurneuordnung auf die Wirtschaftlichkeit und die Arbeitsbelastung landwirtschaftlicher Betriebe fest. Dafür sind im Wesentlichen drei Gründe maßgeblich: die (1) schon vor der Flurneuordnung bestehende vergleichsweise günstige Ausgangssituation, verbunden mit nur geringen Verbesserungen der Flächenstruktur, die (2) verwendete Software und der (3) Kraftstoffpreis. Ferner trägt auch die von THOMAS et al. (2005) verwendete Methode der Verfahrens- und Betriebsauswahl zu den vergleichsweise geringen Wirkungen bei. So erfolgt die Verfahrens- und Betriebsauswahl bei THOMAS et al. (2005) als eine geschichtete Zufallsstichprobe, wobei im ersten Schritt die Projektgebiete und im zweiten Schritt die zu untersuchenden Betriebe zufällig festgelegt werden. Da in der zweiten Stufe auf eine Gewichtung der Betriebe entsprechend deren Flächenanteil im Projektgebiet verzichtet wird, gehen vergleichsweise viele Betriebe, die nur wenig von der Flurneuordnung profitieren, in die Berechnungen ein¹. Anzumerken ist ferner, dass die von THOMAS et al. (2005) verwendete Software Ebble für Windows 4.1 keine Anpassung der Kraftstoffpreise zulässt. Damit basieren auch die Ergebnisse von THOMAS et al. (2005) auf Kraftstoffpreisen, die nicht der aktuellen Situation entsprechen.

Abbildung 2. KAPFER et al. (2006): Entwicklung der Wirtschaftlichkeit der Landnutzung im Zuge der Flurneuordnung



Quelle: KAPFER et al. (2006), S. 218.

4 Diskussion und Fazit

Die in neuerer Zeit veröffentlichten Studien zur Bestimmung der direkten Wirkungen von Verfahren der Flurbereinigung basieren auf einem „Vorher-Nachher“-Vergleich. Insbesondere die Entwicklung geeigneter EDV-Programme hat dazu beigetragen, dass eine Reihe von Studien diese Wirkungen mittels Modellrechnungen vergleichsweise exakt quantifiziert werden können. Trotz dieser Gemeinsamkeit unterscheiden sich die Studien in ihrer Vorgehensweise. Von besonderer Bedeutung ist hierbei der Abstraktionsgrad, mit dem landwirt-

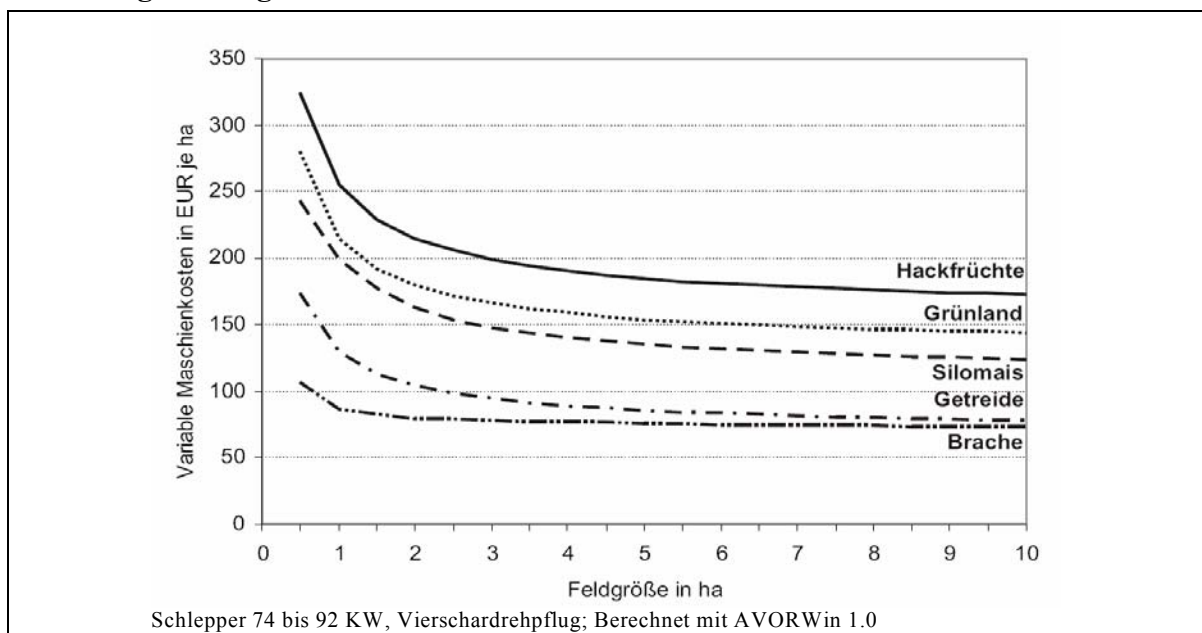
¹ Zur Bestimmung der Wirkung der Flurneuordnung wird nur der im Projektgebiet liegende Flächenanteil berücksichtigt (THOMAS, mündl. Mitteilung am März 2006).

schaftliche und betriebliche Aktivitäten modellhaft abgebildet werden. So gehen einige Untersuchungen flächen-, verfahrens- und betriebsscharf vor, während andere auf typische Flächen, typische Verfahren oder typische Betriebe zurückgreifen. Ein Vorteil eines geringen Abstraktionsgrades ist vor allem dann gegeben, wenn Ergebnisse auch auf einzelbetrieblicher Ebene realitätsnah ausgewiesen werden sollen. Ist dies nicht erforderlich, erscheint ein typisierendes Verfahren ausreichend.

Der Vergleich der Ergebnisse der verschiedenen Studien zeigt, dass die Wahl des Abstraktionsgrades einen gewissen Einfluss auf die erzielten Ergebnisse haben kann. Ein Grund für die vergleichsweise geringen Wirkungen wie sie z. B. von KLARE et al. (2005) und RINTELEN (2006) festgestellt wurden, ist, dass die Maschinenausstattung, die Feldform und die Lage der Felder im Raum sowie die Arbeitsabläufe nur stark vereinfacht im Modell wiedergegeben werden. Das sehr detailgenaue Vorgehen von KAPFER et al. (2006) zeigt insbesondere im Projektgebiet Obergessertshausen, dass die Flurneuordnung einzelfallspezifisch sehr große Wirkungen haben kann.

Der Ergebnisvergleich macht jedoch deutlich, dass vor allem die Feldstruktur vor der Flurneuordnung entscheidend für den Erfolg von Flurbereinigungsmaßnahmen ist. Eine schematische Analyse der variablen Maschinenkosten für ausgewählte Anbauverfahren zeigt, dass die größten Einspareffekte bei einer Ausgangsfeldgröße von bis zu 1 ha zu erzielen sind (vgl. Abbildung 3). Ab einer Feldgröße von ca. 2 ha treten hingegen keine nennenswerten Einsparungseffekte mehr auf. Der Grenznutzen der Vergrößerung eines Feldes um eine Einheit ist also umso kleiner, je größer das Feld vor der Vergrößerung ist.

Abbildung 3. Feldgröße und Maschinenkosten¹⁾



¹⁾ Die Berechnungen erfolgten mit KTBL-Standardverfahren; Annahmen: Dieselpreis 0,65 EUR/l, rechteckiges Feld Längen-Breiten-Verhältnis 2:1.

Quelle: Verändert nach KAPFER et al. (2003)

Dieser Zusammenhang erklärt auch, warum in Studien wie von KLARE et al. (2005) sehr geringe Wirkungen der Flurneuordnung festgestellt wurden. Auf der anderen Seite ermittelt KAPFER et al. (2006) sehr hohe Einsparpotenziale im Verfahren Obergessertshausen. Dieses Gebiet ist neben einer sehr arbeits- und kostenintensivem Grünlandnutzung durch eine extrem ungünstige Flurstruktur in der Ausgangssituation gekennzeichnet: Die durchschnittliche Feldgröße lag vor der Flurneuordnung bei nur 0,4 ha.

Neben der Feldstruktur und der Wahl des Abstraktionsgrades sind auch noch andere Faktoren für die unterschiedlichen Wirkungshöhen verantwortlich. Ein Faktor hierfür sind die Annahmen, die bezüglich der allgemeinen Datengrundlage getroffen wurde. Beispielsweise wurde der Kraftstoffpreis in den meisten Studien nicht an die aktuelle Preisentwicklung angepasst; allerdings wird deutlich, dass diese Annahme starken Einfluss auf die Ergebnisse hat. Darüber hinaus beeinflusst auch die Auswahl der Betriebe das Ergebnis entscheidend. So ist ein Grund der von THOMAS et al. (2005) festgestellten vergleichsweise niedrigen Wirkungen der Flurneuordnung darin zu sehen, dass die ausgewählten typischen Betriebe nicht entsprechend nach ihrem Flächenanteil in den Untersuchungsgebieten gewichtet wurden.

Als Fazit bleibt festzuhalten, dass Flurneuordnungsprojekte aus betriebswirtschaftlicher Sicht umso größere Wirkungen erzielen, je (1) mehr Flächen die betroffenen Betriebe im Projektgebiet haben, je (2) ungünstiger die Ausgangssituation ist und je (3) weniger die Schaffung einer optimalen Struktur von Individualinteressen behindert wird.

Literatur

- ENGELHARDT, H. (2004): Auswirkungen von Flächengröße und Flächenform auf Wendezeiten, Arbeiterledigung und verfahrenstechnische Maßnahmen im Ackerbau. Dissertation. Justus – Liebig – Universität Gießen. http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=976401800&dok_var=d1&dok_ext=pdf&Filename=976401800.pdf (zuletzt geändert am 20.7.2005).
- KAPFER, M., J. KANTELHARDT und R. BLUHM. (2006): Endbericht zum Forschungsauftrag: Untersuchung der Auswirkungen der Flurneuordnung. Modul I: Betriebswirtschaftliche Auswirkungen auf einzelbetrieblicher Ebene. Freising-Weihenstephan
- KAPFER, M., J. KANTELHARDT und E. OSINSKI (2003): Estimation of costs for maintaining landscape elements by the example of Southwest Germany. Reshaping Agriculture's Contribution to society. Proceedings of the 25th International Conference of Agricultural Economists (IAAE) 16 – 22 August 2003. Durban, South Africa: 1136-1144.
- KEYMER, U., C. LINHART, P.-M. RINTELEN, M. STUMPF und R. WIDERMANN (1989): Der Einfluss der Flurbereinigung auf die Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Betriebe in Bayern. MatFlb. H. 16.
- KLARE, K., W. ROGGENDORF, A. TIETZ und I. WOLLENWEBER (2005): Untersuchung über den Nutzen und Wirkungen der Flurneuordnung in Niedersachsen. Endbericht für ein Forschungsvorhaben. Arbeitsberichte des Bereichs Agrarökonomie 01/2005. Braunschweig.
- RINTELEN, P.-M. (2002): Kostenersparnis durch den Nutzungstausch landwirtschaftlicher flächen. In: Bayerische Landesanstalt für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur (LBA) (Hrsg.): Auszug aus dem Jahresbericht 2002: Forschungs- und Arbeitsverfahren. Veröffentlichungen. München: 37-41.
- RINTELEN, P.-M. (2006): Wirtschaftliche Auswirkungen des freiwilligen Nutzungstausches. Unveröffentlichtes Manuskript (Entwurf eines Beitrages zum Jahresbericht 2006 der LfL).
- THOMAS, M., M. GEIBENDÖRFER und O. SEIBERT (2003): Förderung der Anpassung und Entwicklung von ländlichen Gebieten. In: Forschungsgruppe Agrar- und Regionalentwicklung Triesdorf (Hrsg.): Halbzeitbewertung von Programmen des Plans zur Entwicklung des ländlichen Raums (EPLR) in Bayern im Zeitraum 2000 bis 2006. Triesdorf: 312-375.
- THOMAS, M., M. GEIBENDÖRFER, S. LÖSCH und O. SEIBERT (2005): Förderung der Anpassung und Entwicklung von ländlichen Gebieten. In: Forschungsgruppe Agrar- und Regionalentwicklung Triesdorf (Hrsg.): Aktualisierung der Halbzeitbewertung von Programmen des Plans zur Entwicklung des ländlichen Raums in Bayern im Zeitraum 2000 bis 2006. unveröffentlicht, zur Genehmigung bei der Kommission der Europäischen Union vorgelegt. Triesdorf: 306-352.
- WIDERMANN, R. und P.-M. RINTELEN (1988): Betriebliche Effizienz der Flurbereinigung. In: Hoisl, R. (Hrsg.): Kontaktstudium Flurbereinigung: Wirkungsanalysen zur Flurbereinigung. 7.-11. März 1988. München: 39-61.

KAPITALDECKUNG IN DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN UNFALLVERSICHERUNG. FINANZIELLE FOLGEN EINER ABLÖSUNG DES UMLAGEVERFAHRENS 2008-2036

*Peter Mehl**

Zusammenfassung

Untersucht werden die finanziellen Folgen einer Umstellung der Finanzierung der landwirtschaftlichen Unfallversicherung (LUV) von einer Umlagefinanzierung auf eine Kapitaldeckung (Rentenwertumlageverfahren). Der Vergleich der Finanzierungssysteme wird auf die Option einer jährlichen Ausfinanzierung künftiger neuer Dauerrenten bezogen und in verschiedenen Varianten (Rentenzugang, Rentendynamisierung, Realverzinsung sowie ein Rückgang des Rentenvolumens durch die geplante Reform der gesetzlichen Unfallversicherung) von 2008 bis 2036 berechnet. Alle Varianten zeigen, dass die Einführung eines Rentenwertumlageverfahrens kurz- und mittelfristig Mehraufwendungen verursacht und erst langfristig zu Einsparungen führt. Eine „Win-Win-Situation“ für Beitragszahler und Bund durch Einführung einer Kapitaldeckung bei der Finanzierung der LUV ist daher nicht zu erwarten.

Keywords

Unfallversicherung, Kapitaldeckung, Umlagefinanzierung

1 Problemstellung

Obwohl Ausgabevolumen und Bundesmittelbeteiligung in der landwirtschaftlichen Unfallversicherung (LUV) deutlich niedriger liegen als bei der Alterssicherung der Landwirte oder der landwirtschaftlichen Krankenversicherung, wird die Finanzierung der LUV vergleichsweise intensiv debattiert. Das gilt für die Beitragsgestaltung (vgl. BAHRS, 2002), die Berechtigung des Bundesmitteleinsatzes (MEHL, 2005a; ELSNER, 2004) und auch das Finanzierungsverfahren (HEUBECK, 2002). In Bezug auf die beiden zuletzt genannten Diskussionszusammenhänge spielt die Forderung des Deutschen Bauernverbands (DBV), neue Renten in der LUV durch ein Kapitaldeckungsverfahren zu finanzieren (AGRA-EUROPE, 2006), eine zentrale Rolle. Begründet wird diese Forderung mit dem Argument einer steigenden Belastung der schrumpfenden Solidargemeinschaft in der LUV bei Fortführung des Umlageverfahrens. Bei Umstellung der Finanzierungsgrundlagen der landwirtschaftlichen Unfallversicherung auf eine Kapitaldeckung ergebe sich, so der DBV, zumindest mittelfristig für die beitragszahlenden Landwirte wie für den Bund eine Entlastung und damit eine „Win-Win-Situation“.

Die gegenwärtige Diskussion ist nicht neu¹, aber durch einander widersprechende Aussagen gekennzeichnet: Im politischen Raum wurde ein Modell diskutiert, das vom Bundesverband

* Dr. Peter Mehl, Institut für Ländliche Räume der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Bundesallee 50, 38116 Braunschweig. E-Mail: peter.mehl@fal.de

¹ Bereits im Dezember 2001 wurde durch das Versicherungsbüro Klaus Heubeck eine vom Bundeslandwirtschaftsministerium in Auftrag gegebene Machbarkeitsstudie erstellt, die ergab, dass eine Umstellung der Finanzierung für Neurenten in der LUV auf ein Kapitaldeckungsverfahren zumindest kurz- und mittelfristig weder für die Beitragszahler noch für den Bund vorteilhaft wäre. Seitdem wurde jedoch wiederholt von berufsständischer Seite die Vermutung geäußert, die Aussagen des Heubeck-Gutachtens seien durch die seit 2001 eingetretene Entwicklung überholt. Stichworte hierzu: stärkerer Rückgang bei den neuen Unfallrenten, niedrige Rentenanpassungen sowie geplante Änderungen im Entschädigungsrecht der gesetzlichen Unfallversicherung.

der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften (BLB) berechnet wurde und einen Kapitalisierungsaufwand von jährlich 75 Mio. Euro behauptet (BLB, 2006). Dagegen kommen Berechnungen des Gesamtverbandes der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) zum Ergebnis, eine Kapitalisierung der Neurenten in der LUV erfordere einen Aufwand zwischen 320 und 360 Mio. Euro (GDV, 2006). Vor diesem Hintergrund wurde das Institut für Ländliche Räume der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft von Bundesminister Horst Seehofer mit einem Gutachten beauftragt, in dem der Finanzaufwand bei Weiterführung des bestehenden Systems und der Aufwand bei Umstellung der LUV auf ein kapitalgedecktes Finanzierungssystem für Beitragszahler, Bund und das System insgesamt untersucht werden sollte. Hierzu wurde ein zwischen dem Bundesministerium und dem Deutschen Bauernverband abgestimmter Fragenkatalog vorgelegt, der auch Vorgaben bezüglich der zu berechnenden Varianten enthielt. Der vorliegende Beitrag kann aus Platzgründen lediglich die zentralen Ergebnisse des Gutachtens vorstellen². Zunächst werden in Abschnitt 2 und 3 die gewählten methodischen Ansätze umrissen und zentrale Berechnungsergebnisse beider Verfahren vorgestellt, bevor dann in Abschnitt 4 die beiden Verfahren im Zeitraum von 2008 bis 2036 miteinander verglichen werden. In Abschnitt 5 werden die verteilungspolitischen Implikationen einer Systemumstellung erörtert und in Abschnitt 6 schließlich die Ausgangsfrage nach einer „Win-Win-Konstellation“ diskutiert.

2 Weiterführung des geltenden Finanzierungsverfahrens

2.1 Methodik und Datengrundlage

Die Prognose über die finanzielle Entwicklung der LUV nach dem geltenden Finanzierungsverfahren³ orientiert sich an den Vorgaben und Ergebnissen des Heubeck-Gutachtens von 2001. Im Heubeck-Gutachten wurde der vorhandene Bestand an Unfallrenten über einen Zeitraum von 30 Jahren hinweg von Jahr zu Jahr fortgeschrieben, wobei der genesungsbedingte Wegfall von Renten in den ersten drei Jahren des Rentenbezugs besonders berücksichtigt wurde. Aus diesen Vorgaben wurde dann unter Zugrundelegung biometrischer Rechnungsgrundlagen (Annahmen über die Sterblichkeit und das Vorhandensein von Hinterbliebenen) ein modellhafter Verlauf von Bestandsanzahl und Rentenlast abgeleitet und von Jahr zu Jahr fortgeschrieben. Da sich der Rentenbestand von 2002 in seiner demographischen Struktur nur unwesentlich von dem des Jahres 2005 unterscheidet, konnten die Berechnungen bezüglich des künftigen Zugangsverhaltens an das Heubeck-Gutachten angelehnt werden⁴. Bei den Prognosen der Entwicklung bei Weiterführung des Umlageverfahrens werden der Rentenzugang mit -3 %, -1,5 % und 0 %, die Rentendynamisierung mit 0 %, 1 %, und 2 % sowie die Beibehaltung und eine mögliche Reduzierung des Rentenaufwands infolge einer Reform der gesetzlichen Unfallversicherung um 20 % variiert.

² Insgesamt wurden im Gutachten 66 Varianten berechnet, denen verschiedene Annahmen über den künftigen Rentenzugang, die Zinsentwicklung, die Rentendynamisierung sowie etwaige Einsparungen durch die Reform der gesetzlichen Unfallversicherung zugrunde liegen.

³ Die bisherige Finanzierung der LUV erfolgt nach dem Prinzip der nachträglichen Bedarfsdeckung im Umlageverfahren. Dabei werden die Aufwendungen eines Kalenderjahres im folgenden Jahr auf die Beitragszahler umgelegt, d. h. die aktuelle Solidargemeinschaft finanziert immer die gesamten Aufwendungen des Vorjahres.

⁴ Herr Klaus Salthammer, Leiter des Referats Ib1 im Bundesministerium für Arbeit und Soziales, hat hier wesentliche Hilfestellungen geleistet. Bei der Erstellung der Berechnungsvarianten wurde ich von Emanuel Elsner von der Malsburg, Universität Göttingen unterstützt.

2.2 Prognose der weiteren Entwicklung des Umlageverfahrens

Die Prognosen über die künftige Entwicklung des Rentenaufwands in der landwirtschaftlichen Unfallversicherung streuen in Abhängigkeit von den unterstellten Annahmen: Für das Jahr 2036 ergibt die untere Variante (3 % Zugangsreduktion, 0 % Rentendynamisierung) ein Ergebnis von 221,2 Mio. Euro, die obere Variante (0 % Zugangsreduktion, 2 % Rentendynamisierung) ein Ergebnis von 504,0 Mio. Euro. Für die mittlere Dynamisierungsrate der Unfallrenten in Höhe von 1 % pro Jahr zeigt sich das in Tabelle 1 wiedergegebene Bild.

Tabelle 1. Künftige Entwicklung des Rentenaufwands in der landwirtschaftlichen Unfallversicherung von 2007 bis 2036 bei einer jährlichen Rentendynamisierung von 1 % in Mio. Euro

Jahre	jährliche Reduktion des Zugangs		
	3 %	1,5 %	0 %
2007	400,0	400,0	400,0
2010	387,1	388,5	389,6
2015	381,7	386,0	391,7
2020	389,0	397,1	410,9
2025	363,0	375,7	400,6
2030	329,7	347,4	386,4
2036	295,1	319,2	378,7

Quelle: Darstellung auf der Grundlage einer Fortschreibung des Heubeck-Gutachtens durch BMAS, Ib 1; eigene Zusammenstellung

Die Ergebnisse zeigen für alle Varianten einen Rückgang des Rentenaufwands bis 2036, wobei die Ergebnisse naturgemäß von den Annahmen über die Entwicklung bei der Zahl der Neurentner abhängen.

Für den Vergleich der Auswirkungen einer Systemveränderung ist zwischen dem Rentenbestand bis 31.12.2007 und dem danach anfallenden Neurentenvolumen zu unterscheiden. Die Ergebnisse zeigen, dass die vor 2008 eingetretenen Rentenfälle noch über erhebliche Zeiträume hinweg zu Aufwendungen führen und dass das Absinken der Aufwendungen für den Altbestand wesentlich von der unterstellten Rentendynamisierung abhängt: Ohne Rentendynamisierung haben die Altrenten im Jahr 2036 ein Volumen von 85,7 Mio. Euro, bei einer Rentendynamisierung von 1 % (2 %) liegt das Altrentenvolumen 2036 bei 114,4 Mio. Euro (152,2 Mio. Euro).

3 Kapitalisierung der neuen Dauerrenten

Bei den Berechnungen zu den Kosten einer Kapitalisierung neuer Dauerrenten werden zusätzlich zu den in Abschnitt 2 genannten Varianten die Realverzinsung, das ist die Verzinsung des Kapitalstocks abzüglich der Dynamisierungsrate der Leistungen, mit 2 %, 3 % und 4 % variiert.

3.1 Datengrundlage und Methodik

Die Berechnung des Kapitalisierungsaufwands für die neuen dauerhaften Unfallrenten des Jahres 2005 musste auf der Grundlage des vorhandenen bzw. zur Verfügung gestellten Datenmaterials erfolgen. Zentrale Datengrundlage bildete die „Datenlieferung LUV-Leistung“ des Bundesverbands der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften (BLB), in

der seit 1998 die Neurentenfälle der LBGen erfasst werden. Dort sind Fallzahlen (diese allerdings erst ab 2003) und Volumen der neuen Unfallrenten, differenziert nach den vier Personengruppen Arbeitnehmer, mitarbeitende Familienangehörige, Unternehmer und Ehegatten, Lebensalter (die teilweise nach Jahrgängen, teilweise in Jahrganggruppen zusammengefasst sind) sowie nach Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) enthalten. Die nicht in der „Datenlieferung LUV-Leistung“ enthaltenen Angaben über das Geschlecht der Leistungsberechtigten und Aussagen darüber, wieviele der im Jahr 2005 neu gewährten Unfallrenten Renten auf Lebenszeit sind, wurden durch eine Sonderauswertung des BLB ermittelt⁵.

Das vorhandene Datenmaterial ließ eine detaillierte einzelfallbezogene Ermittlung des Kapitalaufwands nicht zu. Daher wurde eine methodisch grundsätzlich am GDV-Gutachten orientierte Vorgehensweise gewählt, diese jedoch wesentlich differenzierter ausgestaltet. Zentraler Teil der Berechnung des Kapitalisierungsaufwands ist dabei die Ermittlung eines gewichteten Kapitalisierungsfaktors, bei dem nach Gruppenzugehörigkeit und Geschlecht unterschieden wird. Hierzu wird zunächst differenziert nach Lebensalter das jeweilige Rentenvolumen mit dem jeweiligen Faktor aus den Kapitalisierungstabellen Haftpflicht- und Unfallrenten (HUR) 2000 (vgl. NEHLS und NEHLS, 2001: 190-197) multipliziert. Den gewichteten Kapitalisierungsfaktor erhält man, wenn man die Summe der aus den einzelnen Altersgruppen ermittelten Kapitalisierungen durch das Rentenvolumen teilt. Die Berechnungen erfolgen für eine Realverzinsung (Kapitalzins abzüglich Rentendynamik in %) von 2 %, 3 % und 4 %.

Die Berechnung des Kapitalisierungsaufwands erfolgt dann jeweils bezogen auf die Gruppen Arbeitnehmer, mitarbeitende Familienangehörige, Unternehmer und Ehegatten als Produkt der einzelnen Faktoren Geschlecht, Anzahl, durchschnittliche Rente des gesamten Rentenbestands, Prozentsatz der Lebenszeitrenten sowie dem gewichteten Kapitalisierungsfaktor. Die Summe der einzelnen Gruppenergebnisse bildet den Gesamtaufwand. Der in Tabelle 2 unten ausgewiesene Vergleich mit den Kapitalisierungsfaktoren des GDV-Gutachtens verdeutlicht die größere Differenziertheit des hier verfolgten Ansatzes im Hinblick auf Erwerbsgruppen und die angenommene Realverzinsung⁶.

⁵ Diese ergab, dass von den im Jahr 2002 erfassten Unfallrenten im Jahr 2005 noch 60,03 % gezahlt wurden, demnach als Dauerrrenten angesehen werden können und zu kapitalisieren sind. Auch bei der Zuordnung nach Geschlechtern konnte auf die o. g. Sonderauswertung zurückgegriffen werden. Von den im Jahr 2005 gezahlten Renten auf unbestimmte Zeit entfielen 68,94 % auf männliche Bezieher und 31,06 % auf weibliche Bezieher.

⁶ Im GDV-Gutachten wurde bei der Berechnung der notwendigen Deckungsrückstellung die Sterbetafel HUR ohne Rechnungszins zugrunde gelegt. Die Renten werden also dort mit dem gleichen Rechnungszins dynamisiert, mit dem der Kapitalstock verzinst wird.

Tabelle 2. Gewichtete Kapitalisierungsfaktoren für das Geschäftsjahr 2005

Realzins	2%		3%		4%	
	Männlich	Weiblich	Männlich	Weiblich	Männlich	Weiblich
Arbeitnehmer	21,50	24,18	18,50	20,52	16,17	17,73
Mitarbeitende Familienangehörige	14,13	16,53	12,63	14,61	11,41	13,08
Unternehmer	18,06	20,78	15,90	18,05	14,16	15,89
Ehegatten	17,48	20,20	15,46	17,63	13,82	15,57

Zum Vergleich: Kapitalisierungsfaktoren des GDV-Gutachtens

	Minimalwert	Maximalwert
Männlich	25,69	29,20
Weiblich	31,04	34,73

Quelle: Eigene Zusammenstellung

3.2 Prognose zum Kapitalisierungsaufwand

Die Berechnungen auf der Grundlage der in Abschnitt 3.1 erläuterten Methode haben für das Jahr 2005 zum Ergebnis⁷, dass die Kapitalisierung der Lebenszeitrenten aus diesem Jahr bei einem Realzins von 2 % einen Kapitalstock von 179,37 Mio. Euro, bei einem Realzins von 3 % einen Kapitalstock von 156,37 Mio. Euro und bei einem Realzins von 4 % einen Kapitalstock von 138,19 Mio. Euro erfordern würden. Die Ergebnisse des Geschäftsjahres 2005 werden als Ausgangswerte für die Prognose des Kapitalaufwands in den folgenden Jahren verwendet. In der mittleren Variante wird die Entwicklung wie in Tabelle 3 dargestellt prognostiziert:

Tabelle 3. Entwicklung des Finanzbedarfs zur jährlichen Kapitalisierung der neuen Dauerrenten in der landwirtschaftlichen Unfallversicherung von 2008 bis 2036 bei einem Realzins von 3 % und einer Rentendynamisierung von 1 % p. a. in Mio. Euro

Jahre	Zugangsrenten in Mio. EUR		
	-3 %	-1,5 %	0 %
2008	150,1	154,8	159,5
2010	144,1	153,2	162,7
2015	130,0	149,3	171,0
2020	117,3	145,5	179,7
2025	105,9	141,8	188,9
2030	95,6	138,1	198,5
2036	84,5	133,9	210,8

Quelle: Eigene Zusammenstellung

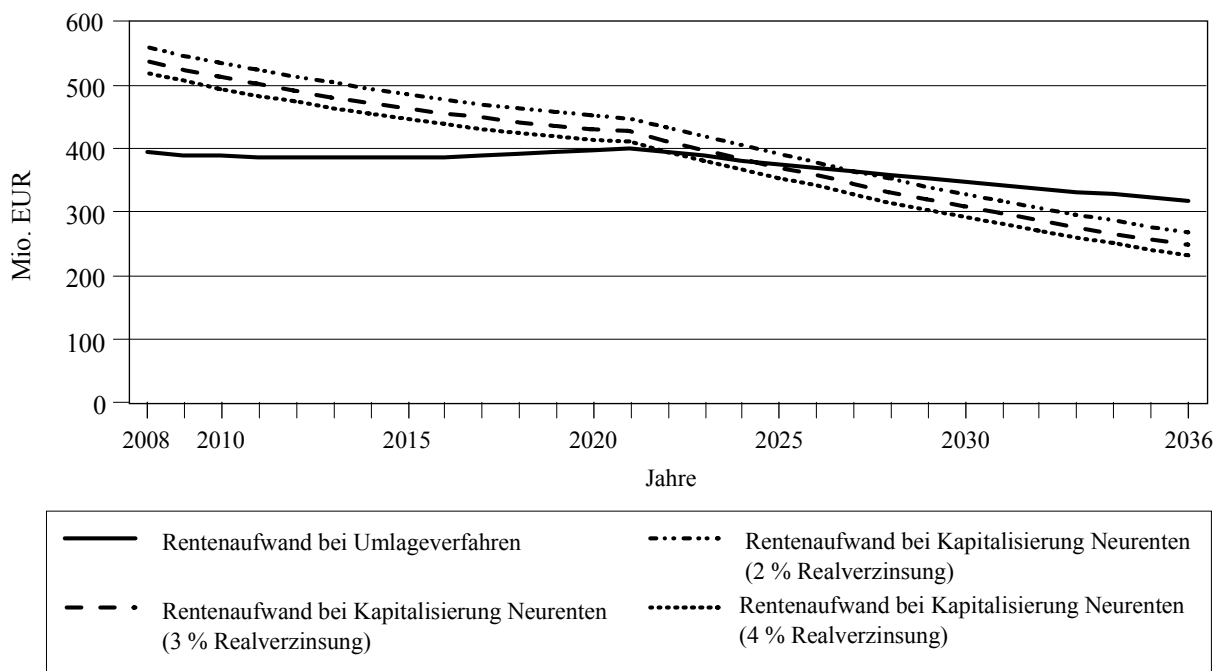
⁷ Die Berechnungen der Geschäftsjahre 2002, 2003 und 2004 ergeben, dass der Kapitalisierungsaufwand in diesen Jahren höher gelegen hätte als 2005. Ursache für diesen Rückgang im Jahr 2005 ist vor allem die geringere Anzahl neuer Unfallrenten.

4 Vergleich der Finanzierungsverfahren 2008 - 2036

Der Vergleich der beiden Verfahren zeigt, dass das Rentenwertumlageverfahren in allen Varianten 2008 zunächst erheblich höhere Aufwendungen verursacht als bei Weiterführung des alten Finanzierungsverfahrens. In der Standardvariante (1 % Rentendynamisierung; -3 % Rentenzugang; 3 % Verzinsung) beträgt dieser Mehraufwand 2008 144 Mio. Euro, in der maximalen Variante (2 % Rentendynamisierung; 0 % Rentenzugang; 2 % Verzinsung) 175,6 Mio. Euro und in der minimalen Variante (0 % Rentendynamisierung; -3 % Rentenzugang; 4 % Verzinsung) 119,9 Mio. Euro. Dieser Mehraufwand reduziert sich dann im Verlauf der weiteren zeitlichen Entwicklung. Je nach berechneter Variante wird das Rentenwertumlageverfahren in der Standardvariante zwischen 2022 (bei 3 % Reduktion des Zugangs) und 2028 (bei konstantem Zugang an neuen Unfallrenten) günstiger als das bestehende umlagefinanzierte System. In der maximalen Variante wird das Rentenwertumlageverfahren erst im Jahr 2032 günstiger, in der minimalen Variante im Jahr 2020. Die Entwicklung des Rentenaufwands im Vergleich der beiden Verfahren in der mittleren Variante (-1,5 % Rentenzugang, 1 % Rentendynamisierung, mit 2 %, 3 % und 4 % Realzins) ist in Abbildung 1 dargestellt.

Ungeachtet der Vielzahl der berücksichtigten Varianten zeigt sich dabei, dass der Vergleich der Systeme sehr viel homogenere Ergebnisse erbringt als die Prognosen im Rahmen der einzelnen Finanzierungssysteme. Die Prognosen der einzelnen Systeme wichen im Ergebnis je nach unterstellter Entwicklung bei der Rentendynamisierung und beim Rentenzugang stark voneinander ab. Dagegen stimmen die wesentlichen Parameter, mit Ausnahme des angenommenen Realzinses, beim Vergleich der Finanzierungssysteme überein.

Abbildung 1. Vergleich des Rentenaufwands in der ldw. Unfallversicherung bei Weiterführung des Umlageverfahrens und bei Einführung eines Rentenwertumlageverfahrens (Kapitalisierung) 2008-2036 bei Reduktion des Zugangs von 1,5 % und Rentendynamisierung von 1 % p. a.



Quelle: Eigene Zusammenstellung

Diese Aussage trifft auch für den Vergleich unter Einbeziehung möglicher Einsparungen durch Änderungen im Entschädigungsrecht zu. Dazu ist zu beachten, dass die Bestandsrenten nicht von Änderungen im Entschädigungsrecht betroffen werden, Einsparungen also lediglich

bei neuen Unfallrenten nach Inkrafttreten einer ausgabensenkenden Reform eintreten können⁸. Der unterstellte Rückgang des Entschädigungsvolumens um 20 % erfolgt, um den Ergebnisraum weit abzustrecken und bedeutet nicht, dass dieser Rückgang für möglich oder gar wahrscheinlich gehalten wird. In der Standardvariante beträgt der Mehraufwand 2008 dann 117,6 Mio. Euro, in der maximalen Variante (2 % Rentendynamisierung; 0 % Rentenzugang; 2 % Verzinsung) 140,5 Mio. Euro und in der minimalen Variante (0 % Rentendynamisierung; -3 % Rentenzugang; 4 % Verzinsung) 95,9 Mio. Euro. Auch hier reduziert sich der Mehraufwand im Verlauf der weiteren zeitlichen Entwicklung. Das Jahr, in dem das Rentenwertumlageverfahren günstiger wird als das Umlageverfahren, entspricht dabei der oben gegebenen Darstellung der einzelnen Varianten ohne unterstellten Rückgang des Entschädigungsvolumens. Bei der unterstellten Absenkung des Rentenaufwands um 20 % ergibt sich gegenüber der bisherigen Finanzierung bis dahin ein finanzieller Mehraufwand von rd. 0,78 bis 1,2 Mrd. Euro.

5 Umverteilungsdimensionen einer Systemumstellung

Trotz der Breite der möglichen Entwicklungen führt der Systemvergleich insgesamt zu einem recht einheitlichen Ergebnis. Es zeigt sich, dass es sich bei der diskutierten Umstellung des Finanzierungsverfahrens um eine Umverteilungsdiskussion mit einer zeitlichen und einer gruppenbezogenen Dimension handelt.

5.1 Intertemporale Umverteilung

In zeitlicher Hinsicht geht es um die Entscheidung zwischen einer kurzfristigen Mehrbelastung der aktuellen Solidargemeinschaft über die Kapitalisierung der Rentenlasten gegenüber einer möglichen Mehrbelastung späterer Solidargemeinschaften durch das Umlageverfahren. Eine Kapitalbildung im Sinne des Rentenwertumlageverfahrens hat immer den Nachteil, dass mit ihm den Unternehmen mehr Geld für ein externes Sicherungs- und Kapitalbildungssystem entzogen wird, als dies zur Deckung des unmittelbaren Ausgabenbedarfs notwendig wäre. Der Preis für eine Reduktion der Belastung in späteren Jahren ist der entsprechend frühere Mittelabfluss bei den Unternehmen, der bei diesen auch entsprechende Zinsbelastungen auslösen kann. Diese Mehrbelastung rührt insbesondere aus der Umstellung von einem System auf das andere, da es gleichzeitig gilt, das Umlageverfahren für den vorhandenen Rentenbestand weiterzuführen und den Übergang zu einem kapitalgedeckten Finanzsystem zu bewerkstelligen. Bei Einführung eines Rentenwertumlageverfahrens fallen jährliche Mehrkosten an, die 2008 in der mittleren Variante bei 144 Mio. Euro liegen und im weiteren zeitlichen Verlauf dann kontinuierlich abnehmen. Der Zeitpunkt, zu dem dann das Rentenwertumlagesystem günstiger wird als die Umlagefinanzierung, liegt, je nach gewählter Variante, zwischen 2021 und 2025. Insgesamt kommen jedoch alle Varianten der Modellrechnungen zum Ergebnis, dass die Rentenlasten des Systems bei Einführung eines Rentenwertumlageverfahrens kurz- und mittelfristig steigen werden, um dann langfristig unter die Kosten bei Weiterführung der Umlagefinanzierung zu sinken.

5.2 Gruppenbezogene Umverteilung

In gruppenbezogener Hinsicht geht es um die Frage, wie die Lasten der Finanzierung bei einer Systemumstellung zwischen den Beitragszahlern und dem Bund aufgeteilt werden. In der öffentlichen Diskussion dominiert dabei die Variante, die vorsieht, dass der Bund einen Kapitalstock finanziert, mit dem die Mehrbelastungen einer Systemumstellung abgedeckt

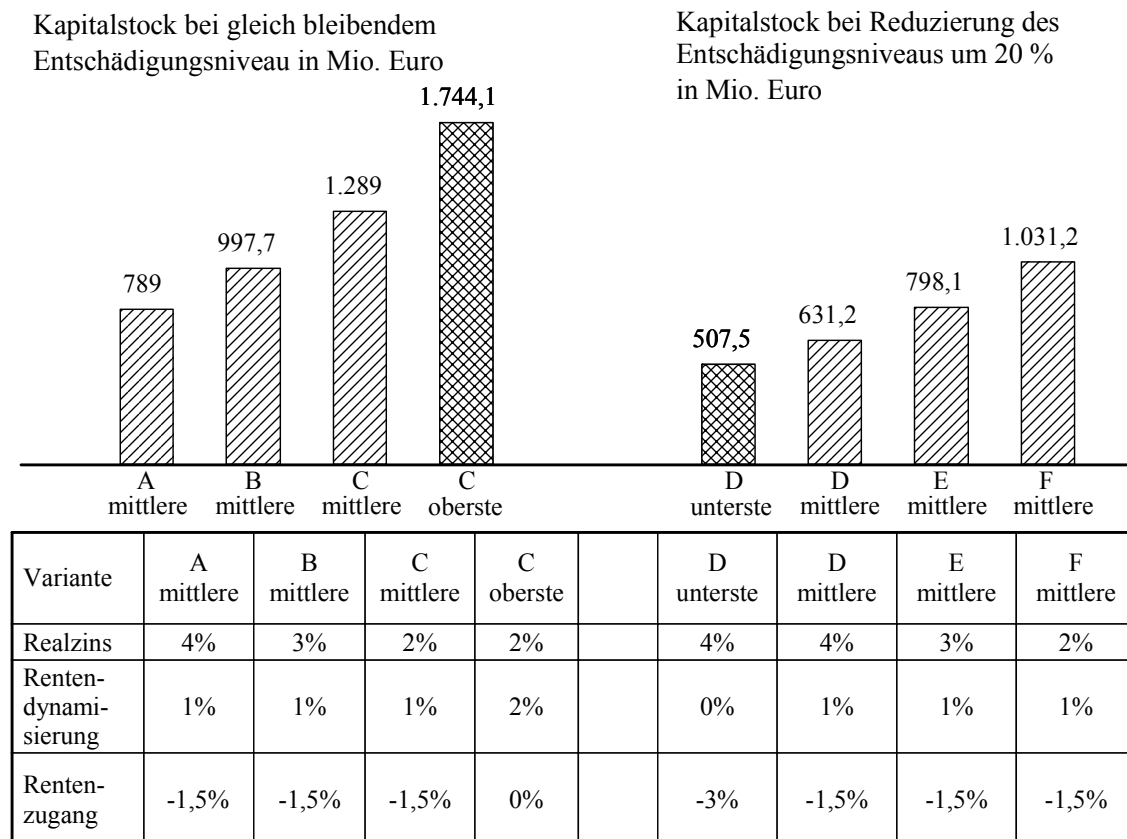
⁸ Für die Berechnungen werden die Altrenten bis 2008 mit den um den Einsparfaktor reduzierten Neurenten addiert, der Aufwand für die Kapitalisierung wird als Summe der Altrenten vor 2008 und der ebenfalls auf dem niedrigeren Entschädigungsniveau kapitalisierten Lebenszeitrenten berechnet.

werden sollen. In der folgenden Abbildung 2 ist für verschiedene Varianten dargestellt, wie groß dieser Kapitalstock sein müsste, um den Mehraufwand einer Systemumstellung abdecken zu können.

Der notwendige Kapitalstock, um Mehrkosten aus der Einführung einer Kapitaldeckung für neue Unfallrenten abdecken zu können, liegt in der Standardvariante (B mittlere) bei 997,7 Mio. Euro; bei verändertem Realzins von 2 % (4 %) liegt die Höhe des erforderlichen Kapitalstocks bei 1 289 (789) Mio. Euro, in der obersten berechneten Variante (C oberste) müsste der Kapitalstock 1 744 Mio. Euro betragen. Die rechte Hälfte von Abbildung 2 zeigt die entsprechenden Ergebnisse bei einem um 20 % reduzierten Entschädigungsniveau, sowie das Ergebnis der untersten berechneten Variante (D unterste).

Bei dieser Form der Finanzierung darf nicht übersehen werden, dass sich der Bund neben der Bestückung des Kapitalstocks auch weiterhin an der Finanzierung der im Umlageverfahren finanzierten Renten des Altbestandes beteiligen müsste, soll eine Mehrbelastung der Beitragszahler vermieden werden. Unter der Annahme, dass sich diese Mitfinanzierung wie bisher in einer Größenordnung von 50 % der Rentenausgaben bewegen wird, wären hierfür im Jahr 2008 191,6 Mio. Euro und im Jahr 2025 noch 111,7 Mio. Euro an jährlich laufenden Bundesmitteln zusätzlich zum Kapitalstock erforderlich.

Abbildung 2. Erforderlicher Kapitalstock zur Finanzierung des Mehraufwands einer Systemumstellung in verschiedenen Varianten



Quelle: Eigene Berechnungen.

Transparenter als bei dieser Mischfinanzierung aus Kapitalstock und laufenden Bundesmittelzahlungen werden die gruppenbezogenen Umverteilungswirkungen, wenn die Beteiligung des Bundes an einem Kapitalstock als einmalige Anschubfinanzierung organisiert wird, mit der der Übergang zu einem kapitalgedeckten Finanzierungsverfahren für Neurenten abgedeckt werden soll. Bei dieser Variante würde sich der Bund gleichzeitig aus der Mitfinanzierung der noch laufenden Renten aus der Zeit vor der Umstellung zurückziehen.

Wenn auch dann eine Mehrbelastung der Beitragszahler vermieden werden soll, müsste der Kapitalstock ein beträchtliches Volumen aufweisen: Bei einem Kapitalzins von 4 % wäre ein Kapitalstock von 2,577 Mrd. Euro erforderlich, um 100 Mio. Euro an laufenden Bundesmitteln und die Mehrkosten der Systemumstellung auszugleichen, bei 200 Mio. Euro wäre ein Kapitalstock von 4,344 Mio. Euro erforderlich. Im Ergebnis wird klar: Soll eine Mehrbelastung der Unternehmen bei Umstellung der LUV-Finanzierung vermieden werden, muss sich der Bund deutlich stärker als bisher an der Mitfinanzierung der LUV beteiligen und sich auf längere Sicht hierzu verpflichten. Umgekehrt wären bei einer Umstellung des Systems unter einer gleich bleibenden Bundesbeteiligung Beitragserhöhungen für die landwirtschaftlichen Unternehmen bis in das Jahr 2024 unvermeidlich.

6 Schlussfolgerungen

Die durchgeführten Berechnungen spannen mit ihren verschiedenen Variationen einen weiten Ergebnisraum auf. Konstellationen, die es ermöglichen, durch die Einführung einer Kapitaldeckung bei der Finanzierung der LUV zumindest auf mittlere Sicht von einer „Win-Win-Situation“ für Beitragszahler und Bund sprechen zu können, sind jedoch nicht zu erwarten. Umverteilungen werden daher nicht zu vermeiden sein, wenn ein Rentenwertumlageverfahren für Neurenten in der LUV eingeführt werden soll. Die Szenarien zeigen aber auch, dass die Zukunft der LUV nicht so düster ist, wie es die öffentliche Diskussion mitunter vermuten lässt. Der Rentenaufwand wird laut Prognoserechnungen auf längere Sicht auch bei Weiterführung des bisherigen Systems sinken, wenn sich der Trend niedrigerer Zugangszahlen und insbesondere geringerer Rentendynamisierung auch in Zukunft fortsetzen wird.

Weiterhin könnte bei der gegenwärtig diskutierten Reform der gesetzlichen Unfallversicherung eine deutliche Stärkung von Abfindungen bei der Entschädigung von Unfallschäden erfolgen. Das würde dazu führen, dass ein zentrales Anliegen der Umstellung auf ein Rentenwertumlageverfahren, das darin besteht, jeder Beitragzahlergeneration möglichst die von ihr verursachte Rentenlast aufzuerlegen, auch innerhalb der bestehenden Umlagefinanzierung gestärkt würde. In Bezug auf diesen und andere Aspekte zeigt nicht zuletzt das Beispiel unseres Nachbarn Österreich, wie es gelingen kann, landwirtschaftliche Sozialversicherungssysteme durch systemimmanente Weiterentwicklungen zu stabilisieren (vgl. hierzu MEHL; 2005b).

Literatur

- AGRA-EUROPE (2006): Sonnleitner drängt auf politische Entscheidung zur LUV-Reform: Finanzierungsprobleme nur mit Kapitaldeckung lösbar. Agra-Europe Nr. 49, Länderberichte: 27.
- BAHRS, E. (2002): Beitragsnovellierung in der landwirtschaftlichen Unfallversicherung. Notwendigkeit und Vorschläge. In: Agrarwirtschaft 51 (2): 120-131.
- BUNDESVERBAND DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN BERUFGENOSSENSCHAFT: Datenlieferung LUV. Verschiedene Jahrgänge.
- BUNDESVERBAND DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN BERUFGENOSSENSCHAFT - BLB (2006): Möglicher Kapitalbedarf für Neurentenfälle der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften (Geschäftsjahr 2005), Kassel.
- ELSNER VON DER MALSBERG, E. (2004): Bundesmitteleinsatz in der landwirtschaftlichen Unfallversicherung. Ermittlung der Belastung der landwirtschaftlichen gegenüber den gewerblichen Berufsgenossenschaften anhand des Lastenausgleichsverfahrens. Masterarbeit an der Fakultät für Agrarwissenschaften der Universität Göttingen.
- HEUBECK-AG (2002): Machbarkeitsstudie zu möglichen Modifikationen der Finanzierung der landwirtschaftlichen Unfallversicherung. Herausgegeben vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft, Bonn.

- GESAMTVERBAND DER DEUTSCHEN VERSICHERUNGSWIRTSCHAFT - GDV (2006): Gesetzliche Unfallversicherung. Überlegungen zur Privatisierung der landwirtschaftlichen Unfallversicherung. Anhang 1: Berechnung zu den erforderlichen Deckungsrückstellungen, Berlin.
- MEHL, P. (2005a): Landwirtschaftliche Unfallversicherung. Die Beiträge steigen weiter. In: DLG-Mitteilungen (6): 26-29.
- MEHL, P. (2005b): Soziale Sicherung der Landwirte in Österreich – Modell für eine Reform des agrarsozialen Sicherungssystems in Deutschland? Soziale Sicherheit in der Landwirtschaft 3: 235-258.
- MEHL, P.: (2006): Finanzielle Folgen einer Kapitalisierung neuer Dauerrenten in der landwirtschaftlichen Unfallversicherung. Gutachten für das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. http://www.fal.de/cln_044/nn_791232/SharedDocs/10_LR/DE/Publikationen/Sonstige/download__gutachten__2006__de.html.
- NEHLS, J. und C. NEHLS (2001): Kapitalisierungstabellen: systematische Darstellung der Kapitalisierung und Verrentung mit Beispielen sowie Tabellenwerk. Berlin: E. Schmidt, 2001.

DIE BEWERTUNG VON LAND- UND FORSTWIRTSCHAFTLICHEM VERMÖGEN VOR DEM HINTERGRUND EINER ERBSCHAFTSSTEUERREFORM IN ÖSTERREICH UND DEUTSCHLAND

*Hermann Peyerl und Enno Bahrs**

Zusammenfassung

Sowohl in Österreich als auch in Deutschland wurde die Erbschaftssteuer aufgrund einer gleichheitswidrigen Liegenschaftsbewertung vom jeweiligen Verfassungsgericht aufgehoben. Die Bewertung hat grundsätzlich mit dem gemeinen Wert zu erfolgen, für Liegenschaften sowie für land- und forstwirtschaftliches Vermögen wird in Österreich bislang jedoch das Dreifache des Einheitswertes und in Deutschland der Grundbesitzwert bzw. der Betriebswert in Ansatz gebracht. Während der österreichische Verfassungsgerichtshof nur die pauschale Vervielfachung von historischen Einheitswerten als untauglich qualifiziert, fordert das deutsche Bundesverfassungsgericht eine generelle Bewertung mit dem gemeinen Wert. Dieser Beitrag geht deshalb der Frage nach adäquaten Wertansätzen aus betriebswirtschaftlicher Perspektive nach. Das vorgestellte Erklärungsmodell zeigt, dass die Bewertung von land- und forstwirtschaftlichem Vermögen auf Ertragswerten basieren sollte.

Keywords

Erbschaftssteuer, Ertragswert, Liegenschaftsbewertung, Verkehrswert

1 Einleitung und Problemstellung

Der Erbschafts- und Schenkungssteuer¹ unterliegen Erwerbe von Todes wegen, Schenkungen unter Lebenden und Zweckzuwendungen. Die Bewertung des zugewendeten Vermögens richtet sich dabei gemäß § 19 Abs 1 österreichisches Erbschafts- und Schenkungssteuergesetz (öErbStG) grundsätzlich nach dem Ersten Teil des Bewertungsgesetzes (öBewG), welches den Gemeinen Wert bzw. bei Betriebsvermögen den Teilwert als Wertansatz vorsieht. Für land- und forstwirtschaftliches Vermögen sowie für inländisches Grundvermögen ist nach § 19 Abs 2 öErbStG ausnahmsweise das Dreifache des Einheitswertes maßgebend. Die Einheitswerte sind gemäß § 20 Abs 1 öBewG in Zeitabständen von jeweils neun Jahren durch eine Hauptfeststellung zu ermitteln. Allerdings wurde die letzte Hauptfeststellung bereits 1973 durchgeführt. Seither gab es bei Grundvermögen lediglich drei allgemeine prozentuale Erhöhungen (KÖGLBERGER, 1995: A29). Für das land- und forstwirtschaftliche Vermögen hat die letzte Hauptfeststellung 1988 stattgefunden (URBAN, 2006: 705).

In Österreich hat die Diskussion im vergangenen Jahr mit einer Individualbeschwerde² an den Verfassungsgerichtshof (VfGH) wegen Verletzung des Gleichheitssatzes eine neue Dimension erlangt. Die Beschwerdeführerin verzichtete gegen Gewährung einer Ausgleichszahlung auf ihren Pflichtteilsanspruch am land- und forstwirtschaftlichen Grundvermögen des Erblassers. Während das Grundstück mit dem dreifachen Einheitswert bewertet worden wäre, unterliegt die Ausgleichszahlung mit ihrem Nominalwert der Besteuerung. Im gegen-

* Dr. Hermann Peyerl, Univ.Prof. Dr. Enno Bahrs, Institut für Agrar- und Forstökonomie, Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften der Universität für Bodenkultur Wien, Feistmantelstraße 4, A-1180 Wien, hermann.peyerl@boku.ac.at.

¹ Gesetzesverweise auf österreichisches (ö) oder deutsches Recht (d) werden jeweils durch entsprechende Kleinbuchstaben erkenntlich gemacht.

² VfGH 15. 3. 2006, B 3391/05.

ständlichen Fall beträgt das Verhältnis zwischen Einheitswert und Verkehrswert 1:1.674, worin nach Ansicht der Beschwerdeführerin eine Unsachlichkeit des Bewertungssystems festzustellen ist (SCHUCHTER, 2006: 326). In der Literatur wird diese immer größer werdende Diskrepanz zwischen Einheitswerten und Verkehrswerten von Grundstücken bereits seit längerem kritisiert (z.B. FELLNER, 2000: 479f). Der VfGH nahm die Beschwerde zum Anlass wesentliche Teile des Gesetzes zu prüfen³ (POSTL, 2006: 410). Mit seiner Entscheidung⁴ vom 07. 03. 2007 hat der VfGH den Grundtatbestand der Besteuerung von Todes wegen insbesondere aufgrund der unzulässigen pauschalen Vervielfältigung historischer Einheitswerte als gleichheitswidrig aufgehoben. Der Gerichtshof hat zugleich klargestellt, dass er gegen die Heranziehung von Ertragswerten für die Bewertung von land- und forstwirtschaftlichem Vermögen keine Bedenken hegt.

Eine auch beim deutschen Bundesverfassungsgericht (BVerfG) anhängige Prüfung⁵ des Erbschafts- und Schenkungssteuergesetzes führte zur Entscheidung, dass die Anwendung der in § 19 Abs 1 deutsches ErbStG einheitlich festgesetzten Steuersätze auf unterschiedlich bewertete Gruppen von Vermögensgegenständen gleichheitswidrig ist. Nachdem das gesetzliche Bewertungsziel am gemeinen Wert orientiert ist, muss sich die Bewertung nach Ansicht des BVerfG auch einheitlich an dieser Vorgabe orientieren. Erst in einem zweiten Schritt bleibt es dem Gesetzgeber bei ausreichenden Gemeinwohlgründen unbenommen, Verschonungsregelungen wie etwa Freibeträge einzuführen.

Dieser Beitrag stellt nicht die Frage der Verfassungsmäßigkeit⁶ der erbschafts- und schenkungssteuerlichen Liegenschaftsbewertung in den Vordergrund, zumal diesbezüglich eine ohnehin weitgehend einhellige Meinung in der Literatur herrscht. Vielmehr werden mögliche Bewertungskonzepte für land- und forstwirtschaftliches Vermögen aufgezeigt und die Auswirkungen, die alternative Wertansätze aus betriebswirtschaftlicher Sicht mit sich bringen, diskutiert. Während der VfGH Ertragswerte für zulässig hält, verlangt das BVerfG die Bewertung zum gemeinen Wert. Es ist deshalb zunächst auf die Problematik von Verkehrswerten als Bemessungsgrundlage der Erbschaftssteuer für Liegenschaften im Lichte des Verfassungsrechts, aber auch hinsichtlich der Zielsetzungen des bürgerlichen Anerbenerrechts einzugehen. Die Steuerwirkungen werden in der Folge an einem Fallbeispiel dargestellt und mögliche Lösungsansätze aufgezeigt.

2 Opportune Wertansätze zur erbschafts- und schenkungssteuerlichen Bewertung von land- und forstwirtschaftlichem Vermögen

Betriebswirtschaftliche und steuerliche Wertmaßstäbe sind immer auf eines von vier grundsätzlichen Kalkülen zurückzuführen: Anschaffungs- oder Herstellungskosten, Verkehrswerte, die im Rahmen von Vergleichswertverfahren ermittelt werden, durch Ertragswertverfahren bestimmte Ertragswerte und im Ersatzwertverfahren festgestellte Wiederbeschaffungswerte (KÖHNE, 2000: 10ff). Für erbschafts- und schenkungssteuerliche Zwecke ist der gemeine Wert, der dem Verkehrswert entspricht, maßgeblich. Nur Liegenschaften sowie land- und forstwirtschaftliches Vermögen werden ausnahmsweise mit einem Ertragswert bewertet. Nachdem das BVerfG⁷ die erbschaftssteuerliche Einheitsbewertung bereits 1995 erstmalig für gleichheitswidrig erklärt hat, wurde auch in Österreich versucht, die Besteuerungsgleichheit ab 2001 durch Ansatz des dreifachen Einheitswertes sicherzustellen (URNIK, 2002: 198f). Dabei hat der österreichische Verwaltungsgerichtshof⁸ (VwGH) bereits

³ VfGH 12. 12. 2006, B 3391/05.

⁴ VfGH 07. 03. 2007, G 54/06.

⁵ BVerfG 7. 11. 2006, 1 BvL 10/02.

⁶ Auch auf die gemeinschaftsrechtswidrige Bewertung von ausländischem Grundbesitz wird an dieser Stelle nicht eingegangen (vgl. dazu FELLNER, 2006a).

⁷ BVerfG 22. 6. 1995, 2 BvR 552/91.

⁸ VwGH 30. 5. 1994, 93/16/0093; vgl. dazu auch VfGH 15. 3. 2006, B 3391/05.

1994 festgestellt, dass eine lineare Vervielfachung des Einheitswertes nicht geeignet ist, um Verkehrswerte zu approximieren (FELLNER, 2006b: 376).

2.1 Rechtliche Grenzen der Erbschafts- und Schenkungsbesteuerung

Die Diskussion über die erbschaftssteuerliche Vermögensbewertung muss an der grundsätzlichen Frage anknüpfen, ob Verkehrswerte oder Ertragswerte, deren Höhe jeweils von einer Vielzahl an unterschiedlichen Erwartungshaltungen beeinflusst wird, den „richtigen“ Wertansatz darstellen. Dabei sind jedenfalls die verfassungsrechtlichen Grenzen, aber auch Zielsetzungen des einfachen Gesetzgebers zu beachten.

In der österreichischen Literatur wird überwiegend die Auffassung vertreten, dass kein genereller Zwang zur Bewertung von Liegenschaften mit ihrem Verkehrswert besteht. Gefordert ist aber eine realitätsgerechte Wiedergabe der Wertrelationen zwischen den einzelnen Vermögensarten (FRABERGER, 2006: 750f). Ist bei einem Ansatz von Verkehrswerten für alle Vermögensarten eine gleichmäßige Besteuerung nicht sichergestellt, so können nach Ansicht des BVerfG differenzierte Steuersätze festgesetzt bzw. objekt- oder subjektbezogene Freibeträge vorgesehen werden.

Nachdem das Erbrecht Ausfluss des Eigentumsrechts ist, muss nach der bisherigen Rechtsprechung des BVerfG⁹ der erbschaftssteuerliche Zugriff soweit beschränkt sein, dass dem Steuerpflichtigen der überwiegende Teil des Nachlasses zugute kommt. Es müssten bei einer Grundstücksbewertung zu Verkehrswerten daher Steuerfreibeträge eingeführt werden, die zumindest ein durchschnittliches Einfamilienhaus als „persönliches Gebrauchsvermögen“ steuerfrei stellen. Ebenso ist bei der Festlegung des Tarifes auf die Nähe des Verwandtschaftsverhältnisses Bedacht zu nehmen. Überhöhte Besteuerungen, die einer „materiellen Enteignung“ gleichkämen, sind zu vermeiden. (FRABERGER, 2006: 751ff).

Im Rahmen der Erbschafts- und Schenkungsbesteuerung von land- und forstwirtschaftlichem Vermögen sind zudem einfachgesetzliche Intentionen in die Überlegungen mit einzubeziehen. Die Erbfolge in land- und forstwirtschaftlichen Erbhöfen wird durch das österreichische Anerbengesetz¹⁰ (öAnerbG) 1958 geregelt. Ziel des Gesetzgebers ist die Verhinderung der Zersplitterung und die Erhaltung existenzfähiger landwirtschaftlicher Betriebe (HAIMBÖCK, 2001: 155). Die weichenden Erben sind durch den sogenannten Übernahmepreis, der von zwei bäuerlichen Sachverständigen bestimmt wird, abzufinden. Dieser Übernahmepreis ist gemäß § 11 Abs 1 öAnerbG so festzusetzen, dass der Anerbe „wohl-bestehen-kann“.

Höchstgerichtliche Entscheidungen¹¹ weisen auf die Ermittlung des Übernahmepreises als Ertragswert hin. In der Literatur wird daher der Barwert des Reinertrages als adäquate Ausgangsbasis angesehen (HAIMBÖCK, 2002: 69; MAYR, 2000: 107ff; MOSER und GRUBER, 2001: 160). Die Berechnung des Übernahmepreises auf Basis eines Ertragswertes ist kein ausreichendes Argument für die Bemessung der Erbschaftssteuer auf Grundlage von Ertrags- bzw. Einheitswerten. Wenn allerdings das „wohl-bestehen-können“ eines Betriebes durch die Erbschaftssteuerbelastung gefährdet ist, oder zur Deckung der Steuerlast die Versilberung des Vermögens erforderlich wäre, kann die Ausgestaltung des Rechtsnormengefüges als inkonsistent beurteilt werden.

In Deutschland soll aktiv bewirtschaftetes land- und forstwirtschaftliches Vermögen durch ein Gesetz zur Erleichterung der Unternehmensnachfolge künftig steuerfrei gestellt werden (siehe dazu Kapitel 4.5). Somit wäre die Forderung nach dem „wohl-bestehen-können“ aus erbschafts- und schenkungssteuerlicher Sicht erfüllt. Die Problematik ist damit aber nicht vollständig gelöst, da etwa Bodeneigentümer, die ihre Flächen verpachten, nicht von dieser

⁹ BVerfG 22. 6. 1995, 2 BvR 552/91.

¹⁰ Höfeordnung bzw. Landgüterrecht des BGB für Deutschland.

¹¹ RS U OGH zu 1 Ob 55/72 vom 5. 4. 1972; RS U OGH zu 5 Ob 649/80 vom 16. 12. 1980.

Regelung profitieren. Dies könnte in Zukunft zu fiskalisch und agrarpolitisch nicht gewollten Ausweichreaktionen führen.

Den Maßstab für einen Vergleich von Ertragswerten (Einheitswerten) und Verkehrswerten als Grundlage der Erbschafts- und Schenkungssteuer von land- und forstwirtschaftlich genutzten Liegenschaften bilden entsprechend den bisherigen Ausführungen sowohl die angeführten verfassungsrechtlichen Schranken, als auch die Zielsetzungen des Anerbenrechts. Um die Auswirkungen verschiedener Bewertungskonzepte zu quantifizieren, sind adäquate Kenngrößen festzulegen. Das „wohl-bestehen-können“ eines land- und forstwirtschaftlichen Betriebes kann aus betriebswirtschaftlicher Perspektive an den unternehmerischen Hauptzielen „Rentabilität“ und „Liquidität“ überprüft werden. (REISCH und KNECHT, 1995: 311ff; WÖHE und DÖRING, 2002: 47 und 102). Auf die Liquidität wird in der Folge nicht weiter eingegangen, da diese nicht nur durch betriebliche Entscheidungen beeinflusst wird, sondern auch von den Entnahmen und Einlagen des landwirtschaftlichen Haushaltes maßgeblich abhängt. Bei einzelbetrieblicher Betrachtung ist der Zahlungsfähigkeit jedoch besonderes Augenmerk in Bezug auf die Stabilität eines Unternehmens zu schenken.

2.2 Rentabilitätswirkung der Erbschafts- und Schenkungssteuer

Den Ausgangspunkt für die Betrachtung der Wirkungen unterschiedlicher erbschafts- und schenkungssteuerlicher Wertansätze hinsichtlich der Stabilität eines Betriebes könnte der Gewinn abzüglich der Unternehmerentlohnung sein. Dem würde die Annuität der Erbschaftssteuerbelastung gegenübergestellt werden. Dieser Ansatz kann durch die Verwendung der Eigenkapitalrentabilität erweitert werden, deren Vorteil darin besteht, dass ein Bezug zwischen Gewinn und Eigenkapitaleinsatz eines Betriebes hergestellt wird.¹² Die Eigenkapitalrentabilität als Maß für die Verzinsung des Kapitaleinsatzes ergibt sich aus dem Verhältnis des um den Unternehmerlohn verringerten Gewinnes zum eingesetzten Eigenkapital (1):

$$(1) \quad R_{EK} = \frac{(E_t - A_t - L_t)}{EK} \cdot 100$$

Es ist naheliegend, dass die als Annuität über den prognostizierten Zeitraum zwischen zwei Hofübergaben in Abzug gebrachte Erbschafts- und Schenkungssteuer die Eigenkapitalrentabilität eines land- und forstwirtschaftlichen Betriebes verringert (2). Die Kapitalverzinsung darf jedoch nicht in einem Ausmaß abnehmen, das die angeführten rechtlichen Grenzen der Besteuerung überschreitet.

$$(2) \quad \frac{(E_t - A_t - L_t) - \left(\text{ErbSt} \cdot \frac{q^n \cdot (q-1)}{q^n - 1} \right)}{EK} \cdot 100 < \frac{(E_t - A_t - L_t)}{EK} \cdot 100$$

Von einem „wohl-bestehen-können“ des Betriebes ist insbesondere dann nicht mehr auszugehen, wenn eine vorherige positive Eigenkapitalrentabilität nach Erbschafts- und Schenkungssteuer (3) negativ ist:

$$(3) \quad \frac{(E_t - A_t - L_t) - \left(\text{ErbSt} \cdot \frac{q^n \cdot (q-1)}{q^n - 1} \right)}{EK} \cdot 100 < 0$$

¹² An der methodischen Vorgehensweise könnte kritisiert werden, dass sich die Eigenkapitalrentabilität steigern lässt, wenn sich der Quotient von Gewinn zu Eigenkapitaleinsatz durch Veräußerung und anschließende Pacht von Flächen verändert. Dazu ist jedoch zu konstatieren, dass diese Strategie in der Praxis die Zersplitterung eines Betriebes begünstigen und so keinen langfristigen Stabilitätsbeitrag zur Erhaltung eines landwirtschaftlichen Betriebes leisten würde.

A_t	=	Aufwendungen einer Periode
EK	=	durchschnittlich eingesetztes Eigenkapital
$ErbSt$	=	Erbschafts- und Schenkungssteuer
E_t	=	Erträge einer Periode
L_t	=	kalkulatorischer Unternehmerlohn
n	=	Zeitraum zwischen zwei Hofübergaben in Jahren
p	=	Kalkulationszinssatz in %
q	=	$\left(1 + \frac{p}{100}\right)$
R_{EK}	=	Eigenkapitalrentabilität
t	=	Abrechnungsperiode

Anzumerken ist, dass Rentabilitätsberechnungen in der einzelbetrieblichen Betrachtung nicht auf Basis dieses Erklärungsmodells, sondern vielmehr mittels geeigneter dynamischer Methoden erfolgen sollten (PEYERL und BREUER, 2006).

3 Betrachtung der Steuerwirkungen an einem Fallbeispiel

Das vorgestellte Konzept zur Bewertung der Steuerwirkungen wird nachstehend an einem österreichischen Marktfruchtbetrieb dargestellt (Tabelle 1). Der Betrieb bewirtschaftet 215 ha Eigenfläche am Rande eines Ballungszentrums (Betrieb A). Als Variante wird das gleiche Unternehmen in einen peripheren ländlichen Raum situiert (Betrieb B). Zwar ist die Aussagekraft dieses einzelnen Beispiels beschränkt und eine Betrachtung anderer Betriebsformen könnte zu abweichenden Ergebnissen führen. Die grundsätzliche Problematik verschiedener Wertansätze wird jedoch bereits an diesem Einzelfall deutlich.

Tabelle 1. Betriebsdaten und Vermögensbewertung

	Einheit	Betrieb A	Betrieb B
Bewirtschaftete Ackerfläche ¹⁾	ha	215	215
davon Bauerwartungsland	ha	0,8	0,8
durchschnittlicher Verkehrswert der Ackerflächen	€/m ²	3,4	2,1
durchschnittlicher Verkehrswert des Bauerwartungslandes	€/m ²	135,0	30,0
Verkehrswert der Grundstücke gesamt	€	8.362.800	4.738.200
Verkehrswert des übrigen Betriebsvermögens	€	410.000	410.000
Verkehrswert des Gesamtbetriebes (EK)	€	8.772.800	5.148.200
Einheitswert des Gesamtbetriebes	€	262.000	301.000

¹⁾ 100% Eigenfläche, Finanzierung ausschließlich mit Eigenkapital

Quelle: Eigene Erhebung

Der wesentliche Unterschied zwischen den beiden Betrieben liegt in den höheren Verkehrswerten nahe dem Ballungszentrum, während das Betriebsergebnis und der Einheitswert annähernd gleich sind bzw. im Betrieb B aufgrund besserer Bodenbonitäten sogar höher liegt (Tabelle 2). Der geringere Unternehmerlohn im Betrieb B kann beispielsweise aufgrund geringerer Opportunitätskosten der nicht entlohnten Arbeitskräfte im ländlichen Raum resultieren.

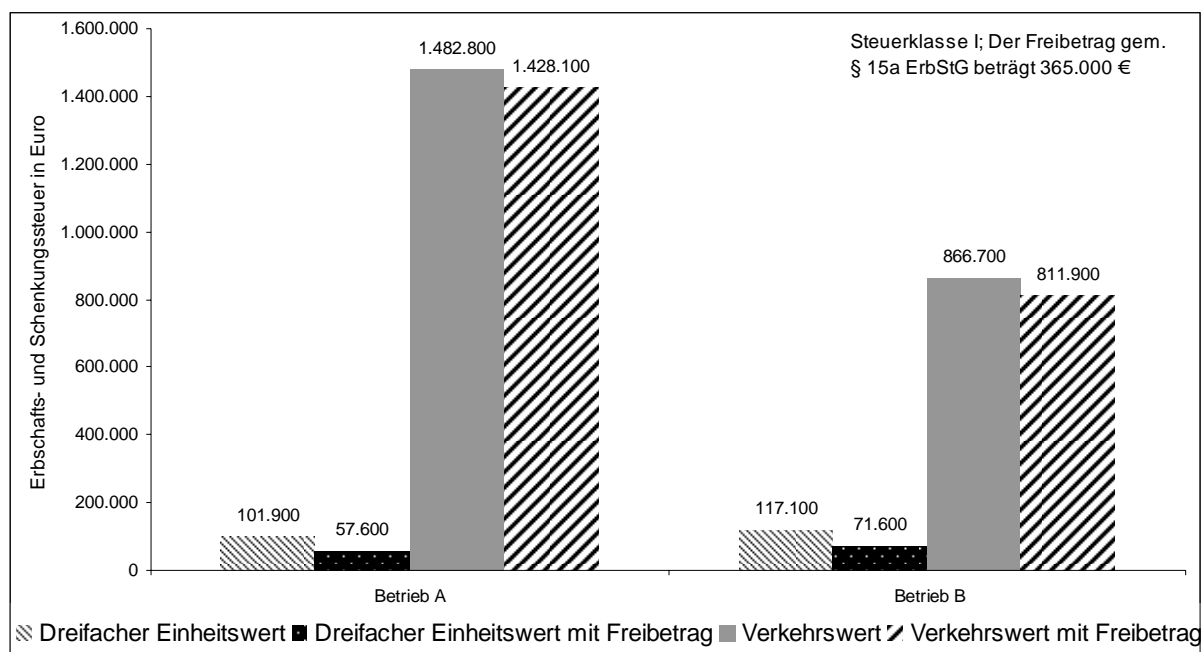
Tabelle 2. Betriebsergebnis und Vermögensrente

	Einheit	Betrieb A	Betrieb B
Erträge aus Land- und Forstwirtschaft (E_t)	€/Jahr	309.000	324.000
Aufwendungen (A_t)	€/Jahr	-238.000	-245.000
Betriebsergebnis	€/Jahr	71.000	79.000
Unternehmerlohn (L_t)	€/Jahr	-24.000	-21.000
Vermögensrente	€/Jahr	47.000	58.000

Quelle: Eigene Berechnung

Die Berechnung der Erbschafts- und Schenkungssteuer bei einer Bewertung sowohl auf Basis von Einheitswerten als auch auf Grundlage von Verkehrswerten zeigt erhebliche Differenzen (Abbildung 1).

Abbildung 1. Bisherige österreichische Erbschafts- und Schenkungssteuer bei unterschiedlichen Wertansätzen¹³



Quelle: Eigene Abbildung

In den Ergebnissen spiegeln sich die gänzlich unterschiedlichen Einflussfaktoren auf die beiden Wertansätze wider. Bei der für österreichische und westdeutsche Verhältnisse überdurchschnittlich gewählten Betriebsgröße kommt insbesondere die bisherige Progression der Erbschafts- und Schenkungssteuer zum Tragen. Auch der für bestimmte Unternehmensübertragungen in Österreich bislang vorgesehene Freibetrag kann die Steuerbelastung bei einer Bewertung zu Verkehrswerten nicht maßgeblich reduzieren. Wird die Erbschafts- und Schenkungssteuer aus Abbildung 1 als Aufwand in Form einer Annuität für die Ermittlung der Eigenkapitalrentabilität berücksichtigt, ergeben sich die Werte gemäß Tabelle 3.

¹³ Steuersätze: Betrieb A1: 11 %; Betrieb A2: 10 %, Betrieb A3: 15 %, Betrieb A4: 15 %; Betrieb B1: 11 %, Betrieb B2: 10 %, Betrieb B3: 15 %, Betrieb B4: 15 %; Die Steuersätze sind jeweils um 2 % Grundsteuer-äquivalent für zugewendete Grundstücke zu erhöhen. Aufgrund diverser kleinerer, nicht gesondert angeführter Freibeträge können die Berechnungsergebnisse nur näherungsweise nachvollzogen werden.

Tabelle 3. Annuität der Erbschafts- und Schenkungssteuer in zwei Beispielbetrieben

Bewertungsbasis ¹⁾	Einheit	Betrieb A		Betrieb B	
		ohne Freibetrag	mit Freibetrag	ohne Freibetrag	mit Freibetrag
Dreifacher Einheitswert	€/Jahr	6.600	3.700	7.600	4.700
Verkehrswert	€/Jahr	96.500	92.900	56.400	52.800

¹⁾ ausgehend von den Werten in Abbildung 1, Verteilungszeitraum 30 Jahre, angenommener Zinssatz 5 %

Quelle: Eigene Berechnung

Das eingesetzte Eigenkapital wird in Betrieb A unter Außerachtlassung der Erbschafts- und Schenkungssteuer mit etwa 0,5 % verzinst (Tabelle 4). Die Rentabilität liegt damit in einem Intervall, das auch die Testbetriebsberichterstattung für landwirtschaftliche Betriebe widerspiegelt (LBG, 2006: 91). Durch die derzeit erhobene Steuer auf Basis des dreifachen Einheitswertes verringert sich die Eigenkapitalrentabilität um etwa 0,1 Prozentpunkte. Bei einer Bewertung zu Verkehrswerten wäre die Rentabilität des österreichischen Betriebs hingegen negativ. Im Betrieb B ist die Situation aufgrund der geringeren Verkehrswerte weniger ausgeprägt, aber auch hier kommt es zu einer bedeutenden Verringerung der Rentabilität. Es ist somit in beiden Fällen davon auszugehen, dass ein „wohl-bestehen-können“ des Betriebes trotz der überdurchschnittlichen Betriebsgröße ohne teilweise Liquidation von Betriebsvermögen nicht mehr sichergestellt wäre.

Tabelle 4. Auswirkungen der Erbschafts- und Schenkungssteuer auf die Rentabilität

Berechnungsbasis ¹⁾	Eigenkapitalrentabilität	
	Betrieb A	Betrieb B
vor öErbSt	0,54 %	1,13 %
Dreifacher Einheitswert (EW)	0,46 %	0,98 %
Dreifacher EW mit Freibetrag	0,49 %	1,04 %
Verkehrswert	-0,56 %	0,03 %
Verkehrswert mit Freibetrag	-0,52 %	0,10 %

¹⁾ mit Legendensymbolen beschriftete Werte der Tabellen 1 und 2 sowie die Annuitäten aus Tabelle 3

Quelle: Eigene Berechnung

4 Mögliche Lösungsansätze für den Gesetzgeber

4.1 Liegenschaftsbewertung zu Verkehrswerten

Wie die bisherigen Ausführungen zeigen, würde eine erbschaftssteuerliche Liegenschaftsbewertung zu Verkehrswerten ohne gleichzeitige Steuerfreistellung für land- und forstwirtschaftliche Betriebe eine zum Teil betriebsbedrohliche Rentabilitätsverringering darstellen. Die Problematik ist darin begründet, dass ein Wert zugrunde gelegt würde, der in der Regel nicht realisiert wird. Auch der VfGH¹⁴ erkennt die Sonderstellung des Liegenschaftsvermögens aufgrund seiner wirtschaftlichen Funktion und der schweren Verwertbarkeit an. Dabei hebt der VfGH insbesondere die funktionellen Unterschiede innerhalb des Grundbesitzes hervor (land- und forstwirtschaftliche Betriebe, Einfamilienhäuser etc.), die eine einheitliche Bewertung mit dem Verkehrswert unsachlich erscheinen lassen.

Die Einflussgrößen auf die Entwicklung von Ertrags- und Verkehrswerten sind höchst unterschiedlich. Daher werden auch abgestufte Verkehrswerte den Ertragswerten regelmäßig nicht entsprechen. Während in den Ertragswert prognostizierte Nettorückflüsse und der

¹⁴ VfGH 12. 12. 2006, B 3391/05.

Kalkulationszinssatz eingehen, sind Verkehrswerte von einer Vielzahl an Erwartungshaltungen und spekulativen Überlegungen beeinflusst (WYTRZENS, 1994: 187).

4.2 Anwendung von Steuerfreibeträgen bzw. Herabsetzung des Tarifs

Ein möglicher Lösungsvorschlag könnte im Ansatz von Verkehrswerten gekoppelt mit sachlich gerechtfertigten Freibeträgen oder einem niedrigeren Steuertarif bestehen. Zu bedenken gilt es in diesem Fall jedoch, dass damit möglicherweise zwar die Verletzung des Gleichheitssatzes behoben werden kann, das Bewertungsproblem insbesondere bei Einführung von Freibeträgen allerdings nur bis zu einer höheren Steuerbemessungsgrundlage hinausgeschoben wird. Warum das „wohl-bestehen-können“ nur für kleine Betriebe bis zum Erreichen der Freibetragsgrenze gesichert sein sollte, bliebe damit fragwürdig und könnte zugleich neue verfassungsrechtliche Bedenken auslösen.

4.3 Betriebswirtschaftliche Ertragswerte

Aufgrund des jüngsten Urteils des BVerfG zur deutschen Erbschafts- und Schenkungssteuer kann nicht ausgeschlossen werden, dass eine Beibehaltung des Ertragswertverfahrens für land- und forstwirtschaftliches Vermögen problematisch sein könnte, wenn gleichzeitig einheitliche Bewertungsverfahren für alle Wirtschaftsgüter gefordert werden. Dennoch ist zu konstatieren, dass der Ertragswert für land- und forstwirtschaftliches Vermögen der alleinige sinnvolle Wertansatz ist. Das vorgestellte Modell deutet dies bereits an. Bei der Bewertung zu Ertragswerten könnte es allerdings gleichzeitig erforderlich sein, die Abzugsfähigkeit von Verbindlichkeiten zu überdenken, um ungewollte steuerliche Gestaltungsmaßnahmen in Grenzen zu halten. Darüber hinaus wären auch angepasste Freibetragsmodalitäten erforderlich.

Schließlich ist auch in Hinkunft die Administrierbarkeit eines Ertragswertverfahrens zu gewährleisten. In Österreich gibt es Vorschläge bei der Bewertung zukünftig auf Mietenspiegel (Pachtpreissammlungen?) zurückzugreifen (FRABERGER et al., 2006: 707f). Allerdings ist davon auszugehen, dass die verfügbare Datenbasis derzeit unvollständig ist.

4.4 Adaptierung und Neufeststellung der Einheitswerte

Sollten auch zukünftig Ertragswerte die Basis der Liegenschaftsbesteuerung bilden, so könnte eine Novellierung der Einheitswerte bzw. des Ermittlungsverfahrens einen zielführenden Ansatz darstellen. Zu berücksichtigen ist dabei, dass Einheitswerte nicht nur die Basis für die Erbschafts- und Schenkungssteuer bilden, sondern für eine Reihe an Steuern und Abgaben, wie etwa die Grundsteuer, die Grunderwerbsteuer, die Buchführungsverpflichtung sowie die Pauschalierung von Land- und Forstwirten, maßgeblich sind (FELLNER, 2006b: 377f).

4.5 Abschaffung oder Freistellung von der Erbschaftssteuer

Die Erbschafts- und Schenkungssteuer trug 2005 mit einem Betrag von rund 140 Mio. Euro nur 0,2 % zum österreichischen Gesamtsteueraufkommen bei (STATISTIK AUSTRIA, 2006). Es wird daher argumentiert, dass der Verwaltungsaufwand für ein komplexer ausgestaltetes Bewertungssystem nicht in Relation zum Steueraufkommen steht (FRABERGER, 2006: 753). Insoweit wäre die Erbschafts- und Schenkungssteuer aus fiskalischer Sicht möglicherweise entbehrlich. Aufgrund der aktuellen politischen Diskussion ist davon auszugehen, dass die Erbschaftssteuer in Österreich ausläuft. Für die mittlerweile ebenfalls als verfassungswidrig aufgehobene¹⁵ Schenkungssteuer sind Substitutionsregelungen im Einkommensteuerrecht zu erwarten, um möglichen Missbrauch bei der Einkommensteuer zu verhindern.

¹⁵ VfGH 15. 06. 2007, G 23/07.

Für Deutschland ist auf den bereits erwähnten Entwurf eines Gesetzes zur Erleichterung der Unternehmensnachfolge hinzuweisen, das eine Stundung der Erbschafts- und Schenkungssteuer auf begünstigtes Vermögen für 10 Jahre vorsieht. Begünstigt ist land- und forstwirtschaftliches Vermögen, das weder verpachtet noch in anderer Form zur Nutzung an Dritte überlassen wird. Für jedes Jahr der Unternehmensfortführung wird 1/10 der geschuldeten Steuer erlassen. Die Bewertung des Vermögens erfolgt mit dem Verkehrswert, wobei eine Steuerfreigrenze von 100.000 € besteht. Dass die Regelung nach derzeitigem Stand nur für selbst bewirtschaftetes land- und forstwirtschaftliches Vermögen gilt und damit verpachtetes land- und forstwirtschaftliches Vermögen nicht berücksichtigt wird, wirft aber Fragen bezüglich der Steuergerechtigkeit sowie angemessener Abgrenzungsregelungen auf.

5 Schlussfolgerungen

Viele Gründe sprechen dafür, auch zukünftig Ertragswerte als Bemessungsgrundlage des land- und forstwirtschaftlichen Vermögens für die Erbschaft- und Schenkungssteuer heranzuziehen. Die derzeitige Anwendung des aus betriebswirtschaftlicher Sicht vorzüglichen Wertansatzes für land- und forstwirtschaftliches Vermögen mit einer gleichzeitig unterschiedlichen Bewertung des übrigen Vermögens führt jedoch zu einer Verfassungswidrigkeit des Bewertungssystems, wenn dem BVerfG gefolgt wird.

Der österreichische Verfassungsgerichtshof und das deutsche Bundesverfassungsgericht sind zu unterschiedlichen Auffassungen über eine den Anforderungen des Gleichheitssatzes gerecht werdende Ausgestaltung des Bewertungssystems gelangt. Der VfGH gesteht den unterschiedlichen Vermögensarten zur Erreichung einer gleichmäßigen Besteuerung auch unterschiedliche Bewertungsansätze zu. Das BVerfG verlangt hingegen die Anwendung gleicher Bewertungsansätze für sämtliche Vermögensarten und gestattet erst im zweiten Schritt sachlich gerechtfertigte Begünstigungen. Bei entsprechender Gestaltung können beide Wege theoretisch zu identischer Steuerbelastung führen. Wird aber nach einer betriebswirtschaftlich nachvollziehbaren Argumentation verlangt, so ist dem österreichischen VfGH zu folgen.

Literatur

- FELLNER, K.-W. (2000): Die Erbschaftssteuer im Jahre 2000 – ein Torso. Erhebung der Erbschaftssteuer widerspricht dem Postulat der Steuergerechtigkeit. SWK – Steuer- und Wirtschaftskartei: 465-482.
- FELLNER, K.-W. (2006a): Bewertung von Grundbesitz gemeinschaftswidrig? SWK – Steuer- und Wirtschaftskartei: 775-778.
- FELLNER, K.-W. (2006b): Neue Entwicklungen im Bewertungs- sowie Erbschafts- und Schenkungssteuerrecht. taxlex: 375-378.
- FRABERGER, F. (2006): Einheitswerte ade?! ErbStG – quo vadis? SWK – Steuer- und Wirtschaftskartei: 746-754.
- FRABERGER, F., E. BURGSTALLER und K. HASLINGER (2006): Die Zukunft der Erbschafts- und Schenkungssteuer. Rechtspolitisches, Verfassungsrechtliches, Gemeinschaftsrechtliches. taxlex: 707-719.
- HAIMBÖCK, H. (2001): Zur Frage der Bestimmung der Erbhofeigenschaften eines landwirtschaftlichen Betriebes. Der Sachverständige: 155-160.
- HAIMBÖCK, H. (2002): Zur Ermittlung des Übernahmepreises laut Anerbengesetz. Der Sachverständige: 67-70.
- KÖGLBERGER, W. (1995): Zur Einheitsbewertung des Grundbesitzes. SWK – Steuer- und Wirtschaftskartei: A29-A31.
- KÖHNE, M. (2000): Landwirtschaftliche Taxationslehre. 3., neubearb. Aufl., Paul Parey, Berlin.

- LBG (2006): Buchführungsergebnisse 2005. Bericht an das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Selbstverlag, Wien.
- MAYR, J. (2000): Unternehmensbewertung in der Landwirtschaft. Der Sachverständige: 107-110.
- MOSER, W. und H. GRUBER (2001): Der Übernahmewert im Anerbenrecht. Der Sachverständige: 160-163.
- PEYERL, H. und G. BREUER (2006): Strategiebewertung auf Basis von Rentabilitätskennzahlen in der landwirtschaftlichen Unternehmensplanung. Berichte über Landwirtschaft. In Druck.
- POSTL, B. (2006): Einheitsbewertung am Prüfstand des VfGH. taxlex: 410-412.
- REISCH, E. und G. KNECHT (1995): Betriebslehre. 7., völlig Neubearb. Aufl. Ulmer, Stuttgart.
- SCHUCHTER, Y. (2006): VfGH: Verfassungsrechtliche Bedenken gegen Einheitswerte als Bemessungsgrundlage für die Erbschafts- und Schenkungssteuer. GeS – Zeitschrift für Gesellschaftsrecht: 326-329.
- SCHWERDTLE, J.-G. (2001): Betriebsgesellschaften in der Landwirtschaft. Betriebsgesellschaften in der Landwirtschaft – Chancen und Grenzen im Strukturwandel. Schriftenreihe der Rentenbank. Band 15: 7-53.
- STATISTIK AUSTRIA (2006): Steuern und Sozialbeiträge in Österreich. In: http://www.statistik.at/fachbereich_02/einnahmensteuer_tab1.shtml.
- URBAN, C. (2006): Auswirkungen des Gesetzesprüfungsverfahrens auf die land- und forstwirtschaftliche Einheitsbewertung. SWK – Steuer- und Wirtschaftskartei: 705-707.
- URNIK, S. (2002): Die Neukonzeption der österreichischen Erbschaftssteuer. Ein Vorschlag für den Gesetzgeber. LexisNexis, Wien.
- WÖHE, G. und U. DÖRING (2002): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 21. neubearbeitete Auflage, Vahlen, München.
- WYTRZENS, H.-K. (1994): Landwirtschaftlich genutzter Boden. In: BREUER, G. et al. (Hrsg.): Agrarvermarktung in Österreich. 2., vollst. überarb. und erw. Aufl., Service Fachverlag, Wien.

Agrarstruktur

DER AGRARSTRUKTURWANDEL IN DEN ALPEN 1980 -2000: EIN VERGLEICH HARMONISierter AGRARSTRUKTURINDIKATOREN AUF GEMEINDEEBENE IM ALPENKONVENTIONSGBIET

*Thomas Streifeneder, Christian Hoffmann und Flavio V. Ruffini**

Zusammenfassung

Der Agrarstrukturwandel 1980-2000 zeigt im gesamten Alpenraum einen starken Rückgang (-40 %) der Betriebe. Alpenräume mit stabilen Verhältnissen (AT, CH), stehen Alpenräumen mit einem starken Strukturwandel (IT, SI) gegenüber. Hierfür sind vielfältige kulturelle, agrarpolitische, ökonomische und innerbetriebliche Faktoren verantwortlich. Die Untersuchung analysiert Art und Ausmaß der Veränderungen der betrieblichen Strukturen. Der Alpenraum hat entgegen den Erwartungen nicht immer einen stärkeren Strukturwandel erfahren als die Nicht-Alpenräume. Neben den deutlichen Gegensätzen auf nationaler und regionaler Ebene, gehen aus den Analysen auch Parallelen bei der Entwicklung der Agrarstrukturen hervor. Es existieren Alpenräume mit einer moderaten (DE, AT, CH), dynamischen (IT, SI) und unkorrelierten (FR) Entwicklung (1980-2000) der Betriebe und Nutzflächen.

Keywords

Agrarstrukturwandel, Alpenkonvention, ländliche Entwicklung, „driving forces“

1 Einleitung

In den letzten Dekaden, insbesondere in den 1990er Jahren, verzeichnen weite Teile des Alpenraumes einen tief greifenden, jedoch regional sehr unterschiedlichen Strukturwandel. Hierin drücken sich große Unterschiede der nationalen und regionalen Rahmenbedingungen sowie der familien- und betriebsspezifischen Faktoren aus (MANN, 2003). Förderungen und Schutzzölle werden im Zuge der WTO-Verhandlungen und GAP zunehmend abgebaut, die Agrarmärkte liberalisiert. Die Landwirtschaft in den Alpengebieten steht dadurch einem verschärften Wettbewerbsdruck gegenüber und ist außerdem mit innereuropäischer Konkurrenz durch die EU Osterweiterung konfrontiert. Neben den agrarpolitischen Vorgaben führen die naturräumlichen Standortfaktoren und höhere Produktionskosten zu Wettbewerbsnachteilen der Gebirgsregionen. Die Sogwirkung, die von den außerlandwirtschaftlichen Wirtschaftssektoren ausgeht, führt in vielen Gebieten v.a. des südlichen Alpenraumes zur Abwanderung potentieller Hofnachfolger. Dadurch kommt es im Zuge des Generationswechsels häufig zur Aufgabe der Bewirtschaftung des landwirtschaftlichen Betriebes (EURAC, 1996; GIULIANI, 2003; MANN, 2003).

Die veränderte Art und Intensität der Landnutzung (Extensivierung und Aufgabe der Bewirtschaftung in Ungunstlagen, Intensivierung in Gunstlagen) und, weitaus folgenschwerer, die vollständige Aufgabe der Landwirtschaft wirken sich negativ auch auf die Biodiversität und mitunter Schutzfunktion der landwirtschaftlichen Flächen aus (MACDONALD et al., 2000; TAPPEINER et al., 2003). Trotz der gesunkenen gesamtwirtschaftlichen Bedeutung des Agrarsektors, erfüllt die Landwirtschaft aufgrund ihrer großen Flächenverantwortung aber unverändert ökologische und sozioökonomische

* Thomas Streifeneder, Christian Hoffmann und Flavio V. Ruffini, Institut für Regionalentwicklung und Standortmanagement, Eurac Research, Bozen. Drususallee 1 - IT-39100 Bozen – Italien. E-Mail: t.streifeneder@eurac.edu, c.hoffmann@eurac.edu, f.ruffini@eurac.edu.

Funktionen in der Bewirtschaftung natürlicher Ressourcen, teilweise in der dezentralen Besiedlung und in der Erhaltung des kulturellen Erbes (MACDONALD et al., 2000). Verschiedene Richtlinien und Protokolle tragen diesem multifunktionalen Beitrag der Landwirtschaft zur Entwicklung des ländlichen Raums explizite Rechnung¹.

Wegen der Datenbeschaffung, -aufbereitung und -harmonisierung bilden vergleichende alpenweite Untersuchungen über den Strukturwandel die Ausnahme (z. B. SUSTALP von TAPPEINER et al., 2003; EURAC, 1996). Bisherige Analysen betrachten in räumlicher, inhaltlicher oder zeitlicher Hinsicht bestimmte Teilaspekte und/oder Themen (EURAC, 1996; FLURY et al., 2004). Das trifft auch auf die Projekte wie z.B. ALPAYS, DYNALP, ECOMONT, INTEGRALP, MARS, MOVINGALPS, PRIMALP, RAUMALP und REGALP zu.

2 Die Alpenkonvention – Wesen und Ziele

Die Alpenkonvention (www.convenzionedellealpi.org) ist ein internationales Übereinkommen zum Schutz des Naturraums und zur Förderung der nachhaltigen Entwicklung in den Alpen. Sie ist das erste internationale Abkommen weltweit, welches an internationales Recht gebunden ist und grenzüberschreitend die nachhaltige Entwicklung in einer Bergregion fördert. Die Vertragsparteien² sind verpflichtet Maßnahmen für ein umweltfreundliches Wirtschaften im Alpenraum zu ergreifen. Organisatorisch teilt sich die Konvention in: a) eine Rahmenkonvention (grundlegende Ziele, Administration) und b) 12 Protokolle auf. Die zwölf Fachprotokolle stellen das Herzstück der Alpenkonvention dar. Sie enthalten wie z.B. das Protokoll „Berglandwirtschaft“ thematische Schwerpunkte (Art. 2 Paragraph 2), die zur Umsetzung der Ziele im Alpenkonventionsgebiet relevant sind. Die Europäische Akademie ist der Alpenkonvention in besonderem Maße verbunden. Auf der VII. Alpenkonferenz 2002 in Meran beschlossen die Umweltminister eine Außenstelle des ständigen Sekretariats im Gebäude der Europäischen Akademie unterzubringen.

3 Methode

Für den Anwendungsbereich der Alpenkonvention wird im Forschungsprojekt Agralp–Entwicklung der Agrarstrukturen im Alpenraum (www.eurac.edu/agralp) der Agrarstrukturwandel seit den 1950er Jahren dokumentiert. Ziel ist die Ursachen und zukünftigen Verlauf des Strukturwandels in den Alpen zu erforschen. Erste wichtige, harmonisierte und damit vergleichbare landwirtschaftliche und sozioökonomische Daten liegen jetzt für den Zeitraum 1980-2000 vor. Folgende Fragestellungen stehen im Vordergrund:

- Welche alpenweiten Unterschiede bzw. Ähnlichkeiten (Muster und Entwicklungstypen) zeigt der Strukturwandel zwischen 1980 und 2000?
- Was sind die Ursachen und Faktoren, die zu diesen ähnlichen und unterschiedlichen Entwicklungen führen?
- Unterscheidet sich der Agrarstrukturwandel in den Alpenteilräumen von der Gesamtentwicklung in den jeweiligen Alpenstaaten?

Welche zukünftigen Entwicklungsszenarien lassen sich für die Landwirtschaft in den Alpen erkennen?

¹ EU-Richtlinien 1257/1999/EWG, Nr. 1698/2005, Artikel III-220 der derzeit ruhenden EU-Verfassung, Protokoll „Berglandwirtschaft“ der Alpenkonvention, neue GAP-Reform.

² Die Bundesrepublik Deutschland, die Französische Republik, die Italienische Republik, die Slowenische Republik, das Fürstentum Liechtenstein, die Republik Österreich, die Schweizerische Eidgenossenschaft sowie die Europäische Union.

3.1 Untersuchungsraum

Die Untersuchung betrachtet 5.954 Gemeinden (190.879 km²) im Hoheitsgebiet der Alpenkonvention in Deutschland (DE), Frankreich (FR), Italien (IT), Österreich (AT), der Schweiz (CH), Slowenien (SI) und Liechtenstein (LI)³ (Abb. 1) wie sie nach einem Vorschlag von RUFFINI et al. (2004) ermittelt wurden. Den größten Flächen- und Bevölkerungsanteil am Alpenraum besitzen AT, IT und FR. Fast zwei Drittel aller landwirtschaftlichen Betriebe liegen in AT und IT.

3.2 Datengrundlage

Die Daten der offiziellen Landwirtschafts- und Volkszählungen zwischen 1979 und 2002 (Tabelle 1) bilden die statistische Grundlage der vorliegenden Untersuchung. Sie wurden umfassend harmonisiert, um sie miteinander vergleichen zu können⁴.

Tabelle 1. Verwendete Datenquellen und Jahr der Erhebung

Staat	Erhebungsjahr	Quelle
AT	Land- und Forstwirtschaftliche Betriebszählung 1980; Agrarstrukturerhebung 1999; Volkszählung 2001.	Statistik Austria
CH	Landwirtschaftliche Betriebsstrukturhebung/ Betriebszählung 1980, 2000; Bodennutzungserhebung Volkszählung 2000; Arealstatistik der CH (Sömmerungsflächen) 1979/1985, 1992/1997.	Bundesamt für Statistik
DE	Landwirtschaftszählung 1979, 1999; Bevölkerungsstatistik 2000; Alm-/Alpgenossenschaften, Gemeinde-/Genossenschaftsweiden.	Bayerisches Landesamt für Statistik; TU München/ Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaus ⁵
FR	Recensement généraux de l'agriculture 1979, 1988, 2000; Recensement de la population de 1999.	Institut National de la Statistique et des Etudes Economiques
IT	Censimento generale dell'agricoltura 1982, 1990, 2000; Censimento generale della popolazione 2001.	Istituto Nazionale di Statistica
LI	Landwirtschaftliche Betriebszählung 1980, 1990, 2000; Bevölkerungsstatistik 2000.	Amt für Volkswirtschaft
SI	Agricultural statistics, 1981, 1990; Population Census, 1981, 1991, 2002; Census of agriculture, 2000.	Statistical Office of the Republic of Slovenia

Quelle: STREIFENEDER und RUFFINI (2007: 410)

3.3 Die Harmonisierung nationaler Agrardaten für den alpenweiten Vergleich

In Tabelle 2 werden die Faktoren dargestellt, die eine Harmonisierung der Daten erforderlich machen. Wo es aber aufgrund der Definitionen nicht möglich war, eine vollkommen deckungsgleiche Harmonisierung der Daten herzustellen, werden quantitative Angaben zu den bestehenden Differenzen gemacht.

Neben der Harmonisierung der nationalen Landwirtschaftszählungen an die EU-Kriterien, war es außerdem erforderlich, die administrativen Veränderungen der Gemeindegebiete an

³ Zum Konventionsraum zählt auch Monaco (MC), wo jedoch keine Landwirtschaft betrieben wird.

⁴ Zur Verbesserung der Lesequalität werden die Jahresbezüge 1980, 1990 und 2000 synonym verwendet, auch wenn die Zählungen nicht immer im gleichen Jahr stattfanden.

⁵ Wir danken Herrn Norbert Röder von der TU München, Lehrstuhl Wirtschaftslehre des Landbaus, für die Bereitstellung der Daten.

den Stand des Jahres 2000 anzugleichen. Hiefür werden sämtliche Teilungen und Fusionen von Gemeinden zwischen 1980 und 2000 berücksichtigt und die Gemeindegebiete auf den Stand von 2000 gebracht⁶.

Tabelle 2. Die wichtigsten Faktoren für die Harmonisierung

Staat	Definition 1980	Definition 2000	nicht in LNF enthalten	Harmonisierung/Quantifizierung der Differenzen (Alpenkonventionsgebiet)
AT	1 ha GWF*	1 ha LNF**	---- ⁷	10.288 Betriebe (10,5 %) mit einer gesamten Wirtschaftsfläche (GWF) von weniger als 1 ha wurden nicht berücksichtigt; Trotzdem sind 1980 auch nach der Harmonisierung Betriebe enthalten, die nicht den EU – Kriterien entsprechen.
CH & LI	0,25 ha GWF	1 ha LNF	Sömmerungsflächen	a) Integration der Daten aus der Schweizer “Arealstatistik”; b) 2000 erfüllten 2.016 Betriebe von der CH und 7 von LI nicht die EU Kriterien; 1980 mussten hingegen überhaupt 4.107 der CH und 136 von LI für den Vergleich ausgeklammert werden.
DE	1 ha LNF	2 ha LNF	Genossenschaftsalmen	a) Integration der genossenschaftlichen Almflächen aus anderen statistischen Quellen (vgl. Tabelle 1); b) 2.565 (LNF von 2.948 ha) und 384 (LNF von 766 ha) Betriebe mit LNF zwischen 1 und 2 ha bleiben unberücksichtigt. Diese Maßnahme führt vor allem in der Klasse der Kleinbetriebe zu einer statistischen Lücke.
FR	1 ha LNF	1 ha LNF	Genossenschaftsalmen	a) Die Daten der genossenschaftlichen Almflächen ca. 280.000 ha sind nicht verfügbar (Bazin, 1998); b) Aufgrund des “statistischen Geheimnisses“ ist die Vergleichbarkeit eingeschränkt (L. No 78-17 of 01/06/1978) ⁸ .
IT	alle Betriebe	alle Betriebe	----	Es werden nur Betriebe mit einer LNF > 1 ha berücksichtigt.
SI	0,1 ha Ackerland	1 ha UAA	2000: Almflächen und genossenschaftliche Flächen	Durch die Anhebung der Erfassungsgrenze fielen zahlreiche Kleinbetriebe aus der offiziellen Statistik heraus. Da detaillierte Angaben zu den Betriebsgrößen in der 2000er Zählung nicht existieren, war eine Harmonisierung nicht möglich. Darüber hinaus wurden in SI in der 2000er im Gegensatz zu den 1980er Zählung, welche die Almflächen und genossenschaftlichen Flächen integrierte, diese nach der Anpassung an die Eurostat Vorgaben nicht mehr erhoben. Der große Rückgang an LNF ist deshalb auch zu einem gewissen Teil hierauf zurückzuführen.

*GWF: gesamte Wirtschaftsfläche; **LNF: landwirtschaftliche Nutzfläche

Quelle: Verändert nach STREIFENEDER und RUFFINI (2007: 410-416)

⁶ Die größte administrative Veränderung erfolgte 1992 in Italien durch die Neugründung der drei Provinzen, Verbano-Cusio-Ossola, Biella und Lecco.

⁷ Landwirtschaftlich genutzte Fläche (LNF) gemäß EU-Definition: Summe aus Ackerland (einschließlich Bracheflächen), Hausgärten, Obstanlagen, Weingärten, Reb- und Baumschulen, Forstbaumschulen, Energieholzflächen, Christbaumflächen, ein- und mehrmähdige Wiesen, Kulturweiden, Hutweiden, Streuwiesen, Almten und Bergmähder.

⁸ Es können nur Daten veröffentlicht werden, die sich zumindest auf drei landw. Betriebe einer Gemeinde beziehen. Deshalb können 1979 53 und 2000 gar 115 Gemeinden nicht für den Vergleich verwendet werden. Nimmt man aber für Frankreich als größtmöglichen statistischen Fehler an, dass jeweils 2 landw. Betriebe jeder Gemeinde nicht registriert wären, würde der Fehler der Betriebsveränderungen vernachlässigbare 0,8% betragen.

4 Ergebnisse

4.1 Die Hofaufgabe zwischen 1980 und 2000

Nach den letzten Zählungen (2000) wirtschaften im Alpenkonventionsgebiet insgesamt 287 000 landwirtschaftliche Betriebe (Tabelle 3). Die meisten Betriebe (36 %) liegen im italienischen Alpenbogen. Zwischen 1980 und 2000 haben in den Alpen rund 160 000 Betriebe (-39,7 %) die Bewirtschaftung eingestellt. Dabei besteht zwischen den deutschsprachigen Alpenstaaten und den romanischen und slowenischen Alpenregionen ein signifikanter Unterschied (Abb. 1). Besonders betroffen von der Aufgabe der Betriebe war der italienische und slowenische Alpenraum⁹. Insbesondere in den italienischen Alpen zeigen sich große regionale Unterschiede. Die Hofaufgaberate von -43,8 % (72 600 Betriebe) in Italien liegt dabei deutlich über dem gesamtstaatlichen Durchschnittswert (-20,7 %). Dennoch könnten die regionalen Unterschiede im italienischen Alpenraum nicht größer sein. Während die Autonome Provinz Bozen-Südtirol mit -6,3 % alpenweit die geringsten Abnahmen innerhalb der NUTS¹⁰-3-Räume verzeichnet, entfallen von 10 NUTS-3-Gebieten mit den höchsten Aufgaberationen acht auf Provinzen des italienischen Alpenraums (z. B. Vercelli: -84,7 %, Varese: -70,6 %, Verbania: -59,2 %). Hoch war die Aufgaberate jedoch nicht nur in Italien. Auch in FR und LI gaben viele Betriebe auf. In FR hat der Strukturwandel jedoch wesentlich früher als in den restlichen Alpenräumen eingesetzt (EURAC, 1996).

Tabelle 3. Die Veränderung landw. Betriebe (> 1 ha LNF) innerhalb der Alpen und im Vergleich mit den landesweiten Entwicklungen (1980 – 2000).

Staaten	Landw. Betriebe im Alpenraum 1980		Landw. Betriebe im Alpenraum 2000		Landw. Betriebe Veränderungen im Alpenraum 1980-2000		Landw. Betriebe Veränderungen auf Länderebene 1980-2000	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
AT ¹¹	109 554	24,5	96 205	33,5	-13 349	-12,2	-100 577	-31,6
CH	37 256	8,7	24 546	9,5	-12 710	-34,1	-31 786	-31,1
DE	29 041	6,8	22 017	8,6	-7 024	-24,2	-419 000 ¹⁾	-50,1 ¹⁾
FR	52 647	12,4	28 128	10,9	-24 519	-46,6	-598 865	-47,4
IT	165 607	38,9	93 046	36,2	-72 561	-43,8	-676 102	-20,7
LI	358	0,1	191	0,1	-167	-46,7	“”	“”
SI ¹²	53 089	12,5	23 149	9,0	-29 940	-56,4	-105 754	-51,4
Alpen	447 552	100,0	287 282	100,0	-160 270	-35,8	----	----

¹⁾ 1980-2000 nur die westlichen „Bundesländer“ wurden berücksichtigt

Quelle: STREIFENEDER und RUFFINI (2007: 416)

⁹ Es ist nochmals darauf hinzuweisen, dass ein nicht unerheblicher Teil der Hofaufgaberate Sloweniens auf die definitorischen Änderungen zurückzuführen ist (vgl. Tabelle 2).

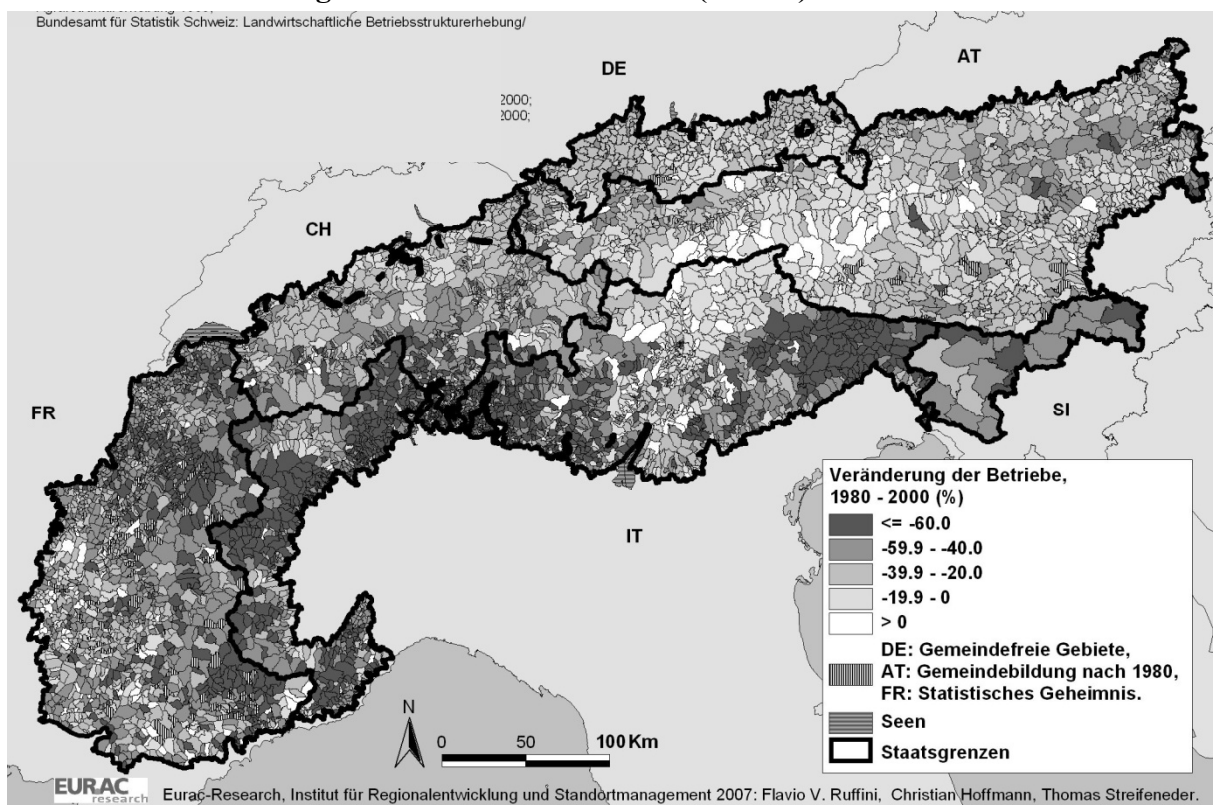
¹⁰ Eurostat: Nomenclature des Unités Territoriales Statistiques.

¹¹ Neben dem Strukturwandel wirkt sich bei den abnehmenden Betriebszahlen auch die definitorische Umstellung von 1 ha GWF auf 1 ha LNF aus (vgl. Tab. 2).

¹² Vgl. Fußnote 8.

Meist ist die wesentlichste Ursache für die Hofstilllegungen das altersbedingte Ausscheiden des Betriebsleiters (MANN, 2003). Mögliche Nachfolger und Erben sind aufgrund unbefriedigender landwirtschaftlicher Einkommen oder zumeist attraktiveren außerlandwirtschaftlichen Erwerbsmöglichkeiten an einer Hofübernahme nicht interessiert. In SI sind neben der Abänderung der Erfassungsgrenze, die politische Umstellung die Hauptursachen. Moderat verlief hingegen die Entwicklung der Betriebszahlen in den Alpenteilräumen von AT, der CH und DE. Der Vergleich mit den nationalen Entwicklungen in AT, DE und FR zeigt, dass die erschwerten Produktionsbedingungen in den Alpen nicht allein den Ausschlag zu einer überdurchschnittlich hohen Abnahme der Betriebe geben muss (Tabelle 3).

Abbildung 1. Die relative Veränderung der Hofaufgaberrate (%) zwischen 1980 und 2000 dargestellt auf Gemeindeebene (LAU 2).



Quellen: siehe Tabelle 1

4.2 Divergierender und gleichlaufender Wandel der Strukturen

Besondere Implikationen für Landschaftsbild, Schutz vor Naturgefahren und Biodiversität hat die Betriebsaufgabe, wenn dieser auch eine Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzfläche (LNF) folgt. Während der letzten Jahrzehnte sind die landwirtschaftlichen Nutzflächen im Alpenraum um 8,8 % (-504 807 ha) zurückgegangen, wobei Slowenien mit -37% und IT mit -18,7% die Liste der Alpenländer mit der höchsten Abnahme an LNF anführen. Da die landwirtschaftlichen Flächen aufgegebenen Betriebe meist von den verbleibenden Betrieben übernommen werden, ist die LNF-Veränderung im Verhältnis zu den Betriebsaufgaben moderater. Dadurch steigen im Alpenbogen ähnlich wie außerhalb der Alpen die durchschnittlichen Betriebsflächen an. Die verbleibenden Betriebe können, wenn sie sich vergrößern, aufgrund steigender Skalenerträge, Einkommenspotenzial, Boden- und Viehausstattung dem zunehmenden Wettbewerbsdruck des globalisierten Agrarmarkts besser standhalten. Sie geben in der Regel die Produktion weniger oft auf als kleinere Betriebe.

Alpenweit geht vor allem die Anzahl der klein- und mittelgroßen Betriebe zurück. Durch die in den meisten Fällen erfolgte Übernahme der LNF profitieren die konkurrenzstarken

Betriebe, die flächen- und zahlenmäßig stetig zunehmen. Durch diesen Prozess haben die durchschnittlichen Betriebsgrößen alpenweit um 43,7 % zugenommen, wobei die Veränderungen auf nationaler Ebene zwischen 17,6 % in Österreich und 127,8 % in Lichtenstein schwanken. Klein- und mittelgroße Betriebe werden unter einem zunehmenden Wettbewerbsdruck kommen. Flächenintensive Spezialbetriebe (Obstbau, Dauerkulturen) oder im Nebenerwerb geführte Betriebe mit gesichertem außerlandwirtschaftlichen Einkommen können diesem Druck besser standhalten.

Das Verhältnis der Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe (HEB & NEB) ist alpenweit ausgeglichen, weicht aber innerhalb der Alpenräumen aufgrund von unterschiedlichen regionalen Rahmenbedingungen teilweise ab (STREIFENEDER et al., 2007)¹³. Noch unterscheiden sich die Alpen mit ihrem ausgeglichenen Verhältnis zwischen Haupt- (HEB) und Nebenerwerbsbetrieben (NEB) deutlich von den EU-15-Ländern, wo nur mehr weniger als ein Viertel der Betriebe als HEB geführt werden (BMLFUW, 2004). Doch die Entwicklungstendenz in den Alpen zeigt in eine ähnliche Richtung wie auf europäischer Ebene.

Im Zuge des Strukturwandels hat sich auch Zahl und Zusammensetzung der Tierbestände in den Alpen grundlegend verändert. Nach eigenen Berechnungen haben 1980-2000 besonders in FR und IT die Tierzahlen um ca. 30 % abgenommen. In AT und der CH liegt die Abnahme bei 11%, in Bayern sogar bei nur 6 %. Mit ca. 50 % des gesamten Viehbestandes ist die Rinderhaltung die wichtigste Form der Tierhaltung, die deshalb besonderes Augenmerk verdient. Themen, welche die Diskussion über die Zukunft in diesem Sektor bestimmen sind (vgl. FREY, 2006, STREIFENEDER et al. 2007, TASSER et al., 2007):

- Zunahme der Tierzahlen bei spezialisierten Betrieben, die Kühe mit hoher Laktationsleistung halten (alpenländische Großbetriebe),
- Rückgang der kleineren Milch produzierenden Bergbetriebe,
- Zunahme der extensiven Mutterkuhhaltung zur Fleischproduktion,
- Rückgang der Bestoßung der Almen,
- das Auslaufen der Milchquote.

4.3 Muster des Agrarstrukturwandels

Werden die Indikatoren „Veränderung der Betriebszahl“ und „Veränderung der LNF“ gegenübergestellt, können Ähnlichkeiten und Unterschiede des Strukturwandels in den Alpenteilräumen veranschaulicht werden (Abb. 2). Daraus lassen sich vier grundlegende, voneinander deutlich unterscheidbare Trends der Agrarstrukturentwicklung in den Alpenstaaten identifizieren (Tabelle 5).

5 Diskussion und Ausblick

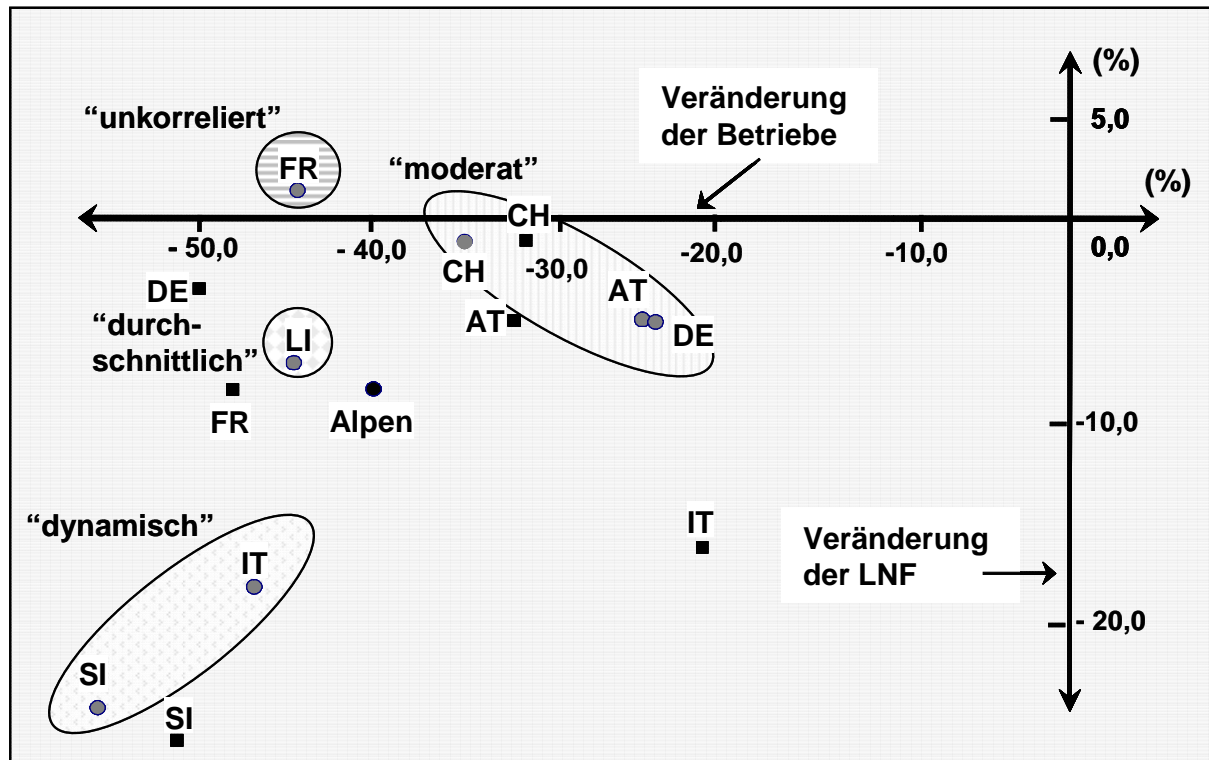
Die Veränderung des Agrarsektors wird auch in Zukunft wesentlich von der Entwicklung der (a) der Überalterung der Betriebsleiter (vgl. RUFFINI et al., 2007), (b) der Liberalisierung/Globalisierung der Märkte und (c) den geringeren öffentlichen Mitteln für den Agrarsektor beeinflusst sein. Die Milchwirtschaft wird von (d) gesättigten Märkten und (e) der Konzentration der Produktions-, Verarbeitungs- und Handelsstrukturen (WIFO, 2004) betroffen sein. Außerdem wird (f) die 1984 von der EU eingeführte Regelung der Milchquoten sehr wahrscheinlich mit dem Ende des Garantiemengenjahres 2014/2015 auslaufen.

Mittelfristig werden sich diese Aspekte vor allem auf die Betriebsaufgaberrate in den südlichen Teilen der Alpen auswirken. Moderne und hoch spezialisierte Betriebe (Wein- und

¹³ Aufgrund der teilweise großen definitorischen Unterschiede, müssen die Werte als Annäherung verstanden werden. So werden in DE und FR ca. 30-50% weniger HEB erfasst (Streifeneder & Ruffini, 2007).

Obstbau-, effiziente Milchbetriebe) in landwirtschaftlichen Gunstlagen werden weniger stark vom Agrarstrukturwandel betroffen sein. In jenen Regionen mit einem bisher moderat verlaufenden Strukturwandel werden sich die Effekte auch in Zukunft primär auf die Reorganisation von Betriebsstrukturen und die Anpassung der landwirtschaftlichen Aktivitäten beschränken. Andererseits werden sich aber vor allem die klein strukturierten alpinen Milchwirtschaftsbetriebe dem Marktdruck der spezialisierten und industrialisierten Milchproduktionsbetriebe beugen müssen (WIFO, 2004).

Abbildung 2. Schematische Gegenüberstellung der relativen Veränderung der Betriebszahlen (Ordinate) und der LNF (Abszisse) (1980–2000) in den Alpenräumen (●) und auf gesamtstaatlicher Ebene (■)



Quellen: siehe Tabelle 1

Die geänderte Flächennutzung wird das Landschaftsbild ändern. Gut erreichbare und maschinell bearbeitbare Flächen werden intensiviert, Grenzertragsböden, Hang- und Steillagen werden hingegen nur mehr extensiv bewirtschaftet (FLURY et al., 2004; TAPPEINER et al., 2003). Sie werden vermehrt dem natürlichen Sukzessionsprozess ausgesetzt, Naturgefahren und Erosionen werden damit in weiten Bereichen zu und die Biodiversität abnehmen (TASSER et al., 2007).

Der Wandel betrifft den gesamten Lebens-, Erholungs- und Wirtschaftsraum „Alpen“. Die Nahrungsmittelproduktion wird zugunsten nicht marktfähiger (multifunktionaler) Landschaftsleistungen zurückgehen. Erstere wird sich in den Alpen nur noch dort erfolgreich halten können, wo auf die Veredelung von regionalen Produkten und Produktnischen gesetzt wird (höchste Qualitäts- und Nachhaltigkeitsstandards) (FREY, 2006). Authentische Landschaften und regionale Produkte ermöglichen eine vitale ländliche Gesellschaft/Region, die auch einen hohen ökonomischen Wert besitzen, da sie u.a. touristisch genutzt werden können.

Tabelle 4. Charakteristika der grundlegenden Trends der Agrarstrukturentwicklung

Agrar-struktur-wandeltypen	Staat	Ausprägung	chlüsselfaktoren/“driving factors“
„well performing regions“	DE AT CH	<p>a) moderater Strukturwandel (geringe Abnahme der Betriebe und der LNF);</p> <p>b) Relativ sicheres Einkommen der Bergbetriebe, wirtschaftliches Überleben gesichert;</p> <p>c) Geringere landwirtschaftliche Betriebsabnahmen in Alpinen Regionen gegenüber dem landesweiten Durchschnitt;</p> <p>d) Ökologisch wertvolle Flächen fallen nicht brach (BMLFUW, 2004; SCHÖNTHALER et al., 2005);</p> <p>e) Das Fördersystem verzögert strukturelle Anpassungen (FLURY et al., 2004);</p> <p>f) Günstige Altersstruktur der Betriebsleiter (SCHÖNTHALER et al., 2005; STMLF, 2005).</p>	<p>a) Ausgleichszulagen und Agrarumweltmaßnahmen (u. a. KULAP¹⁴ und ÖPUL¹⁵);</p> <p>b) Starke Identifikation der Betriebsleiter mit der Landwirtschaft;</p> <p>c) Große Akzeptanz des Bauernstands in den Alpinen Regionen;</p> <p>d) Große Bedeutung der Erhaltung der Kulturlandschaft (Tourismus);</p> <p>e) Günstige außerlandwirtschaftliche Einkommensmöglichkeiten;</p> <p>f) Hohe Bereitschaft der potentiellen Hofnachfolger das „Erbe“ anzutreten;</p> <p>g) Günstige Struktur der Betriebe (viele Haupterwerbsbetriebe).</p>
Durchschnittlicher Struktur-wandel	LI	<p>a) Günstige Betriebsstrukturen: die durchschnittliche Betriebsgröße entspricht dem EU15 – Durchschnitt von 18 ha;</p> <p>b) Günstige Altersstruktur der Betriebsleiter: Zunahme der Betriebsleiter < 25 Jahre und Steigerung des Anteils der > 65jährigen (AVW, 2004).</p>	Die allgemeinen Rahmenbedingungen mit jenen der CH vergleichbar.
Dynamischer Struktur-wandel	IT	<p>a) Hohe Betriebsaufgaberraten und überdurchschnittlich hohe Abnahme der LNF gegenüber dem alpenweiten Durchschnitt;</p> <p>b) Starke Überalterung: 60 % der Betriebsleiter > 55; hohe Abnahmerate auch in Zukunft zu erwarten (CHARLIER, 2003).</p>	<p>a) Kleine Betriebsstrukturen - Realernteilung</p> <p>b) Ungünstige Einkommensmöglichkeiten innerhalb der Pendlerdistanzen.</p> <p>c) Sogwirkung durch große Wirtschaftszentren (EURAC 1996; STREIFENEDER und RUFFINI, 2007)</p>
	SI	Fortschreiten des Agrarstrukturwandels, aufgrund des hohen Anteils der > 55 jährigen (60 %) (CUNDER, 2004 & CHARLIER, 2003).	<p>a) Signifikanter sozio-politischer Wandel;</p> <p>b) Die schlechte Erreichbarkeit von Märkten;</p> <p>c) kleine Betriebsstrukturen;</p> <p>d) Emigration hin zu den Industriestandorten.</p>
Außer-gewöhnliche Entwicklung in der Autonomen Provinz Südtirol	IT	<p>a) Sehr stabile agrarische Struktur mit geringen Betriebsaufgaben und beinahe unveränderter LNF;</p> <p>b) Auch in Zukunft werden aufgrund der günstigen Altersstruktur der landwirtschaftlichen Betriebsleiter nur moderate Veränderungen erwartet.</p>	<p>a) Spezielles Autonomiestatut;</p> <p>b) Großer politischer Einfluss der landwirtschaftlichen Ständevertreter;</p> <p>c) Anbindung der Hofstellen ans Straßennetz;</p> <p>d) Dezentralisierung von Gewerbe und Handwerk;</p> <p>e) Hohe Förderungen: 2004: ca. 260 Mio. € inkl. EU Strukturfond (AUTONOME PROVINZ BOZEN-SÜDTIROL, 2004).</p>
„un-korellierter Struktur-wandel“	FR	<p>a) Trotz der hohen Aufgaberraten hat die LNF leicht zugenommen;</p> <p>b) fortgeschrittener Agrarstrukturwandel durch frühen Beginn der Hofaufgabe;</p> <p>c) Viele Milchproduktionsbetriebe wurden zu Mastbetrieben umfunktioniert;</p> <p>d) Koexistenz von modernen Großbetrieben und traditionellen Kleinbetrieben;</p> <p>e) Überalterung der Betriebsleiter (34,4 % sind über 55). Die hohe Aufgaberrate wird weiter anhalten (CHARLIER, 2003).</p>	<p>a) Ausgleichszahlungen und Förderungen durch flächen- oder stückzahlbezogene Agrarumweltmaßnahmen¹⁶;</p> <p>b) Mastbetriebe, unabhängig von der Nutztierart werden stärker gefördert als Milchwirtschaftsbetriebe (CHATELLIER et al., 2004).</p>

Quelle: Zusammengefasst nach STREIFENEDER und RUFFINI, 2007: 426-431

¹⁴ Kulturlandschaftsprogramm

¹⁵ Österreichisches Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft.

¹⁶ Für den französischen Alpenteil wurden 2000 127,3 Mio. € an Förderungen bereitgestellt.

Neben der Mobilisierung dieser endogenen Potenziale und neuer Standortoffensiven (integrierte Ansätze) im Sinne mehrerer parallel laufender Strategien, wird es aber auch notwendig sein, die Landwirte zu einem bestimmten Anteil für ihre gesellschaftlichen Leistungen zu entschädigen. In manchen Regionen muss jedoch ein gezielter Rückzug der Landwirtschaft aus den Flächen akzeptiert werden müssen („Alpine Brache“). Die Einrichtung von Naturparks („Wildernesspark“ Val Grande Nationalpark, HÖCHTL et al., 2005) oder ein naturnaher Sommertourismus stellen mögliche Strategien dar.

Literatur

- AUTONOME PROVINZ BOZEN-SÜDTIROL (Hrsg.) (2004): Agrar- und Forstbericht 2004. Bozen.
- AVW (AMT FÜR VOLKSWIRTSCHAFT) (Hrsg.) (2004): Statistiken des Landwirtschaftsamtes. Vaduz. In: <http://www.llv.li/amtsstellen/llv-lwa-statistiken.htm>.
- BLW (BUNDESAMT FÜR LANDWIRTSCHAFT) (2004): Agrarbericht 2003. Bern.
- BMLFUW (BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT) (Hrsg.) (2004): Grüner Bericht 2004. Wien.
- CHARLIER, H. (2003): Struktur der landwirtschaftlichen Betriebe der EU – betreffend das Alter der Landwirte. In: EU EUROSTAT (Hrsg.): Statistik kurz gefasst Landwirtschaft und Fischerei 5 (2). Brüssel.
- CHATELLIER, V., F. DELATTRE und M. MICHAUD (2004): Le decouplage et le paiement unique dans les exploitations agricoles de montagne. In: GIS Alpes du Nord/INRA-LERECO (Hrsg.): Rapport final. Nantes.
- CUNDER, T. (2004): Characteristics of agriculture in Slovenia. In: Orozen, M. (Hrsg.): Slovenia – a Geographical Overview. Ljubljana: 109-114.
- EURAC (EUROPÄISCHE AKADEMIE BOZEN) (Hrsg.) (Schriftleitung Bätzing, W.) (1996): Landwirtschaft im Alpenraum – unverzichtbar, aber zukunftslos? Blackwell Verlag, Berlin.
- FLURY, C., N. GOTSCH und P. RIEDER (2004): Zukunft im Wandel: Erwartete Entwicklung der Landwirtschaft im Alpenraum. In: Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie 1: 55-74.
- FREY, R. L. (2006): Wirtschaftliche Zukunft alpiner Räume – mit oder ohne Landwirtschaft? Vortrag, gehalten auf der Tagung der Schweizerischen Gesellschaft für Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie „Wirtschaftliche Zukunft alpiner Räume – mit oder ohne Landwirtschaft?“, 30.-31.03.2006, Olivone.
- GIULIANI, G. (2003): Das schweizerische Berggebiet: aktuelle Probleme, erwartete Entwicklungen und Lösungsansätze. In: Atlas 25: 29-38.
- HÖCHTL, F., S. LEHRING und W. KONOLD (2005): Kulturlandschaft oder Wildnis in den Alpen? Fallstudien im Val-Grande Nationalpark und im Stronatal (Piemont/IT). Haupt Verlag, Bern/Stuttgart/Wien/Zürich.
- MACDONALD, D., J.R. CRABTREE, G. WIESINGER, T. DAX, N. STAMOU, P. FLEURY, J. GUTIERREZ LAZPITA und A. GIBON (2000): Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: environmental consequences and policy response. In: Journal of Environmental Management 59: 47-69.
- MANN, S. (2003): Bestimmungsgründe des landwirtschaftlichen Strukturwandels. In: AgrarForschung 10 (1): 32-36.
- RUFFINI, F.V., K. RENNER und T. STREIFENEDER (2007): The Alps: One region – many realities. Poster insert. In: Geographische Rundschau International Edition 3 (4).
- RUFFINI, F.V., T. STREIFENEDER und B. EISELT (2004): Definition des Perimeters der Alpenkonvention. In: Umweltbundesamt Deutschland (Hrsg.): Die Veränderungen des Lebensraumes Alpen dokumentieren, Anhang III, Berlin: 1-15.
- SCHÖNTHALER, K., S. MARZELLI, S.V. ANDRAIN-WERBURG, C. SCHWARZ und C. STALZE (2005): Die Veränderungen im deutschen Alpenraum dokumentieren – Beiträge zu einem Zustandsbericht für das deutsche Alpenkonventionsgebiet, München.

- STMLF (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (Hrsg.) (2005): Bayerischer Agrarbericht 2004, München.
- STREIFENEDER, T. und F.V. RUFFINI (2007): Ausgewählte Aspekte des Agrarstrukturwandels in den Alpen - Ein Vergleich harmonisierter Agrarstrukturindikatoren auf Gemeindeebene im Alpenkonventionsgebiet. In: Berichte über Landwirtschaft 85 (3): 406-440.
- STREIFENEDER, T., U. TAPPEINER, F.V. RUFFINI, G. TAPPEINER und C. HOFFMANN (2007): Selected aspects of agro-structural change within the Alps – A comparison of harmonised agro-structural indicators on a municipality level. In: Journal of alpine research 3: 27-52.
- TAPPEINER, U., G. TAPPEINER, A. HILBERT und E. MATTANOVICH (Hrsg.) (2003): The EU Agricultural Policy and the Environment. Blackwell Verlag, Berlin.
- TASSER, E., J. WALDE, U. TAPPEINER, A. TEUTSCH, W. NOGGLER (2007): Land-use changes and natural reforestation in the Eastern Central Alps. In: Agriculture, Ecosystems & Environment 118: 115-129.
- WIFO (WIRTSCHAFTSFORSCHUNGSINSTITUT) (2004) (Hrsg.): Milchwirtschaft im Alpenraum – Welcher Zukunft entgegen? Bozen.

DIE BEDEUTUNG DER LANDWIRTSCHAFT AUF DEM ARBEITSMARKT IM KONTEXT WIRTSCHAFTSRÄUMLICHER DISPARITÄTEN – ERGEBNISSE EINER PANEL-ANALYSE

*Johannes Harsche**

Zusammenfassung

Eine Analyse der jüngeren Entwicklung der hessischen Agrarstruktur zeigt, dass diese während der vergangenen fünf Jahrzehnte durch eine erhebliche Abnahme der Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe und des Beschäftigtenanteils des Agrarsektors gekennzeichnet war. Zum Zwecke einer theoretischen Erklärung dieses Strukturwandels lässt sich mit Hilfe eines Zwei-Sektoren-Modells die Arbeitsallokation auf zwei unterschiedliche Wirtschaftsbereiche erklären. Zur empirischen Überprüfung der theoretischen Überlegungen wurden mit Hilfe eines Panel-Modells, das auf Daten aus den 26 hessischen Land- und Stadtkreisen bzw. sechs Bezugsjahren aus einem zwanzigjährigen Untersuchungszeitraum basiert, Kausalbeziehungen zwischen exogenen Variablen der Agrarstruktur und der allgemeinen Wirtschaftsstruktur einerseits und endogenen Variablen der landwirtschaftlichen Erwerbstruktur andererseits aufgezeigt. Offenbar hat eine Erhöhung des nichtlandwirtschaftlichen Referenzlohnes eine Verringerung sowohl der Dichte der landwirtschaftlichen Betriebe als auch des Beschäftigtenanteils des Agrarsektors zur Folge. Zudem ist die regionale Bedeutung der Landwirtschaft auf den Arbeitsmärkten um so höher, je größer der Anteil des Grünlandes an der landwirtschaftlich genutzten Fläche und je bedeutsamer die Fremdenverkehrswirtschaft ist.

Keywords

Regionalanalyse, Agrarstruktureller Wandel, Arbeitsmarktökonomik, Panel-Modelle, Erwerbsverhalten

1 Einleitung

Während der vergangenen fünf Jahrzehnte unterlag der Agrarsektor im Bundesland Hessen einem tiefgreifenden ökonomischen Wandel, der sich vor allem in einer nachhaltigen Veränderung der Erwerbsstruktur niederschlug. Ebenso wie die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe nahm auch die Anzahl der in der Landwirtschaft Beschäftigten deutlich ab. Gleichwohl hat sich in jüngerer Zeit der Beschäftigtenanteil des Agrarsektors nur noch in geringem Maße verringert – und zwar von 0,8 v.H. in 1979 auf 0,5 v.H. in 2003. Im gesamten Bundesgebiet und in anderen Industrieländern waren analoge Entwicklungen zu beobachten (vgl. LARSON und MUNDLAK, 1997).

Regional disaggregiert manifestieren sich zwischen den verschiedenen hessischen Landesteilen strukturelle Differenzen, denn in Nordhessen ist der Beschäftigtenanteil – ausgehend von einem merklich höheren Niveau – weitaus deutlicher zurückgegangen als in Mittelhessen und Südhessen. Im Vergleich hierzu lässt sich für die Bundesrepublik Deutschland für die hier betrachtete Zeitspanne ein Rückgang der landwirtschaftlichen Beschäftigtenproportion von 7 v.H. auf 2 v.H. feststellen. Demnach ist der Beschäftigtenanteil

* PD Dr. Johannes Harsche ist wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Abteilung Standortentwicklung / Wirtschafts- und Regionalforschung der HA Hessen Agentur GmbH, Abraham-Lincoln-Straße 38-42 - D-65189 Wiesbaden – Deutschland. E-Mail: johannes.harsche@hessen-agentur.de.

der Landwirtschaft schon seit geraumer Zeit in Hessen beachtlich niedriger als im gesamten Bundesgebiet.

Eine regionale Analyse der landwirtschaftlichen Erwerbsstruktur in Hessen lässt auf beachtliche Disparitäten zwischen Südhessen und Mittelhessen bzw. Nordhessen schließen. Hinsichtlich des Stadiums, in dem sich der landwirtschaftliche Strukturwandel gegenwärtig befindet, lassen sich diese Teilräume typisieren. So fand in Südhessen, das in weiten Teilen den wirtschaftlichen Zentralraum Hessens umfasst, besagte Abnahme der Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe wie auch des landwirtschaftlichen Beschäftigtenanteils mehrere Jahrzehnte eher statt als in den mittelhessischen und nordhessischen Landesteilen. In nahezu sämtlichen südhessischen Dorf- und Stadtgemarkungen setzte nämlich eine zahlreiche Aufgabe landwirtschaftlicher Betriebe bereits unmittelbar im Zusammenhang mit der beginnenden Industrialisierung des rhein-mainischen Wirtschaftsraumes ein (FREUND, 1989). Im Rhein-Main-Gebiet ist also einerseits die wirtschaftstrukturelle Bedeutung der Landwirtschaft besonders gering, andererseits befindet sich dort jedoch – vor allem aufgrund der vorzüglichen Verkehrsanbindung – eine ausgeprägte räumliche Agglomeration von Unternehmen der Ernährungswirtschaft, aber auch der Holz- und Papierindustrie.

Will man die Ursachen für die hier skizzierten agrarstrukturellen Entwicklungen empirisch untersuchen, so bieten sich hierfür sowohl Längsschnittsuntersuchungen als auch Querschnittsuntersuchungen an. Zahlreiche Autoren, die den Wandel der landwirtschaftlichen Erwerbsstruktur analysieren, verfolgen entweder Längsschnittsansätze oder regionale bzw. am einzelnen landwirtschaftlichen Haushalt orientierte Querschnittsansätze (HUFFMAN, 1980; PERLOFF, 1991; SUMNER, 1982). Beispielsweise konstatieren LARSON und MUNDLAK (1997), dass Differenzen zwischen der Entlohnung in der Landwirtschaft und der Entlohnung in anderen Wirtschaftsbereichen ehemals landwirtschaftliche Arbeitskräfte zu einer Abwanderung aus dem Agrarsektor veranlassen. Zu einer analogen Schlussfolgerung kommt PERLOFF (1991): Der landwirtschaftliche Erwerbstätigenanteil ist um so größer, je höher die Entlohnung der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte ist. Ferner weisen die Ergebnisse der Untersuchung von WEISS (1997) darauf hin, dass ein Landwirt umso eher zu einem Einstieg in den Nebenerwerb tendiert, je höher der auf dem nichtlandwirtschaftlichen Arbeitsmarkt erzielbare Referenzlohn ist. Was die Agrarpolitik betrifft, so kommt BARKLEY (1990) hinsichtlich der USA zur Feststellung, dass von der staatlichen Agrarförderung kein merklicher Einfluss auf die Abwanderung von Erwerbspersonen aus der Landwirtschaft ausgeht.

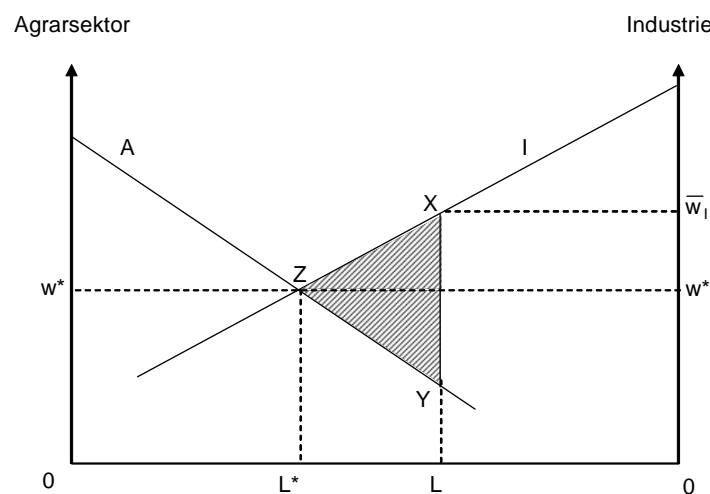
Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde eine Panel-Methodik gewählt, also eine Kombination aus Längsschnitts- und Querschnittsuntersuchungen. Dies erscheint vor allem deswegen naheliegend, weil sich das Bundesland Hessen während der jüngeren Vergangenheit durch eine sehr dynamische Wirtschaftsentwicklung auszeichnete. Hinsichtlich der wirtschafts- und sozialstrukturellen Rahmenbedingungen als auch der naturräumlichen Gegebenheiten liegt zudem innerhalb Hessens eine beachtliche regionale Differenzierung vor, so dass die Datenbasis im Querschnitt eine erhebliche Varianz aufweist.

Nachfolgend werden die erwerbsstrukturellen Veränderungen in der hessischen Landwirtschaft zunächst anhand eines theoretischen Zwei-Sektoren-Modells erklärt. Im Zusammenhang mit dieser theoretischen Grundlegung liegt die Zielsetzung der empirischen Kausalmodelle, die hieran anschließend vorgestellt werden, in einer Identifizierung bedeutender Bestimmungsgrößen für die agrarwirtschaftliche Erwerbsstruktur. Abschließend werden die aus der theoretischen und der empirischen Analyse gewonnenen Ergebnisse zusammengefasst.

2 Theoretische Überlegungen zur Allokation des Produktionsfaktors Arbeit

Im Rahmen der folgenden Ausführungen liegt die makroökonomische Ebene der Arbeitsallokation im Fokus theoretischer Überlegungen. Zu diesem Zweck wird die Zuordnung des Faktors Arbeit auf zwei Wirtschaftsbereiche erklärt (WILLIAMSON, 1988). Hierzu veranschaulicht das Arbeitsmarkt-Diagramm in Abbildung 1, wie sich aus der Kombination der Wertgrenzproduktkurve des Agrarsektors (A) mit der Wertgrenzproduktkurve eines anderen Wirtschaftsbereiches – in diesem Falle des Industriesektors (I) – die sektorale Allokation der Arbeit herleitet. Eine unter Wohlfahrtsgesichtspunkten optimale Zuordnung der Arbeitskräfte ergibt sich im Rahmen des Modells im Schnittpunkt der beiden sektoralen Wertgrenzproduktkurven A und I . Diese Konstellation wird in der Abbildung durch den Punkt L^* bezeichnet.

Abbildung 1. Die makroökonomische Allokation der Arbeit auf zwei Sektoren



- A = Wertgrenzproduktkurve des Agrarsektors
- I = Wertgrenzproduktkurve des Industriesektors
- w^* = Volkswirtschaftlich sinnvoller Lohn
- \bar{w}_I = Im Industriesektor gezahlter Mindestlohn
- L^* = Volkswirtschaftlich sinnvolle Allokation der Arbeit
- L = Durch die Lohnrigidität bedingte Allokation der Arbeit

Quelle: Eigene Darstellung

Allerdings existieren in der Realität auf dem Arbeitsmarkt Rigiditäten, welche die Beschäftigung in zahlreichen Wirtschaftsbereichen erheblich beeinflussen. Hierunter lassen sich eine ganze Reihe von institutionellen Gegebenheiten wie etwa Arbeitszeitregelungen oder Kündigungsbestimmungen anführen. Vor allem sind jedoch die in zahlreichen Industrieländern üblichen tariflichen oder gesetzlichen Mindestlöhne zu nennen. Diese haben zur Folge, dass es zu keinem intersektoralen Ausgleich der Wertgrenzprodukte kommen kann. Welche Konsequenzen dies hat, wird aus der Darstellung deutlich. Gilt nämlich für den industriellen Sektor ein tariflich vereinbarter Minimallohn w_I , so stellt sich in der Grafik eine Aufteilung der Arbeit nicht in Punkt L^* , sondern in Punkt L ein.

Weil aufgrund der Lohnrigidität die Marginalbedingung der Übereinstimmung der Wertgrenzprodukte in beiden Sektoren nicht erfüllt werden kann, arbeiten weniger Arbeitskräfte in der Industrie und dementsprechend mehr im Agrarsektor, als dies für eine modellmäßig optimale Allokation der Erwerbstätigen sinnvoll wäre. Falls nicht genügend

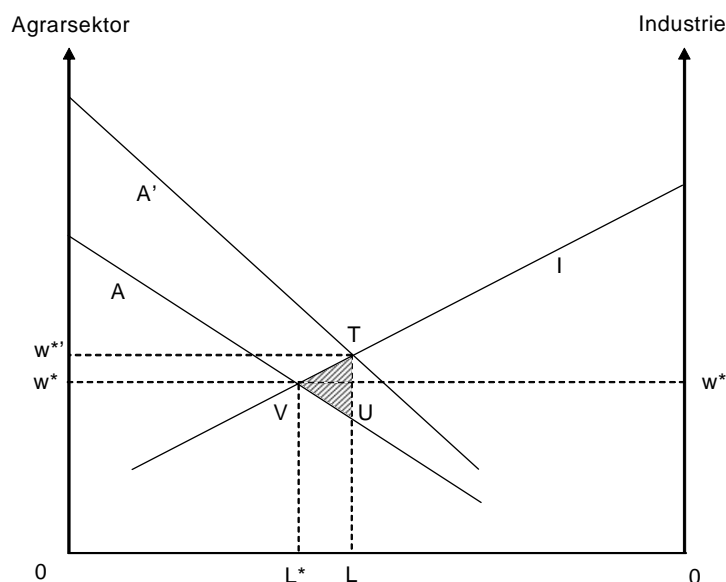
Arbeitskräfte in den beiden hier betrachteten Wirtschaftsbereichen ihr Auskommen finden, sind diese – zumindest temporär – von Arbeitslosigkeit betroffen. Grundsätzlich stellt die Aussicht auf eine künftige Erwerbslosigkeit einen Anreiz zur Aufrechterhaltung der Landwirtschaft dar. Hinzu kommt, dass auch in der hessischen Landwirtschaft weithin Arbeitsleistungen von Arbeitskräften erbracht werden, deren Entlohnung aus unterschiedlichen Gründen keiner tariflichen Bindung unterliegt.

Aus der hier skizzierten Modellkonstellation resultiert eine WohlfahrtseinbuÙe, die in der Abbildung im Dreieck XYZ veranschaulicht ist. Dessen Fläche ergibt sich daraus, dass nach Maßgabe der Strecke L^*L zuviel Arbeit auf die Wertgrenzproduktkurve des Agrarsektors bzw. zuwenig Arbeit auf die Wertgrenzproduktkurve des Industriesektors entfällt. Hinsichtlich der Strecke L^*L stellt daher besagtes Dreieck im mathematischen Sinne die Differenz aus den Integralen der beiden Wertgrenzproduktfunktionen dar. Letztlich verzichtet die Volkswirtschaft also auf einen Teil der Wertschöpfung, die ceteris paribus bei einer anderen Faktorallokation im Sinne der neoklassischen Theorie möglich wäre.

Mit Hilfe des Zwei-Sektoren-Modells kann man die Folgewirkungen der Variationen einzelner Arbeitsmarktparameter untersuchen. Im Folgenden wird über eine komparativ-statische Modifizierung veranschaulicht, wie sich die agrarpolitische Preisstützung auf die gesamtwirtschaftliche Arbeitsallokation auswirkt. Obwohl die Preisstützung aufgrund der jüngeren Reformen der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union an Relevanz verloren hat, stellt sie nach wie vor eines der zentralen Förderinstrumente der EU-Agrarstützung dar.

Gemäß Abbildung 2 führt eine politisch induzierte Erhöhung der landwirtschaftlichen Produktpreise zu einer Drehung der Wertgrenzproduktkurve des Agrarsektors nach rechts.

Abbildung 2. Die Auswirkungen der Preisstützung auf die Arbeitsallokation



- A, A' = Wertgrenzproduktkurven des Agrarsektors
- I = Wertgrenzproduktkurve des Industriesektors
- w^* = Volkswirtschaftlich sinnvoller Lohn
- L^* = Volkswirtschaftlich sinnvolle Allokation der Arbeit
- L = Durch die Preisstützung beeinflusste Allokation der Arbeit

Quelle: Eigene Darstellung

Aus der neuen landwirtschaftlichen Wertgrenzproduktkurve (A') ergibt sich im Zusammenwirken mit der Wertgrenzproduktkurve des Industriesektors (I) eine Allokation der Arbeit im Punkt L und nicht im Gleichgewichtspunkt L^* . Aufgrund der Preisstützung arbeiten nämlich zahlreiche Beschäftigte in der Landwirtschaft, die ohne die Agrarförderung aus dieser Erwerbstätigkeit ausscheiden würden. Im Schaubild bemisst sich der hierdurch bedingte gesamtwirtschaftliche Wohlfahrtsverlust über die Fläche des Dreiecks UVT .

Anhand der vorstehenden theoretischen Überlegungen lässt sich somit belegen, dass die im Zuge der jüngeren Reformen der EU-Agrarpolitik durchgeführte Senkung der Erzeugerpreise ein richtiger Schritt war, um die aus dem Preisstützungssystem herrührenden Verzerrungen der Arbeitsallokation wenigstens teilweise zu verringern. Im Kontext der vorstehenden theoretischen Grundlegung geht es im folgenden Kapitel darum, Bestimmungsfaktoren für den Wandel der landwirtschaftlichen Erwerbsstruktur empirisch aufzuzeigen.

3 Empirische Kausalanalysen des Beschäftigtenanteils der Landwirtschaft

3.1 Methodische Vorgehensweise

Der Wandel der landwirtschaftlichen Erwerbsstruktur manifestiert sich insbesondere in der Aufgabe landwirtschaftlicher Betriebe und dem Ausscheiden von Arbeitskräften aus dem Agrarsektor. Vor diesem Hintergrund beziehen sich die nachstehend erläuterten Regressionsmodelle auf zwei agrarwirtschaftliche Strukturindikatoren, welche die Bedeutung der Landwirtschaft auf den Arbeitsmärkten veranschaulichen: Die endogenen Modellvariablen bilden die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe im Verhältnis zur Anzahl der gesamtwirtschaftlichen Beschäftigten, also die zahlenmäßige Dichte der in einer Region ansässigen landwirtschaftlichen Betriebe, sowie der Anteil der landwirtschaftlichen Beschäftigten an der Gesamtzahl der Beschäftigten (siehe Tabelle 1). Untersuchungsgegenstand ist hierbei die landwirtschaftliche Erwerbsstruktur im Bundesland Hessen, das sich – wie eingangs erwähnt – durch markante wirtschaftsräumliche Disparitäten auszeichnet. Die Werte der exogenen Variablen und der endogenen Variablen sind jeweils logarithmiert. Zur Konzipierung der hier vorgestellten Regressionsmodelle wurden jeweils drei verschiedene methodische Panel-Ansätze verfolgt, nämlich ein auf Jahresdurchschnitten beruhendes Kleinst-Quadrat-Modell, ein Fixed-Effects-Modell sowie ein Random-Effects-Modell. Die Validität dieser drei Ansätze wurde jeweils anhand verschiedener Schätztests überprüft, woraus sich für beide Modelle in der Gesamtbeurteilung eine komparative Vorteilhaftigkeit des Fixed-Effects-Ansatzes ergab (siehe Tabelle 2). Daher wird nachfolgend im Wesentlichen auf die Ergebnisse der Fixed-Effects-Modelle eingegangen. Im Rahmen eines derartigen methodischen Konzepts werden Zeitreihendaten mit Querschnittsdaten kombiniert, wobei regionale Dummy-Variablen Berücksichtigung finden, die strukturellen Gegebenheiten abbilden (PINDYCK und RUBINFELD, 1998: 253 ff.).

Als Datengrundlage dienen „gepoolte“ Beobachtungen aus den 26 hessischen Landkreisen und kreisfreien Städten bzw. sechs Jahren, die aus einem Zeitraum von Ende der 1970er Jahre bis Ende der 1990er Jahre stammen. Hieraus ergibt sich eine Gesamtzahl der empirischen Beobachtungen von 156. Die Korrelationskoeffizienten für die endogenen Variablen, die in einer Tabelle A im Anhang enthalten sind, lassen lediglich punktuell signifikante Korrelationen zwischen den Variablen erkennen.

Die hier verwendete Methodik mit regionalen Querschnittsdaten birgt im Vergleich zu mikroökonomisch fundierten Untersuchungen den Nachteil, dass nicht direkt die mikroökonomische Entscheidung über das Erwerbsverhalten abgebildet werden kann. Allerdings weisen die hier berücksichtigten Variablen allesamt im Querschnitt der hessischen Kreise eine relativ große Streuung auf. Die erhebliche Streuung ermöglicht eher als vergleichsweise stabile Zeitreihendaten eine Quantifizierung des Einflusses der Variablen auf

die Faktorallokation. Auch liegt kein theoretisches Argument nahe, warum die für einzelne Erzeugerregionen gewonnen Untersuchungsergebnisse nicht auch Rückschlüsse auf einzelne landwirtschaftliche Betriebe zulassen. In Tabelle 1 finden sich des Weiteren ergänzende Erläuterungen zu den endogenen Variablen und den exogenen Variablen. Aus den dort dargestellten statistischen Größenordnungen wird deutlich, dass insbesondere die exogenen Variablen *Fremdenverkehr* und *Wertschöpfung - Betrieb* durch eine beachtliche Variation gekennzeichnet sind. Im Hinblick auf die exogenen Variablen werden nachfolgend die zugrundegelegten Hypothesen erläutert. Die erwarteten Impulswirkungen lassen sich der linken Spalte der Tabelle 1 entnehmen. Im Zusammenhang hiermit orientiert sich die Interpretation der festgestellten Einflusswirkungen an plausiblen Kausalbeziehungen.

Tabelle 1. Die Variablen der Regressionsmodelle

Variable	Erläuterung	Bezugs-jahr	Einheit	Mittelwert	Stand-abw.	Var.-koeff.
<i>Betriebsdichte</i>	Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe je Tsd. gesamtwirtschaftliche sozialversicherungspflichtige Beschäftigte	1979/83/87 /91/95/99	Betriebe / Tsd. Besch.	41,59	43,17	103,80
<i>Beschäftigtenanteil</i>	Anteil der Arbeitskräfte in der Landw., Forstw. und Fischerei an sämtlichen sozialversicherungspfl. Beschäftigten	1978/82/86 /90/94/98	v.H.	1,05	0,60	57,14
<i>Erwerbslohn</i> (negative erwartete Impulswirkung)	Lohn im Verarbeitenden Gewerbe, Bauhauptgewerbe und Ausbaugewerbe, berechnet als gewogenes arithmetisches Mittel (bezogen auf die geleisteten Arbeitsstunden)	1978/82/86 /90/94/98	DM / h	18,36	3,16	17,24
<i>Gewerbe</i> (positiv)	Anteil der Beschäftigten des verarbeitenden Gewerbes an sämtlichen sozialversicherungspfl. Beschäftigten	1979/82/86 /90/94/98	v.H.	39,02	10,42	26,69
<i>Fremdenverkehr</i> (positiv / negativ)	Anzahl der Übernachtungen je Tsd. Einwohner	1978/82/86 /90/94/98	Übern. / Tsd. Einw.	4,79	4,40	91,97
<i>Grünlandanteil</i> (positiv)	Anteil des Grünlandes an der landwirtschaftlich genutzten Fläche	1979/83/87 /91/95/98	v.H.	30,93	13,85	44,79
<i>Wertschöpfung - Betrieb</i> (negativ)	Bruttowertschöpfung je landwirtschaftlichem Betrieb	1980/82/86 /90/94/96	Tsd. DM / Betrieb	43,91	28,79	65,57

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen mit Daten aus HSL (verschiedene Jahrgänge)

3.2 Untersuchungsergebnisse

In Tabelle 2 sind die Modellergebnisse dargestellt. Zunächst wird auf die Schätzgüte der Regressionsmodelle insgesamt eingegangen, um hieran anschließend die zu den einzelnen exogenen Variablen gehörigen Parameterkoeffizienten zu erörtern. Hinsichtlich der Güte eines ebenfalls konzipierten Kleinste-Quadrate-Modells bestätigt der F-Test für beide Modelle die Ablehnung der Nullhypothese, dass keinerlei Zusammenhang zwischen der endogenen Variable und zumindest einer der exogenen Variablen vorliegt. Die hohen Bestimmtheitsmaße erklären sich zu einem bedeutenden Teil aus dem empirischen

Informationsgehalt der regionalen Dummy-Variablen. Ferner zeichnet sich das Ergebnis des F-Tests, der den Fixed-Effects-Ansatz bezüglich der Schätzgüte mit dem Kleinste-Quadrat-Ansatz vergleicht, für beide Regressionsmodelle durch ein 99-prozentiges Signifikanzniveau aus; dies bestätigt im konkreten Fall die relative Vorzüglichkeit des Fixed-Effets-Ansatzes. Für das Modell zur Erklärung der Betriebsdichte weist zudem das Ergebnis des HAUSMAN-Spezifikations-Tests darauf hin, dass ein Fixed-Effects-Ansatz eine höhere Schätzgüte aufweist als ein Random-Effects-Ansatz (GREENE, 1997: 617 ff.; PINDYCK und RUBINFELD, 1998: 256).

Für die exogenen Variablen lassen sich im Einzelnen sehr unterschiedliche Kausalwirkungen feststellen. Die empirisch belegten Zusammenhänge werden im Folgenden erläutert.

Tabelle 2. Schätzergebnisse der Regressionsmodelle zur Erklärung der Dichte der landwirtschaftlichen Betriebe und des Beschäftigtenanteils des Agrarsektors

Endogene Variable	Betriebsdichte		Beschäftigtenanteil	
R²	0,99		0,96	
Korr. R²	0,99		0,96	
F-Test	48,307***		29,089***	
F-Test (A,B=A_i,B)	292,700***		74,599***	
χ²-Hausman-Test: RE versus FE	22,650***		6,312	
Exogene Variable	Param.-Koeff.	T-Wert	Param.-Koeff.	T-Wert
<i>Erwerbslohn</i> ^{a)}	-1,605	-8,297***	-0,167	-1,884*
<i>Gewerbe</i>	0,286	1,429		
<i>Fremdenverkehr</i>	0,349	5,261***	0,285	5,228***
<i>Grünlandanteil</i>	-0,135	-1,349	0,213	2,638***
<i>Wertschöpfung - Betrieb</i> ^{a)}			-0,134	-3,453***

***(**, *) auf dem 99% (95%, 90%)-Wahrscheinlichkeitsniveau signifikant.

^{a)} Die Werte der Variablen wurden auf Basis des Jahres 1978 mit dem Preisindex für die Lebenshaltung aller Haushalte deflationiert.

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen mit Daten aus HSL (verschiedene Jahrgänge)

Der Referenzlohn

Als zentrale Variable des Arbeitsmarktes wird der in einer nichtlandwirtschaftlichen Berufstätigkeit erzielbare Erwerbslohn berücksichtigt. In Anlehnung an die Arbeitsmarkttheorie lässt sich davon ausgehen, dass umso weniger Beschäftigte im Agrarsektor tätig sind, je höher der nichtlandwirtschaftliche Referenzlohn ist. Im Querschnitt der hessischen Kreise gehen vergleichsweise hohe regionale Erwerbslöhne mit einer niedrigen Arbeitslosigkeit einher, so dass diesbezüglich aus den Untersuchungsergebnissen ebenfalls Rückschlüsse gezogen werden können. Die Untersuchungsergebnisse korrespondieren mit der vorstehenden Hypothese, denn in beiden Modellen wird eine signifikant negative Impulswirkung des Erwerbslohnes belegt. So hat ein Anstieg des Vergleichslohnes um ein Prozent eine Verringerung der Betriebsdichte um 1,6 Prozent zur Folge; für den Beschäftigtenanteil ist eine Lohnelastizität von minus 0,2 ausgewiesen. Dies weist darauf hin, dass der auf den regionalen Arbeitsmärkten gezahlte Referenzlohn eine bedeutende Bestimmungsgröße für die landwirtschaftliche Erwerbsstruktur darstellt. Die Höhe des Vergleichslohnes übt offenbar einen Anreiz zu einer nichtlandwirtschaftlichen Erwerbstätigkeit aus.

Die wirtschaftsstrukturelle Bedeutung des Produzierenden Gewerbes

Als zweite Einflussgröße des Arbeitsmarktes geht der Anteil der im Produzierenden *Gewerbe* Tätigen an sämtlichen Beschäftigten in das Regressionsmodell mit ein. Diese Variable fand Berücksichtigung, um die Auswirkungen der regionalen Wirtschaftsstruktur auf die Dichte der landwirtschaftlichen Betriebe zu untersuchen. Der zwanzigjährige Untersuchungszeitraum ermöglicht es hierbei, Zusammenhänge zwischen dem gesamtwirtschaftlichen Strukturwandel und der Entwicklung der landwirtschaftlichen Erwerbsstruktur abzubilden. Während der jüngeren Vergangenheit ist in den nordhessischen Landesteilen die wirtschaftsstrukturelle Bedeutung des Produzierenden Gewerbes weitaus weniger stark zurückgegangen als in Mittelhessen und Südhessen. Im Fazit ergeben die Untersuchungsergebnisse allerdings keine Anhaltspunkte für einen Zusammenhang zwischen dem Bedeutungsverlust des Produzierenden Gewerbes und der abnehmenden Dichte der landwirtschaftlichen Betriebe.

Der Tourismus

Hinsichtlich der regionalen Bedeutung des *Fremdenverkehrs* kann man von zwei verschiedenen Kausalbeziehungen ausgehen. Eine negative Impulswirkung lässt sich damit begründen, dass eine regional prosperierende Fremdenverkehrswirtschaft landwirtschaftliche Unternehmerfamilien zu einer Aufgabe ihrer Betriebe veranlasst. Eine positive Impulswirkung ergibt sich hingegen daraus, dass sich – insbesondere in Gestalt eines Nebenerwerbsbetriebes – die landwirtschaftliche Erwerbstätigkeit und der Betrieb einer Beherbergungs- oder Gaststätte durchaus vorteilhaft miteinander kombinieren lassen. Aus diesem Grunde kann eine zusätzliche Erwerbstätigkeit in der Fremdenverkehrswirtschaft in zahlreichen Haushalten der Aufrechterhaltung der eigenen Landwirtschaft Vorschub leisten. In den kulturlandschaftlich attraktiven Regionen Hessens bieten sich – gerade für die Angehörigen der jungen Generation – im Fremdenverkehr lukrative Verdienstmöglichkeiten, mit denen sich das vergleichsweise spärliche Einkommen aus der Landwirtschaft merklich aufstocken lässt.

Für die regionale wirtschaftliche Bedeutung des Fremdenverkehrs ist in der Tat eine signifikant positive Impulswirkung zu erkennen. Wenn sich die Zahl der Übernachtungen je Einwohner um ein Prozent erhöht, nimmt nämlich die zahlenmäßige Dichte der landwirtschaftlichen Betriebe um 0,35 Prozent zu; der landwirtschaftliche Beschäftigtenanteil erhöht sich immerhin um 0,29 Prozent.

Der Grünlandanteil

Was die Produktionsausrichtung des landwirtschaftlichen Betriebes anbelangt, so wird der Anteil des Grünlandes an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche untersucht. Diesbezüglich kann man unterstellen, dass die Bedeutung der Landwirtschaft auf dem Arbeitsmarkt um so höher ist, je größer der *Grünlandanteil* ist.

In den hessischen Mittelgebirgsregionen dominiert aufgrund der lokalen Standortqualitäten die Grünlandwirtschaft. In Verbindung mit der in diesen Landesteilen weit verbreiteten kleinbetrieblichen Agrarstruktur bedingt die dort typische Form der Landnutzung, dass zahlreiche landwirtschaftliche Betriebe den Unternehmerfamilien alleine kein hinreichendes Haushaltseinkommen ermöglichen. Daher ist in den betreffenden Erzeugerregionen die Nebenerwerbslandwirtschaft weit verbreitet. Aufgrund der Kombination aus landwirtschaftlichem und nichtlandwirtschaftlichem Einkommenserwerb halten sicherlich viele der hiervon betroffenen Familien an der Landbewirtschaftung fest, was im Ergebnis eine Aufrechterhaltung der landwirtschaftlichen Erwerbstätigkeit zur Folge hat. Die vorstehende Hypothese wird durch die Untersuchungsergebnisse bestätigt, denn für den Grünlandanteil lässt sich eine – statistisch hochsignifikante – positive Elastizität von 0,2 Prozent feststellen. Demzufolge ist der Beschäftigtenanteil des Agrarsektors um so höher, je größer der Anteil des Grünlandes an der landwirtschaftlich genutzten Fläche ist.

Überdies ergeben sich aus den Modellergebnissen weitergehende Fragestellungen im Hinblick auf die Auswirkungen der Agrarstützung. Infolge der EU-Agrarpolitik wird nämlich die extensive Grünlandbewirtschaftung im Vergleich zu anderen Produktionssystemen begünstigt, was sich vor dem Hintergrund der hessischen Agrarstruktur in einer überproportionalen Förderung der in diesem Bundesland besonders zahlreichen Kleinbetriebe niederschlägt. So belegen etwa die Ausführungen von ANDERS et al. (2004), dass gerade in den durch die Grünlandnutzung geprägten hessischen Mittelgebirgsräumen der Anteil der Agrarförderung an den Erzeugereinnahmen vergleichsweise hoch ist. Analoges gilt für das Transfervolumen je ha LF. Als Beispiele für die betreffenden Förderinstrumente seien die Tierprämien, die Grünlandprämien oder die Extensivierungsprämien genannt. Aber auch der je ha LF über die Preisstützung transferierte Förderbetrag ist auf den hessischen Mittelgebirgsstandorten besonders hoch. Folglich stellt sich die Frage, ob die hierdurch induzierte relative Begünstigung der Grünlandnutzung in den Mittelgebirgsräumen nicht zu einer Verzögerung des landwirtschaftlichen Strukturwandels beiträgt.

Die Wertschöpfung je landwirtschaftlichem Betrieb

Eine weitere hier berücksichtigte betriebsökonomische Variable ist die Höhe der *Wertschöpfung*, die in einem Kreis im Durchschnitt der landwirtschaftlichen *Betriebe* erzielt wird. Diese Variable bildet zeitliche Veränderungen und regionale Variationen bezüglich der Faktorintensitäten und der Faktorproduktivitäten ab, weswegen sie einen prägnanten Indikator für den landwirtschaftlichen Strukturwandel darstellt. Diesbezüglich lässt sich hypothetisch unterstellen, dass zwar in solchen Erzeugerregionen, in denen die landwirtschaftlichen Betriebe besonders wertschöpfungsintensiv und wettbewerbsfähig sind, gerade in den Großbetrieben verhältnismäßig viele Lohnarbeitskräfte tätig sind. Gleichwohl finden in den betreffenden Wirtschaftsräumen, die innerhalb Hessens vor allem in den südlichen Landesteilen liegen, in Relation zur Gesamtwirtschaft nur noch wenige Erwerbstätige in der Landwirtschaft ihr Auskommen.

Tatsächlich weisen die hier präsentierten Untersuchungsergebnisse darauf hin, dass ein Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Wertschöpfung je landwirtschaftlichem Betrieb und dem Beschäftigtenanteil des Agrarsektors besteht. So vermindert sich die Beschäftigtenproportion der Landwirtschaft um 0,13 Prozent, wenn die Wertschöpfung je Betrieb um ein Prozent ansteigt. Dies erklärt sich aus der in den betreffenden Regionen überproportionalen agrarwirtschaftlichen Faktorproduktivität, die einen geringen Bedarf an landwirtschaftlichen Arbeitskräften zur Folge hat. Die in den betreffenden Erzeugerregionen sehr umfangreiche Ausstattung der Betriebe mit Besatzkapital trägt hierzu in besonderem Maße bei.

4 Zusammenfassung

Die theoretische Grundlegung der gesamtwirtschaftlichen Arbeitsallokation erfolgte mit Hilfe eines Arbeitsmarktmodells, das die Zuordnung der Arbeit auf zwei verschiedene Wirtschaftsbereiche erklärt. Hierbei zeigte sich, dass Lohnrigiditäten zu gesamtwirtschaftlichen Wohlfahrtsverlusten führen. Untersucht wurden zudem die Auswirkungen der staatlichen Agrarförderung auf die sektorale Allokation der Arbeitskräfte. Diesbezüglich ließ sich belegen, dass die politisch induzierte Stützung der landwirtschaftlichen Produktpreise ebenfalls Wohlfahrtseinbußen bewirkt.

Mit Hilfe der Regressionsmodelle konnten signifikante Einflussfaktoren für die landwirtschaftliche Erwerbsstruktur aufgezeigt werden. So stellte sich etwa heraus, dass die Höhe des in einer Region gezahlten nichtlandwirtschaftlichen Referenzlohnes in einem negativen Zusammenhang sowohl mit der landwirtschaftlichen Betriebsdichte als auch mit dem landwirtschaftlichen Beschäftigtenanteil steht. Somit belegen die in diesem Zusammenhang ermittelten empirischen Ergebnisse die aus den theoretischen Arbeitsmarkt-

modellen hergeleiteten Zusammenhänge hinsichtlich der sektoralen Arbeitsallokation. Ferner ist offenbar die regionale Bedeutung der Landwirtschaft auf den Arbeitsmärkten um so höher, je größer der Anteil des Grünlandes an der landwirtschaftlich genutzten Fläche und je bedeutsamer die Fremdenverkehrswirtschaft ist.

Aus den hier vorgestellten Untersuchungsergebnissen ergeben sich weiterführende normative Fragestellungen:

- Wie soll der politische Entscheidungsträger mit Hilfe des ihm zur Verfügung stehenden Instrumentariums den agrarstrukturellen Wandel begleiten oder vielmehr gestalten?
- Sollte im gesamtgesellschaftlichen Interesse und im Interesse der landwirtschaftlichen Unternehmerfamilien der wirtschaftliche Strukturwandel über den Einsatz politischer Instrumente verzögert oder gar beschleunigt werden?
- Welche jeweilige Priorität müsste in diesem Kontext den einzelnen Zielen fiskalischen Handelns – also dem Allokationsziel, dem Verteilungsziel und dem Stabilisierungsziel – zugedacht werden?

Zur Beantwortung dieser Fragen mögen die hier präsentierten Untersuchungsergebnisse eine Hilfestellung leisten. Insbesondere im Hinblick auf regionalpolitische wie auch agrarpolitische Förderprogramme können sie zu einer verbesserten Konkretisierung bzw. Zielbezogenheit politischer Maßnahmen beitragen. Dies gilt etwa für die gezielte Förderung der regionalen Wirtschaftskraft oder der Extensivierung der Landnutzung.

Literatur

- ANDERS, S., J. HARSCH, R. HERRMANN und K. SALHOFER (2004): Regional Income Effects of Producer Support under the CAP. In: Cahiers d'Économie et Sociologie Rurales 73: 104-121.
- BARKLEY, A. P. (1990): Determinants of the Migration of Labor out of Agriculture in the United States, 1940-1985. In: American Journal of Agricultural Economics 72 (3): 567-573.
- FREUND, B. (1989): Landwirtschaft in Ballungsgebieten. In: Geographische Rundschau 41 (3): 143-148.
- GREENE, W. H. (1997): Econometric Analysis. Dritte Auflage, Prentice Hall, New Jersey.
- HESSISCHES STATISTISCHES LANDESAMT - HSL (verschiedene Jahrgänge), Hessische Kreiszahlen. Wiesbaden.
- HUFFMAN, W. E. (1980): Farm and Off-Farm Work Decisions: The Role of Human Capital. In: Review of Economics and Statistics 62 (1): 14-23.
- LARSON, D. und Y. MUNDLAK (1997): On the Intersectoral Migration of Agricultural Labor. In: Economic Development and Cultural Change 45 (2): 295-319.
- PERLOFF, J. M. (1991): The Impact of Wage Differentials on Choosing to Work on Agriculture. In: American Journal of Agricultural Economics 73 (3): 671-680.
- PINDYCK, R. S. und D. L. RUBINFELD (1998): Econometric Models and Econometric Forecasts. Vierte Auflage, Mc Graw Hill, Boston, Burr Ridge, Dubuque.
- SUMNER, D. A. (1982): The Off-farm Labor Supply of Farmers. In: American Journal of Agricultural Economics 64 (3): 499-509.
- WEISS, C. (1997): Do They Come back Again? The Symmetry and Reversibility of Off-Farm Employment. In: European Review of Agricultural Economics 24 (4): 65-84.
- WILLIAMSON, J. G. (1988): Migration and Urbanization. In: H. CHENERY und T. N. SRINIVASAN (Hrsg.): Handbook of Development Economics, Volume 1. Elsevier Science, Amsterdam: 425-465.

Anhang

Tabelle A. Korrelationskoeffizienten für die Variablen des Regressionsmodells

n = 26 (Jahresdurchschnitte)	<i>Erwerbslohn</i>	<i>Gewerbe</i>	<i>Fremdenverkehr</i>	<i>Grünlandanteil</i>	<i>Wertschöpfung - Betrieb</i>
<i>Erwerbslohn</i>	1,000	-0,260	-0,261	-0,704***	0,505**
<i>Gewerbe</i>		1,000	0,098	0,451*	-0,355
<i>Fremdenverkehr</i>			1,000	0,382*	-0,325
<i>Grünlandanteil</i>				1,000	-0,546**
<i>Wertschöpfung - Betrieb</i>					1,000

***(**, *) auf dem 99,9% (99%, 95%)-Wahrscheinlichkeitsniveau signifikant.

Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen mit Daten aus HSL (verschiedene Jahrgänge)

DEVELOPMENT OF THE UTILIZATION OF PASTORAL LAND IN THE EU 25 AFTER 2003

*Norbert Röder, Thia Hennessy and Didier Stilmant**

Abstract

Farming systems based on products of roughage feeders are a vital part of the EU agricultural production. Up to the CAP reform in 2003 the EU promoted these systems via a wide variety of measures. This paper highlights the different impacts EU, national and regional support measures have on the utilization of pastoral resources across the EU-25. Based on an expert survey and a literature review the paper summarizes the expected developments of pastoral farming systems across the EU.

Keywords

pastoral systems, EU, Fischler Reform, EU enlargement

1 Introduction

Farming systems based on products of roughage feeders are a vital part of EU agricultural and account for roughly a quarter of the total production value (SZABÓ und MILELLA, 2006). Up to the Fischler Reform of the Common Agricultural Policy (CAP) in 2003 the EU promoted farming with roughage feeders via a wide variety of measures (e.g. special male premium, suckler cow premium, ewe premium). All of these support mechanisms were similar in that payments were proportional to the number of animals stocked. The Fischler Reform implemented a complete change in the support system, since in most countries the premiums were decoupled from the number of animals stocked and instead coupled to the farmed land area eligible to activate single farm payment entitlements (SFP). One significant difference to previous policies is that permanent pastures became eligible for direct payments.

We structure the paper as follows: first some definitions of key terms and background information are presented. In the second section we analyse the impact of the CAP up to 2003 on the use of pastoral land. Afterwards we depict the main mechanisms of the Fischler Reform relevant for the use of pastoral land and how the members implemented the reform. This is followed by a description of the impacts of the Fischler Reform on agricultural commodity markets. The paper finishes with the presentation of some national case studies and draws conclusions.

2 Definition and background information

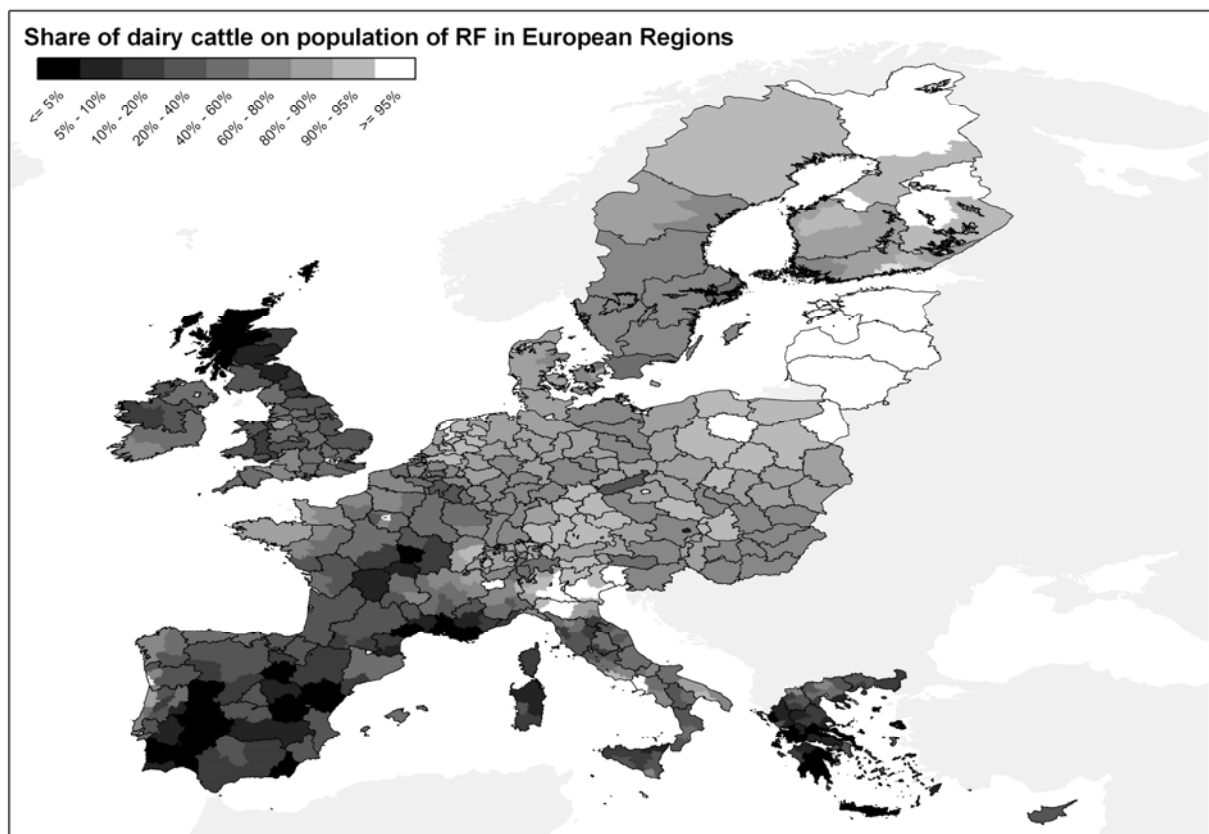
Under the term roughage feeder all domesticated cattle, buffalo, goats, sheep, domestic deer and equids are grouped. Despite the fact that for instance EUROSTAT publications use the term “pastoral animal” instead of “roughage feeder”, it is not valid to assume that all these animals are actually on pasture or even that these animals depend on grassland be that cut or grazed. Furthermore, silage maize accounts for roughly one fifth of the main forage area of Germany, France, Denmark and the BeNeLux (EUROSTAT, 2005b). Even if animals graze on land which is not included in any form of crop rotation, one cannot conclude that these

* Norbert Röder is associated with Environmental Economics and Agricultural Policy Group, Alte Akademie 14, D-85350 Freising, Germany. E-mail: Roeder@wzw.tum.de. Thia Hennessy is associated with Teagasc - Rural Economy Research Centre – Athenry, Galway, Ireland and Didier Stilmant with CRA-W - Walloon Agricultural Research Centre, Rue du Serpont 100, B-6800 Libramont, Belgium.

animals necessarily use “permanent pastures”. According to Commission Regulation (EC) No 796/2004 permanent pasture is “land used to grow *grasses* or other *herbaceous* forage naturally (self-seeded) or through cultivation (sown).” This would exclude for instance the moorlands of Western Europe, which are dominated by heather (*Calluna vulgaris*). Furthermore, even grazed areas where vegetation is dominated by grasses can be excluded from the statistics, if they are primarily used for other non-agricultural purposes. All this makes the official statistical records on the extent of the development of grassland and pastorally used land problematic. For the purpose of this paper we will define pastoral land as being land devoted to the nutrition of roughage feeders and not included in a crop rotation. Arable land is only included if it is grazed, which is common on the Iberian Peninsula.

In 2003, the stock of roughage feeder in the EU-25 accounted for slightly more than 70 million livestock units (LU) (EUROSTAT, 2005a). By far the most important single group are dairy cattle which account for 24 of the 62 million LU in cattle. Dairy farming is concentrated on the coast of continental Europe from the Normandy region to Denmark (Fig. 1). The areas in and around the Alps constitute a second hotspot. While dairy cattle are the dominant type of roughage feeders in Poland, the Baltics and Northern Scandinavia; their importance in terms of the utilised area is relatively small (EUROSTAT, 2005c). Meat production via beef cattle and sheep is dominant in the North and West of the British Isles, Central and Southern France and the Mediterranean.

Figure 1. Relative share of dairy cattle and their replacement on the population of roughage feeders (RF) throughout Europe in 2003



Sources: Cyprus and Poland (EUROSTAT, 2005a); rest of the EU (EUROSTAT, 2005c); Switzerland (BFS, 2006)

While arable land (mostly silage maize) plays an important part in the nutrition of dairy cattle and fattening bulls in Northern and Central Europe, it is integrated completely differently into the livestock sector in the Mediterranean (Table 1). Here predominantly sheep graze nearly

exclusively on cereal stubbles for a couple of months of the year. Only in Central and North-Eastern Europe permanent grassland is used nearly exclusively by dairy cattle whereas in the other regions suckler cows and sheep have some importance (e. g. British Isles and France) or are predominant (Spain). Non-agricultural land is mostly utilized in extensive meat producing systems (suckler cows and sheep) with the only exception being the alpine system, where most of the land is grazed by heifers needed for the replacement of dairy cattle. Non-agricultural land includes e.g. rough grazing alpine pastures and grazed shrubland.

Table 1. Regional typology of the farming with roughage feeders in the EU members based on the dominant forage source and its dominant utilization

		Major utilization			
		Dairy cattle	Dairy cattle & suckler cows ¹⁾	Fattening Bulls	Suckler cows only
Main forage source on regional level	Arable land & non agricultural land				ES, GR
	Arable land	SE, FI, DK, HU Northern IT		locally in DE, IT, NL	
	Arable land & permanent pasture	DE, SE, FI, DK, NL, F, BE, NMS10			PT, ES
	Permanent pasture ²⁾	AT, DE, PL, Baltics	FR, IE, UK, locally in DE NMS 10 without Baltics, PL and HU	FR	ES, HU, Southern IT, BE (Wa7llonie), Eastern DE
	Permanent pasture & non agricultural land		AT		IE, UK

1) suckler cows includes all livestock kept at low intensity for meat production like sheep, goats, oxen

2) According to Commission Regulation (EC) No 796/2004

Source: Poland (EUROSTAT, 2005a); rest of the EU (EUROSTAT, 2005c)

3 Mechanisms of the Fischler Reform

Before looking at the Fischler Reform in detail, it should be noted, that while the reform changed the conditions for livestock farming in Europe other political decisions also had an impact. First of all, in 2004 ten new member states (NMS) joined the EU and in most cases the farmers in these states are getting substantial financial support for the first time. Furthermore, prices for most agricultural products in EU-15 are higher than in the 10 NMS, so domestic prices there increased substantially (e. g. ZMP, 2006). Secondly, some regulations of the Agenda 2000 Reform were not set in force before 2005, mainly in the dairy sector where the intervention price was decreased for milk while the amount of milk quota was expanded.

The Fischler Reform is partly a continuation of the previous ones with some new principles (Council Regulation (EC) No 1782/2003, Commission Regulation (EC) No 796/2004 and (EC) No 795/2004). The Fischler Reform is based on four major principles: decoupling, cross-compliance (CC), modulation, and “re-nationalisation”.

Decoupling of the payments means that the premiums are not linked anymore to any specified forms of production (e. g. special male or suckler cow premium) but instead to the eligible

area for SFP. Consequently, the use of permanent pasture is not anymore indirectly supported via animal payments but directly via the area payments.

The second principle “cross-compliance” means that the farmers must comply with a set of EU-regulations on environmental protection, animal welfare and disease control in order to receive the payments. With respect to pastoral systems the most decisive ones are the Habitats, the Wild birds and the Nitrate directives. Aside from these directives, farmers must comply with a set of ‘good agricultural and environmental practices’. Among them is the obligation to maintain the proportion of permanent grassland that was farmed during the reference period.

With the Modulation at least 5 % of the national payments for the first pillar must be redirected to the second pillar. However, the intention to strengthen the second pillar was partly sacrificed by the European Council in December 2005 when the rural development funds were cut back in order to achieve budget consolidation (CEU, 2005).

In contrast to the first three principles which are explicitly mentioned in the regulations, the “re-nationalisation” is the consequence of the implementation process. With the Fischler Reform national and regional governments gained some autonomy as the Reform contained many loosely defined terms which they could specify for themselves and the policy explicitly offers an array of options on how to implement the directives. First of all, the governments could decide within certain limits which premiums they want to decouple and what proportion of the payments should remain coupled. Furthermore, they could choose among different options on how to (re-)distribute the decoupled payments among the farmers. Among the terms whose implemented definition varies significantly across the member are “good agricultural and ecological condition” (GAEC) and “eligible area”. These definitions have a significant impact on the standards the farmers have to meet in order to receive the payments. While the first relates mainly to the obligations farmers have to fulfil, the second determines the size of the area for which funds can be claimed. Further, the Fischler Reform offers the members the option to shift, additionally to the compulsory modulation, up to 10% of the money spent in the first pillar to the second. Finally, the intended promotion of second pillar strengthened the role of regional and national authorities since they design the respective schemes.

4 Implementation of the Fischler Reform

Since the members states widely used the flexibility offered by the Fischler Reform one cannot assess its consequences without considering its implementation. With respect to the extent of decoupling one can differentiate three groups. The first and the largest opted for a full decoupling of all payments related to livestock husbandry (Table 2). The second group let premiums coupled which promote more intensive forms of farming. In the third group of countries premia linked to more extensive forms of farming remained coupled. These countries primarily intend to stabilize livestock husbandry in more or less adverse conditions.

With respect to the distribution of funds, two pure forms and a hybrid version of payments were implemented. While most members opted for the historical model, meaning each farmer receives the same amount of premiums claimed in a reference period as long as the extent of eligible area does not change. England, Germany and Finland implemented a regional model, resulting after a transition period in a flat rate payment per ha of eligible land.

Table 2. Implementation of the decoupling in the grassland related sectors throughout Europe

Decoupling	Coupled premia	Implemented model		
		Historic	Hybrid	Regional
Fully		UK (Wal, Sco), GR, IE, IT	LU	NMS10, UK (Eng), DE
Partly	Slaughter and special male premia	NL	SE	
	Special male and ewe premia		DK	FI
	Suckler cow premium	BE (Wallonie)		
	Suckler cow and slaughter premia	AT, BE (Flandre)		
	Suckler cow, ewe and slaughter premia	FR, PT, ES		

Source: COM (2006)

5 Expected and Observed reactions on agricultural markets

Many ex-ante analyses have been conducted. Since metastudy of GOHIN (2006) does not show major differences between them we will present the development of the stocks based on the FAPRI EU GOLD model (BINFIELD et al., 2006). FAPRI projects that dairy cow numbers will decline by slightly more than 10 % between 2004 and 2015 in the EU25. In relation to the beef sector the decline in the suckler cow herd varies from member state depending on the decoupling scheme. The model projects that the EU suckler cow herd will decline quite quickly from 2006 to 2008 but recover after that and by 2015 it is projected to be approximately 6 % lower than the 2004 level. In regard to the sheep sector, the decoupling of ewe premia across the EU leads to declining ewe numbers that are projected to be 7 % lower in 2015 than in 2004.

Like any other economic analysis the estimates of FAPRI are of course sensitive to the assumptions invoked in the model and the methodology employed. Nevertheless, whatever model is used (CAPRI, FAPRI, ESIM, AGLINK, GTAP and Agmemod), similar tendencies are observed with some variations in the predicted magnitude (GOHIN, 2006). A review of economic models shows that the estimated decline in the EU suckler cow herd varies from 9.5 to 3.2 %. There is no great variation in the estimates of milk production due to the existence of the milk quota. With respect to the milk price there is some variation in the model estimates from a reduction of 1.8 % to a reduction of 8.8 %.

6 Other factors influencing the use of grassland in the EU

Before presenting the expected consequences of the Fischler Reform for the utilization of grassland in the different member states, the impact of other policies on the farmer's decision will be highlighted. Indeed, the type and intensity of livestock farming and the chosen implementation of the Fischler Reform are two variables, but not the only ones. In the context of the Fischler Reform, the first question a farmer faces is, for which area can he claim payments and must he therefore respect the CC-regulations. Some of the grazed semi-natural plant communities do not fit into the EU definition of grassland and, therefore, do not account, in a strict sense, for the eligible area. In the case of full decoupling, one should consequently expect a strong decline of the grazing use. These habitats account for more than 10% of the total agricultural land in many parts of Western Europe, the Mediterranean, the Alps, and Fennoscandia. However, some countries, as Spain, decouple animal premiums only

partially while others, as the U.K., are quite flexible with respect to the definition of grassland.

However, revenues in pastoral systems are not necessarily all about market revenues and payments of the first pillar of the CAP. The latter payments sum up to roughly 300 € per ha, on average across the EU-15. Since large parts of pastoral livestock farming is concentrated in marginal areas (PFLIMLIN et al., 2005), the Less Favoured Area (LFA) payments contribute significantly to the farm income. However, the less favoured area payments often require compliance with specified stocking densities.

Like the LFA payments the payments in agri-environmental schemes (AES), including organic farming support, are in the majority of the cases linked to the compliance with specified stocking density or promote specified forms of land use. In countries like Germany, Ireland, Belgium and Austria a very significant part of these payments are dedicated to grassland based farming systems (HARTMANN et al., 2006; LEBENSMINISTERIUM, 2003: 83; DIRECTION GÉNÉRALE DE L'AGRICULTURE, 2005). In most countries less area is enrolled in AES than in LFA schemes but more money per ha is spent in LFA schemes.

In addition to these differences in the agricultural support policies and in the natural conditions which make some forms of land use more sensible than others, and some technically feasible options of keeping the landscape open might be legally prohibited. The legally feasible set of alternatives largely depends on the national or in some states regional definition of GAEC. While most countries only implemented the minimum standards demanded by the EU-Commission a few member states go beyond this minimum level and implemented with the GAEC standards a “light” version of an agri-environmental scheme e.g. UK and Italy (FARMER und SWALES, 2004).

Another aspect which must not be forgotten in this context is that management restriction imposed by the NATURA 2000 management plans become compulsory for farmers. Since NATURA 2000 sites often aim at preserving semi-natural vegetation communities, they include, when agricultural land are concerned, a majority of natural or semi natural grasslands.

Furthermore, some countries like Ireland and France use their national milk quota distribution scheme to stabilize and promote dairy farming in marginal areas. Last but not least, it should be mentioned that raising costs for fossil fuels and the generous support in some member states initiated a bonanza of the cultivation of bioenergy crops. In Germany the cultivation of silage maize for methane production intensely competes with its cultivation to feed livestock. This new activity promotes the concentration of cattle farming in grassland areas.

7 Expected consequences for the land use on the national and regional level

The previous chapters show that a plethora of effects and measures are influencing the utilization of grassland at the regional scale. As the relevance of these factors varies from one region to the other, an expert survey was conducted in autumn 2006, in order to get an overview of the recent and expected changes based on local knowledge. The information gained from the questionnaires was complemented by a literature review. Of the EU 25 countries no answers were received for Italy, the Baltic States, Slovakia, Luxembourg, Malta and Cyprus. For Poland and Spain the information given by the experts refers only to certain regions (Carpathians, and Extremadura and Castilla-La Mancha).

The closed-form questionnaire was addressed to agricultural economists located in the different countries, which have professional experience with the assessment of policy implications on the pastoral systems in their home countries. In addition to a general description of the main pastoral systems in their home countries, including data on yields, diets and farm size, the experts qualitatively described the impact of designated political, technological and economical developments on the future use of pastoral resources to assess the relevance of them.

Despite the regional variations a somewhat homogenous pattern emerges. In regions where low productive arable farming systems are predominant, average annual yields below three tonnes of dry matter per ha, some conversion of arable land to permanent grasslands (sown or self seeded) and the extension of ley-farming are expected. This expectation refers mainly to unirrigated sections of the Iberian Peninsula, Greece and southern France (e. g. INSTITUT DE L'ÉLEVAGE, 2006). Before the Fischler Reform arable farming in these areas often yielded negative gross margins, if premia are not accounted for, and extensive meat oriented animal husbandry system can often fulfil the GAEC standards at lower costs. While the extent of grasslands is going to increase the management intensity is quite likely to decrease (e. g. DA SILVA CARVALHO und DE LURDES FERRO GODINHO, 2006). For meat oriented systems an increase in the relevance of pastoral resources in the diet is likely. In France and the Iberian Peninsula especially the non-decoupled suckler cow and the partly decoupled sheep premia will stabilize animal numbers, while in Greece the raising market revenues stabilize the population of small ruminants. Furthermore, the good market conditions for high value products such as the Iberian pig promote an extensive grazing system in the Montado and Dehesa. Looking at dairy farms the picture is different. In the case of dairy farming, cattle as well as sheep, the increasing size of the holdings in addition to structural constraints related to the access of pastoral resources, will promote a shift towards indoor feeding systems. This will lead to a lower valorisation of the pastoral resources. The respective areas however have to be kept in GAEC in order to claim the first pillar payments. Under more favourable conditions like in the Northern parts of the Iberian Peninsula or in irrigated river valleys an intensification of forage production is likely. This is typical for most Mediterranean countries, where a reallocation of dairy farming from grassland areas to irrigated arable areas is generally expected.

Regarding the conversion similar trends are forecasted for the marginal arable regions of the UK and Ireland, where farms have an above average reliance on direct payments. A number of cereal producers who no longer find production profitable, are expected to shift their arable land to pasture and maintain a low stocking density sufficient to comply with the GAEC requirement.

Looking at low yielding grassland regions the picture is slightly different. These areas cover large sections of the northern and western British Isles, the Central and Eastern European mountain regions and the northern parts of Finland and Sweden. Generally, the decoupling leads to declining stocking density in these areas. However, the newly established link of the payments to the area limits the likelihood of abandonment. On the British Isles, Wallonie, France and to a smaller degree in Austria these marginal grasslands are mainly utilized by sheep and suckler cows. All the respective countries and regions but England opted for a historic decoupling approach. In the Wallonie, Austria and France most ruminant related premia remain coupled so the effect of decoupling will be rather small. Furthermore, in Austria grassland farming in marginal areas is well supported by agri-environmental payments. For those marginal areas where grassland was mainly utilized by dairy cattle, the picture looks slightly different. In Finland and Germany, where the utilization of grassland is frequently linked to dairy farming, both opted for a regional premium. This implies a redistribution of public funds to marginal areas that in turn will stabilize livestock husbandry on grassland.

In countries or areas with a high potential yield such as the Netherlands, Denmark, Belgium the Nitrates directive promotes the conversion of arable land to grassland since the directive permits higher stocking densities on grassland than on arable land. Also in the more intensively used parts of Germany and France the CC conditions require an extensification of the land use especially for intensive dairy farms. For these farms the compliance with stocking restrictions becomes for the first time financially relevant. As a consequence the relevance of grass in the diet of the ruminants will remain constant or increase even in high

yielding flocks. In Germany dairy farming currently moves from arable regions to areas with a high percentage of permanent grassland.

The enlargement of 2003 will in most of the New Member States stabilize livestock husbandry especially in marginal areas for a couple of reasons. Firstly, the farmers got access to direct payments which increases the value added of farming. Secondly, the agricultural commodity prices in the old member states are higher than the ones in the new and it can be expected that the differences will decline over time. For the Czech Republic, Hungary and the Carpathian part of Poland it is expected that the utilization intensity of grassland will be unaffected but the extent of grassland in agricultural use will raise especially in the more marginal areas. For Slovenia the experts regard an intensification of the grassland use as the most likely option, while the extent of grassland is going to decline. Apart from Poland milk production is expected to retreat from grassland areas.

The Netherlands, Sweden, Denmark and Finland promote the national beef sector and slaughterhouse activities by keeping some of the beef related premia coupled. In these countries the beef production is nearly exclusively linked to the offspring of the dairy herd. Therefore the slaughter and the special male premium are the measures of choice. In contrast, beef production in Ireland, where all premiums are completely decoupled from production, is expected to decline. A large number of livestock farmers in Ireland and the U.K. were operating at a market loss prior to decoupling. When these payments are no longer linked to production it is expected that a large number of farmers will reduce the number of animals they have on their farms and the national suckler cow herd will decline by roughly 15 % till 2015.

POVELLATO und VELAZQUEZ (2005) assess the impact of the Fischler Reform as being very limited in Italy. They expect that the southern parts will be stronger affected than the northern ones. All in all they expect that the size and the composition of the ruminant herd will remain constant with the exception of a small decline in the number of goats and suckler cows. In many areas grassland use will be extensified to a level which ensures they fulfil of the GAEC standard. In certain regions, like in Southern Tyrol the regional GAEC standards demand a minimum stocking densities for grassland of 0.4 LU / ha (ABL, 2006). Italy limited the impact of the Fischler Reform by setting very restrictive regulations for the trading of payment entitlements (D'ANDREA, 2006: 321).

8 Summary and conclusions

Summarising the results above one can argue that decoupling leads to reduced number of animals since the production may be abandoned or reduced in areas where only the premia turn the production profitable. However, the “accompanying” measures like Cross-compliance, the GAEC requirement or the NATURA 2000 scheme stabilize the area utilized by roughage feeders. Cross compliance will have its strongest effects in the most intensively used regions. Here it sets tight limits on the conversion of grassland to arable land and further limits the intensity of utilization. With the milk premium the high intensity dairy farms derive for the first time a non-negligible part of their income from direct payments. This makes in most countries the compliance with the respective CC restriction for the first time an economic relevant issue for high intensity dairy farms. The requirement to keep the land in GAEC will ascertain a certain minimum stocking in most marginal areas while it makes the conversion of the least productive arable land of the EU into permanent grassland more likely, but only if the regional plot structure and the climate permit the cost efficient operation of pastoral activities. The impact of the NATURA 2000 scheme is limited in most countries. However, the management requirements set boundaries on the possible levels of ex- and / or intensification especially in more marginal areas.

In order to stabilize the utilization of grassland use in marginal areas of the EU 15, most of the members implemented one of the following four different strategies, or a combination of them. The first was to set very tight GAEC standards which actually require some form of livestock husbandry on grassland in order to receive the direct payments (e.g. IT, UK). The second option was to keep coupled the premia which are related to extensive form of animal husbandry. The option for a regional implementation of the decoupling was the third strategy, from which especially extensively managed grassland regions benefit, where this grassland is used by dairy cattle (e.g. DE, FI). The last option is to promote extensive livestock husbandry systems via payments of the second pillar. Of the old member state only Greece can not be attributed to one of these groups. The accession will generally stabilize grassland based systems in the new member states. The farmers profit from the direct payments and the raising commodity prices.

One can not argue that agricultural policy does not influence agricultural production. However, production decisions are not affected by policy only. This becomes especially apparent in the dairy sector. While in Eastern and Southern Europe the production is still moving from grassland to irrigated arable land, an opposite trend can be observed in Central and Western Europe. Here dairy farming retreats to productive grassland areas, since on arable land the farmer have many alternatives which yield higher hourly profits.

While decoupling leads to a lower incentive for production the increasing agricultural commodity prices all over Europe after the decoupling give an incentive to stay in production. In 2005 the bull beef prices in 20 out of 23 EU countries exceeded by more than 5 % the average of the five previous years (ZMP, 2006; EUROSTAT, 2006). In 16 countries the prices increased by more than 10 %. Furthermore, in 2006 the beef prices in the EU even exceeded the level of 2005 (USDA, 2006).

Apart from the developments on the classical agricultural markets some new developments are influencing the agricultural production across Europe. In Portugal, the conversion of arable land to grassland is financially supported by electricity companies as a mean of carbon sequestration. Furthermore, the rising costs of fossil fuels do not leave the agricultural sector unaffected. The production of bioenergy, especially of biogas, strongly competes with animal husbandry for silage maize in Germany or grass in Finland.

Given the relatively short length of time since decoupling has actually been implemented (January 2005) it is still very early to state with any confidence the effects of the Fischler Reform on production and animal numbers or to comment on the accuracy of predictions made before the implementation of the policy. Notwithstanding this, indications to date seem to suggest that that the relatively high prices that have prevailed for most commodities since the implementation of the 2003 CAP reform may mean that the depopulation of animals may not be as widespread as was originally forecasted.

References

- ABL (AMTSBLATT DER AUTONOMEN REGION TRENINO SÜDTIROL): Beschluss der Landesregierung vom 27. Februar 2006, Nr. 676 zur Festlegung der auf territorialer Ebene anzuwendenden Verpflichtungen laut Dekret Nr. 4432 vom 15.12.2005: «Disciplina del regime di condizionalità», Beiblatt Nr. 1 zum Amtsblatt vom 11.4.2006 - Nr. 15/I-II; Trento: 58-84.
- BFS (BUNDESAMT FÜR STATISTIK) (2006): Tierbestand 2003. In: <http://www.agr.bfs.admin.ch>.
- BINFIELD, J., T. DONNELLAN, K. HANRAHAN und P. WESTHOFF (2006): World agricultural trade reform and the WTO Doha Development Rounds: Analysis of the impact on EU and Irish Agriculture. Teagasc, Rural Economy Research Centre Athenry: 1-96.
- CEU (COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION) (2005): Financial Perspective 2007-2013. In: <http://ue.eu.int>

- COM (EUROPEAN COMMISSION) (2006): Overview of the implementation CAP reform (first and second wave of the reform). In: <http://ec.europa.eu>.
- D'ANDREA, M. R. P. (2006): Le politiche agricole dell' unione europea, Rapporto 2004-05.. Istituto Nazionale di Economia Agraria. Rome: 423.
- DA SILVA CARVALHO, M. L. und M. DE LURDES FERRO GODINHO (2005): Consequences of the 2003 CAP reform on a Mediterranean agricultural system of Portugal. Poster presented at 11th Congress of the European Association of Agricultural Economists, Copenhagen, Denmark. In: <http://agecon.lib.umn.edu>.
- DIRECTION GENERALE DE L' AGRICULTURE (2005): Evolution de l' économie agricole et horticole de la Région Wallonne en 2003. Namur, Belgique.
- EUROSTAT (Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften) (2005a): Animal populations (December). In: <http://epp.eurostat.cec.eu.int>.
- EUROSTAT (Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften) (2005b): Areas harvested, yields, production. In: <http://epp.eurostat.cec.eu.int>.
- EUROSTAT (Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften) (2005c): Structure of agricultural holdings by region, main indicators. In: <http://epp.eurostat.cec.eu.int>.
- EUROSTAT (Statistisches Amt der Europäischen Gemeinschaften) (2006): Selling prices of animal products (absolute prices). In: <http://epp.eurostat.cec.eu.int>.
- FARMER, M. und V. SWALES (2004): The development and implementation of cross compliance in the EU 15- an analysis. London: 84. In: <http://www.birdlife.org>.
- GOHIN, A. (2006): Assessing CAP reform: Sensitivity of modelling decoupled policies. In: *Journal of Agricultural Economics* 57 (3): 415-440.
- HARTMANN, E., T., FRIEDER und R. LUICK (2006): Agrarumweltprogramme in Deutschland – Anreiz für umweltfreundliches Wirtschaften in der Landwirtschaft und Kooperation mit dem Naturschutz. In: *Naturschutz und Landschaftsplanung* 38 (7): 205-213.
- INSTITUT DE L' ÉLEVAGE (2006): L' élevage français à l' horizon - Quelles évolutions possibles après la réforme de la PAC? Paris, p : 101
- LEBENSMINISTERIUM (2003): Evaluierungsbericht 2003 – Halbzeitbewertung des Österreichischen Programms für die Entwicklung des ländlichen Raums. Wien: 309.
- PFLIMLIN A., B. BUCZINSKI und C. PERROT (2005): Proposition de zonage pour préserver la diversité des systèmes d' élevage et des territoires européens. *Fourrages* (182): 311-330.
- POVELLATO, A. und B. E. VELAZQUEZ (eds.) (2005): La riforma Fischler e l' agricoltura italiana. In: <http://www.inea.it>. Istituto Nazionale di Economia Agraria. Rome, p. 185.
- SZABÓ, P. und A. MILELLA (2006): EU Agricultural Income -5.6% (real terms) in 2005. *Statistics in focus - agriculture and fisheries* (5/2006).
- USDA (UNITED STATES DEPARTEMENT OF AGRICULTURE) (2006): EU-25 Livestock and Products Annual 2006. GAIN Report E36107. In: <http://www.fas.usda.gov>.
- ZMP (ZENTRALE MARKT- UND PREISBERICHTSSTELLE) (2006): ZMP – Marktbilanz Vieh und Fleisch 2006. Bonn: 196.

Agribusiness und Marktkonzentration

ÖKONOMETRISCHE ANALYSE VON MARKTMACHT AUF DEM UKRAINISCHEN MARKT FÜR ROHMILCH

Oleksandr Perekhozhuk und Michael Grings***

Zusammenfassung

Der Forschungsschwerpunkt der vorliegenden Arbeit liegt in der empirischen Untersuchung der Nachfragemacht der ukrainischen Milchverarbeitungsindustrie nach Rohmilch. Für die ökonometrische Analyse der Preisbildung auf dem ukrainischen Markt für Rohmilch wurde ein sektorales komparativ-statisches Strukturmodell formuliert, das auf der Neuen Empirischen Industrieökonomik (New Empirical Industrial Organization - NEIO) basiert. Das Modell besteht aus einer kurzfristigen Angebotsfunktion für Rohmilch und einer Optimierungsbedingung für die gewinnmaximierende Nachfrage der Milchverarbeitungsunternehmen nach Rohmilch. Die Ergebnisse der ökonometrischen Schätzung des Marktstrukturmodells geben keine Anhaltspunkte für die Existenz von Marktmacht in der ukrainischen Milchverarbeitungsindustrie auf der nationalen Ebene für den Untersuchungszeitraum von Januar 1996 bis Dezember 2003. Dies schließt jedoch die Existenz von Marktmacht auf der regionalen Ebene nicht aus.

Keywords

Marktstruktur, Marktmacht, Neue Empirische Industrieökonomik, Ukraine

1 Einleitung

Der Übergang von der Plan- zur Marktwirtschaft brachte tiefgreifende Umwälzungen im Milchwirtschaftssektor der Ukraine. Zum Zeitpunkt der Liberalisierung der Preise für Milch und Milchprodukte im Jahr 1992 war die Milchverarbeitung in der Ukraine durch große, regional unterschiedlich verteilte staatliche Milchverarbeitungsbetriebe geprägt. Mittlerweile ist der Milchwirtschaftssektor privatisiert. Allerdings ist die Form der Privatisierung nicht einheitlich, so dass je nach den Eigentumsverhältnissen und den damit verbundenen Anreizstrukturen unterschiedliches Marktverhalten und somit auch unterschiedliche Marktergebnisse erwartet werden können.

Die notwendigen wirtschaftlichen Umstrukturierungen führten zu einer Schwächung der Milchproduktion. Im Molkereisektor sank die Menge der angelieferten Rohmilch im Vergleich der Jahre 1999 und 1991 um ca. 80 %. Hierdurch hat die Kapazitätsauslastung der Milchverarbeitungsindustrie in den 90er Jahren stark abgenommen und lag Ende der 90er Jahre nur noch knapp über 10 %. Obwohl nach dem Beginn der marktwirtschaftlichen Umgestaltung Veränderungen dieser Art weitgehend typisch auch für die Agrar- und Ernährungswirtschaft in anderen Ländern Mittel- und Osteuropas sind, ist bislang wenig über das Marktverhalten der Milchverarbeitungsunternehmen in diesem Umfeld bekannt.

Deskriptive Studien zum Milchmarkt in der Ukraine geben einige Anhaltspunkte dafür, dass sowohl administrative Einflüsse in Form von regionalen Handelsbeschränkungen und

* M. Agr. Sc. Oleksandr Perekhozhuk ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachgebiet Agrarmärkte, Agrarvermarktung und Weltagrarhandel, Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa (IAMO), Theodor-Lieser-Strasse 2– D-06120 Halle (Saale) – Deutschland. E-Mail: perekhozhuk@iamo.de

** Prof. Dr. Michael Grings ist Inhaber der Professur für Landwirtschaftliche Marktlehre, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Emil-Abderhalden-Straße 20 – D-06108 Halle (Saale) – Deutschland. E-Mail: michael.grings@landw.uni-halle.de.

Mitsprache der örtlichen Verwaltungen bei der Preisgestaltung als auch mangelnde Markttransparenz einigen Unternehmen der Branche eine regionale Monopson- bzw. Oligopsonstellung verschafft haben und sie infolgedessen Marktmacht auf dem Markt für Rohmilch ausüben konnten (BAKER und PROTSCHENKO, 1999: 114). Unterdessen hat das staatliche Antimonopolkomitee der Ukraine im Jahr 2002 außerdem eine Reihe von Preiskartellabsprachen von Unternehmen der Milchverarbeitungsindustrie in einigen Verwaltungsgebieten der Ukraine aufgedeckt (DOVGALJUK und KONOVALJUK, 2003: 56). Vielfach sind diese Beobachtungen als Ausdruck der Ausübung von Marktmacht seitens der Milchverarbeitungsindustrie gedeutet worden. Andererseits ist angesichts der geringen Konzentration der Milchverarbeitungsindustrie auf der nationalen Ebene die Vermutung von Wettbewerb naheliegend. Darüber hinaus spricht die schwache Kapazitätsauslastung der Milchverarbeitungsindustrie und die dadurch bedingte Konkurrenz um die Rohmilch gegen die Hypothese der Ausübung von Marktmacht. Das Ziel der vorliegenden Untersuchung besteht darin, die formulierte Hypothese über unvollständigen Wettbewerb auf dem ukrainischen Markt für Rohmilch zu überprüfen.

2 Literaturüberblick über Anwendungen der Neuen Empirischen Industrieökonomik

Zur Analyse unvollkommener Märkte der Agrar- und Ernährungswirtschaft wurden seit dem Anfang der 80er Jahre vermehrt quantitative Ansätze verwendet, die auf der mikroökonomischen Theorie und der Neuen Empirischen Industrieökonomik (New Empirical Industrial Organization – NEIO) basieren. Eine der ersten empirischen Studien stammt von JUST und CHERN (1980). Die Autoren haben ein Marktstrukturmodell entwickelt, mit dessen Hilfe die Ausübung von oligopsonistischer Marktmacht empirisch getestet werden kann. Der Ansatz wurde zwei Jahre später von BRESNAHAN (1982) und LAU (1982) theoretisch begründet und überprüft. Der empirische Ansatz von JUST und CHERN (1980) und die theoretischen Konzepte von BRESNAHAN (1982) und LAU (1982) sind in zahlreichen Studien zur Marktstruktur und Preisbildung auf den Märkten der Agrar- und Ernährungswirtschaft angewandt und weiterentwickelt worden

SEXTON und LAVOIE (2001), WOHLGENANT (2001), SEXTON (2000) sowie AZZAM (1998) stellen verschiedene Modelle zur Analyse der Preisbildung und von Marktmacht auf den Märkten der Agrar- und Ernährungswirtschaft dar. In vielen empirischen Studien zur Messung von Marktmacht wie z.B. SCHROETER (1988), SCHROETER und AZZAM (1990), AZZAM und PAGOULATOS (1990) u.a. wurde nachgewiesen, dass sich die Preisbildung auf den Agrar- und Ernährungsmärkten unter unvollständigem Wettbewerb vollzieht. In nur wenigen Studien wurde die Hypothese über eine mögliche Ausübung von Marktmacht auf den Agrar- und Ernährungsmärkten abgelehnt (DURHAM und SEXTON, 1992; MUTH und WOHLGENANT, 1999). Eine vergleichbare Studie zur Analyse der Preisbildung und von Marktmacht auf den Märkten der Agrar- und Ernährungswirtschaft der Ukraine ist den Autoren nicht bekannt.

3 Strukturmodell zur Messung oligopsonistischer Marktmacht

Für die Formulierung eines Strukturmodells zur Messung von Marktmacht auf dem ukrainischen Markt für Rohmilch wird angenommen, dass das Produktionsergebnis (der Output) der Milchverarbeitungsindustrie aus einem homogenen Produkt Y besteht. Als Maß für den Output bietet sich ein Aggregat an, welches auf der Basis der Outputmenge von Milch und Milchprodukten (Milch, Butter, Käse und andere Molkereiprodukte) in Milchäquivalent umgerechnet worden ist. Außerdem besteht das aggregierte Produkt Y aus der Summe der Outputs der n einzelnen Unternehmen und beträgt $Y = \sum_{i=1}^n Y_i$, wobei Y_i den Output des i -ten Unternehmens ($i = 1, \dots, n$) bezeichnet. Somit kann die Grundstruktur der Produktions-

beziehungen der Milchverarbeitungsindustrie unter Berücksichtigung der wichtigsten Produktionsfaktoren in allgemeiner Form wie folgt beschrieben werden:

$$(1) \quad Y = f(M, \mathbf{N})$$

wobei M das landwirtschaftliche Vorleistungsgut (Rohmilch) und \mathbf{N} der Vektor der wichtigsten nicht-landwirtschaftlichen Produktionsfaktoren und Vorleistungsgütern ist: Arbeit (A), Kapital (K) und Energie (E).

Es wird angenommen, dass die Milchverarbeitungsunternehmen die Preise sowohl für die nicht-landwirtschaftlichen Vorleistungsgüter als auch für den Output als außerhalb ihres Einflusses ansehen, d.h. sie befinden sich sowohl bei den eingesetzten nicht-landwirtschaftlichen Vorleistungsgütern als auch bei den Enderzeugnissen auf Märkten mit vollständigem Wettbewerb. Demgegenüber wird gemäß der Zielsetzung der Untersuchung angenommen, dass sich die Milchverarbeitungsunternehmen auf dem landwirtschaftlichen Markt für Rohmilch wie oligopsonistische Nachfrager verhalten.

Die Angebotsfunktion von Rohmilch, der sich die Milchverarbeitungsindustrie auf dem Faktormarkt gegenüber sieht, kann in inverser Form wie folgt dargestellt werden:

$$(2) \quad W_M = g(M, \mathbf{S})$$

wobei W_M der Preis von Rohmilch ist. Der Vektor \mathbf{S} bildet die exogenen Shift-Faktoren ab, die das landwirtschaftliche Angebotsverhalten beeinflussen.

Unter Berücksichtigung der Produktionsfunktion (1) und der Angebotsfunktion (2) kann die Gewinnleichung der Milchverarbeitungsindustrie wie folgt geschrieben werden:

$$(3) \quad \pi = P \cdot f(M, \mathbf{N}) - W_M(M, \mathbf{S}) \cdot M - \mathbf{W}' \cdot \mathbf{N}$$

wobei P der Outputpreis für Milchprodukte ist. Der Vektor \mathbf{W} stellt die Preise der nicht-landwirtschaftlichen Produktionsfaktoren dar.

Durch die Annahme, dass auf dem Markt für den spezialisierten Produktionsfaktor der Milchverarbeitungsindustrie unvollständiger Wettbewerb existiert, ergibt sich als Bedingung erster Ordnung für die gewinnmaximierende Nachfrage nach dem landwirtschaftlichen Produktionsfaktor:

$$(4) \quad W_M + \Theta \frac{\partial g(M, \mathbf{S})}{\partial M} M = P \frac{\partial f(M, \mathbf{N})}{\partial M}$$

Dabei ist Θ ein Parameter, der den Grad der Marktmacht auf dem Markt abbildet. Die Gleichungen (2) und (4) bilden ein Gleichungssystem, mit dessen Hilfe der Grad der Marktmacht auf den Markt für Rohmilch in Form des Parameters Θ ökonometrisch geschätzt werden kann. Wenn der geschätzte Parameter Θ gleich Null ist, dann bedeutet dies eine Preisbildung unter vollständigem Wettbewerb auf dem Vorleistungsmarkt, so dass der Inputpreis für den spezialisierten Produktionsfaktor gleich dem Wertgrenzprodukt ist. Beträgt der Parameter Θ Eins, dann existiert auf dem Vorleistungsmarkt ein Monopson bzw. die Unternehmen verhalten sich wie ein Kartell. Alle Werte von Θ zwischen Null und Eins deuten auf oligopsonistische Marktstrukturen auf dem Vorleistungsmarkt hin.

4 Ökonometrische Analyse des Marktstrukturmodells zur Messung von Marktmacht

Für die ökonometrische Analyse des Marktstrukturmodells wird eine Angebotsfunktion für Rohmilch angenommen, die alle Eigenschaften enthält, die notwendig sind, um die Existenz von Marktmacht zu testen (LAU, 1982: 98). Als Funktionsform wird eine (truncated) Translog-Funktion verwendet:

$$(5) \quad \ln M = \beta_0 + \beta_M \ln W_M + \beta_D \ln W_D + \beta_R \ln W_R + \beta_F \ln W_F + \beta_K \ln Z_K + \delta_T T + \frac{1}{2} \delta_{TT} T^2 \\ + \delta_{MT} T \ln W_M + \delta_{DT} T \ln W_D + \delta_{RT} T \ln W_R + \delta_{FT} T \ln W_F + \chi_{KT} T \ln Z_K.$$

Zusätzliche erklärende Variablen außer dem Eigenpreis sind der Preis für die Direktvermarktung an die Verbraucher (W_D), der die Substitutionsmöglichkeit in der Vermarktung berücksichtigt, der Preisindex für Rindfleisch (W_R), der die Substitutions- bzw. Komplementaritätsbeziehung in der Produktion widerspiegelt, der Preisindex für Kraftmischfutter (W_F), der Milchkuhbestand (Z_K) und eine Trendvariable (T).

Durch Lösung der Angebotsfunktion (5) nach W_M und Differentiation nach M erhält man den folgenden Ausdruck für den Grenzeffekt des Inputniveaus auf den Auszahlungspreis für Rohmilch (vgl. auch Gleichung (2)):

$$(6) \quad \frac{\partial g(\bullet)}{\partial M} = \frac{W_M}{(\beta_M + \delta_{MT} T) M}$$

wobei $\beta_M + \delta_{MT} T = \varepsilon_{WM}$ die Eigenpreiselastizität des Angebots von Rohmilch ist.

Die Produktionsfunktion (1) der ukrainischen Milchverarbeitungsindustrie kann im vorliegenden Zusammenhang unter Berücksichtigung von vier Produktionsfaktoren, die hier mit X_i ($i=1, \dots, 4$) bezeichnet werden, sowie der Proxy-Variablen für den technischen Wandel (T) in Translog-Funktionsform¹ wie folgt geschrieben werden:

$$(7) \quad \ln Y = \alpha_0 + \sum_{i=1}^4 \alpha_i \ln X_i + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^4 \sum_{j=1}^4 \alpha_{ij} \ln X_i \ln X_j + \gamma_T T + \frac{1}{2} \gamma_{TT} T^2 + \sum_{i=1}^4 \gamma_{iT} \ln X_i T$$

wobei α_i ($i=0, \dots, 4$), α_{ij} ($i, j=1, \dots, 4$), γ_i ($i=1, \dots, 4$), γ_{iT} ($i=1, \dots, 4$), γ_T , γ_{TT} die zu schätzenden Parameter sind und die Parameterrestriktionen $\alpha_{ij} = \alpha_{ji}$ ($i \neq j$) gelten. Durch die erste partielle Ableitung der Translog-Produktionsfunktion (7) nach dem landwirtschaftlichen Produktionsfaktor Rohmilch kann die Grenzproduktfunktion der Rohmilch wie folgt bestimmt werden:

$$(8) \quad \frac{\partial Y}{\partial M} = \frac{Y}{M} (\alpha_M + \alpha_{MM} \ln M + \alpha_{MA} \ln A + \alpha_{MK} \ln K + \alpha_{ME} \ln E + \gamma_{MT} T).$$

Für die Bestimmung des Grenzprodukts der Rohmilch sind die Mengen- bzw. Volumendaten sowohl des landwirtschaftlichen Produktionsfaktors M als auch der anderen (nicht-landwirtschaftlichen) Produktionsfaktoren (Arbeit, Kapital, Energie) erforderlich.

Durch Einsetzen der Gleichungen (6) und (8) in Gleichung (4) ergibt sich die endgültige empirische Spezifikation der Optimierungsbedingung erster Ordnung für die gewinnmaximierende Nachfrage nach Rohmilch:

$$(9) \quad W_M = P \frac{Y}{M} (\alpha_M + \alpha_{MM} \ln M + \alpha_{MA} \ln A + \alpha_{MK} \ln K + \alpha_{ME} \ln E + \gamma_{MT} T) \left/ \left(1 + \frac{\Theta}{\beta_M + \delta_{MT} T} \right) \right.$$

Die Angebotsfunktion der Rohmilch (5) und die Gleichung der Optimierungsbedingung für die gewinnmaximierende Nachfrage nach Rohmilch (9) bilden ein Marktstrukturmodell zur Messung von Marktmacht auf dem ukrainischen Markt für Rohmilch. Der Parameter Θ wie

¹ Vgl. Christensen et al. (1973).

auch alle anderen Parameter des Marktstrukturmodells können mit Hilfe ökonomischer Schätzverfahren geschätzt werden. Bei der ökonomischen Schätzung wurden in den beiden Modellgleichungen zusätzlich elf Dummy-Variablen D_i ($i = 2, \dots, 12$) mit den zugehörigen Parametern, die zur Abbildung saisonaler Schwankungen in den verwendeten Monatsdaten dienen, und ein stochastischer Störterm berücksichtigt. Das Marktstrukturmodell wurde mit Hilfe der nicht-linearen dreistufigen Methode der kleinsten Quadrate (NL3SLS) geschätzt².

5 Datengrundlagen zur Schätzung des Marktstrukturmodells

Zur Schätzung des Marktstrukturmodells wurden aggregierte Zeitreihendaten auf der nationalen Ebene für eine Untersuchungsperiode von 96 Monaten, von Januar 1996 bis Dezember 2003, verwendet. Tabelle 1 stellt einige statistische Kennzahlen der in das Marktstrukturmodell aufgenommenen Variablen dar.

Tabelle 1. Deskriptive Statistik der Modellvariablen des Marktstrukturmodells

Beschreibung der Modellvariablen	Symbol	Mittelwert	St. Abw.	Minimum	Maximum
Monatsmilchanlieferung (t)	M	295730,0	131600,0	92526,0	588200,0
Monatsdurchschnittspreis für angelieferte Rohmilch (UAH/t)	W_M	452,2	214,2	166,9	990,5
Monatsdurchschnittspreis für die Direktvermarktung von Milch und Milchprodukten (UAH/t)	W_D	438,5	171,3	166,9	800,9
Preisindex für Rindfleisch (Januar 1996=100)	W_R	241,5	103,6	100,0	411,2
Preisindex für Kraftmischfutter (Januar 1996=100)	W_F	263,3	94,4	100,0	426,7
Milchkuhbestand (Tsd. Kühe)	Z_K	5730,3	912,1	4449,6	7531,3
Output der Milchverarbeitungsindustrie (t/Monat, umgerechnet in Milchäquivalent)	Y	351570,0	144440,0	126430,0	673380,0
Anzahl der Beschäftigten	A	78700,0	7716,1	67940,0	97499,0
Kapitaleinsatz (Abschreibungen) (Tsd. UAH/Monat)	K	760,5	331,1	491,0	2228,7
Energieeinsatz (kWh/Monat)	E	1904800,0	955040,0	572880,0	4369800,0
Outputpreisindex der Milchverarbeitungsindustrie (Januar 1996=100)	P	182,0	52,1	95,5	276,6
Zeittrend ($T = 1, 2, \dots, 96$)	T	48,5	27,9	1,0	96,0

Anmerkung: UAH = Ukrainische Griwna.

Quelle: Eigene Berechnung

Als Datengrundlage für die Variablen Rohmilchanlieferung, Auszahlungspreis für angelieferte Rohmilch und Direktvermarktungspreis für Milch dienen zwei Berichte des Departments für Landwirtschafts- und Umweltstatistik des Staatsstatistikkomitees der Ukraine. Es handelt sich zum einen um den *Bericht über Absatz von Milch und Milchprodukten in allen Betriebskategorien an die Erfassungsorganisationen* und zum anderen um den *Bericht über Absatz der landwirtschaftlichen Erzeugnisse*. Die statistischen Angaben zur Anzahl der Milchkuhe stammen aus dem *Bericht über Lage der Tierzucht nach Betriebskategorien*.

² Vgl. SHAZAM (2004: 262).

Die verwendeten Produktionsmengendaten der ukrainischen Milchverarbeitungsindustrie auf Monatsbasis sind im statistischen Sammelband (SSB) *Industrieerzeugnisse der Ukraine* veröffentlicht. Die sektoral aggregierten Daten zur Anzahl der Beschäftigten in der Milchverarbeitungsindustrie im Durchschnitt pro Monat wurden vom Department für Arbeitsstatistik des Staatsstatistikkomitees der Ukraine zur Verfügung gestellt. Als Approximation für die Kapitaldienste werden die Abschreibungen der Vermögensgüter in der Milchverarbeitungsindustrie verwendet. Bei der Aufbereitung der Abschreibungsdaten für die ökonometrische Schätzung sind folgende Schritte vollzogen worden: Zunächst wurden die Jahreszeitreihen für die Abschreibungen mit dem Jahrespreisindex für Investitionsgüter deflationiert³. Anschließend wurden sie mit Hilfe des ökonometrischen Programms SAS auf Monatsbasis von Januar 1996 bis Dezember 2003 interpoliert⁴.

Die Jahresdaten zum Einsatz von verschiedenen Ressourcen (darunter Energie) sind aggregiert für die Industrie in den Statistischen Jahrbüchern der Ukraine (SJBÜ) jeweils im Kapitel „Material- und Energieressourcen“ auf Jahresbasis veröffentlicht⁵. Um eine approximativ verwendbare Variable für den Energieeinsatz in der gesamten ukrainischen Milchverarbeitungsindustrie auf Monatsbasis zu erhalten, wurde Butter als repräsentatives Produkt der Milchverarbeitungsindustrie angesehen und angenommen, dass sich der Energieeinsatz in der Butterproduktion im Verlauf eines Jahres (monatsweise) proportional zur Outputmenge von Butter entwickelt. Der so ermittelte Energieeinsatz je Tonne Butter wurde als Energieeinsatz je Tonne für die gesamte Produktion der Milchverarbeitungsindustrie verwendet.

Die Zeitreihen zum Rindfleisch- und Kraftmischfutterpreisindex sowie zum Outputpreisindex der Milchverarbeitungsindustrie sind im statistischen Sammelband *Preisindizes der gewerblichen Erzeugnisse* veröffentlicht⁶.

6 Schätzergebnisse und ökonometrische Schätzung des Marktstrukturmodells

6.1 Geschätzte Parameter

Die Ergebnisse der ökonometrischen Schätzung der Parameter und der zugehörigen Standardfehler sowie t-Werte des Marktstrukturmodells zur Messung von Marktmacht auf dem ukrainischen Markt für Rohmilch sind in Tabelle 2 wiedergegeben⁷. Dabei wurden zwei alternative Marktstrukturmodelle geschätzt, die sich in der Berücksichtigung von Restriktionen für den Marktmachtparameter Θ unterscheiden. Im ersten Fall entspricht das Marktstrukturmodell den Bedingungen für vollständigen Wettbewerb (linke Seite der Tabelle 2).

Die meisten geschätzten Parameter der Angebotsfunktion und der Optimierungsbedingung für die gewinnmaximierende Nachfrage nach Rohmilch sind statistisch gut gesichert. Das Signifikanzniveau der Parameter der Angebotsfunktion liegt bei dem Marktmachtmodell höher als bei dem Wettbewerbsmodell, für die Optimierungsbedingung ist dies i.d.R. umgekehrt. Bemerkenswert ist, dass die geschätzten Parameter der Angebotsfunktion weitestgehend unabhängig von der Spezifikation des Marktstrukturmodells sind. Die

³ Zum Jahrespreisindex für Investitionsgüter vgl. STAATSSTATISTIKKOMITEE DER UKRAINE: SJBÜ für die Jahre 2000: 75, 2002: 83 und 2003: 71.

⁴ Zur Interpolation von Zeitreihendaten vgl. SAS (1988: 261).

⁵ Vgl. STAATSSTATISTIKKOMITEE DER UKRAINE: SJBÜ für die Jahre 1996: 89-96, 1997: 74-77, 1998: 92-96, 1999: 93-100, 2000: 84-88, 2001: 98-103, 2002: 101-104 und 2003: 86-94.

⁶ STAATSSTATISTIKKOMITEE DER UKRAINE: SSB Preisindizes gewerblicher Erzeugnisse für die Jahre 2002: 84 und 2003: 70.

⁷ Alle statistischen Angaben beziehen sich hier auf asymptotische Eigenschaften.

Parameter β_M und δ_{MT} , die in beiden Gleichungen enthalten sind, aber nur einmal aufgeführt werden, sind statistisch gut gesichert. Das Signifikanzniveau beträgt hier 1 % und weniger.

Tabelle 2. Ergebnisse der NL3SLS Schätzung des Marktstrukturmodells

Parameter	Wettbewerbsmodell			Marktmachtmodell		
	Koeffizient	Std.-Fehler	t-Wert	Koeffizient	Std.-Fehler	t-Wert
Angebot der Rohmilch (Gleichung 5)						
β_M	-1,2521	0,3150	-3,9748	-1,2689	0,2112	-6,0084
β_D	-0,2078	0,1854	-1,1207	-0,1770	0,1707	-1,0365
β_R	-0,1426	0,4015	-0,3550	-0,1512	0,3985	-0,3795
β_F	-1,5624	0,1978	-7,8997	-1,5938	0,1658	-9,6159
β_K	4,3421	1,4330	3,0300	4,4192	1,1412	3,8726
δ_T	0,4832	0,2410	2,0050	0,4816	0,1991	2,4190
δ_{TT}	-0,0022	0,0004	-5,3676	-0,0023	0,0003	-7,2632
δ_{MT}	0,0285	0,0050	5,6524	0,0287	0,0048	6,0114
δ_{DT}	0,0011	0,0038	0,2983	0,0010	0,0038	0,2673
δ_{RT}	0,0073	0,0059	1,2467	0,0072	0,0057	1,2744
δ_{FT}	0,0247	0,0051	4,7999	0,0255	0,0041	6,2579
χ_{KT}	-0,0825	0,0262	-3,1518	-0,0827	0,0208	-3,9677
ξ_2	0,0274	0,0358	0,7643	0,0279	0,0350	0,7949
ξ_3	0,3754	0,0365	10,2900	0,3763	0,0360	10,4630
ξ_4	0,5714	0,0387	14,7460	0,5736	0,0387	14,8330
ξ_5	1,0948	0,0464	23,6030	1,0989	0,0455	24,1680
ξ_6	1,2993	0,0558	23,2780	1,3060	0,0539	24,2090
ξ_7	1,2088	0,0579	20,8730	1,2156	0,0555	21,8990
ξ_8	1,0942	0,0575	19,0310	1,1012	0,0555	19,8580
ξ_9	0,9084	0,0523	17,3820	0,9155	0,0518	17,6650
ξ_{10}	0,6985	0,0441	15,8300	0,7042	0,0441	15,9820
ξ_{11}	0,2906	0,0401	7,2553	0,2951	0,0396	7,4550
ξ_{12}	0,2344	0,0534	4,3921	0,2357	0,0437	5,3990
β_0	-11,1080	12,2950	-0,9034	-11,6840	10,3330	-1,1307
Optimierungsbedingung für die Nachfrage nach Rohmilch (Gleichung 9)						
Θ	-	-	-	-0,0060	0,0044	-1,3737
α_M	32,1270	6,2684	5,1252	35,7500	8,4857	4,2130
α_{MM}	1,5589	0,1502	10,3820	1,4222	0,2051	6,9349
α_{MA}	-2,8280	0,6386	-4,4282	-3,2495	0,8660	-3,7524
α_{MK}	-0,5812	0,2146	-2,7091	-0,3500	0,2996	-1,1682
α_{ME}	-0,9415	0,1242	-7,5802	-0,8612	0,1640	-5,2508
γ_{MT}	-0,0090	0,0022	-4,1559	-0,0070	0,0029	-2,4031
\mathcal{J}_2	21,6900	16,9800	1,2774	26,4290	21,4830	1,2302
\mathcal{J}_3	14,6430	18,4150	0,7952	25,0740	23,6600	1,0597
\mathcal{J}_4	18,2690	19,2800	0,9475	32,3890	25,2350	1,2835
\mathcal{J}_5	-52,1380	24,3420	-2,1419	-33,4830	31,7140	-1,0558
\mathcal{J}_6	-60,8760	26,0080	-2,3407	-38,5940	34,2280	-1,1276
\mathcal{J}_7	-47,1170	25,0300	-1,8824	-22,5370	33,4830	-0,6731
\mathcal{J}_8	-47,8430	24,4940	-1,9533	-2,4698	39,3990	-0,0627
\mathcal{J}_9	-31,0330	22,9920	-1,3497	-31,0060	32,1930	-0,9631
\mathcal{J}_{10}	-2,4816	20,4460	-0,1214	5,3974	26,2670	0,2055
\mathcal{J}_{11}	40,4640	17,1080	2,3652	46,4740	21,6780	2,1439
\mathcal{J}_{12}	108,100	17,4570	6,1925	116,270	22,3430	5,2036

Quelle: Eigene Berechnungen

Der geschätzte Parameter Θ liegt nahe bei Null und ist statistisch insignifikant. Während ein negativer Wert für Θ theoretisch nicht möglich ist, liegt der Wert des Parameters Θ zwischen -0,0133 und 0,0013 für den Konfidenzbereich von 95 %.

Mit Hilfe des Wald-Tests kann die Hypothese eines Preisnehmerverhaltens der ukrainischen Milchverarbeitungsindustrie ($\Theta = 0$) sogar bei einem Signifikanzniveau von 10 % ($\chi^2_{1,0,10} = 2,71$) nicht verworfen werden. Die errechnete Wald-Statistik beträgt dabei 1,98. Die Hypothese monopsonistischen Verhaltens (Kartell, $\Theta = 1$) wurde ebenfalls getestet und mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 1 % abgelehnt.

6.2 Statistische Anpassungsgüte des geschätzten Marktstrukturmodells

In der Tabelle 3 sind zur Beurteilung der statischen Anpassungsgüte der beiden Marktstrukturmodelle die Modellgleichungen für die Angebotsfunktion sowie für die Optimierungsbedingung für die gewinnmaximierende Nachfrage nach Rohmilch gegenüber gestellt.

Tabelle 3. Statistische Anpassungsgüte der NL3SLS-Schätzung der Marktstrukturmodelle

Statistik	Wettbewerbsmodell		Marktmachtmodell	
	Angebot der Rohmilch (Gleichung 5)	Optimierungsbedingung für die Nachfrage nach Rohmilch (Gleichung 9)	Angebot der Rohmilch (Gleichung 5)	Optimierungsbedingung für die Nachfrage nach Rohmilch (Gleichung 9)
R^2	0,9811	0,9748	0,9811	0,9617
Zielfunktion	1,6588		1,3010	

Die ausgewiesenen Werte der Bestimmtheitsmaße lassen in den beiden Marktstrukturmodellen auf eine relativ gute Anpassung an die Daten schließen. Die R^2 -Statistik der Angebotsfunktion weist die gleichen Werte auf und liegt bei ca. 0,98. Dagegen deuten die Werte in den Gleichungen der Optimierungsbedingung für die Nachfrage nach Rohmilch auf kleine Unterschiede hin. Hierbei ist der Unterschied zwischen den ausgewiesenen Werten der Bestimmtheitsmaße zu gering, um eine endgültige Aussage zur Beurteilung der statistischen Anpassungsgüte der beiden Marktstrukturmodelle zu treffen. Allerdings kann allein auf Grund der Determinationskoeffizienten keine hinreichende Beurteilung der Modellgleichungen vorgenommen werden⁸. Als zusätzliches Kriterium kann die errechnete Größe der Zielfunktion⁹ herangezogen werden, die eine Präferenz für das Marktmachtmodell nahelegt.

6.3 Geschätzte Angebotselastizitäten und Rate des technischen Fortschritts

Alle geschätzten Angebotselastizitäten, die als Mittelwerte in beiden Marktstrukturmodellen evaluiert wurden, sind in absoluten Größen kleiner als Eins und aus Sicht der ökonomischen Theorie plausibel. Dabei zeigt sich, dass keine größeren Unterschiede zwischen den berechneten Angebotselastizitäten der beiden Modelle bestehen (vgl. Tabelle 4). Sowohl in dem Wettbewerbsmodell als auch in dem Marktmachtmodell beträgt die Eigenpreisangebotselastizität (ε_{PM}) 0,13. Während in dem Wettbewerbsmodell die geschätzte Eigenpreiselastizität statistisch nicht gesichert ist, ist sie hoch signifikant im

⁸ Auf die Berechnung von Testgrößen zur Überprüfung von Autokorrelation der Residuen wurde wegen der Verwendung von Monatsdaten, die eine Überprüfung von Autokorrelation 12. Ordnung nahelegt, verzichtet, da insgesamt nur Daten für 8 Jahre zur Verfügung standen.

⁹ In die Zielfunktion geht die Summe der quadrierten Residuen beider Modellgleichungen ein, die durch Anwendung des Davidon-Fletcher-Powell-Algorithmus minimiert wird (SHAZAM, 2004: 253).

Marktmachtmodell. Die Kreuzpreiselastizität zwischen der Rohmilchanlieferung an die Milchverarbeitungsindustrie und der Direktvermarktung der Milch an den Endverbraucher (ε_{WD}) ist negativ und beträgt -0,15 bzw. -0,13 im Wettbewerbs- bzw. im Marktmachtmodell. Die Schätzung der beiden Versionen des Marktstrukturmodells liefert Kreuzpreiselastizitäten bezüglich des Rindfleischpreises (ε_{WR}) sowie bezüglich des landwirtschaftlichen Inputpreis für Kraftmischfutter (ε_{WF}) ebenfalls in ähnlichen Größenordnungen.

Tabelle 4. Geschätzte Angebotselastizitäten und Rate des technischen Fortschritts

Elastizitäten	Wettbewerbsmodell			Marktmachtmodell		
	Koeffizient	Std.-Fehler	t-Wert	Koeffizient	Std.-Fehler	t-Wert
ε_{WM}	0,1293	0,1573	0,8222	0,1254	0,0213	5,8791
ε_{WD}	-0,1529	0,1332	-1,1486	-0,1278	0,1165	-1,0973
ε_{WR}	0,2136	0,1511	1,4136	0,1987	0,1492	1,3320
ε_{WF}	-0,3642	0,1357	-2,6841	-0,3548	0,1285	-2,7614
ε_{ZK}	0,3406	0,5919	0,5755	0,4082	0,5846	0,6982
Δ	0,0141	0,0042	3,3530	0,0143	0,0033	4,3182

Zur Überprüfung der Homogenität vom Grade Null der Angebotsfunktionen in den Preisen wurde für die beiden geschätzten Marktstrukturmodelle der Wald-Test durchgeführt. Die Hypothese, dass alle Eigen- und Kreuzpreiselastizitäten, die mit den Mittelwerten der Variablen evaluiert wurden, sich zum Null addieren, kann mit dem errechneten Wert der Wald-Statistik von 1,19 sogar bei dem Signifikanzniveau von 25 % ($\chi^2_{1,0,25} = 1,32$) nicht abgelehnt werden. Außer den Preiselastizitäten weisen auch die errechneten Angebotselastizitäten des fixen Faktors eine Ähnlichkeit in den beiden Marktstrukturmodellen aus.

Die errechnete Rate der autonomen Änderung als Approximation für die Rate des technischen Fortschritts beim landwirtschaftlichen Rohmilchangebot ist mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 1 % statistisch gesichert. Dabei wurde ein Wert von 1,4 % geschätzt, der eine Rate pro Monat darstellt. Bei der Umrechnung von Monats- auf Jahresbasis erhält man eine durchschnittliche Jahresrate von 18,3 %. Diese Rate ist sehr hoch und muss vermutlich als Überschätzung beurteilt werden, auch dann, wenn man annimmt, dass die Größe dieser Zahl z.T. auf zusätzliche, nicht berücksichtigte Variablen außer dem technischen Fortschritt zurückzuführen ist. Dies zeigt folgende Überschlagsrechnung: Die durchschnittliche Jahresrate der Änderung des Rohmilchangebots, die für den Untersuchungszeitraum zu beobachten ist, beträgt 6,8 %. Durch die Änderung in den exogenen Variablen im Untersuchungszeitraum kann eine jährliche Änderungsrate von -3,9 % des Milchangebots erklärt werden. Daraus ergibt sich eine autonome Änderung des Milchangebots von nur 10,7 %.

7 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Die Ergebnisse der ökonometrischen Schätzung des Marktstrukturmodells geben keine Anhaltspunkte für die Existenz von Marktmacht in der ukrainischen Milchverarbeitungsindustrie für den Untersuchungszeitraum von Januar 1996 bis Dezember 2003. Da bei der Schätzung aggregierte Industriedaten auf der nationalen Ebene verwendet wurden, beziehen sich die Schätzergebnisse nur auf den Markt der Ukraine insgesamt. Aus Sicht der Marktstruktur der ukrainischen Milchverarbeitungsindustrie sind diese vermutlich plausibel,

da der Herfindahl-Hirschman-Index für diesen Sektor auf nationaler Ebene (für das Jahr 2001) 0,007 beträgt und im Vergleich mit anderen Ländern relativ klein ist.

Hierbei ist allerdings zu bemerken, dass die zur Verfügung stehenden Industriedaten auf der nationalen Ebene vermutlich zu stark aggregiert sind, um eine endgültige Aussage über die Existenz von Marktmacht zu treffen. So ist in 8 von insgesamt 25 Regionen der Herfindahl-Hirschman-Index größer als 0,2. Außerdem deuten die oben erwähnten regionalen administrativen und sonstigen Einflüsse auf die Preisbildung auf eine regionale Marktmachtposition der Milchverarbeitungsunternehmen hin. Dies spricht dafür, dass der regionale Markt für Rohmilch aus Sicht der Marktabgrenzung für die Analyse von größerer Bedeutung ist als der nationale Markt. Um endgültige Aussagen über die Existenz von Marktmacht zu treffen, sollten für weitere Analysen in regionaler Hinsicht disaggregierte Industriedaten zur Schätzung des Marktstrukturmodells herangezogen werden.

Literatur

- AZZAM, A. M. (1998): Competition in the US meatpacking industry: is it history? In: *Agricultural economics* 18: 107-126.
- AZZAM, A. M., und E. PAGOULATOS (1990): Testing Oligopolistic and Oligopsonistic Behaviour: An Application to The US Meat-Packing Industry. In: *Journal of Agricultural Economics* 41: 362-370.
- BAKER, D., und O. PROTCHENKO (1999): Milchproduktion in der Ukraine: Kann das Tal durchschritten werden? In: Von Cramon-Taubadel, S. und L. Striwe (Hrsg.): *Die Transformation der Landwirtschaft in der Ukraine. Ein weites Feld*. Kiel: Wissenschaftsverlag Vauk: 105-132.
- BRESNAHAN, T. F. (1982): The oligopoly solution concept is identified. In: *Economics Letters* 10: 87-92.
- DOVGALJUK, P. M., und O. R. KONOVALJUK (2003): Milchflüsse an antimonopolistischen Ufern. In: *Konkurrenz* 4: 56-58. (In Ukrainischer Sprache). [Довгалюк П. М., Коновалюк О. Р. (2003): Молочні ріки в антимонопольних берегах. In: *Конкуренція* 4: 56-58.]
- DURHAM C. A., und R. J. SEXTON (1992): Oligopsony Potential in Agriculture: Residual Supply Estimation in California's Processing Tomato Market. In: *American Journal of Agricultural Economics* 74: 962-972.
- JUST, R. E., und W. S. CHERN (1980): Tomatoes, technology and oligopsony. In: *Bell Journal of Economics* 11: 584-602.
- LAU, L. J. (1982): On identifying the degree of competitiveness from industry price and output data. In: *Economics Letters* 10: 93-99.
- MUTH, M. K., und M. K. WOHLGENANT (1999): Measuring the Degree of Oligopsony Power in the Beef Packing Industry in the Absence of Marketing Input Quantity Data. In: *Journal of Agricultural and Resource Economics* 24: 299-312.
- SAS (1988). *User's Guide SAS/ETS, Version 6*, Cary, NC: SAS Institute Inc.
- SCHROETER, J. R. (1988): Estimating the Degree of Market Power in the Beef Packing Industry. In: *Review of Economics and Statistics* 70: 158-162.
- SCHROETER, J., und A. AZZAM (1990): Measuring market power in multi-product oligopolies: the US meat industry. In: *Applied Economics* 73: 1365-1376.
- SEXTON, R. J. (2000): Industrialization and Consolidation in the U.S. Food Sector: Implications for Competition and Welfare. In: *American Journal of Agricultural Economics* 82: 1087-1104.
- SEXTON, R. J., und N. LAVOIE (2001): Food Processing and Distribution: an Industrial Organization Approach. In: Gardner, B., und G. Rauser (Hrsg.): *Handbook of Agricultural Economics* 1, Amsterdam usw.: Elsevier Science B.V.: 863-932.
- STAATSTATISTIKKOMITEE DER UKRAINE: Bericht über Absatz von Milch und Milchprodukten in allen Betriebskategorien an die Erfassungsorganisationen, Monatsangaben, Kiew, (verschiedene Jahrgänge).

- STAATSSTATISTIKKOMITEE DER UKRAINE: Bericht über Lage der Tierzucht nach Betriebskategorien, Monatsangaben, Kiew, (verschiedene Jahrgänge).
- STAATSSTATISTIKKOMITEE DER UKRAINE: Bericht über Verkauf von landwirtschaftlichen Erzeugnissen in der Betriebe des öffentlichen Sektors, Monatsangaben, Kiew, (verschiedene Jahrgänge).
- STAATSSTATISTIKKOMITEE DER UKRAINE: Statistischer Sammelband (SSB) Industrieerzeugnisse der Ukraine, kurzfristige Angaben, Kiew, (verschiedene Jahrgänge).
- STAATSSTATISTIKKOMITEE DER UKRAINE: Statistischer Sammelband (SSB) Preisindizes der gewerblichen Erzeugnisse, Monatsangaben, Kiew, (verschiedene Jahrgänge).
- STAATSSTATISTIKKOMITEE DER UKRAINE: Statistisches Jahrbuch der Ukraine (SJB), Kiew, (verschiedene Jahrgänge).
- WOHLGENANT, M. K. (2001): Marketing Margins: Empirical Analysis. In: Gardner, B, und G. Rausser (Hrsg.): Handbook of Agricultural Economics 1, Amsterdam usw.: Elsevier Science B.V.: 933-970.

FINANCIAL MARKET REACTIONS TO INTERNATIONAL MERGERS & ACQUISITIONS IN THE BREWING INDUSTRY: AN EVENT STUDY ANALYSIS

*Matthias Heyder, Oliver Ebneith and Ludwig Theuvsen**

Abstract

Cross-border acquisitions have been the growing trend in recent years in the world brewing industry, giving brewers the opportunity to enhance their degree of internationalization and market share remarkably. This study employs event study analysis to examine 31 mergers and acquisitions among leading European brewing groups. Differences regarding financial market reactions can be determined within the European peer group. Managerial implications as well as future research propositions conclude this paper.

Keywords

Brewing industry, mergers & acquisitions, event study methodology

1 Introduction

In recent decades, one of the most striking developments has been the ever-increasing internationalization of economic activities. This development has also seized brewers. Despite its long heritage as a local industry, the brewing sector is now becoming a global market governed by cross-border takeovers and growth through acquisitions. Low prospects for volume growth in developed markets have lead large brewers to seek growth either via acquisition of other brewers, by aggressive participation in developing markets or both (KÖHLER and HÜTTEMANN, 1989). Thus mergers and acquisitions (M&As) have been the growing trend in recent years, giving firms the opportunity to enhance their degree of internationalization and market share remarkably through diverse one-off deals (LEWIS, 2001; KAPLAN, 2003). But according to various studies about diverse industries, most cross-border deals have not met expectations (AGRAWAL et al., 1992; JENSEN, 1992; MÜLLER-STEWENS, 2000; MÜLLER-STEWENS et al, 2002). Recent spectacular acquisitions in the brewing industry have highlighted the apparent efforts of leading brewers to build scale and improve their strategic positioning. Unfortunately for shareholders, this may at least in many cases have been at their expense. Assessing the corporate success and financial performance of latest M&As in the brewing sector, therefore, deserves more scientific attention (BENSON-ARMER et al., 1999; TODD, 2004). It is widely agreed that the “success” of an M&A may be defined as the creation of synergy: the value of the combined firms is greater than that of the two firms operating separately. This precondition reflects the simple observation that the price paid for a strategic asset must be lower than its expected value if it is to add economic value to the acquiring organization. If this assumption is met we can expect a higher valuation of the acquiring company.

In this paper we apply event study methodology to measure the response of financial markets to changes in the global brewing industry resulting from M&A activities over the last five years. Event study analysis uses data from daily stock price movements to determine whether

* M. Sc. Matthias Heyder, Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, mheyder@uni-goettingen.de; Dr. Oliver Ebneith, Brau Holding International GmbH & Co. KGaA, Denninger Str. 165, 81925 München; Prof. Dr. Ludwig Theuvsen, Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen.

an event – such as the announcement of an M&A activity – generates a statistically significant change in firm valuations. The method was exposed by FAMA et al (1969) but has only rarely been applied in the agribusiness sector (KING et al., 2002). In this paper event study methodology is applied to the announcement of 31 M&A events transacted by the five leading European brewing companies between 2000 and 2005.

2 Research Methodology

Using event study methodology allows financial market-based evaluations of the cross-border acquisitions transacted by the firms under review. The basic assumption underlying the use of stock market data to estimate the effects of M&As is that share prices reflect expectations about future profit and dividend streams. In addition, any changes in future profit streams that an acquisition is expected to bring about are reflected in changes in prices and returns of the company's shares (PANAYIDES and GONG, 2002). The event study methodology has a number of advantages compared to, for instance, accounting-based measures, survey data or case studies: Data is often publicly available; it relies upon the well-respected efficient market hypothesis; and because “abnormal” returns (AR) are calculated, the data is not subject to industry sensitivity, enabling a broad spectrum of industries to be studied (CORDING et al., 2002).

Event studies attempt to measure abnormal changes in the stock prices of publicly traded companies that occur in conjunction with an “event” (BROWN and WARNER, 1980; BROWN and WARNER, 1985; WELLS, 2004). This event can be divestitures, corporate control changes, product recalls, issues of new debt or equity, the appointment of top executives, announcements of earnings, dividend payments, profit expectations or half year results, strategic investment decisions, formation of strategic alliances, or the announcement of cross-border acquisitions. The event study method relies on the assumption that over time individual stock returns can be predicted to some degree. The researcher then observes the actual stock returns over the period of interest and computes the difference between the returns that actually occurred (R_{it}) and the returns that were predicted from the normal performance of the market (\hat{R}_{it}). If this difference (= AR) is statistically significant different from zero, it is concluded that the event under study did impact stock returns and reflects an investor reaction to the event.

Although a few exceptions exist, most recent research on acquisitions were event studies centered on acquisition announcements. Empirical studies show that acquisitions are value-creating, with the lion's share of the gains going to target-firm shareholders and acquiring-firm shareholders breaking even in many cases, but also suffering small losses in some other cases (JENSEN and RUBACK, 1983; JENSEN, 1988; HARRISON et al., 2005). Similar results have been obtained from studies on the food business although the studies also show that the details of deals, for instance multiples of purchase price on book value or management of the merged firms, have a great influence on whether a deal creates value or not (DECLERCK, 1995; DECLERCK, 1997; WARD and LEE, 2002). Furthermore, agribusiness subsector may also play a role, for instance for EBITDA or net profit multiples paid for target firms (DECLERCK, 2003). The above discussion raises the question of whether a merger or acquisition in the brewing industry will in fact have a positive impact on shareholder wealth.

Conclusions from an event study are valid only if the inference of significance relies on the following assumptions:

- (a) Market efficiency: This assumption that stock prices incorporate all relevant information that is available to market traders provides the basis for the use of event study methodology;
- (b) Unanticipated events: Usually, when M&As are announced the market has had no previous knowledge of the event. Abnormal returns then can be assumed to be the result of the stock market's reacting to new information. Difficulties occur when the event has been

anticipated by traders or information leaked to the market in advance of a formal announcement (MCWILLIAMS and SIEGEL, 1999);

(c) Confounding effects: The most critical claim is that researchers have isolated the effect of an event from the effects of other events. Confounding events can include any effect that may impact share price during an event window, such as announcements of dividend payments or profit expectations.

3 Sample Data and Study Design

The primary data are the daily stock returns for five European brewing groups (InBev, Heineken, Carlsberg, SABMiller and Scottish&Newcastle) which announced 31 M&As during the sample period from March 2000 through August 2005. In fact, the brewing industry has seen many more M&As during this period; but those 31 M&As are the ones that meet the following criteria:

(a) The transaction was announced between March 1, 2000, and August 31, 2005;

(b) the acquiring firm's stock is publicly traded¹;

(c) the bidder is a member of the European brewers' peer group;

(d) the targets are brewers as well;

(e) the return on the acquiring firm's securities is available for at least from 180 days prior to the announcement date;

(f) the information related to the M&A, such as transaction price and announcement date was publicly disclosed;

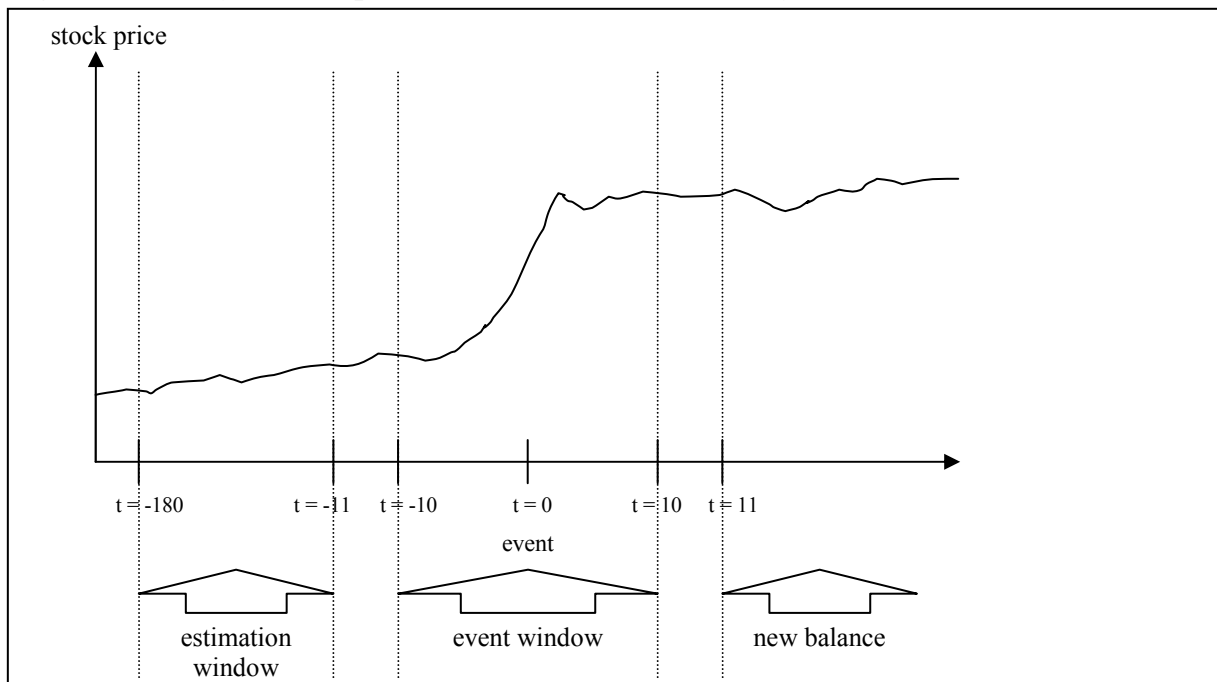
(g) the transaction volume exceeds a valuation of €100m in order to attract sufficient attention from capital markets (KUSNADI and SOHRABIAN, 1999; CYBO-OTTONE and MURGIA, 2000; PUTLITZ, 2001).

The daily stock returns were obtained from Thomson Financial Datastream. To identify the M&A announcements exactly, an intensive search through leading financial magazines and newspaper was undertaken. As we used a relatively long event window (from $t = -10$ to $+10$, i.e. 10 trading days prior to the event to 10 days after the event), which is justified because of uncertainty about when information was exactly revealed, we also checked this period for confounding events. We eliminated M&As when we saw that any additional information (e.g. announcements of dividend payments or half year results) might have affected the share price on the event dates that we examined (SIMPSON and HOSKEN, 1998).

The initial task of conducting an event study is to define the event of interest (here: cross-border acquisitions during the last five years). The estimation window is the 170-day period (-180 to -11) preceding the event date. Afterwards the period has to be identified over which the security prices of the firms involved in this event will be examined – the event window. In this study, we calculated the short-term as well as the intermediate-term effects of the brewing M&A announcements. The short-term effects were calculated by using the usual three-day event window (from $t = -1$ to $+1$). Especially in cases where the event is an announcement of an acquisition, it is customary to define the event window as larger than the specific period of interest (MCWILLIAMS/SIEGEL, 1997). This permits examination of periods surrounding the event. Amendatory to the long event window (from $t = -10$ to $+10$), medium-term windows surrounding the event day are also taken in account, such as the eleven-day (from $t = -5$ to $+5$) and the five-day window (from $t = -3$ to $+1$). Figure 1 illustrates the time line for conducting this event study.

¹ **Carlsberg's** B-share is traded at the Copenhagen Stock Exchange (Reuters code: CARLb.CO), **Heineken** N.V. is listed at the Euronext Amsterdam (HEIN.AS), **SABMiller** (SAB.L) as well as **S&N** (SCTN.L) are listed on the London Stock Exchange, and **InBev's** shares are traded at the Euronext Brussels (INTB.BR).

Figure 1. Cycle of Implementation of the Event Study



Source: Own depiction

4 Empirical Results

For the 31 M&As under review, abnormal returns were computed and aggregated over the event window (cumulative abnormal returns; CARs). The results of the 21-day window CARs are given below.

Carlsberg acquired three firms over the last five years, i.e. Orkla, Feldschlößchen and Holsten. The Orkla deal transacted in early 2004 was perceived positively by shareholders as it gave Carlsberg A/S sole ownership of Carlsberg Breweries (BEVAN and GREENBERG, 2004); CAR were around +10% at the end of the event window. The 100% takeover of Feldschlösschen in November, 2000, first cumulated 8.5% positive abnormal returns near the announcement day, then recovered to zero, and finally resulted in +3.3% gains. The Holsten deal in January, 2004, saw -4.2% returns some days before the acquisition had taken place, recovering to zero on the announcement day and had finally had a decreasing trend, staying around -7% till event day +10. Such a developing of values may be due to information leaking out early or to subsequently revealed information that may have influenced investors' decisions or expectations (HUANG and WALKLING, 1987; MCWILLIAMS and SIEGEL, 1999). The latter two events were not statistically significant.

Apart from the BBAG deal Heineken has transacted seven mid-scaled acquisitions included in our sample, all resulting in moderately negative returns. Two outliers can be found in the sample. First, the acquisition of BBAG in May 2003 which had a transaction volume of around €1.9 billion, was negatively assessed by the capital market, causing a 13% decrease in Heineken's stock price, which was statistically significant at the 1% level. In contrast the acquisition of Bravo in February 2002 lead to a 10 % increase in the stock price with a statistical significance at the 5% level.

InBev was responsible for 11 M&As in the sample, resulting in an aggregate transaction volume of more than €23 billion. Regarding all transactions, InBev experienced an average loss of 3.17%, statistically significant at the 10% level. The acquisition of Beck's in August 2001 was the spectacular beginning of a roll up by leading brewing groups of the previously closed German beer market. Most analysts evaluated the transaction value of €1.8 billion as

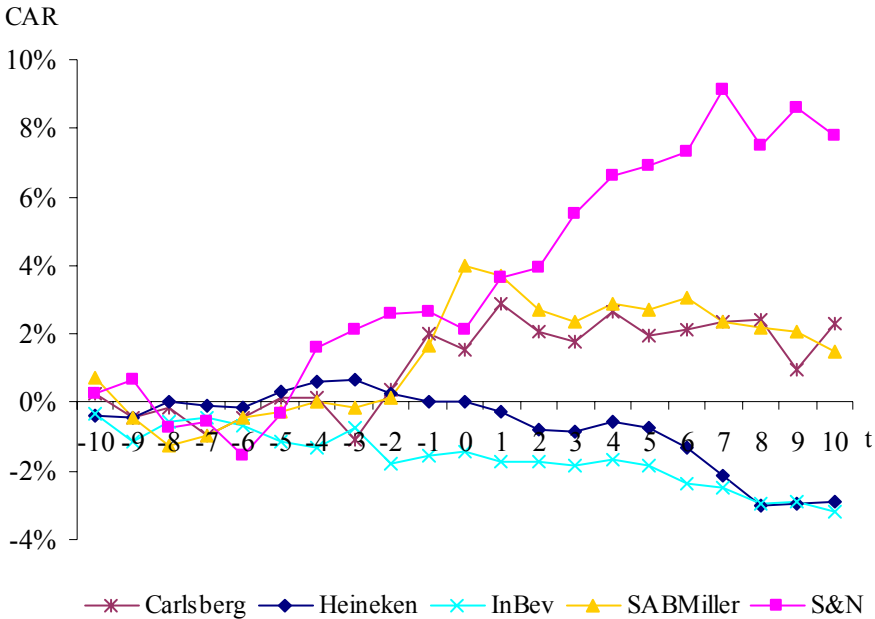
overpriced (EBITDA multiple: 13.0). This resulted in a stock price loss of more than 12.5%, statistically significant at the 5% level.

Scottish&Newcastle (S&N) acquired four firms in the sample period. Unlike InBev, S&N experienced an average gain of 7.78% also statistically significant at the 10% level. In particularly the Kronenbourg (+11.3%) and the Bulmers (+12.9%) deals have been perceived quite positively by shareholders as these acquisitions were important steps for S&N towards entering strategic markets in Western Europe.

Apart from SABs merger with US-based brewer Miller in 2002, London-based SABMiller executed one major and three smaller-scale acquisitions. The relatively high-priced Peroni deal (EBITDA multiple: 12.6) produced a negative CAR of -5.7% while the “cheaper” Lion Nathan (10.3) and BevCo (6.5) transactions led to positive CARs of 1.6% and 8.5%, respectively. But none of these acquisitions saw statistically significant CARs in the 21-day window. By far the most spectacular deal has been the takeover of Columbian-based brewer Bavaria for approximately €6.5 billion in July 2005. The transaction price has been 10 times the EBITDA. As this not really has been a bargain buy, the capital market has highly appreciated this deal resulting in a jump of SABMillers share price by 8.4%, statistically significant at the 5% level. This is due to the fact that most investors expected SABMiller to pay much more for the Bavaria target as the market entry into the fast growing Southern American beer market has been of paramount strategic importance for SABMiller.

The average CARs calculated for the five bidders allow us to rank the companies in relation to the financial market’s perception of their M&A strategies (Figure 2).

Figure 2. Average CARs (-10, +10) for the Five European Brewing Groups

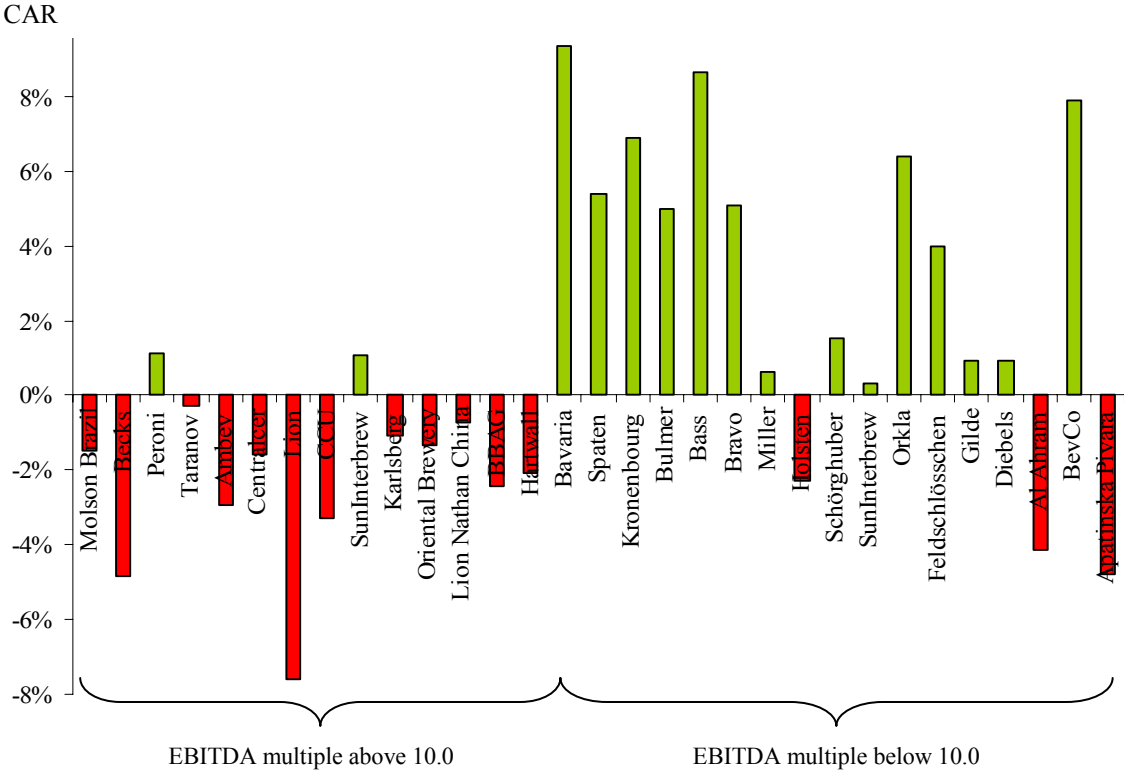


Source: Own calculation

S&N is ranked at the top facing an average CAR₂₁ of +7.78%. Carlsberg is next with +2.33%. Then SABMiller follows with slightly positive returns at 1.49%. The other two brewing groups receive negative average CARs. Heineken’s stock price oscillates around zero but has a decreasing trend five days after the event leading to -2.87%. The brewer with the worst performance is Belgium-based InBev, obtaining an average loss in the share price of 3.17%.

An interesting relationship seems to exist between the transaction valuation as a multiple of the target’s EBITDA and the stock market valuation of the M&As. The average EBITDA multiple over the whole sample is 10.0. Thus, two subsamples are built: One with an EBITDA multiple above 10.0, the other with an EBITDA multiple below 10.0. Figure 3 illustrates the 31 transactions’ CARs (-5, +5) near the announcement day.

Figure 3. CARs (-5, +5) Ranked by the EBITDA Multiple



Source: Own depiction

The events are ranked from left to right by their EBITDA multiple in decreasing order. Heineken’s acquisition of Molson Brazil has been transacted facing an EBITDA multiple of 13.7. The lowest EBITDA multiple resulted from Interbrew’s Apatinska acquisition in 2003 (6.3).

For the first subsample which includes the fourteen M&As with above average prices, cumulative abnormal returns in the eleven-day windows are negative and statistically significant at the 1% level. For the second subsample, comprising seventeen transactions with an EBITDA-multiple less than 10.0, abnormal returns are positive with a statistical significance at the 5% level. Thus, the capital market reacts effectively to the brewers’ M&A announcements. It seems that in the world brewing scene, the prices of the publicly traded stocks reflect the reaction of the financial markets to the introduction of the new information efficiently. We can confirm the efficient markets hypothesis as overpriced transactions result in negative abnormal returns whereas the transactions with an EBITDA multiple below the average in our sample have been appreciated by rising stock prices.

5 Summary and Discussion of Results

Our empirical study proves that there are significant differences regarding the brewers’ level of acquisitioning and M&As’ impact on financial performance, expressed in increasing or decreasing stock prices. Some of the leading European brewers pursue a moderate and continuous expansion strategy while some seek growth via extraordinary and often overpriced acquisitions. The brewers’ attitude towards external growth via cross-border acquisitions is

reflected in the brewing group's financial performance on capital markets. The results of this study are summarized in Table 1.

Table 1. Abnormal Returns and Cumulative Abnormal Returns – Total Sample

Event Day	Acquiror	Target	EBITDA Multiples	Cumulative Abnormal Returns				Abnormal Returns		
				(-10, +10)	(-5, +5)	(-3, +1)	(-1, +1)	t=1	t=0	t=-1
16-Aug-05	Heineken	Taranov	11,8	-0,0205	0,0033	-0,0026	-0,0026	-0,0053	0,0042	-0,0015
19-Jul-05	SABMiller	Bavaria	10,0	0,0843 **	0,1064 **	0,0933 **	0,0819 ***	-0,0134	0,0998	-0,0045
03-Jan-05	InBev	SunInterbrew	8,8	-0,0166	0,0036	0,0032	0,0102	-0,0011	0,0197	-0,0084
16-Sep-04	SABMiller	Lion Nathan China	10,3	0,0158	-0,0223	-0,0071	-0,0027	0,0087	0,0074	-0,0188
12-Aug-04	Interbrew	SunInterbrew	11,0	0,0132	0,0417	0,0109	0,0053	-0,0192	-0,0021	0,0266
03-Mar-04	Interbrew	Ambev	11,5	-0,0573	-0,0274	-0,0294	-0,0207	-0,0247	0,0246	-0,0205
19-Feb-04	Carlsberg	Orkla	8,6	0,1028	0,1057	0,0639	0,0622	0,0530	0,0036	0,0056
20-Jan-04	Carlsberg	Holsten	9,1	-0,0695	-0,0301	-0,0229	-0,0322	-0,0083	-0,0428	0,0190
07-Jan-04	Interbrew	Oriental Brewery	10,7	0,0521	-0,0280	-0,0133	-0,0243	-0,0037	-0,0151	-0,0055
18-Sep-03	Interbrew	Spaten	9,9	-0,0958	0,0368	0,0539	0,0620	0,0299	0,0031	0,0290
11-Sep-03	Interbrew	Apatinska Pivara	6,3	-0,0500	-0,0787	-0,0477	-0,0188	-0,0017	0,0012	-0,0184
08-Sep-03	Interbrew	Lion	11,4	-0,0151	-0,0767	-0,0761	-0,0398	-0,0462	0,0178	-0,0114
13-May-03	SABMiller	Peroni	12,6	-0,0567	0,0206	0,0112	0,0074	-0,0364	0,0300	0,0137
13-May-03	S&N	Centralcer	11,4	0,0755	0,0370	-0,0159	0,0169 *	0,0097	0,0022	0,0049
02-May-03	Heineken	BBAG	10,2	-0,1332 ***	-0,0531	-0,0245	-0,0037	0,0145	-0,0190	0,0008
28-Apr-03	S&N	Bulmer	9,8	0,1293	0,0895	0,0496	0,0332	-0,0246	0,0781	-0,0203
14-Jan-03	Heineken	CCU	11,3	-0,0754	-0,0355	-0,0329	-0,0388 *	-0,0214	-0,0079	-0,0095
15-Nov-02	Interbrew	Gilde	8,6	-0,0439	0,0423	0,0090	0,0215	0,0226	0,0198	-0,0209
12-Sep-02	Heineken	Al Ahram	8,0	-0,0279	-0,0441	-0,0413 **	-0,0243	-0,0090	-0,0152	-0,0001
05-Jun-02	Heineken	Karlsberg	10,8	-0,0510	-0,0305	-0,0110	-0,0018	-0,0045	0,0124	-0,0097
30-May-02	SAB	Miller	9,1	-0,0542	0,0441	0,0060	0,0066	0,0071	-0,0094	0,0089
18-Mar-02	Heineken	Molson Brazil	13,7	-0,0101	0,0387	-0,0150	-0,0101	-0,0080	-0,0008	-0,0013
14-Feb-02	S&N	Hartwall	10,1	-0,0069	-0,0268	-0,0206	-0,0242	0,0414	-0,0739	0,0083
01-Feb-02	Heineken	Bravo	9,7	0,1000 **	0,0527	0,0511 *	0,0294	0,0179	0,0188	-0,0073
29-Nov-01	SAB	BevCo	6,5	0,0852	0,0095	0,0789	0,0834	0,0177	-0,0118	0,0775
06-Aug-01	Interbrew	Becks	13,0	-0,1251 **	-0,0652	-0,0483	-0,0421	0,0020	-0,0444	0,0002
13-Jul-01	Interbrew	Diebels	8,3	-0,0304	0,0158	0,0091	0,0063	0,0038	0,0032	-0,0007
25-May-01	Interbrew	Bass	9,7	0,0205	0,0080	0,0867	0,0509	0,0059	-0,0105	0,0554
11-Feb-01	Heineken	Schörghuber	9,1	-0,0116	0,0240	0,0153	0,0173	0,0003	0,0193	-0,0022
03-Nov-00	Carlsberg	Feldschlösschen	8,6	0,0365	-0,0044	0,0396	0,0443	-0,0048	0,0255	0,0236
20-Mar-00	S&N	Kronenbourg	9,9	0,1133	0,2388 **	0,0692	0,0159	0,0352	-0,0279	0,0086
			10,0							
				CAAR21	CAAR11	CAAR5	CAAR3	AARt=1	AARt=0	AARt=-1
				-0,0040	0,0128	0,0078	0,0087	0,0012	0,0036	0,0039
		Minimum		-0,1332	-0,0787	-0,0761	-0,0421	-0,0462	-0,0739	-0,0209
		Maximum		0,1293	0,2388	0,0933	0,0834	0,0530	0,0998	0,0775
		Median		-0,0151	0,0080	0,0032	0,0063	-0,0011	0,0031	-0,0007
		Deviation		0,0700	0,0641	0,0432	0,0345	0,0218	0,0322	0,0216
		t		-0,3047	1,0720	0,9732	1,3517	0,2973	0,5937	0,9740
		Positive AR		12	18	16	17	15	18	14
		Negative AR		19	13	15	14	16	13	17

Source: Own calculations

In competitive acquisition markets such as the brewing industry, gains associated with combination synergies often accrue to target firm shareholders. However, if a specific combination of acquiring and target firm is unique in its synergy potential, the acquiring firm may participate in the gains from the acquisition (BROOKS et al., 2000).

Some securities show positive and some negative abnormal returns over all different event windows (-10, +10; -5, +5; -3, +1; -1, +1). But the sample mean abnormal returns for all acquiring firms show no statistical significance. In the same manner, none of the cumulative abnormal returns over the whole sample are significantly different from zero since t-statistic results were less than the t-table at the required level of significance. But these results are not surprising as they confirm many previous studies (ASQUITH et al., 1983; MCWILLIAMS and SIEGEL, 1997; AGRAWAL and JAFFE, 2000; BEITEL, 2002). As we found no negative abnormal returns for acquiring firms in acquisitions, no evidence is provided on managerial self-interest or hubris theory.

Some caveats apply. First, conclusions based on financial data depend ultimately on the views of financial markets and rely on an assumption of market efficiency. However, stock markets can be notoriously indecisive. By defining abnormal returns as the returns beyond what would

be predicted from the normal performance of the market (without the event under survey), event studies adjust for movements in the broad market. Furthermore, care was taken to ensure that other confounding events such as announcements of dividend payments or half year results did not interfere with the events in this study. Second, stock price is an aggregate measure of firm value and might capture influences on profitability other than M&A effects. Third, the negative effects for bidder firms over the whole sample were not significantly different from zero (KING ET AL, 2002). This is consistent with most event studies, measuring the effects for the bidder unlike the significant positive effects for target firms. One explanation for the insignificance might be the difference in size between most bidders and targets. Given that the bidders among the brewing groups are on average twenty times larger than the target firms, it might be expected that it would be difficult to detect significant abnormal returns around the announcement of the acquisition for bidder firms (PUTLITZ, 2001).

6 Conclusions, Managerial Implications and Future Research

M&As are often considered a fast and efficient approach for companies to capture the benefits associated with the access to new markets and to gain economies of scale and scope. In the last five years, five European companies have become the world-brewing industry leader by transacting more than €50 billion in M&As. The objective of this study has been to find out how the stock market values these companies' strategies by analyzing the bidders' stock price reactions to brewing M&A announcements. The results of the study are generally consistent with findings in previous studies in the finance literature (SHUSTERMAN et al., 2001).

The results of event studies can be of particular importance for shareholders, investors and management. Shareholders and investors have a vested interest in the market's evaluation of important strategic decisions such as M&As because these decisions affect the brewing companies' future competitive positions and worth. Management may obtain useful information from the market that will serve as feedback for past executive decisions as well as provide guidelines for future ones. Knowledge of whether the announcement and implementation of important strategic moves such as M&As create or destroy wealth will underpin future courses of action - not only where the efficiency of such strategies is concerned, but also relating to the method and timing of announcement and implementation (HUANG and WALKLING, 1987; GOERGEN and RENNEBOOG, 2003). Initial managerial implications strive to some of the peer group brewers, who need to redesign their future transaction and implementation processes for cross-border acquisitions.

Our research results show both a relatively neutral shareholder reaction to the M&As on average but clear differences regarding single acquisitions in terms of transaction costs. Some investor reactions were broadly negative, reflecting overpriced deals. But unlike the results of event studies in other industries, despite some negative outliers, there has not been an overall significantly negative response to M&As in the brewing industry. Thus, future developments in the beer industry will undoubtedly display many of the characteristics of recent years – with intense consolidation activity driven by increasing M&A engagement between the world's leading brewers.

Future research should compare both indicators of firm performance: financial market reactions and accounting-based measures. The latter could complement the short-term and capital-market oriented impacts of M&As as the definition of "success" begins to take on a longer-term perspective: It may take three to five years to fully reap the benefits of the combined firms. It is hypothesized that the ability of top management teams to work together effectively will drive M&A success, measured by return on assets (KRISHNAN et al., 1997).

M&A activity in a competitive, contestable market should not be profitable for other firms. Firms that merge to realize competitive advantages (economies of scale and scope, etc.) do so

in order to lower their costs or generate other efficiencies. These should create a positive effect on the aggregate profitability of the firms involved in the combination but lower profits for rivals (KING et al., 2002). Therefore, future research on evaluating M&As in the brewing sector should include the effects of one firm's merger or acquisition on the stock price of its main competitors. Another useful modification would be to assess different modes of M&A transactions (i.e. friendly versus hostile acquisition, method of payment, domestic versus international M&As, etc.).

More work on MNCs in the brewing sector could also focus on evaluating the efficiency of various strategies and considering the structural consequences of different internationalization strategies. Another idea would be to classify the M&A transactions in the sample according to their specialization or diversification along the geographical lines (LEPETIT et al., 2002). For instance, it may be the case that shareholders will react differently to mergers between competitors operating in similar geographical markets than to mergers between companies operating in different regions. Hence, there are strategic factors that may be used to explain the variation in wealth gains.

This approach is useful to explain why the phenomenon of brewing M&As occurs despite the fact that they do not increase firm value on average. Finally, it would be particularly helpful in analyzing M&As in the brewing industry to include the target company's abnormal returns. There is strong empirical evidence in the bulk of event studies to indicate that target firms' shareholders receive significant increases in their stock prices in comparison to the shareholders of bidding firms.

References

- AGRAWAL, A. and J.F. JAFFE, (2000): The post-merger performance puzzle. In: COOPER, C. AND A. GREGORY (Eds.), In: *Advances in Mergers and Acquisitions* 1: 7-41.
- ASQUITH, P.; BRUNER, R. and D. MULINS (1983): The gains for bidding firms from merger. In: *Journal of Financial Economics* 11: 121-139.
- BEITEL, P. (2002): *Akquisitionen und Zusammenschlüsse europäischer Banken. Wertsteigerung durch M&A-Transaktionen*. Wiesbaden.
- BENSON-ARMER, R.; LEIBOWITZ, D. and D. RACHMANDRAN (1999): Global beer: What's on tap? In: *The McKinsey Quarterly* 1.
- BEVAN, N., and M. GREENBERG (2004): *Global brewing: The global pitcher 2004 - Volume V*. Deutsche Bank Report. London.
- BROOKS, L.D.; FEILS, D.J. and B.K. SAHOO (2000): The impact of shifts in forecasted earnings and systemic risk on acquiring firm shareholder wealth in domestic and international acquisitions. In: *Journal of Financial and Strategic Decisions* 13 (3): 1-7.
- BROWN, S.J. and J.B. WARNER (1980): Measuring security price performance. In: *Journal of Financial Economics* 8: 205-258.
- BROWN, S.J. and J.B. WARNER (1985): Using daily stock returns: The case of event studies. In: *Journal of Financial Economics* 14: 3-31.
- BÜHNER, R. (1990): Reaktionen des Aktienmarktes auf Unternehmenszusammenschlüsse. In: *Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung* 42: 295-316.
- CHATTERJEE, S. (1996): Types of synergy and economic value: The impact of acquisitions on merging and rival firms. In: *Strategic Management Journal* 7: 119-140.
- CORDING, M.; CHRISTMANN, P. and L.J. BOURGEOIS (2002): A focus on resources in M&A success. URL: www.darden.virginia.edu/batten/pdf/WP0017.pdf.
- CYBO-OTTONE, A. and M. MURGIA (2000): Mergers and shareholder wealth in European banking. In: *Journal of Banking and Finance* 24: 831-860.
- DECLERCK, F. (1995): Did LBOs create value in US food industries in the 1980s? In: *Agribusiness* 11: 523-536.

- DECLERCK, F. (1997): Structure-performance impact of mergers and acquisitions in food industries in the 1980s. In: Nilson, J. and G. van Dijk (Eds.): *Strategies and structures in agro-food industries*. Assen, NL: 153-170.
- DECLERCK, F. (2003): Valuation of target firms acquired in the food sector during the 1996-2001 wave. In: *International Food and Agribusiness Management Review*, 5, 4.
- FAMA, E.F.; FISHER, L.; JENSEN, M.C. and R. ROLL (1969): The adjustment of stock prices to new information. In: *International Economic Review* 10: 1-21.
- GOERGEN, M. and L. RENNEBOOG (2003): Value creation in large European mergers and acquisitions. In: Cooper, C. and A. Gregory (Eds.): *Advances in mergers and acquisitions*, 2: 97-146.
- HARRISON, J.; OLER, D. AND M. R. ALLEN (2005): Event studies and the importance of longer-term measures in assessing the performance outcomes of complex events. URL: <http://www.indiana.edu>.
- HUANG, Y.S. and R.A. WALKLING (1987): Target abnormal returns associated with acquisition announcements. In: *Journal of Financial Economics* 19: 329-349.
- JENSEN, M.C. (1988): Takeovers: Their causes and consequences. In: *Journal of Economic Perspectives* 2: 21-48.
- JENSEN, M.C. and R.S. RUBACK (1983): The market for corporate control: The scientific evidence. In: *Journal of Financial Economics* 11: 5-50.
- KAPLAN, A. (2003): Global beer: Tapping into growth. In: *Beverage World* 122: 24-28.
- KING, J.L.; WILSON, N.L.W. AND A. NASEEM (2002): A tale of two mergers: What we can learn from agricultural biotechnology event studies. In: *AgBioForum* 5: 14-19.
- KÖHLER, R. and H. HÜTTEMANN (1989): Marktauswahl im internationalen Marketing. In: MACHARZINA, K. AND M. WELGE (Eds.): *Handwörterbuch Export und internationale Unternehmung*. Stuttgart: 1428-1440.
- KRISHNAN, H.A.; MILLER, A. and W.Q. JUDGE (1997): Diversification and top management team complementarity. In: *Strategic Management Journal* 18: 361-374.
- KUSNADI, J. and A. SOHRABIAN (1999): The impact of insurance mergers on shareholder returns. URL: <http://www.csupomona.edu>.
- LEWIS, C. (2001): The future of British brewing. In: *Strategic Change* 10: 151-161.
- MCWILLIAMS, A. AND D. SIEGEL (1997): Event studies in management research: Theoretical and empirical issues. In: *Academy of Management Journal* 40: 626-657.
- MCWILLIAMS, A. and D. SIEGEL (1999): Issues in the use of the event study methodology. In: *Organizational Research Methods* 2: 340-365.
- MÜLLER-STEWENS, G. (2000): Akquisitionen und der Markt für Unternehmenskontrolle. In: PICOT, A. (Ed.): *Management von Akquisitionen: Akquisitionsplanung und Integrationsmanagement*. Stuttgart: 41-61.
- MÜLLER-STEWENS, G.; WILEITNER, S. and M. SCHÄFER (2002): Stand und Entwicklungstendenzen von Cross-Border-Akquisitionen. In: Krystek, U. and E. Zur (Eds.): *Handbuch Internationalisierung* Berlin: 141-169.
- PANAYIDES, P.M. and X. GONG (2002): The stock market reaction to M&A announcements in the liner shipping. In: *International Journal of Maritime Economics* 4: 55-80.
- PUTLITZ, J. (2001): *Internationalisierung europäischer Banken: Motive, Determinanten, Entwicklungsmuster und Erfolg*. Wiesbaden.
- SHUSTERMAN, T.G.; NORSWORTHY, J.R. and W. BESSLER (2001): Stock market reaction to mergers and acquisitions in the U.S. telecommunications industry. URL: <http://www.norsworthy.net/uploads/PaperTatianaRandy3-14-01.pdf>.
- SIMPSON, J.D. and D. HOSKEN (1998): Are retailing mergers anticompetitive? An event study analysis. URL: www.ftc.gov/be/workpapers/wp216.pdf.
- TODD, H. (2004): Global beer. In: *Beverage World* 123: 39-41.

- WARD, C.E. AND J.I. LEE (2002): Impacts from meatpacking firm mergers in an experimental market. In: *Agribusiness* 18: 247-260.
- WELLS, W. (2004): A beginner's guide to event studies. In: *Journal of Insurance Regulation* 22: 61-70.

INTERNATIONAL FINANCIAL REPORTING STANDARDS IM AGRIBUSINESS: ERGEBNISSE EINER BEFRAGUNG

Arne Schlieckau¹ und Ludwig Theuvsen²

Abstract

Der Beitrag gibt auf der Grundlage einer Online-Umfrage die Anwendung und Einschätzung der International Financial Reporting Standards (IFRS) durch mittelständische Unternehmen des Agribusiness wieder. Die Ergebnisse zeigen, dass die IFRS im Agribusiness bislang nur von wenigen kleinen und mittleren Unternehmen angewendet werden, meist aufgrund gesetzlicher Vorschriften oder der Einbindung in internationale Konzerne. Nichtanwender der IFRS sehen meist keine Vorteile eines Wechsels des Rechnungslegungsstandards. Nichtsdestotrotz würde ein Teil der Unternehmen nach IFRS bilanzieren, wenn die Komplexität der Vorschriften reduziert würde, z.B. durch Verabschiedung von „small IFRS“, die auf die besonderen Belange des Mittelstands Rücksicht nehmen.

Keywords

International Financial Reporting Standards, Rechnungslegung

1 Rechnungslegung im Umbruch

In den letzten Jahren haben internationale Rechnungslegungsvorschriften zunehmend Bedeutung erlangt. Diese Entwicklung hat verschiedene Ursachen, u.a. den Wunsch großer Unternehmen, den globalen Finanzmarkt zu nutzen, sowie die Einbindung von Unternehmen in internationale Konzerne (PELLENS et al., 2004). Auch der deutsche Gesetzgeber hat schon früh auf die Internationalisierung der Rechnungslegung reagiert, so mit der Verabschiedung des Kapitalaufnahmeerleichterungsgesetzes (KapAEG) und des Kapitalgesellschaften und Co-Richtliniengesetzes (KapCoRiLiG) (COENENBERG, 2005). Für den Konzernabschluss kapitalmarktorientierter Unternehmen, die dem Recht eines EU-Mitgliedstaates unterliegen, sind inzwischen die International Financial Reporting Standards (IAS/IFRS) seit dem 1. Januar 2005 aufgrund der EU-VO 1606/2002 verpflichtend anzuwenden (RUHNKE, 2005). Die verpflichtende Anwendung der IFRS betrifft in Deutschland allerdings nur relativ wenige kapitalmarktorientierte Unternehmen.

Die EU hat es den einzelnen Mitgliedsstaaten überlassen, die Aufstellung von Einzelabschlüssen kapitalmarktorientierter Unternehmen und von Konzernabschlüssen nicht kapitalmarktorientierter Unternehmen nach den IFRS zuzulassen bzw. vorzuschreiben. Der deutsche Gesetzgeber hat dieses Wahlrecht mit dem Bilanzrechtsreformgesetz (BilReG) vom 4. Dezember 2004 genutzt und nicht kapitalmarktorientierten Mutterunternehmen ein Wahlrecht eingeräumt, einen befreienden Konzernabschluss nach IAS/IFRS aufzustellen (BilReG 2004 i.V.m. § 315a Abs. 3 HGB). Befreiende Wirkung hat ein IFRS-Einzelabschluss für alle Unternehmen dagegen nur für Offenlegungszwecke (§ 315 Abs. 2a, 2b und 3 HGB).

¹ M.Sc. Arne Schlieckau ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung der Georg-August Universität zu Göttingen, Arbeitsbereich: Betriebswirtschaftslehre im Agribusiness, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen - Deutschland, E-Mail: a.schlieckau@uni-goettingen.de

² Prof. Dr. Ludwig Theuvsen ist Universitätsprofessor am Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung der Georg-August Universität zu Göttingen, Arbeitsbereich: Betriebswirtschaftslehre im Agribusiness, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen - Deutschland, E-Mail: theuvsen@uni-goettingen.de

Für die Ausschüttungsbemessung an die Anteilhaber ist dagegen in jedem Fall ein HGB-Einzelabschluss aufzustellen (PELLENS et al., 2004).

In jüngerer Zeit wird verstärkt die Frage nach der Zukunft der handelsrechtlichen Rechnungslegung unter dem Einfluss internationaler Standards gestellt (BDI/ERNST & YOUNG 2004). Ein besonderes Augenmerk ist dabei aufgrund des mit der Umstellung des Rechnungslegungsstandards verbundenen Aufwands auf kleine und mittlere Unternehmen (KMU) gerichtet (PAPE, 2005). In diesem Beitrag wird vor diesem Hintergrund empirisch der Frage nachgegangen, welchen Stellenwert die IFRS für KMU im deutschen Agribusiness inzwischen erlangt haben und welche Vor- und Nachteile die Unternehmen diesen Standards zuschreiben. Obwohl die ältere Bezeichnung IAS und das neuere Kürzel IFRS nebeneinander bestehen, wird im Folgenden aus Vereinfachungsgründen verkürzt von IFRS gesprochen, sofern nicht explizit IAS, z.B. IAS 24.1, angesprochen werden.

2 Methodik

Von Januar bis März 2006 wurden 1.150 Unternehmen der deutschen Agrar- und Ernährungswirtschaft mit Hilfe eines Online-Fragebogens befragt. Es handelte sich um Unternehmen aus den der Landwirtschaft vor- und nachgelagerten Bereichen (Convenience-Stichprobe). Per E-Mail wurden die Rechnungslegungs- bzw. Buchführungsabteilungen der Unternehmen auf die Online-Befragung hingewiesen. Nach dem ersten Anschreiben wurden in Abständen von jeweils zwei Wochen Reminder an diejenigen Unternehmen versandt, die sich noch nicht an der Umfrage beteiligt hatten. Insgesamt nahmen über 200 Unternehmen an der Studie teil. 171 auswertbare Fragebögen bedeuten eine Rücklaufquote von 14,9 %. Mehr als 95 % der Fragebögen wurden von Angehörigen der Geschäftsleitung, des Finanzwesens oder des Controllings ausgefüllt. Die Datenauswertung erfolgte mit Hilfe von SPSS 12.0.

In die Befragung einbezogen wurden nur Unternehmen mit mindestens 5 Mio. € Umsatz, da kleinere Unternehmen mit großer Wahrscheinlichkeit noch nicht mit dem Thema IFRS in Berührung gekommen sind. Der Online-Fragebogen umfasste überwiegend geschlossene Fragen mit ausformulierten Statements, zu denen die Befragten auf fünfstufigen Likert-Skalen (1: „stimme vollständig zu“ bis 5: „lehne vollständig ab“) Stellung beziehen konnten.

3 Ergebnisse: IFRS im deutschen Agribusiness

3.1 Angaben zum Unternehmen und zur Rechnungslegungspraxis

Von den 171 Unternehmen, die sich mit auswertbaren Fragebögen an der Erhebung beteiligt haben, sind 21,6 % in Nordrhein-Westfalen, 17,5 % in Bayern und 15,8 % in Niedersachsen beheimatet. Die übrigen Unternehmen stammen aus dem gesamten Bundesgebiet, wobei Baden-Württemberg, Hessen, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein weitere Schwerpunkte bilden. Die Unternehmen in der Stichprobe repräsentieren unterschiedlichste Bereiche des Agribusiness, doch haben die Bereiche Getränke, Agrartechnik, Fleisch- und Wurstwaren sowie Mühlen- und Getreideprodukte mit zusammen über 50 % das größte Gewicht.

Bei den Rechtsformen dominieren die GmbH (46 %) und die GmbH & Co.KG (35 %). Darüber hinaus umfasst die Stichprobe Aktiengesellschaften (6 %), eingetragene Genossenschaften und Einzelunternehmen (je 4 %), Kommanditgesellschaften sowie sonstige Rechtsformen (KGaA, OHG; je 2 %).

9 % der befragten Unternehmen erzielen weniger als 5 Mio. € Umsatz, obwohl diese Gruppe nicht gezielt angesprochen wurde. 43 % der Unternehmen erwirtschaften 5 bis 50 Mio. €, 40 % zwischen 50 Mio. und 1 Mrd. € Umsatz. 6 % der Befragten geben mehr als 1 Mrd. € Umsatz an. Die restlichen Unternehmen haben keine Angaben zum Umsatz gemacht.

Auch bei Betrachtung der Zahl der Mitarbeiter wird die große Heterogenität der Stichprobe deutlich. 19 % der befragten Unternehmen beschäftigen unter 30, 25 % zwischen 30 und 99,

39 % zwischen 100 und 1000 Mitarbeiter und 16 % über 1.000 Mitarbeiter. Der Rest (1 %) verzichtete auf Angaben zur Mitarbeiterzahl.

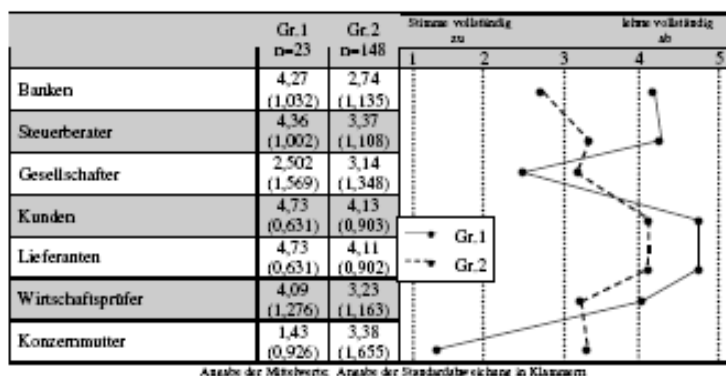
Der Internationalisierungsgrad ist eine wichtige Einflussgröße auf die Anwendung der IFRS (BDI/ERNST and YOUNG, 2005). Interessant ist daher, dass der Großteil der befragten Unternehmen ausländische Kunden (84,8 %) oder Lieferanten (88,9 %) hat. 29 Unternehmen (17 %) verfügen über Niederlassungen im Ausland, 49 Unternehmen (28,7 %) besitzen ausländische Tochtergesellschaften. Jeweils 26 Unternehmen haben ausländische Kreditgeber oder Gesellschafter. Bei 9,9 % der Unternehmen befinden sich Ausländer im Bei- oder Aufsichtsrat.

Alle befragten Einzelunternehmen erstellen einen Einzelabschluss nach HGB oder eine Einheitsbilanz, 13,5 % der Unternehmen einen Konzernabschluss nach handelsrechtlichen und 11,8 % nach internationalen Vorschriften. 11,1 % der Befragten müssen den Konzernabschluss nach § 11 PublG erstellen. Insgesamt 9,3 % der Unternehmen fertigen einen Einzelabschluss nach internationalen Standards an, wobei hiervon 50 % nach IFRS bilanzieren und der Rest US-GAAP oder andere internationale Standards anwendet.

56 % der befragten Unternehmen wenden die IFRS nicht an und wollen dies auch in der Zukunft nicht tun. Weitere 26 % der Unternehmen können sich eine Umstellung vorstellen, sind sich aber noch nicht sicher, ob sie dies tatsächlich tun werden. 5 % der Befragten stellten zum Befragungszeitpunkt ihre Rechnungslegung gerade auf IFRS um. 9 % wenden diese Vorschriften freiwillig an und die restlichen 4 % sind dazu gesetzlich verpflichtet. Die Gruppe der IFRS-Anwender umfasst eher größere Unternehmen mit mehr als 25 Mio., in der Mehrheit sogar mehr als 50 Mio. € Umsatz und mehr als 100 Mitarbeitern.

Abbildung 1 gibt für die IFRS-Anwender (Gruppe 1) und -Nichtanwender (Gruppe 2) wieder, wer Einfluss auf die Einführung internationaler Rechnungslegungsstandards ausübt. Es wird deutlich, dass es – bei allerdings hoher Standardabweichung – vorrangig die Gesellschafter sind, die die Unternehmen zur Umstellung auf IFRS drängen; ihr Druck wird vor allem von Unternehmen der ersten Gruppe wahrgenommen. Unter den Gesellschaftern geht von den Konzernmüttern der größte Einfluss aus; sie haben den Unternehmen der Gruppe 1 die IFRS-Anwendung überwiegend vorgeschrieben und keine Möglichkeit zur eigenständigen Entscheidung gelassen. 65,2 % der Unternehmen in Gruppe 1 und sogar über 80 % der Unternehmen, die IFRS aufgrund gesetzlicher Vorschriften verpflichtend anwenden müssen, bewerten den Einfluss der Konzernmutter als sehr hoch. Jedoch gibt auch bei den freiwilligen Anwendern lediglich ein Unternehmen an, dass die Konzernmutter keinen Einfluss auf die Einführung hatte.

Abbildung 1. „Einen starken Einfluss auf die IFRS-Einführung hatten ...“



Quelle: Eigene Berechnungen

3.2 Aufgaben des handelsrechtlichen Jahresabschlusses

Der handelsrechtliche Jahresabschluss erfüllt in den befragten Unternehmen unterschiedliche Aufgaben (Abbildung 2). Für 84 % der Befragten ist er Grundlage für Kreditverhandlungen. Ähnlich bedeutsam ist der handelsrechtliche Jahresabschluss als Informationsgrundlage für Gesellschafter und Dritte, die Gewinnausschüttung sowie die Ermittlung der Steuerbilanz. Dagegen wird seine Bedeutung als Grundlage für die Entscheidungen von Investoren und die Verhandlungen mit Kunden und Lieferanten im Mittel deutlich niedriger eingeschätzt, auch wenn relativ hohe Standardabweichungen auf ein uneinheitliches Antwortverhalten hindeuten.

Abbildung 2. Aufgaben des handelsrechtlichen Jahresabschlusses

Der handelsrechtliche Jahresabschluss....	μ	σ	Stimme vollständig zu			lehne vollständig ab	
			1	2	3	4	5
...bildet die Grundlage für Verhandlungen zur Gewährung von Krediten (Kreditkonditionen, Sicherheiten).	1,86	0,936					
...bildet die Informationsgrundlage für Gesellschafter und Dritte	1,84	0,798					
...ist die Verhandlungsgrundlage mit Kunden und Lieferanten.	3,41	1,022					
...bildet die Grundlage für die Ermittlung der Gewinnausschüttung.	1,76	0,802					
...stellt die Grundlage für die Ermittlung der Steuerbilanz dar.	1,55	0,579					
...ist die Grundlage für die Entscheidung von Investoren.	2,60	1,079					

n = 171; μ = Mittelwert; σ = Standardabweichung

Quelle: Eigene Auswertung

Gefragt nach dem Stellenwert einzelner Aspekte für die Bilanzadressaten, schätzen 79 % der Befragten die Bedeutung der Information über die Höhe des Eigenkapitals als hoch oder sehr hoch ein. Vor dem Hintergrund der Debatte um Basel II dürfte das Eigenkapital gerade auch für Banken eine wichtige Größe zur Beurteilung von Unternehmen sein (GLEIBNER und FÜSER, 2003). Der periodengerechte Erfolgsausweis sowie die Transparenz und Vergleichbarkeit der Abschlüsse werden in ihrer Bedeutung ähnlich bewertet. Hierbei sticht die Gruppe der freiwilligen IFRS-Anwender heraus, in der ein Mittelwert von 1,67 bei einer geringen Standardabweichung (0,488) auf eine durchgängig als hoch wahrgenommene Einschätzung der Bedeutung der letztgenannten Aspekte hinweist.

Die befragten Unternehmen nehmen an, dass die Berücksichtigung des Vorsichtsprinzips (§ 254 Abs. 1 Nr.4 HGB) für die Bilanzadressaten wichtig ist. Interessant ist hierbei, dass die zur IFRS-Anwendung verpflichteten Unternehmen diesen Aspekt als nicht so bedeutend wie die übrigen Befragten beurteilen. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei der Darlegung der Beziehungen zu nahe stehenden Personen und Unternehmen. Dass die zur Anwendung der IFRS verpflichteten Unternehmen diesen Aspekt für eher unbedeutend halten, überrascht, da gerade sie zu einem detaillierten Ausweis der entsprechenden Beziehungen verpflichtet sind.

3.3 Vor- und Nachteile einer IFRS-Einführung

In der Literatur werden verschiedene mögliche *Vorteile* einer Umstellung auf internationale Rechnungslegungsstandards diskutiert. Dazu zählen u.a. die Erleichterung der Unternehmensfinanzierung, die Vereinfachung der Geschäftsbeziehungen zu ausländischen Kunden und Lieferanten, die leichtere Inanspruchnahme internationaler Kapitalmärkte sowie die Zusammenführung von internem und externem Rechnungswesen (WAGENHOFER, 2003). Bei der Auswertung der Antworten auf diese und weitere Vorteilsstatements wurden die Befragten in zwei Gruppen eingeteilt. Die erste Gruppe setzt sich aus Unternehmen

zusammen, die bereits verpflichtend oder freiwillig IFRS anwenden. Im Gegensatz hierzu befinden sich die Unternehmen der zweiten Gruppe noch in der Umstellungsphase oder wenden die IFRS gar nicht an; ihre Antworten sind somit nicht auf eigene Erfahrungen mit den IFRS gestützt.

Der Aussage, dass externe und interne Rechnungslegung durch eine Umstellung auf IFRS harmonisiert werden können, stimmen beide Gruppen zu. Im Gegensatz dazu wird eine mögliche Vereinfachung der Konzernrechnungslegung unterschiedlich eingeschätzt. Während die Unternehmen der zweiten Gruppe (IFRS-Umsteller bzw. -Nichtanwender) eine Vereinfachung erwarten, sind die IFRS-Anwender insoweit geteilter Meinung. Noch deutlicher werden die Auffassungsunterschiede in Bezug auf die Erleichterung der Geschäftsbeziehungen zu ausländischen Kunden und Lieferanten. Auch diesem Statement stimmt die zweite Gruppe überwiegend zu, während die IFRS-Anwender sich zu diesem Statement in sehr gemischter Weise äußern. Dem Argument der besseren Berichterstattung gegenüber Gesellschaftern stimmen die IFRS anwendenden Unternehmen in der Tendenz zu, während die „unerfahrenen“ Unternehmen insofern unterschiedliche Erwartungen hegen. Ähnliches lässt sich mit Bezug auf die wahrheitsgemäßere Darstellung der finanziellen Lage des Unternehmens beobachten. Die IFRS-Anwender stützen dieses Argument, während der Rest der Stichprobe uneinheitlich antwortet.

Bei den weiteren Statements zur IFRS-Anwendung antworten beide Gruppen sehr ähnlich. So sehen sie einhellig eine Erleichterung der Unternehmensfinanzierung und eine positive Wirkung auf Investoren. Dieses wird sich ihrer Meinung nach auch in einem besseren Unternehmensrating niederschlagen, von dem sich allerdings nicht alle Befragten günstigere Kreditkonditionen versprechen.

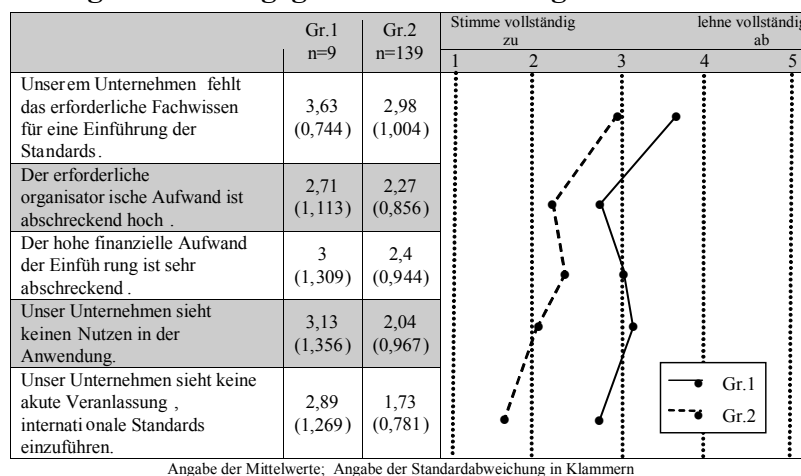
Differenziert man die Statements nach der Rechtsform der Unternehmen, wird ersichtlich, dass die genannten Vorteile von Aktiengesellschaften, die verpflichtend IFRS anwenden, durchgängig nicht bestätigt, Statements, die eine Verbesserung der Konzernrechnungslegung, unkompliziertere Geschäftsbeziehungen oder günstigere Kreditkonditionen behaupten, sogar fast einmütig abgelehnt werden. Im Gegensatz hierzu stimmen die Aktiengesellschaften, die die internationalen Rechnungslegungsstandards freiwillig anwenden, den meisten Statements zu. Lediglich eine Vereinfachung der Konzernrechnungslegung wird auch von ihnen nicht erwartet. Weiterhin fällt auf, dass die (wenigen) befragten eingetragenen Genossenschaften, die allesamt keine IFRS anwenden, bei fast allen Statements geschlossen ablehnend antworten.

Bilanzpolitische Ziele besitzen für Unternehmen, die bereits auf IFRS umgestellt haben oder sich noch in der Umstellungsphase befinden, keine größere Bedeutung. So ist z.B. die Möglichkeit, selbst erstellte immaterielle Vermögensgegenstände zu aktivieren und dadurch das Eigenkapital zu erhöhen, nach überwiegender Auskunft kein Grund, IFRS einzuführen. Ganz ähnlich werden auch die Möglichkeiten beurteilt, den Gewinn durch Bilanzierung unrealisierter Teilgewinne aus langfristiger Auftragsfertigung genauer auszuweisen sowie das Unternehmen durch den Ausweis unrealisierter Gewinne vorteilhafter zu präsentieren. Beide Aspekte finden bei der Mehrzahl der Befragten keine Zustimmung und werden als nicht relevant für die Umstellungsentscheidung betrachtet. Lediglich dem Argument, durch die Aufdeckung stiller Reserven die Eigenkapitalquote zu erhöhen, wird von den Unternehmen, die zur Umstellung verpflichtet sind, überwiegend zugestimmt.

Zur näheren Analyse der *Nachteile*, die Unternehmen von einer IFRS-Einführung abhalten können, werden die Unternehmen, die IFRS noch nicht anwenden, in die „Umsteller“, die sich bereits näher mit den IFRS beschäftigt haben (Gruppe 1), und diejenigen Unternehmen, die noch gar keine Erfahrungen mit IFRS gesammelt haben (Gruppe 2), differenziert. Die verschiedenen Erfahrungen beider Gruppen im Umgang mit den IFRS schlagen sich in deutlichen Unterschieden im Antwortverhalten nieder (Abbildung 3). So attestiert sich die

zweite Gruppe weniger Fachwissen und sieht einen geringeren Nutzen in der Anwendung der IFRS. Lediglich der organisatorische Aufwand, den eine Umstellung mit sich bringt, wird von beiden Gruppen ähnlich bewertet; 69 % der Nichtanwender und 61 % der Anwender „stimmen zu“ bzw. „vollständig zu“, wenn die Höhe der Umstellungskosten als Nachteil genannt wird. Einem analog formulierten Statement zu den Folgekosten stimmen immerhin noch 42,5 % der Nichtanwender „zu“ bzw. „vollständig zu“, während 61 % der IFRS-Anwender auf das Statement, dass hohe Folgekosten entstehen, mit „weder noch“ antworten. Interessant ist, dass nicht nur die Unternehmen der zweiten Gruppe, sondern auch viele „Umsteller“ keine akute Veranlassung sehen, zu den IFRS zu wechseln. Es ist in diesen Fällen zu vermuten, dass diese Unternehmen nicht selbst über diesen Schritt entscheiden konnten, sondern auf entsprechende Forderungen namentlich ihrer Konzernmütter reagieren mussten. Dieser Druck wird von den Unternehmen der Gruppe 1 als „hoch“ oder sogar „sehr hoch“ wahrgenommen.

Abbildung 3. Gründe gegen eine Umstellung auf IFRS



Quelle: Eigene Auswertung

Ein weiterer Nachteil der Einführung der IFRS ist die wahrgenommene Komplexität der Rechnungslegungsvorschriften. 73,9 % der Anwender (Gruppe 1) und 57,4 % der Nichtanwender (Gruppe 2) stimmen der Aussage zu bzw. vollständig zu, dass die IFRS zu komplexe Vorschriften enthalten. Dass die internationalen Standards keinerlei Beziehung zum Steuerrecht haben und steuerrechtliche Wahlmöglichkeiten bzw. Handlungsspielräume keine Anwendung im Jahresabschluss nach IFRS finden können (NEUBÜRGER, 2005), empfinden die befragten Unternehmen dagegen überwiegend nicht als gravierenden Nachteil; über 50 % der gesamten Stichprobe antworteten auf das entsprechende Statement mit „weder noch“. Vor allem die aus rechtlichen Gründen zur IFRS-Anwendung verpflichteten Unternehmen und die Umsteller betrachten dagegen die Angaben zu nahe stehenden Personen oder Unternehmen gemäß IAS 24.1 als zu umfangreich. Die Darstellung zu hoher unrealisierter Gewinne und die damit verbundene Gefahr zu hoher Gewinnausschüttungen werden von den Umstellern ebenfalls als Problem erkannt. Interessant ist, dass die Anwender, die bereits Erfahrungen mit IFRS gesammelt haben, dem Statement in der Mehrzahl nicht zustimmen.

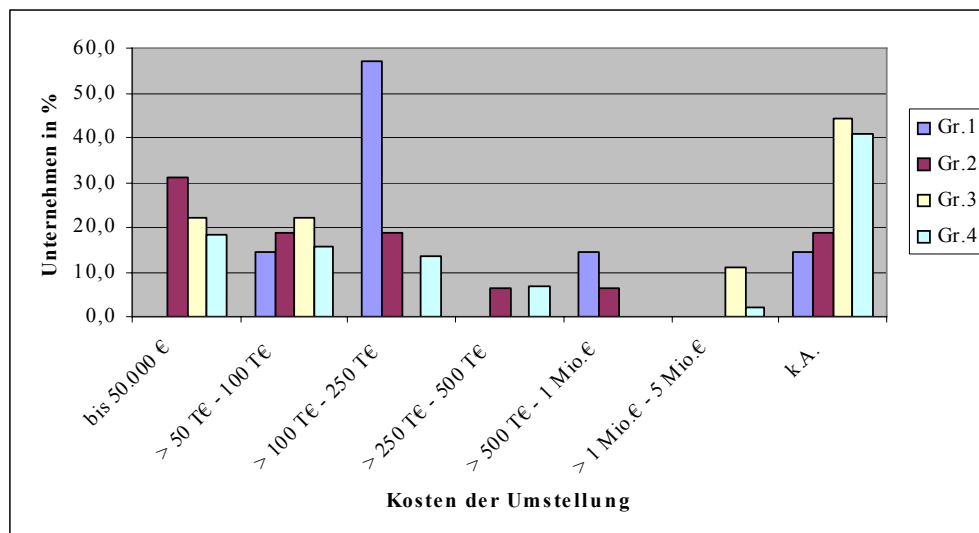
Aufgrund der Ansatz- und Bewertungsvorschriften der IFRS können das Unternehmensergebnis und das Eigenkapital stärker als bisher schwanken. Dies resultiert u.a. aus Sachverhalten, die mit dem Fair Value bewertet werden müssen und somit der Volatilität der Marktwerte unterliegen. Ob dies als Nachteil zu werten ist, wird von den befragten Unternehmen sehr unterschiedlich eingeschätzt.

3.4 Kosten und Zeitbedarf der IFRS-Einführung: Eine nähere Betrachtung

Wie bereits deutlich wurde, sind die Kosten einer IFRS-Einführung mitentscheidend dafür, ob Unternehmen eine Umstellung vornehmen oder nicht. In Abbildung 4 sind die erwarteten oder tatsächlich angefallenen Kosten für vier Gruppen von Unternehmen dargestellt. Gruppe 1 umfasst die Unternehmen, die die IFRS verpflichtend anwenden müssen, Gruppe 2 Unternehmen, die die IFRS aus anderen Gründen anwenden. Die Unternehmen der Gruppe 3 stellen zzt. auf internationale Rechnungslegungsstandards um; in Gruppe 4 besteht noch Unsicherheit bezüglich der Umstellung.

Der Abbildung ist zu entnehmen, dass eine Umstellung auf internationale Rechnungslegungsstandards erhebliche Kosten mit sich bringt. Diese betragen bei den Unternehmen der ersten und zweiten Gruppe zwischen 50.000 € und 1 Mio. €; in über 70 % der Fälle lag der Betrag zwischen 100.000 € und 250.000 €. Eine Gegenüberstellung von Umsatz und Umstellungskosten macht deutlich, dass größere Unternehmen auch höhere Kosten in Kauf nehmen müssen. Diesen Sachverhalt bestätigen die sich im Umstellungsprozess befindenden Unternehmen der Gruppe 3, und er wird auch von den Unternehmen der Gruppe 4 erwartet.

Abbildung 4. Kosten der Umstellung auf IFRS



Quelle: Eigene Darstellung

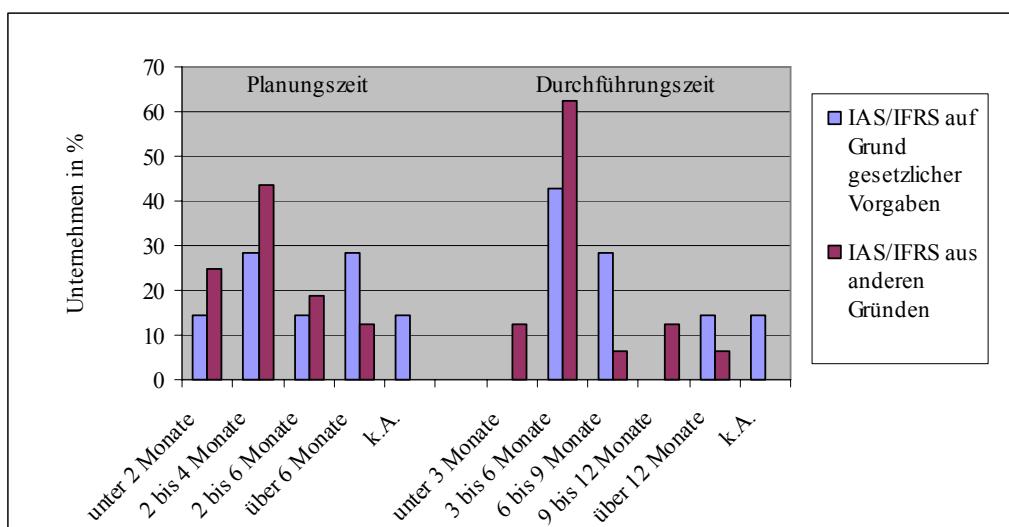
Die bei der IFRS-Umstellung entstehenden Kosten lassen sich in fünf Kategorien einteilen (RIEDEL, 2005): Kosten aufgrund der Neuanschaffung von Computern und Software, für zusätzliche Mitarbeiter, für Mitarbeiterschulung und -fortbildung, für externe Beratung sowie für die Erstellung eines Bilanzierungshandbuchs. Trotz der erkennbar werdenden Heterogenität kristallisieren sich einige Tendenzen heraus. So entstehen den befragten Unternehmen in allen Kategorien Kosten. Der größte Kostenblock geht auf die Schulung und Fortbildung der Mitarbeiter zurück; in einigen Unternehmen, vor allem solchen, die zur IFRS-Anwendung verpflichtet sind, macht die Personalentwicklung mehr als 50 % der Umstellungskosten aus. Bei den übrigen Unternehmen entfallen immerhin noch 20 bis 30 % der Kosten auf die Mitarbeiterschulung. Die durch die Umstellung auf die Unternehmen zukommende Mehrarbeit wird bei den bereits die IFRS anwendenden Unternehmen durch eigens dafür abgestellte Mitarbeiter erledigt. Rund 42 % der Unternehmen, die die IFRS aufgrund gesetzlicher Vorgaben anwenden, haben darüber hinaus eigens ein oder zwei neue Mitarbeiter eingestellt. Bei den freiwilligen Anwendern wurden von knapp 70 % der Unternehmen bis zu vier Mitarbeiter für die Bewältigung der Umstellung akquiriert.

Die EDV-Kosten werden sehr unterschiedlich eingeschätzt. So geben die Gruppen 2 und 3 an, dass über 30 % ihrer Umstellungskosten auf neue Hard- und Software entfallen, während die Unternehmen der Gruppe 4 diesen Anteil deutlich niedriger ansetzen. Die verpflichtend anwendenden Unternehmen haben in diesem Bereich vergleichsweise wenig investiert und veranschlagen für diesen Posten weniger als 20 % der Gesamtkosten. Den geringsten Stellenwert haben nach Angaben der befragten Unternehmen die Kosten für externe Berater und das Bilanzierungshandbuch. Gleichwohl belaufen sich die Kosten für die Erstellung eines Bilanzierungshandbuchs in Gruppe 1 immerhin auf 15.000 € bis 150.000 €.

Unternehmen, die bereits IFRS anwenden, gelang es nur selten, die Umstellung in weniger als zwei Monaten vollständig zu planen; nur ein Viertel der freiwillig anwendenden Unternehmen (Gruppe 2) und 15 % der verpflichtend anwendenden Unternehmen (Gruppe 1) vermochten dies. 45 % der freiwilligen Anwender benötigten für die Planung 2 bis 4 Monate; der Rest deutlich länger. Bei einem Drittel der Unternehmen der Gruppe 1 und 12,5 % der der Unternehmen der zweiten Gruppe hat die Planung der IFRS-Umstellung immerhin mehr als 6 Monate erfordert.

Nach Abschluss der Planungsphase hat es kein Unternehmen aus Gruppe 1 und lediglich jedes achte Unternehmen in Gruppe 2 geschafft, die Umstellung in weniger als drei Monaten abzuschließen. 43 % der Befragten der ersten Gruppe und 62,5 % der zweiten Gruppe konnten die Umstellung in drei bis sechs Monaten durchführen; der Rest benötigte mehr als ein halbes und teilweise sogar über ein ganzes Jahr (Abbildung 5).

Abbildung 5. Zeitbedarf für Planung und Durchführung der IFRS-Anwendung



Quelle: Eigene Berechnungen

Für die Planungs- und Durchführungszeit lässt sich ein Zusammenhang mit der Unternehmensgröße feststellen. Größere Unternehmen benötigen in der Regel mehr Planungs- und Umstellungszeit als kleinere Unternehmen. Stellt man diese Aspekte einander gegenüber, so ergibt sich zwischen Umsatz und Planungszeit eine Rangkorrelation nach Spearman von 0,36, die auf einem Niveau von 0,046 signifikant ist, und zwischen Umsatz und Durchführungszeit eine Rangkorrelation nach Spearman von 0,477 bei einer Signifikanz von 0,011.

3.5 „Small IFRS“ als Lösung?

Um die IFRS für KMU attraktiver zu machen, hat der für die IFRS zuständige International Accounting Standards Board (IASB) einige Bereiche identifiziert, in denen Erleichterungen gewährt werden sollen (PAPE, 2005; IASB, 2007). Zur Ermittlung der Einstellungen von

Unternehmen, die noch keine IFRS anwenden bzw. sich gerade in der Umstellungsphase befinden, zu den „small IFRS“ wurde die Stichprobe zunächst geteilt. Gruppe 1 umfasst die sog. „Umsteller“; Gruppe 2 die Unternehmen, bei denen noch Unsicherheit bezüglich einer Einführung besteht, und Gruppe 3 die übrigen Unternehmen, die noch keine IFRS anwenden. Die Befragung zeigt, dass die Unternehmen der zweiten Gruppe einer Einführung speziell auf KMU zugeschnittener vereinfachter Standards positiver gegenüberstehen als die anderen Unternehmen. Mit Blick auf die Frage, welche Eigenschaften die „small IFRS“ haben sollten, erfuhr die Forderungen nach einer geringeren Komplexität, einer Vereinfachung der Ansatz- und Bewertungsvorschriften und der Reduzierung der Pflichtangaben im Anhang sehr breite Zustimmung. Keine der vom IASB diskutierten Erleichterungen wird von den Befragten als unbedeutend angesehen.

Auffallend ist die starke Präferenz der Unternehmen für die Beibehaltung bewährter Bilanzierungsprinzipien, namentlich des Vorsichtsprinzips mit seinen Subprinzipien Realisations- und Imparitätsprinzip. Bei Beibehaltung dieser Prinzipien wäre der Aufwand einer IFRS-Umstellung wesentlich geringer, da die Unternehmen die verschiedenen Sachverhalte wie gewohnt bewerten könnten. Des Weiteren würde aus ihrer Beibehaltung eine unveränderte Darstellung der Vermögenslage resultieren und auf diese Weise eine Aufdeckung stiller Reserven vermieden.

Nach Meinung der Befragten bedarf ferner die Methodik der Vorratsbewertung einer Veränderung. Nach IAS 2.9 sind Vorräte mit dem niedrigeren Wert aus Anschaffungs- und Herstellungskosten sowie Nettoveräußerungswert zu bewerten. Aus Vereinfachungsgründen sind laut IAS 2.21 die Standardkostenmethode („standard cost method“) und die retrograde Methode („retail method“) zur Ermittlung der Anschaffungs- bzw. Herstellungskosten zulässig. Nach dem Einzelbewertungsgrundsatz, der in IAS 2.23-24 festgehalten ist, müssen alle Vorräte einzeln bewertet werden. Dieses ist aber in einer Vielzahl von Fällen nicht oder nur unter Inkaufnahme hohen Aufwands möglich, so z.B. bei Schüttgütern. Vor diesem Hintergrund kann in Ausnahmefällen von der Einzelbewertung abgewichen werden. Als Bewertungsvereinfachungsverfahren („cost formulas“) kommen für diese Fälle laut IAS 2.25-27 das FIFO-Verfahren und die Durchschnittsmethode in Betracht. Das LIFO-Verfahren ist nur noch dann zulässig, wenn es der tatsächlichen Verbrauchsfolge entspricht. Unternehmen, die sich gerade in der Umstellungsphase befinden, würden eine Erweiterung der Methodenzulässigkeit begrüßen, um den Umstellungsaufwand zu reduzieren. So gilt auch nach HGB der Grundsatz der Einzelbewertung (§ 252 Abs. 1 Nr.3 HGB), doch ist die nach IFRS vorgeschriebene FIFO-Methode steuerrechtlich nur zulässig, wenn sie dem tatsächlichen Verbrauch der Vorräte entspricht (Wöhe 2002).

Die Meinungen zur Aktivierung selbst erstellter immaterieller Vermögensgegenstände sind in der Stichprobe sehr heterogen. Laut HGB ist eine Aktivierung immaterieller Vermögensgegenstände nur im Falle des käuflichen Erwerbs zulässig, während selbst erstellte immaterielle Vermögensgegenstände einem Aktivierungsverbot unterliegen (§ 248 Abs. 2 HGB). Gemäß IAS 38 ist eine Aktivierung immaterieller Vermögensgegenstände unabhängig davon möglich, ob diese käuflich erworben oder vom bilanzierenden Unternehmen selbst erstellt worden sind. Die Bedingungen für eine Aktivierung sind vielmehr, dass das Unternehmen die Kontrolle über den Vermögenswert hat (IAS 38.11 ff.) und ihm aus dem Vermögenswert mit hinreichender Wahrscheinlichkeit ein wirtschaftlicher Nutzen zufließen wird (IAS 38.21). Einen Vorteil aus dieser Regelung ziehen nur Unternehmen, die immaterielle Vermögenswerte selbst erstellen und durch die Aktivierung ein höheres Eigenkapital ausweisen können. Alle anderen Unternehmen tangiert diese Möglichkeit nicht. Dass selbsterstellte immaterielle Vermögensgegenstände in Unternehmen des Agribusiness überwiegend von untergeordneter Bedeutung sind, könnte ein Grund für die Heterogenität der Antworten zu diesem Statement sein.

4 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die empirische Untersuchung zeigt, dass die IFRS in KMU des Agribusiness bislang wenig verbreitet, jedoch nicht völlig bedeutungslos sind. Dieser Befund deckt sich mit den Ergebnissen früherer Studien aus anderen Branchen (KPMG/von Keitz 2004, BDI/Ernst & Young 2005). 18 % der befragten Unternehmen haben ihre Rechnungslegung bereits auf IFRS umgestellt bzw. stellten sie zum Zeitpunkt der Befragung gerade um. Ein wesentliches Hindernis für eine weitere Verbreitung der IFRS ist der erhebliche zusätzliche Aufwand, da zzt. nur konsolidierte Konzernabschlüsse mit befreiender Wirkung nach IFRS angefertigt werden können. Einzelabschlüsse müssen dagegen weiterhin auch nach handelsrechtlichen Vorschriften aufgestellt werden. Hinzu kommen die sehr komplexen Vorschriften der IFRS sowie die hohen Planungs-, Umstellungs- und Folgekosten. Speziell die Nichtanwender sehen zzt. überwiegend keine so erheblichen Vorteile der IFRS-Einführung, dass diese Kosten gerechtfertigt erschienen. Bezeichnend ist denn auch, dass die Mehrheit der Anwender durch die Konzernmutter zur Umstellung verpflichtet wurde und sich insoweit externem Druck gebeugt hat. Die Entwicklung von „small IFRS“, die auf die besonderen Bedürfnisse von KMU Rücksicht nehmen, wird daher von den Befragten durchgängig begrüßt. Sollten die „small IFRS“ in Kraft treten, wäre ein Teil der Nichtanwender jedoch bereit, auf IFRS umzustellen, sofern ausreichende Erleichterungen gegenüber den „full IFRS“ vorgesehen würden. Es ist daher nicht auszuschließen, dass die IFRS auch im deutschen Agribusiness zukünftig an Bedeutung gewinnen werden, sofern der IASB und der Gesetzgeber die notwendigen Maßnahmen ergreifen, um die IFRS für KMU des Agribusiness attraktiver zu machen.

Literatur

- BDI – BUNDESVERBAND DER DEUTSCHEN INDUSTRIE E.V./ERNST & YOUNG (Hrsg.) (2005): Rechnungslegung im Umbruch: Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage bei der deutschen Industrie. Berlin.
- COENENBERG, A. (2005): Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse. 20. Aufl., Stuttgart.
- GLEIBNER, W. und K. FÜSER (2003): Leitfaden Rating. Basel II: Rating-Strategien für den Mittelstand. 2.Aufl., München.
- IASB (2007): IASB publishes draft IFRS for SMEs, URL: <http://www.iasb.org/NR/rdonlyres/CFC99B13-BF3C-4B71-AEF8-5B2960C16C2C/0/PRonSMEsED15Feb07.pdf>, Abrufdatum: 22.02.2007
- KPMG/VON KEITZ I. (2004): Rechnungslegung nach IAS/IFRS - auch ein Thema für den Mittelstand? Münster, Düsseldorf.
- NEUBÜRGER, H.J. (2005): Konvergieren IFRS und US-GAAP? Vortrag im Rahmen des 59. Betriebswirtschaftler-Tags 2005. URL: <http://schmalenbach.org/Ftp/Downloads/DBT2005/neubuerger.pdf>; Abrufdatum: 01.02.2006.
- PAPE, J. (2005): IFRS für den Mittelstand: Das SME-Projekt des IASB. Vortrag im Rahmen des 59. Betriebswirtschaftler-Tags 2005. URL: <http://schmalenbach.org/Ftp/Downloads/DBT2005/pape.pdf>; Abrufdatum: 12.02.2006.
- PELLENS, B. et al. (2004): Internationale Rechnungslegung, 5. Aufl., Stuttgart.
- RIEDEL, O. (2005): Projektmanagement der IFRS-Umstellung. In: BDI – Bundesverband der Deutschen Industrie e.V./Ernst & Young (Hrsg.): Internationale Rechnungslegung für den Mittelstand. Berlin: 26-27.
- RUHNKE, K. (2005): Rechnungslegung nach IFRS und HGB. Stuttgart.
- WAGENHOFER, A. (2003): Internationale Rechnungslegungsstandards. 4. Aufl., Wien – Frankfurt/M.
- WÖHE, G. (2002): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. 21. Aufl., München.

Umwelteffekte von Produktionssystemen

IST EINE REDUZIERUNG DES PFLANZENSCHUTZMITTELEINSATZES IM FREILANDGEMÜSEBAU MÖGLICH? ERGEBNISSE EINES BIOÖKONOMISCHEN SIMULATIONSMODELLS

*Walter Dirksmeyer**

Zusammenfassung

Der Einsatz von chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln ist im Freilandgemüsebau sehr hoch. Obwohl Pflanzenschutzverfahren bekannt sind, die deutlich weniger PSM benötigen, als dies bei den Standardverfahren der Fall ist, werden sie häufig nur von einem kleinen Kreis der Produzenten angewandt. Mit Hilfe eines stochastischen bioökonomischen Simulationsmodells wird die Verteilung des Nettoertrages ermittelt, die von der Anwendung verschiedener in der Produktion von Möhren, Porree und Zwiebeln eingesetzter Pflanzenschutzverfahren zu erwarten sind. Unter Verwendung des Konzeptes der stochastischen Dominanz können effiziente Verfahren identifiziert werden. Die Simulationsergebnisse zeigen, dass es durch den Einsatz alternativer Pflanzenschutzverfahren im Freilandgemüsebau möglich ist, die PSM-Einsatzmengen zu reduzieren, ohne betriebswirtschaftliche Einbußen oder ein erhöhtes Risiko in Kauf nehmen zu müssen.

Keywords:

Pflanzenschutz, Gemüsebau, stochastische Simulation, stochastische Dominanz

1 Einleitung

Im Freilandgemüsebau werden große Mengen an chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln (PSM) eingesetzt. Dies führt zu externen Kosten, die beispielsweise in den Bereichen menschliche Gesundheit, Umwelt und Trinkwasser entstehen (z. B. WAIBEL und FLEISCHER, 1998).

Obwohl für viele Indikationen¹ ausgereifte Verfahren verfügbar sind, die es erlauben würden, die aktuellen Einsatzmengen von PSM zu reduzieren oder ganz auf sie zu verzichten (z. B. HOMMES, 1993; RAVN und ESBJERG, 1994; THEUNISSEN, 1994; EVERAARTS und LOOSJES, 1996; RICHTER, 1998), ist zu beobachten, dass solche Pflanzenschutzverfahren (PS-Verfahren) nur von einem kleinen Teil der Gemüseproduzenten eingesetzt werden. Eine stärkere Verbreitung solcher Verfahren würde jedoch das Ausmaß an externen Effekten reduzieren, die aus dem Einsatz von PSM resultieren.

Produzenten von Gemüse entscheiden über den Zeitpunkt und das Ausmaß des PSM-Einsatzes im Freilandgemüsebau. Der neoklassischen Theorie folgend, werden sie nur dann alternative PS-Verfahren einsetzen, die eine Reduktion des PSM-Einsatzes zur Folge haben, wenn sie davon einen wirtschaftlichen Vorteil erwarten können.

Um zu untersuchen, ob alternative PS-Verfahren eine Chance auf eine Übernahme durch Produzenten haben, muss die Effizienz dieser Verfahren ermittelt werden. Ein wichtiger

* Dr. Walter Dirksmeyer, wissenschaftlicher Mitarbeiter, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Institut für Betriebswirtschaft, Bundesallee 50, D-38116 Braunschweig, Walter.Dirksmeyer@fal.de. Das Forschungsprojekt wurde mit Mitteln der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanziell unterstützt. Mein besonderer Dank für die Unterstützung bei der Forschungsarbeit gilt Frau Dr. Eefje den Belder, Herrn Prof. Dr. Peter Esbjerg und Herrn Prof. Dr. Hermann Waibel sowie zwei anonymen Gutachtern dieses Beitrags.

¹ Als Indikation wird der Komplex aus einem bestimmten Unkraut, einem tierischen Schaderreger oder einem Schadpilz und einer Kulturpflanze bezeichnet.

Faktor dabei ist die Berücksichtigung des Risikos, da nicht-chemische Alternativen und solche mit reduziertem PSM-Einsatz häufig mit einem höheren Produktionsrisiko verbunden werden (SENGONCA et al., 1997).

In dieser Untersuchung wird die Hypothese getestet, dass eine Verringerung des Einsatzes von chemisch-synthetischen PSM im Freilandgemüsebau nach ökonomischen Kriterien möglich ist, ohne das Risiko der Gemüseproduktion zu erhöhen.

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Das Schadschwellenkonzept

Den ersten Ansatz, ökonomische Entscheidungskriterien in die Anwendung von chemischen PSM zu integrieren, entwickelten STERN et al. (1959) mit dem Konzept des Integrierten Pflanzenschutzes². Kern dieses Konzeptes ist, dass eine Maßnahme zur Schaderregerkontrolle nur dann durchgeführt wird, wenn der zu erwartende Schaden, der durch ihre Anwendung verhindert wird, mindestens ebenso hoch ist wie ihre Kosten, d. h. erst nach Erreichen des Break-even-Punktes. Um aus diesem Postulat Entscheidungsregeln ableiten zu können, wurde das Schadschwellenkonzept³ entwickelt.

HEADLEY (1972) führte eine ökonomische Definition der Schadensschwelle ein, indem er das Schadschwellenkonzept mit dem Marginalprinzip kombinierte, um das optimale Einsatzniveau von PSM zu bestimmen. Dies ist der Punkt, in dem der vermiedene Grenzscha-den den Grenzkosten der Schaderregerkontrolle entspricht. Die zu diesem Punkt gehörige Schaderregerdichte entspricht der ökonomischen Schadensschwelle. Ein wichtiges Argument gegen die Verwendung der ökonomischen Schadensschwelle als Entscheidungskriterium ist, dass sie unter Praxisbedingungen nicht ermittelt werden kann (WEERSINK et al., 1991).

2.2 Marginalanalysen zum Pflanzenschutzmitteleinsatz

Um die Produktivität des PSM-Einsatzes auf aggregierter Ebene zu untersuchen, führte HEADLEY (1968) erstmals eine Marginalanalyse auf Basis einer Cobb-Douglas-Produktionsfunktion durch. Das Ergebnis einer PSM-Produktivität von US\$ 3,9 bis US\$ 5,7 je Dollar, der für den PS ausgegeben wurde, wurde dahingehend interpretiert, dass zu wenig PSM eingesetzt werden.

LICHTENBERG und ZILBERMAN (1986) hingegen zeigten, dass der Nutzen von PSM bei ihrer direkten Berücksichtigung in einer Produktionsfunktion systematisch überschätzt wird. Der Grund dafür ist ein grundsätzlicher Unterschied zwischen den direkten, d. h. Output erhöhenden, Produktionsfaktoren, wie beispielsweise Dünger oder Wasser, und den indirekten, die einen Schaden vermeiden, wie z. B. chemische oder biologische PSM.

Daher integrieren LICHTENBERG und ZILBERMAN (1986) eine Schadensvermeidungsfunktion mit dem Minimal- und dem Maximalertrag als Grenzen in die Produktionsfunktion. Die Schadensvermeidungsfunktion bildet den Ertrag in Abhängigkeit vom PSM-Einsatzniveau ab. Der Minimalertrag ist definiert als das Outputniveau, das ohne Einsatz schadensvermeidender Produktionsfaktoren erreicht wird. Er ist abhängig vom Schaderregerdruck und schwankt daher zwischen den Produktionszyklen. Der Maximalertrag wird erreicht, wenn entweder kein Schaderregerbefall vorliegt oder ein solcher komplett behandelt wird, ohne Schaden an der

² Integrated Control

³ Nach dem Schadschwellenkonzept werden Verfahren zur Schaderregerkontrolle nur dann eingesetzt, wenn zuvor ermittelte Schaderregerdichten, die das o. g. Postulat erfüllen, überschritten sind. Die Anwendung des Schadschwellenkonzeptes führt i. d. R. dazu, dass weniger PSM eingesetzt werden als bei routinemäßigen Anwendungen („Kalenderspritzungen“) und dass gleichzeitig der verbliebene Schaden nicht höher ausfällt als die Kosten des Einsatzes einer weiteren PS-Maßnahme.

Kultur zu verursachen. Er ist abhängig vom Einsatzniveau der direkten Produktionsfaktoren. Der Nutzen des PS kann nur zwischen den Grenzen des Minimal- und Maximalertrages liegen.

Die Schadensvermeidungsfunktion wird durch den Einsatz direkter Produktionsfaktoren und ihren Interaktionen (SAHA et al., 1997), durch Ökosystemvariablen (BLACKWELL und PAGOULATOS, 1992) und durch die Art und Nutzungsintensität prophylaktischer Maßnahmen zur Schaderregerkontrolle (BLACKWELL und PAGOULATOS, 1992; CARPENTIER und WEAVER, 1997) beeinflusst.

Die Variablen, die den Verlauf der Schadensvermeidungsfunktion bestimmen, haben eine stochastische Natur, so dass bei der Analyse von PS-Verfahren Risiko zu berücksichtigen ist. Zudem können die funktionalen Beziehungen zwischen diesen Variablen nur sehr schwer identifiziert werden (BOR, 1995; FERNANDEZ-CORNEJO, 1996; SWINTON und DAY, 2000).

2.3 Risiko beim Einsatz von Pflanzenschutzverfahren

In einer ökonomischen Bewertung von PS-Verfahren ist Risiko als ein wesentlicher Faktor bereits intensiv untersucht worden (z. B. ANTLE, 1988; ROLA und PINGALI, 1993). In einer ersten theoretischen Arbeit zeigt FEDER (1979), dass das optimale PSM-Einsatzniveau von risikoaversen Landwirten über dem Niveau nach neoklassischen Effizienzkriterien liegt. Im Gegensatz dazu weist PANNELL (1991) in einer umfassenden Literaturanalyse nach, dass der PSM-Einsatz risikoaverser Entscheider nicht zwingend höher ist.

In der Vergangenheit wurden bioökonomische Simulationsmodelle erfolgreich für den Vergleich verschiedener PS-Maßnahmen eingesetzt (z. B. REICHELDERFER und BENDER, 1979; ADNER, 1984; SWINTON und KING, 1994; NORDBLOM et al. 2003). Um eine Datenbasis für solche Simulationsmodelle zu schaffen, können einerseits in Felderhebungen oder Versuchen beobachtete Verteilungen in diese Modelle einfließen, wie z. B. bei REICHELDERFER und BENDER (1979) oder ADNER (1984), was aufgrund der benötigten umfangreichen Daten sehr aufwendig und dadurch kostspielig ist (SWINTON und WILLIAMS, 1998). Andererseits wurden stochastische bioökonomische Simulationsmodelle entwickelt, in denen die Datenbasis für die Simulationsrechnungen, ausgehend von Annahmen für Verteilungen wichtiger Variablen, selbst geschaffen wird (z. B. SAPHORES, 2000; SUNDING und ZIVIN, 2000).

Für die Analyse von PS-Verfahren im Gemüsebau können die Vorteile beider Arten der Datengenerierung verschmolzen werden. Ausgehend von den Daten aus Fallstudien bei Gemüseproduzenten können Verteilungen für wichtige Variablen definiert werden, die anschließend in ein stochastisches Simulationsmodell übernommen werden.

3 Methodik

3.1 Beschreibung des Modells

Für die Analyse wird ein stochastisches bioökonomisches Simulationsmodell entwickelt, um einen Vergleich der Effizienz verschiedener PS-Verfahren im Freilandgemüsebau unter Berücksichtigung von Risiko durchzuführen. In der Analyse sind alle wichtigen Variablen zu berücksichtigen, so auch der Einfluss von Ökosystemvariablen. Der Nutzen aus der Anwendung einer PS-Technologie kann höchstens den monetären Wert der Differenz zwischen dem nach LICHTENBERG und ZILBERMAN (1986) definierten Maximal- und Minimalertrag erreichen. Diese Differenz ist der höchste Ertragsverlust, der aus einem bestimmten Schaderregerbefall resultieren kann.

Die Analyse von PS-Verfahren im Freilandgemüsebau folgt einem Ansatz, den PEMSL et al. (2004) für die Ermittlung der Produktivität von verschiedenen Verfahren zur Kontrolle des Baumwollkapselwurms in der Baumwollproduktion in China und Indien entwickelt haben.

Dieser Ansatz wird auf den Gemüsebau übertragen. Die Zielvariable des Modells ist der Nettoertrag aus der Anwendung einer Kontrollmaßnahme⁴.

Um den Nettoertrag ($NRCM_{gi}^h$), aus der Anwendung einer Kontrollmaßnahme g gegen den Schaderreger i in Kultur h bestimmen zu können, müssen die Kosten der Maßnahme (C_{gi}^h) von dem monetären Wert des durch die Anwendung der Maßnahme g vermiedenen Schadens (MLP_{gi}^h) abgezogen werden (Gleichung 1):

$$(1) \quad NRCM_{gi}^h = MLP_{gi}^h - C_{gi}^h$$

In dem Modell sind die Kosten der Anwendung einer Maßnahme stochastisch, da Arbeitsbedarf und -kosten als Zufallsvariable in das Modell einfließen. Die Kosten der Kontrollinputs, z. B. diejenigen verschiedener PSM, gehen als deterministische Parameter in das Modell ein.

Der monetäre Wert des durch die Anwendung der Maßnahme g vermiedenen Schadens (MLP_{gi}^h) ist abhängig vom potenziellen Maximalertrag (Y_{0gi}^h), dem maximalen Ertragsverlust (L_{0gi}^h), der Wirksamkeit der Kontrollmaßnahme (E_{gi}^h) und dem qualitätsbereinigten Produktpreis (P^h) (Gleichung 2):

$$(2) \quad MLP_{gi}^h = Y_{0gi}^h \cdot L_{0gi}^h \cdot E_{gi}^h \cdot P^h$$

Der maximale Ertragsverlust fließt in das Modell als eine lineare Funktion vom größtmöglichen Schaden, der aus einem unbehandelten Maximalbefall resultiert, und der Befallsintensität eines Schaderregers ein. Der potenzielle Maximalertrag und der Produktpreis gehen als absolute Parameter in das Modell ein. Demgegenüber werden der maximale Ertragsverlust und die Wirksamkeit der Kontrollmaßnahme als relative Variablen in das Modell integriert. Beide sind zwischen null und eins definiert.

Der potenzielle Maximalertrag, der größtmögliche Schaden und die Wirksamkeit einer Kontrollmaßnahme werden durch Ökosystemvariablen beeinflusst. Dieser Einfluss wird in dem Simulationsmodell indirekt berücksichtigt, indem für die genannten Parameter Wahrscheinlichkeitsverteilungen angenommen werden. Aus demselben Grund werden für die Kontrollmaßnahmen, die auf dem Schadschwellenkonzept beruhen, Wahrscheinlichkeiten dafür definiert, dass die Schadenschwellen mit einer bestimmten Häufigkeit überschritten werden. Der Argumentation in Abschnitt 2.1 folgend, wird in dieser Analyse die Schadschwelle nach STERN et al. (1959) verwendet. Der maximale Ertragsverlust ist als vom größtmöglichen Schaden abhängige Variable indirekt stochastisch.

Gleichung (3) fasst die Gleichungen (1) und (2) zusammen, und bildet damit alle Modellparameter ab, die den Nettoertrag der Anwendung einer Kontrollmaßnahme direkt beeinflussen:

$$(3) \quad NRCM_{gi}^h = Y_{0gi}^h \cdot L_{0gi}^h \cdot E_{gi}^h \cdot P^h - C_{gi}^h$$

In dem stochastischen bioökonomischen Simulationsmodell wird eine Monte-Carlo-Simulation angewandt. Dadurch werden alle Zufallsvariablen entsprechend ihrer Wahrscheinlichkeitsverteilungen berücksichtigt. Auf diese Weise wird eine Verteilungsfunktion der Zielvariablen ermittelt (HARDAKER et al., 1997).

Um effiziente PS-Verfahren zu identifizieren, die alternativ für eine Indikation eingesetzt werden können, kann das Konzept der stochastischen Dominanz genutzt werden (BRANDES und ODENING, 1992). Im Rahmen dieses Konzeptes müssen zunehmend schärfere Annahmen

⁴ Eine Kontrollmaßnahme besteht aus der ein- oder mehrmaligen Anwendung einer PS-Technologie. Dies ist zum Beispiel die Ausbringung eines PSM oder die Durchführung eines Hackgangs zur Unkrautbekämpfung. Eine Kontrollmaßnahme kann auch aus einer Kombination verschiedener Technologien bestehen, wie beispielsweise in der kombiniert chemisch-mechanischen Unkrautbekämpfung.

zur Risikoeinstellung der Entscheider getroffen werden. Für die absolute Dominanz und die stochastische Dominanz ersten Grades ist die Annahme ausreichend, dass die Entscheider eine monoton steigende Nutzenfunktion besitzen. Für die stochastische Dominanz zweiten Grades muss zusätzlich noch angenommen werden, dass die Nutzenfunktion der Entscheider einen abnehmenden Grenznutzen hat, so dass von Risikoaversion ausgegangen wird. Durch einen paarweisen Vergleich der untersuchten PS-Verfahren können die effizienten von ihnen identifiziert werden (HARDAKER et al., 1997).

3.2 Datengrundlage

Es kann davon ausgegangen werden, dass Gemüseproduzenten nur praxiserprobte PS-Verfahren anwenden werden. Aus diesem Grund wurden Befragungen von Produzenten mit dem Ziel durchgeführt, technische Koeffizienten möglichst vieler Verfahren für die Kontrolle der wichtigsten tierischen Schaderreger und Unkräuter beim Anbau von Möhren, Porree und Zwiebeln zu erfassen. Die Befragungen wurden 2001 in Dänemark, Deutschland und den Niederlanden, d. h. in Ländern mit vergleichbaren agrarökologischen Bedingungen (ZWERGER, 2000), durchgeführt. Im Rahmen von Fallstudien wurden insgesamt 134 Produzenten befragt, um die primäre Datengrundlage für die Analyse zu schaffen. Aus diesen Daten wurden typische PS-Verfahren abgeleitet, die in einem zweiten Schritt durch Experteneinschätzungen validiert wurden (ORIADE und DILLON, 1997). Einem Ansatz von HEMME et al. (1998) folgend, wurde dazu in einem Workshop mit Experten aus Beratung und Wissenschaft ein schrittweiser Diskussions- und Konsensbildungsprozess angewandt, der auf dem Delphi-Verfahren (z. B. MOHN, 1974; JANBEN, 1987) beruht⁵.

4 Ergebnisse

4.1 Annahmen für die Simulation

In den Befragungen wurden einige grundsätzlich voneinander abweichende PS-Verfahren identifiziert, die mit Hilfe des stochastischen bioökonomischen Simulationsmodells analysiert werden sollen.

Da die agrarökologischen Bedingungen in Dänemark, Deutschland und den Niederlanden grundsätzlich vergleichbar sind (ZWERGER, 2000), wird davon ausgegangen, dass die in Dänemark und den Niederlanden verwendeten PS-Verfahren auch in Deutschland einsetzbar sind. Für deren Analyse werden die technischen Koeffizienten der Verfahren übernommen und die Kostenparameter auf die deutschen Werte angepasst.

In dem Simulationsmodell nimmt die Verteilung der Häufigkeit der Schadschwellenüberschreitung eine zentrale Stellung ein, da von dieser das Befallsniveau, der maximale Ertragsverlust und der Anteil der Standardqualität an der gesamten Erntemenge abgeleitet werden. Die Annahmen zu den Verteilungen der Zufallsvariablen und Ausprägungen der fixen Parameter des Modells sowie Details zu den verschiedenen Kontrollverfahren, potenziellem Maximalertrag, Erzeugerpreis, Arbeitsbedarf und -kosten sowie Kosten der Kontrollinputs sind ausführlich in DIRKSMEYER (2006) beschrieben.

4.2 Ergebnisse der Simulationsrechnungen

Möhren

In der Möhrenproduktion werden die Kontrolle der Möhrenfliege, der Erdeule und die Unkrautkontrolle analysiert. In Dänemark werden Supervised-Control-Systeme zur Kontrolle der Erdeule (Maßnahme C2) und der Möhrenfliege (CF2) angewandt, mit denen der

⁵ Für weitergehende Informationen zur Befragung und ihren Ergebnissen und zur Durchführung des Expertenworkshops siehe DIRKSMEYER (2006).

Einsatzzeitpunkt von Insektiziden optimiert wird. Dieser Zeitpunkt wird auf Basis von Ergebnissen der Befallsüberwachung und von Populationsprognosemodellen sowie unter Berücksichtigung von Schadschwellen ermittelt. Außerdem wird in Dänemark zur Kontrolle der Erdeule gezielt bewässert (CF1). Um den Bewässerungszeitpunkt zu bestimmen, werden ebenfalls Ergebnisse des Supervised Control Systems genutzt. Durch den hohen für die Beregnung benötigten Arbeitseinsatz sind die Kosten des auf Bewässerung basierenden Systems am höchsten (Tabelle 1). In Deutschland wird die Erdeule nur selten gezielt bekämpft.

Gegen die Möhrenfliege werden in Deutschland oft routinemäßige Kalenderspritzungen (CF1) durchgeführt. Eine weitere, in Deutschland genutzte, Möglichkeit ist der Einsatz von Insektiziden auf Basis von Warnmeldungen des Pflanzenschutzdienstes (CF3). Die Kosten für die Möhrenfliegenkontrolle nach dem Supervised-Control-System erreichen die höchsten Werte, während sie für die Maßnahme nach Warndienstmeldungen am geringsten sind (Tabelle 1). Da sich die Zeiträume des Befalls von Möhrenfliegen und Erdeulen teilweise überlappen, ist ein Nebeneffekt der Erdeulenkontrolle auf die Kontrolle von Möhrenfliegen im Simulationsmodell berücksichtigt.

Unkräuter in Möhren werden in Dänemark und Deutschland kombiniert chemisch-mechanisch kontrolliert (W2), wobei in Dänemark auch um zwei Drittel reduzierte Herbiziddosierungen (W3) zum Einsatz kommen. In der biologischen Produktion werden Unkräuter hingegen ausschließlich physikalisch bekämpft. Dafür kommen mechanische und thermische Verfahren zum Einsatz. Diese Technologie wird für die Analyse in die konventionelle Produktion (W1) übertragen. Die Kosten für die nicht-chemische Kontrolle von Unkraut sind am höchsten, die für die chemisch-mechanische mit reduzierten Herbiziddosierungen am geringsten (Tabelle 1).

Tabelle 1. Vergleich des Nettoertrags verschiedener Kontrollmaßnahmen in der Möhrenproduktion

Maßnahme	Kosten [€/ha] von – bis	Nettoertrag (NE) [€/ha]							Varianz	p für NE<0 [%]*
		Min	1. Quartil	Modal	3. Quartil	Max	Mittelwert	Spannweite		
C1	29 – 399	-184	-48	-42	588	3.912	376	4.096	558.417	66
C2	29 – 118	-63	-48	-42	831	6.703	515	6.766	979.925	6
CF1	142 – 318	-297	-202	578	1.304	3.430	645	3.727	779.056	42
CF2	182 – 590	-266	-222	768	1.845	5.048	965	5.314	1.578.032	43
CF3	0 – 318	-259	-77	0	1.523	4.601	759	4.860	1.094.217	32
W1	335 – 2.525	-58	1.675	2.246	3.003	7.311	2.438	7.369	1.249.179	0,1
W2	54 – 422	319	2.494	3.120	3.857	9.263	3.286	8.944	1.394.789	0
W3	27 – 300	2.100	3.415	4.040	4.888	9.256	4.261	7.156	1.421.181	0

* Wahrscheinlichkeit, dass ein negativer Nettoertrag realisiert wird

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Simulationsergebnisse zeigen, dass eine gezielte chemische Kontrolle der Erdeule nach Supervised Control (C2) in Deutschland lohnend wäre. Diese Maßnahme dominiert die Kontrolle durch Beregnung mit stochastischer Dominanz ersten Grades. Die Ergebnisse der verschiedenen Maßnahmen zur Möhrenfliegenkontrolle liegen über weite Strecken relativ dicht beieinander. Aufgrund der hohen Wahrscheinlichkeit, dass Möhrenfliegenpopulationen die Schadschwelle nicht erreichen, ist der Nettoertrag der Möhrenfliegenkontrolle für alle drei Maßnahmen mit Wahrscheinlichkeiten von gut 30 bis gut 40 % negativ. Keine der Maßnahmen zur Möhrenfliegenkontrolle dominiert eine der anderen stochastisch ersten oder zweiten Grades. Die Spannweite der Ergebnisse ist für Supervised Control mit Insektiziden (CF2) am größten (Tabelle 1).

In der Unkrautkontrolle erreicht die chemisch-mechanische Maßnahme mit reduzierten Herbizidaufwandmengen (W3) den höchsten Erwartungswert für den Nettoertrag. Die nicht-chemische Maßnahme (W1) wird von beiden chemisch-mechanischen mit stochastischer Dominanz ersten Grades dominiert (Tabelle 1).

Porree

Der wichtigste tierische Schaderreger in der Porreeproduktion ist der Thrips, für den eine Maßnahme auf Basis der Schadschwellenüberschreitung (T1) und eine weitere mit Kalenderspritzungen (T2) analysiert werden. Die Kosten beider Maßnahmen zur Thripskontrolle sind etwa gleich hoch. Für die Kontrolle von Unkraut in Porree werden, wie auch in der Möhrenproduktion, eine nicht-chemische (W1) und zwei chemisch-mechanische Maßnahmen (W2 und W3) untersucht, von denen eine durch reduzierte Herbizidaufwandmengen (W3) gekennzeichnet ist. Ebenso wie in der Produktion von Möhren sind in der Porreeproduktion die Kosten der nicht-chemischen Unkrautkontrolle am höchsten (Tabelle 2).

In der Thripskontrolle im Porree ist die Wirksamkeit der routinemäßigen Insektizidspritzungen (T2) etwas höher als die der Maßnahme, in der die Insektizidanwendungen nach dem Schadschwellenkonzept (T1) terminiert werden. Der Grund für die höhere Wirksamkeit der Kalenderspritzungen ist, dass der Thripsbefall keine ausgeprägten Spitzen zeigt, da Thrips im Sommer fast permanent präsent sind. Außerdem halten sich Thrips tief im Inneren der Porreepflanze auf, wo sie beim Befallsmonitoring schwer zu erkennen sind. Daher dominieren Kalenderspritzungen (T2) die Maßnahme nach Schadschwellen (T1) stochastisch ersten Grades. Der Unterschied im Erwartungswert des Nettoertrages beider Maßnahmen beträgt etwa 1 000 €/ha. Die Spannweite des Nettoertrages der Maßnahme mit Routineanwendungen ist bei einem leicht höheren Mindestwert deutlich größer als die der Maßnahme nach Schadschwellen (Tabelle 2).

Tabelle 2. Vergleich des Nettoertrags verschiedener Kontrollmaßnahmen in der Porreeproduktion

Maßnahme	Kosten [€/ha] von – bis	Nettoertrag (NE) [€/ha]							Varianz	p für NE < 0 [%]*
		Min	1. Quartil	Modal	3. Quartil	Max	Mittelwert	Spannweite		
T1	93 – 492	1.979	5.197	7.034	9.457	17.124	7.390	15.145	8.495.752	0
T2	205 – 469	2.361	5.978	8.018	10.342	22.234	8.381	19.873	11.228.175	0
W1	237 – 1.085	1.439	3.755	5.478	8.354	19.804	6.387	18.365	11.683.009	0
W2	74 – 952	1.745	4.045	5.923	8.527	21.278	6.720	19.533	11.607.171	0
W3	40 – 820	2.210	4.393	6.255	9.314	20.909	7.256	18.599	13.519.722	0

* Wahrscheinlichkeit, dass ein negativer Nettoertrag realisiert wird

Quelle: Eigene Berechnungen

Aufgrund der geringeren Kosten und der leicht höheren Wirksamkeit der chemisch-mechanischen Maßnahme mit reduzierten Herbiziddosierungen (W3) dominiert diese beide anderen Maßnahmen zur Unkrautkontrolle im Porree stochastisch ersten Grades. Zwischen den beiden anderen Maßnahmen ist keine Diskriminierung nach den Kriterien der stochastischen Dominanz ersten und zweiten Grades möglich. Der Erwartungswert des Nettoertrages der Maßnahme mit reduzierten Dosierungen (W3) ist gut 500 €/ha höher als der der chemisch-mechanischen mit Standarddosierungen für die Herbizide (W2). Der Unterschied zur nicht-chemischen Unkrautkontrolle (W1) beträgt sogar gut 850 €/ha (Tabelle 2).

Zwiebeln

In der Zwiebelproduktion werden von den tierischen Schaderregern Thrips und die Zwiebelfliege untersucht. Aus den Niederlanden ist die prophylaktische Freilassung von sterilen Zwiebelfliegenmännchen (OF1) mit in die Analyse aufgenommen. Diese Maßnahme verhindert, dass sich eine natürliche Zwiebelfliegenpopulation aufbauen kann. Außerdem wird gegen die Zwiebelfliege in Deutschland und den Niederlanden vorbeugend mit Insektiziden behandeltes Saatgut (OF2) eingesetzt. Die Kosten beider prophylaktischen Maßnahmen liegen auf gleichem Niveau (Tabelle 3).

Thrips werden in beiden Ländern in der Zwiebelproduktion ebenso wie im Porree nach Schadschwellenüberschreitung (T1) oder auch routinemäßig mit Insektiziden (T2) kontrolliert. Die Kosten der Kontrolle nach Schadschwellen sind geringfügig höher (Tabelle 3).

Analog zu den beiden anderen Kulturen werden auch in der Zwiebelproduktion zwei chemisch-mechanische Kontrollmaßnahmen mit unterschiedlichen Herbiziddosierungen (W1 und W2) und eine nicht-chemische (W3) Variante analysiert (Tabelle 4).

Tabelle 3 zeigt, dass die prophylaktische Kontrolle von Zwiebelfliegen in Deutschland weder durch die Saatgutbehandlung (OF2) noch über die Freilassung von sterilen Zwiebelfliegenmännchen (OF1) sinnvoll ist⁶. Der Erwartungswert des Nettoertrages ist für beide Maßnahmen negativ. Außerdem dominiert die Alternative, keine Kontrollmaßnahmen durchzuführen, beide untersuchten Verfahren stochastisch zweiten Grades.

Bei der Kontrolle von Thrips wird mit Kalenderspritzungen (T2) ein geringfügig höherer Erwartungswert für den Nettoertrag erzielt. Ebenso wie in der Porreeproduktion ist der Grund dafür eine leicht höhere Wirksamkeit der routinemäßigen Insektizidanwendungen. Nach den Kriterien für stochastische Dominanz ersten oder zweiten Grades kann von beiden Maßnahmen keine effiziente ermittelt werden (Tabelle 3).

Tabelle 3. Vergleich des Nettoertrags verschiedener Kontrollmaßnahmen in der Zwiebelproduktion

Maßnahme	Kosten [€/ha] von – bis	Nettoertrag (NE) [€/ha]							Varianz	p für NE<0 [%]*
		Min	1. Quartil	Modal	3. Quartil	Max	Mittelwert	Spannweite		
OF1	125 – 165	-159	-125	-125	-125	1.761	-66	1.920	51.544	92
OF2	128	-128	-128	-128	-128	2.199	-46	2.327	83.832	90
T1	60 – 339	-164	-120	-103	179	9.744	713	9.908	3.321.814	74
T2	106 – 238	-222	-164	-143	823	10.898	796	11.120	3.506.788	70
W1	225 – 1.260	119	1.889	2.694	3.750	8.218	2.944	8.099	2.029.888	0
W2	126 – 1.475	674	2.335	3.385	4.627	11.393	3.659	10.719	3.005.155	0
W3	62 – 1.331	811	2.673	3.618	5.033	11.510	3.957	10.699	3.007.933	0

* Wahrscheinlichkeit, dass ein negativer Nettoertrag realisiert wird

Quelle: Eigene Berechnungen

Das Simulationsergebnis der Unkrautkontrolle in Zwiebeln zeigt große Parallelen zu denen der Möhren- und der Porreeproduktion. Beide chemisch-mechanischen Maßnahmen (W2 und W3) dominieren die nicht-chemische (W1) stochastisch ersten Grades. Außerdem ist nach demselben Kriterium die chemisch-mechanische Maßnahme mit reduzierten Herbizidaufwandmengen (W3) im Vergleich zu beiden anderen Maßnahmen effizient. Der Erwartungswert des Nettoertrages dieser Maßnahme ist 300 €/ha höher als der der Maßnahme

⁶ Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen aus den Niederlanden, wo beide Maßnahmen sinnvoll sind. Der Grund dafür ist der im Vergleich zu Deutschland höhere Befallsdruck von Zwiebelfliegen in den Niederlanden.

mit Standarddosierungen (W2). Er ist sogar 1 000 €/ha höher als der der nicht-chemischen Maßnahme (W1). Die Spannweite der Ergebnisse liegt mit etwa 10 700 €/ha bei beiden chemisch-mechanischen Maßnahmen auf gleichem Niveau und gleichzeitig rund 2 600 €/ha höher als die der nicht-chemischen Maßnahme (Tabelle 3).

5 Schlussfolgerungen

Für den Vergleich verschiedener PS-Verfahren im Freilandgemüsebau wurde in Anlehnung an PEMSL et al. (2004) ein stochastisches bioökonomisches Simulationsmodell entwickelt. Als Datengrundlage für die Simulationsrechnungen dienen Befragungen und daraus abgeleitete Verteilungen für relevante Modellparameter sowie Experteneinschätzungen, die zur Anpassung und Validierung dieser Verteilungen genutzt wurden. Dieser Ansatz der Datengenerierung hat sich aus forschungsökonomischen Gründen als äußerst sinnvoll erwiesen.

Die Ergebnisse der Arbeit untermauern, dass es durch den Einsatz des stochastischen bioökonomischen Simulationsmodells möglich ist, die wirtschaftlichen Folgen des Einsatzes verschiedener PS-Verfahren zu analysieren. Unter Anwendung der Kriterien der stochastischen Dominanz ersten und zweiten Grades können effiziente Verfahren identifiziert werden.

Die Untersuchung zeigt, dass ausgehend von den in Deutschland im Freilandgemüsebau überwiegend eingesetzten routinemäßigen Kalenderspritzungen Verringerungen im Einsatzniveau chemischer PSM möglich sind. Insbesondere die Supervised-Control-Systeme zur Kontrolle der Möhrenfliege und der Erdeule in der Möhrenproduktion haben sich als effizient erwiesen. Im Gegensatz dazu zeigte die Berücksichtigung von Schadschwellen bei der Thripskontrolle weder in der Porree- noch in der Zwiebelproduktion Vorteile. Es scheint daher sinnvoll zu sein, Forschungsarbeiten zur Bestimmung und Optimierung von Schadschwellen primär auf Schaderreger zu konzentrieren, die ausgeprägte Befallsspitzen haben und im Feld einfach zu identifizieren sind.

Eine prophylaktische Kontrolle der Zwiebelfliege ist unter den in Deutschland herrschenden Befallswahrscheinlichkeiten nicht sinnvoll. Dies gilt sowohl für die in Deutschland weit verbreitete insektizide Saatgutbehandlung, als auch für die in den Niederlanden angewendete Freilassung steriler Zwiebelfliegenmännchen.

Im Bereich der Unkrautkontrolle sind durch eine reduzierte Dosierung in allen drei Kulturen deutliche Verringerungen des Herbizideinsatzes möglich. Voraussetzung dafür ist, dass der Herbizideinsatz zeitlich optimal auf das Wachstum der Unkräuter abgestimmt wird. In diesem Bereich sind weiterführende Forschungsarbeiten vielversprechend. Ein totaler Verzicht auf den Herbizideinsatz hingegen würde, insbesondere durch die hohen Arbeitskosten nicht-chemischer Verfahren, zu einer starken Reduzierung der Nettoerträge führen.

Die Ergebnisse zeigen, dass ein intensiver internationaler Technologietransfer im Bereich des PS sinnvoll ist, um die Einsatzmengen chemisch-synthetischer PSM zu verringern. Dies gilt nicht nur aus betriebswirtschaftlicher Perspektive, sondern auch volkswirtschaftlich, da dadurch auch die externen Kosten durch den PSM-Einsatz im Freilandgemüsebau sinken und die Gesellschaft insgesamt profitieren würde. Vor diesem Hintergrund werden eine Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit in diesem Bereich und der Ausbau der Forschung in PS-Verfahren, die durch einen reduzierten oder kompletten Verzicht auf den PSM-Einsatz gekennzeichnet sind, empfohlen.

Literatur

ADNER, A. (1984): Ein Simulationsmodell zur Unterstützung von Pflanzenschutzentscheidungen im Agro-Ökosystem Winterweizen. Dissertation, Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre, Justus-Liebig-Universität Giessen, Giessen.

- ANTLE, J. M. (1988): Pesticide Policy, Production Risk, and Producer Welfare: An Econometric Approach to Applied Welfare Economics. The John Hopkins University Press, Washington D.C.
- BLACKWELL, M. und A. PAGOULATOS (1992): The Econometrics of Damage Control. In: American Journal of Agricultural Economics 74 (November 1992): 1040-1044.
- BOR, Y. J. (1995): Optimal Pest Management and Economic Threshold. In: Agricultural Systems 49: 113-133.
- BRANDES, W. und M. ODENING (1992): Investition, Finanzierung und Wachstum in der Landwirtschaft. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- BUCK, A. J. D., H. B. SCHOORLEMMER, G. A. A. WOSSINK und S. R. M. JANSSENS (1999): Risks of Post-Emergence Weed Control Strategies in Sugar Beet: Development and Application of a Bio-Economic Model. In: Agricultural Systems 59: 283-299.
- CARPENTIER, A. und R. D. WEAVER (1997): Damage Control Productivity: Why Econometrics Matters. In: American Journal of Agricultural Economics 79 (February 1997): 47-61.
- DIRKSMEYER (2006): Economics of Pesticide Reduction and Biological Control in Open Field Vegetables – A Cross Country Comparison. Landwirtschaft und Umwelt: Schriften zur Umweltökonomik, Band 21, Hrsg.: Peter Weingarten, Wissenschaftsverlag Vauk Kiel KG.
- EVERAARTS, T. C. und M. LOOSJES (1996): Biological and Integrated Control of the Onion Fly and Supervised Control of the Carrot Fly Carried Out Commercially by "de Gronse Vlieg". In: IOBC wprs Bulletin 19 (11/1996): 78-80.
- FEDER, G. (1979): Pesticides, Information, and Pest Management under Uncertainty. In: American Journal of Agricultural Economics 61 (January 1979): 97-103.
- FERNANDEZ-CORNEJO, J. (1996): The Microeconomic Impact of IPM Adoption: Theory and Application. In: Agricultural and Resource Economics Review 25 (2): 149-159.
- HARDAKER, J. B., R. B. M. HUIRNE und J. R. ANDERSON (1997): Coping with Risk in Agriculture. CAB International, Oxon, New York.
- HEADLEY, J. C. (1968): Estimating the Productivity of Agricultural Pesticides. In: American Journal of Agricultural Economics 50 (January 1968): 13-23.
- HEADLEY, J. C. (1972): Defining the Economic Threshold. In: Pest Control Strategies for the Future. National Academy of Sciences, Washington, D. C.: 100-108.
- HEMME, T., C. DEBLITZ, D. GOERTZ, F. ISERMAYER, R. KNUTSON und D. ANDERSON (1999): Politik- und Technologiefolgenanalysen für typische Betriebe im Rahmen des International Farm Comparison Network (IFCN). 39. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus vom 30. September bis 02. Oktober 1998 in Bonn, Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus, Landwirtschaftsverlag GmbH Münster-Hiltrup.
- HOMMES, M. (1993): Einsatz von Kulturschutznetzen im Gartenbau. In: Smolka, S. E., P. Mattusch und M. Hommes: Bausteine für den integrierten Pflanzenschutz im Gartenbau - Aktuelle Arbeiten aus dem Institut für Pflanzenschutz im Gartenbau. Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, B.-D., Paul Parey, Berlin und Hamburg: 104-110.
- JANBEN, H. (1987): Mittelfristige Preisprognose auf dem Apfelmarkt mittels wiederholter Experten-Befragung. In: Agrarwirtschaft 36: 243-248.
- LICHTENBERG, E. und D. ZILBERMAN (1986): The Econometrics of Damage Control: Why Specification Matters. In: American Journal of Agricultural Economics 68 (May 1986): 261-273.
- MOHN, R. (1974): Zukünftige mechanisch-technische Fortschritte in der Landwirtschaft - Eine Prognose mit Hilfe der Delphi-Methode-. Alfred Strothe Verlag, Hannover.
- NORDBLOM, T. L., R. E. JONES und R. W. MEDD (2003): Economics of Factor Adjusted Herbicide Dosages: A Simulation Analysis of Best Efficacy Targeting Strategies (BETS). In: Agricultural Systems 76 (3): 863-882.

- ORIADE, C. A. und C. R. DILLON (1997): Development in Biophysical and Bioeconomic Simulation of Agricultural Systems: A Review. In: *Agricultural Economics* 17 (1): 45-58.
- PANNELL, D. J. (1991): Pest and Pesticides, Risk and Risk Aversion. In: *Agricultural Economics* 5 (4): 361-383.
- PEMSL, D., H. WAIBEL und J. ORPHAL (2004): A Methodology to Assess the Productivity Effects of Bt-Cotton: Case Study Results from India and China. In: *Crop Protection* 13 (12): 1249-1257.
- RAVN, H. P. und P. ESBJERG (1994): Current Status of Monitoring Populations of *Delia radicum*, *Psila rosae* and *Agrotis segetum* in Field Vegetable Crops in Denmark. In: *IOBC wprs Bulletin* 17 (8/1994): 51-54.
- REICHELDERFER, K. H. und F. E. BENDER (1979): Application of a Simulative Approach to Evaluating Alternative Methods for the Control of Agricultural Pests. In: *American Journal of Agricultural Economics* 61 (2): 258-267.
- RICHTER, E. (1998): Populationsdynamik und integrierte Bekämpfung von *Thrips tabaci* Lind. (Thysanoptera: Thripidae) an Porree und Zwiebeln. Cuvillier Verlag, Göttingen.
- ROLA, A. C. und P. L. PINGALI (1993): Pesticides, Rice Productivity, and Farmer's Health - An Economic Assessment. International Rice Research Institute (IRRI), Manila, Philippines.
- SAHA, A., C. R. SHUMWAY und A. HAVENNER (1997): The Economics and Econometrics of Damage Control. In: *American Journal of Agricultural Economics* 79 (August 1997): 773-785.
- SAPHORES, J.-D. M. (2000): The Economic Threshold with a Stochastic Pest Population: A Real Options Approach. In: *American Journal of Agricultural Economics* 82 (August 2000): 541-555.
- SENGONCA, C., M. SCHADE und K. DRESCHER (1997): Entwicklung von Prognosemethoden für Thripse im Porreeanbau für den termingerechten Einsatz von Nützlingen als Strategie zur Extensivierung des Pflanzenschutzes. Forschungsberichte, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn.
- STERN, V. M., R. F. SMITH, R. VAN DEN BOSCH und K. S. HAGEN (1959): The Integrated Control Concept. In: *Hilgardia* 29 (2): 81-101.
- SUNDING, D. und J. ZIVIN (2000): Insect population Dynamics, Pesticide Use, and Farmworker Health. In: *American Journal of Agricultural Economics* 82 (August 2000): 527-540.
- SWINTON, S. M. und E. DAY (2000): Economics in the Design, Assessment, Adoption, and Policy Analysis of I.P.M. Staff Paper 00-02, February 2000, Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, Michigan 48824, Michigan.
- SWINTON, S. M. und R. P. KING (1994): The Value of Pest Information in a Dynamic Setting: The Case of Weed Control. In: *American Journal of Agricultural Economics* 76 (February 1994): 36-46.
- SWINTON, S. M. und M. B. WILLIAMS (1998): Assessing the Economic Impacts of Integrated Pest Management: Lessons from the Past, Direction for the Future. Staff Paper 98-12, June 1998, Department of Agricultural Economics, Michigan State University, East Lansing, Michigan 48824, Michigan.
- THEUNISSEN, J. (1994): Intercropping in Field Vegetable Crops: Pest Management by Agrosystem Diversification - An Overview. In: *Pesticide Science* 42 (1): 65-68.
- WAIBEL, H. und G. FLEISCHER (1998): Kosten und Nutzen des chemischen Pflanzenschutzes in der deutschen Landwirtschaft aus gesamtwirtschaftlicher Sicht. Agrarökonomische Monographien und Sammelwerke, Wissenschaftsverlag Vauk Kiel KG, Kiel.
- WEERSINK, A., W. DEEN und S. WEAVER (1991): Defining and Measuring Agricultural Threshold Levels. In: *Canadian Journal of Agricultural Economics* 39 (4): 619-625.
- ZWERGER, P. (2000): Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Messeweg 11-12, 38104 Braunschweig. Brief, 29.05.2000.

REDUCING NITROGEN LOSSES FROM AGRICULTURAL SYSTEMS – AN INTEGRATED ECONOMIC ASSESSMENT

*Michael Hartmann, Werner Hediger and Simon Peter**

Abstract

The loss of reactive nitrogen from agriculture into the environment is a major threat to the global environment and a challenge for agri-environmental policy. We therefore investigate the problem of reducing nitrogen losses from agriculture into the environment from an economic perspective. Based on a recursive-dynamic linear programming model, our study reveals that the above difficulty is primarily due to the rigidities associated with the nutrient-forage cycle and existing production structures. Moreover, we assess the cost and effectiveness of different nitrogen taxes for the case of Switzerland. Our results show that a tax on fertilizers only exhibits the best performance in terms of cost-effectiveness.

Keywords

Agri-environmental policy, integrated assessment, land use, nitrogen tax

1 Introduction

Nitrogen is a natural element, which is essential for plants to grow and animals to thrive. As a vital factor, it is added in reactive forms to agricultural production processes with animal feedstuffs and fertilizers applied to crops and pastures, or fixed through biological processes by certain plants. On the output side, nitrogen leaves the agricultural system as a component of marketable products, or it is released into the environment in reactive forms – such as nitrate (NO_3^-), ammonia (NH_3), and nitrogen oxides (NO_x and N_2O). These compounds cycle through the air, aquatic systems and soils, and can cause a cascade of detrimental effects on human health and ecosystems through surface and ground water eutrophication, air quality degradation, acidification of soils, and enhancement of global climate change. Therefore, nitrogen pollution is a major threat to the global environment and an important policy challenge in both industrialized and developing countries (GALLOWAY et al., 2002; KAISER, 2001; FIELDS, 2004).

Recognizing this challenge, many nations established goals and policies to reduce nitrogen emissions from agriculture and energy use. Moreover, international conventions aim at limiting and reducing transboundary nitrogen emissions into surface and ground water, marine waters and the atmosphere. These agreements include the UN/ECE Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution and the related Gothenburg Protocol to abate acidification, eutrophication, and ground-level ozone. For example, the Gothenburg Protocol implies the Swiss obligation of reducing its NO_2 and NH_3 emissions until 2010 by 52% and 13%, respectively, below the reference levels of 1990. On the level of the European Community these reduction targets have been set to 49% and 15% of NO_2 and NH_3 losses into the environment below the respective reference levels.

Moreover, Contracting Parties to the Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic (the “OSPAR Convention”) are committed to

* Michael Hartmann und Simon Peter, Agricultural Economics - Agri-food & Agri-environmental Economics Group, Institute for Environmental Decisions IED, ETH Zurich, SOL C6, CH-8092 Zurich, Switzerland, mhartmann@ethz.ch, Werner Hediger, CCRS, Center for Corporate Responsibility and Sustainability at the University of Zurich, Switzerland.

reducing their discharge of nitrogen into the North Sea by 50% below the levels of 1985. But no country has reached the committed reduction target on nitrogen losses, and – apart of Sweden and the Netherlands – no country expects itself to meet the target before 2020. According to OSPAR Commission (OSPAR, 2003, p. 4), this “inability to reach the 50% reduction target for nitrogen is primarily because the measures to reduce the diffuse losses from the agriculture sector are progressing much slower than expected, and because the measures in many cases are either inadequate or inadequately implemented”. Indeed, *regulatory measures* but hardly any *economic incentives* to curtailing nitrogen emissions have been already implemented as a rule by individual countries. Only Sweden uses a nitrogen tax on mineral fertilizer which is set at about 30% of the nitrogen price (BRADY, 2003; LARSSON et al., 2005).

Recognizing this problem, the aim of this article is to investigate from an economic perspective the problem of reducing nitrogen losses from agriculture into the environment. For the empirical work, we take Switzerland as the case of a country that currently experiences the difficulty of meeting national and international emission reduction targets, and where the prospective employment of a nitrogen tax is an issue.

In Switzerland, a parliamentary motion of January 1994 requests the introduction of incentive taxes on mineral fertilizers, surplus manure and plant protection products if the introduced environmental and agricultural policy instruments fail to have the intended effect (SAEFL, 2005). As a consequence, an official task force has been mandated to elaborate a national strategy aimed at solving the environmental problems caused by the emissions of harmful nitrogen compounds (BUWAL/BLW, 1996). Supported by scientific studies, the task force defined a long-term target of reducing the loss of harmful nitrogen compounds from agriculture by 50% below the baseline of 1994, and formulated an intermediate goal of reducing these nitrogen losses by 23% until 2002. However, recent analyses show that the latter target is far from being achieved (BLW, 2004; HEDIGER, 2005; SAEFL, 2005; PETER et al., 2006). This development indicates that existing policy measures and regulations are inadequate to deal with the complexity of the nitrogen cycle and do not give farmers the right incentives to reduce their nitrogen surplus. This indicates that additional policy measures, such as a tax on nitrogen inputs might be required to realize the committed emission reduction targets. To assess the cost and effectiveness of different nitrogen taxes, we apply an integrated agricultural allocation model (HEDIGER, 2006) which we improved to fully represent the nitrogen cycle within the agricultural production system.

Accordingly, the article is organized as follows. First, the method and data used are described in Section 2. Then, selected results are presented in Section 3 which illustrates the development of the agricultural system and nitrogen emissions under different price scenarios over the next decade. In addition, we examine the impact of hypothetical taxes on nitrogen in 2005. Finally, Section 4 concludes.

2 Methodology

The use of nitrogen in agricultural production systems is a typical allocation problem that has been analyzed in the agricultural, resource and environmental economics literature in various contexts of production and policy analysis. With regard to nitrogen losses, economic analyses mainly focused on problems of agricultural water pollution from nonpoint sources (e.g., HORAN and SHORTLE, 2001) and the reduction of nitrogen surplus on farm level (e.g., POLMAN and THUIJSEN, 2002). However, there is a lack of comprehensive approaches using integrated assessment models that capture the complexity of nitrogen-management problems (GALLOWAY et al., 2002) and provide economic appraisals of policies that jointly address the various nitrogen compounds emitted into the environment. In contrast, economic assessments of costs and options of agricultural greenhouse gas mitigation on the national scale (MCCARL

and SCHNEIDER, 2001; HEDIGER et al., 2004) reveal the need and advantage of modeling approaches that integrate the various interdependencies of crop and livestock management together with greenhouse gas (GHG) emissions and sinks.

2.1 The model

To assess the cost for reducing nitrogen losses from Swiss agriculture and evaluate alternative policy options on the national scale, we adapted and improved the agricultural allocation model S_INTAGRAL (Swiss INTegrated AGRicultural ALlocation model), which originally has been developed for the economic evaluation of carbon sequestration potentials and agricultural GHG mitigation strategies (HEDIGER, 2006; HEDIGER et al., 2004). The use of this model to investigate the nitrogen problem is straightforward since the carbon and nitrogen cycles are strongly interrelated. For instance, scientific studies indicate a strong relationship between carbon sequestration and the nitrogen cycle (cf. HUNGATE et al., 2003). Moreover, nitrous oxide (N₂O) is the second most important agricultural GHG. This directly links the climate and nitrogen problem. Finally, N losses from agriculture are triggered by external N inputs to the system with feed stuffs and fertilizers, and depend on agricultural land use and livestock farming decisions. Thus, measures to control the different forms of environmentally harmful N emissions (NH₃, NO₃⁻, NO_x and N₂O) are most usefully analyzed from an agricultural systems perspective, rather than independent of each other.

Given the fact, that Switzerland is a small open economy in transition from high protection towards opening agricultural markets, prices are taken exogenous. Another feature of our approach, which helps to avoid the typical extreme behavior of linear programming models, is the recursive-dynamic connection of consecutive years. This allows us to mimic the development of the agricultural production system with sequential calibration using the state variables (livestock population, capacities of animal holding, and machinery) of the previous year. Flexibility is built in with the depreciation of existing capacities and investments in new ones.

For instance, the population of dairy cows S_{izt} of type i in zone z at time t is restricted to the number of surviving cows $S_{iz(t-1)}$ from the previous year and the maximum population that could be achieved by comprising all the two-year-old cattle $Y_{iz(t-1)}$ from the previous year, with η_i and α_i denoting the survival rate of cows and of cattle, respectively:

$$(1) \quad S_{izt} \geq (1 - \eta_i) S_{iz(t-1)} \quad \text{and} \quad S_{izt} \leq (1 - \eta_i) S_{iz(t-1)} + \alpha_i Y_{iz(t-1)}$$

The share of this population cannot exceed the current capacity K_{jzt} of animal holding systems of type j in zone z at time t :

$$(2) \quad S_{ijzt} \leq K_{jzt} \quad \text{with} \quad S_{izt} = \sum_j S_{ijzt}$$

This capacity depreciates at a rate δ_j and can be enhanced with adequate investments I_{jzt} :

$$(3) \quad K_{jzt} \leq (1 - \delta_j) K_{jz(t-1)} + I_{jzt}$$

With this recursive dynamic formulation, we avoid the extreme and unrealistic behavior that is characteristic for more conventional linear programming models (for elaborated model details cf. PETER et al., 2006).

2.2 Data sources

The calibration of the model is based on statistical data for the year 1999 and validated over the period 2000 to 2004 under consideration of existing agricultural and market statistics and the national GHG inventory. Product and factor prices for the years 2000 to 2004 are taken from annually updated publications, while price assumptions for 2005 onwards are based on

two official price and policy scenarios of the Federal Office for Agriculture, referred to as “AP2011_pure” and “AP2011_WTO”, respectively. They are distinct with regard to prices after 2008, to reflect slightly different degrees of market opening.

For the purpose of sensitivity analysis, we use two additional price scenarios. The “CH2004” scenario assumes constant prices and direct payments on the 2004 level. In contrast, the “EU2010” price scenario provides a lower benchmark for our analysis. It assumes a gradual decline to the EU price level over the period 2004 and 2010, but continuation of the current agricultural policy reform and farmers’ support program in Switzerland (PETER et al., 2006).

3 Results

Starting with initial values of livestock populations, estimated stable and machinery capacities for the calibration year 1999, the first optimization run provides the optimal factor allocation that would have been maximizing the total agricultural income in the year 2000. It also determines the initial values of livestock, stable and machinery capacities for 2001. Using the same procedure year for year, we run the model in a recursive dynamic manner for the above mentioned scenarios over the period 2000 to 2013 to assess the conditional development of the agricultural production system and nitrogen (N) emissions.

3.1 Development until 2013

On the economic side, our model results indicate a decline of the expected agricultural income in Switzerland from 3 billion CHF in 2000 to about 2 and 2.5 billion CHF in the year 2013 for the “AP2011_WTO” and “AP2011_pure” scenarios, respectively. Furthermore, the benchmark scenarios “CH2004” and “EU2010” reveal the strong impact of the price level upon the resulting income. In contrast, the real variables do not have this strong reaction on price changes. They are determined by relative rather than absolute prices.

As a consequence of the development in the sphere of livestock production, Figure 1 shows an initial increase of the total amount of nitrogen in animal manure (liquid and solid) until 2003, followed by a slight decline of about 3% until 2013 for the two official AP2011 scenarios and the upper benchmark case “CH2004”. This decline is mainly attributed to a continuous decline in suckler cow and rearing cattle populations.

With regard to the total of environmentally relevant nitrogen losses, our results only reveal a minor reduction of 12% between 2002 and 2013 for the “EU2010” scenario while for the other three scenarios a stabilization on the current level of about 88 kt N/year is assessed. Given the original policy target – a reduction of the potentially harmful nitrogen load into the environment from 94 kt N/year to 74 kt N/year between 1994 and 2005 (BUWAL/BLW, 1996) – our results reveal that current policy measures will not be sufficient to meet this target, even within the time frame of one further decade.

Hence, additional measures are required to the regulations on maximum stocking rates and nutrient inputs per area. Candidates are economic incentives, such as levies on nitrogen surplus and fertilizer use, as discussed in the literature (FONTEIN et al., 1994; HELMING, 1998; LANSINK and PEERLINGS, 1997; POLMAN and THIJSSEN, 2002; VATN et al., 1996; VERMERSCH et al., 1993).

3.2 Nitrogen taxes

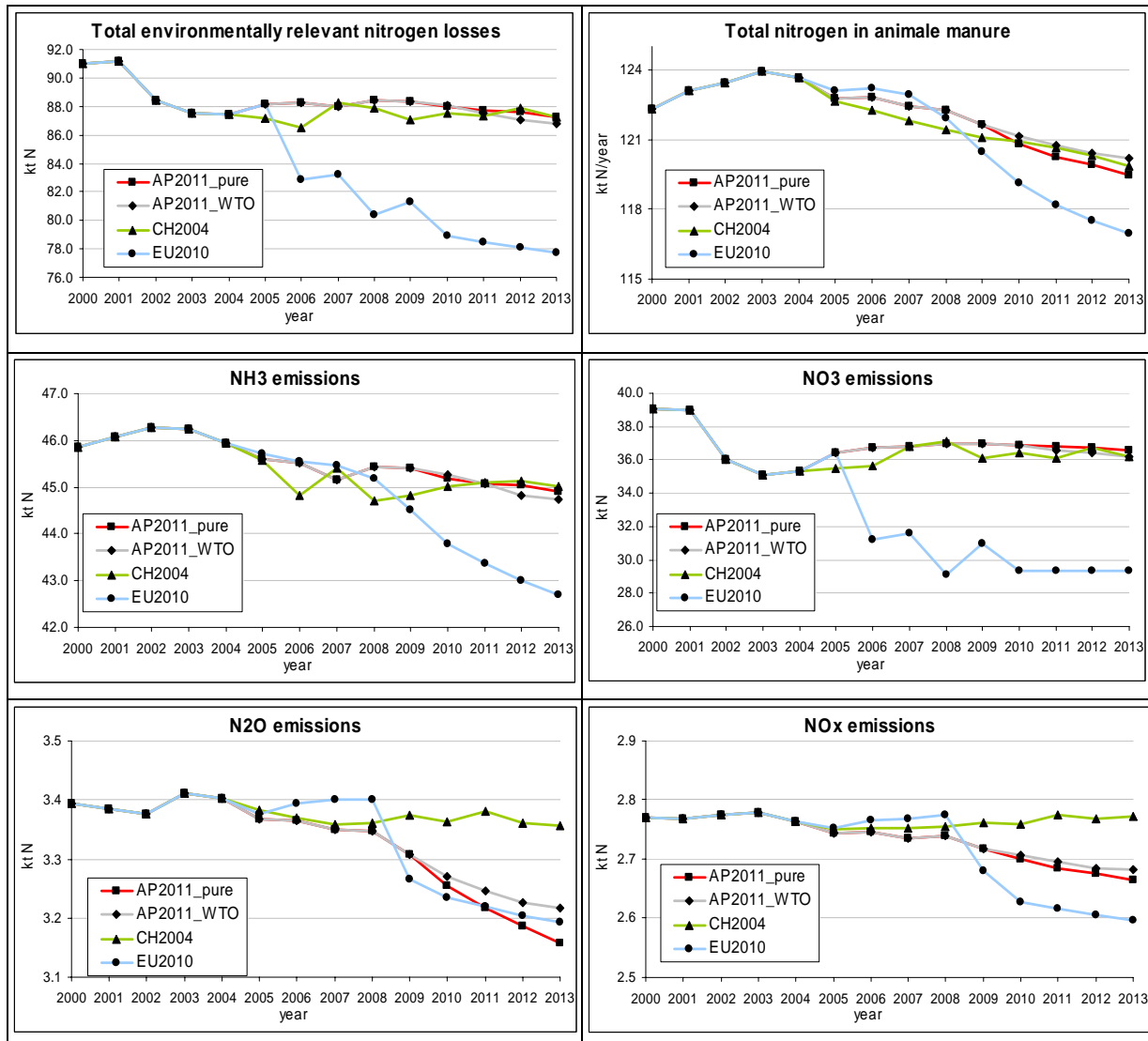
In Switzerland, the use of economic instruments is envisaged in a parliamentary request for a bill on the introduction of incentive taxes on fertilizers and pesticides, should current agricultural and agri-environmental policy instruments fail to have the intended effects. Under consideration of recent studies (e.g. PETER et al., 2006) and the above results, we investigate

for the year 2005 the effects of three different taxes on the nitrogen content of animal manure (liquid and solid) and synthetic fertilizers:

- a) a tax on all nitrogen in animal manure and synthetic fertilizers,
- b) an exclusive tax on nitrogen in animal manure, and
- c) an exclusive tax on nitrogen in synthetic fertilizers.

The idea of these hypothetical instruments is to generate economic incentives by changing relative prices and production costs, such that farmers change behavior and reduce N emissions in a cost-effective manner.

Figure 1. Development of environmentally harmful nitrogen losses 2000 to 2013

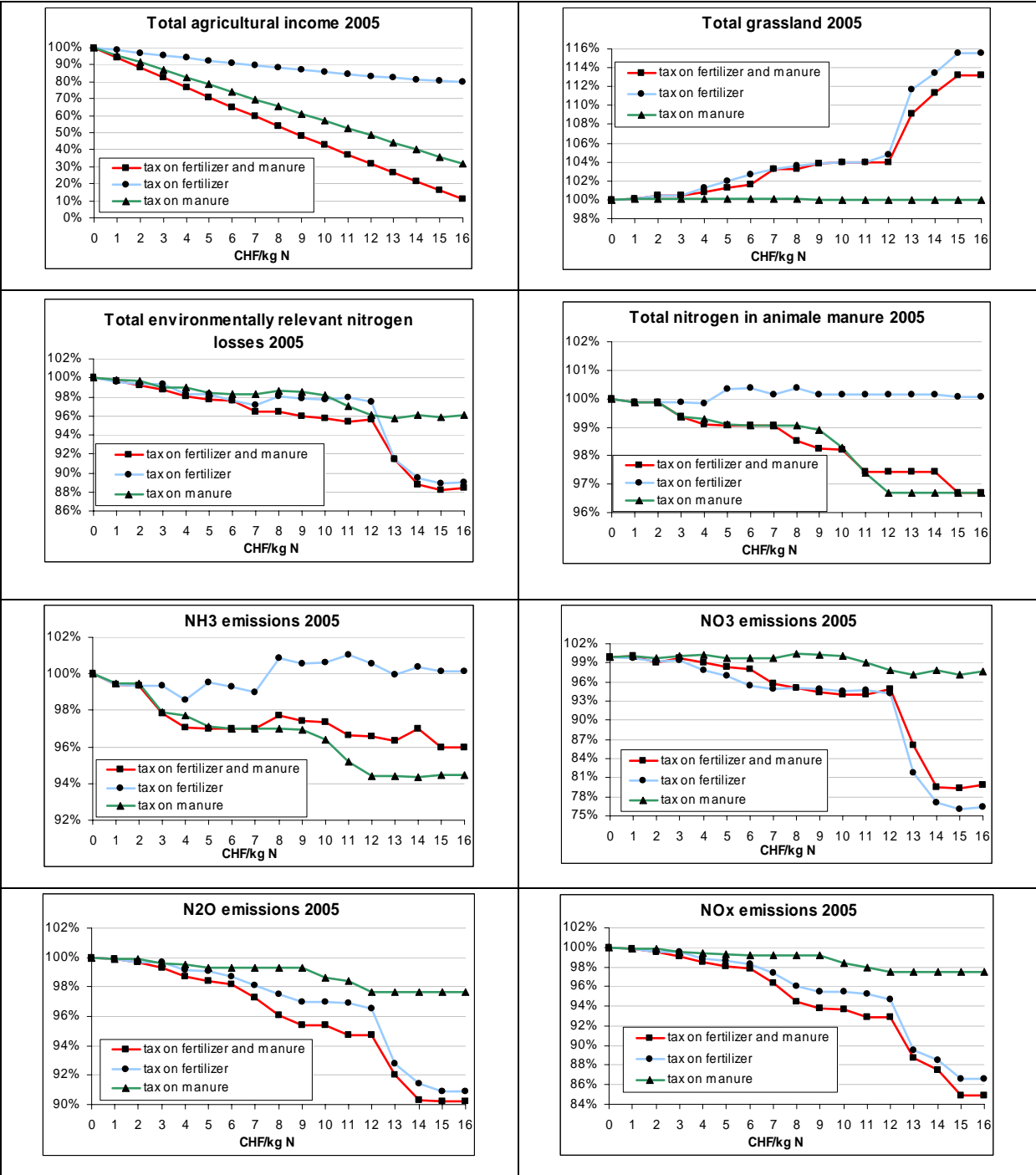


Source: Own calculations

In our model-based assessment, we compare the consequences which N taxes would have had 2005 upon total agricultural income, land use and livestock production, and on the different forms of environmentally relevant N emissions. The results in Figure 2 reveal the highest cost-effectiveness of an exclusive tax on synthetic nitrogen fertilizers. In contrast, a tax imposed on nitrogen in animal manure performs inferior with regard to both the effectiveness in terms of environmentally relevant nitrogen losses and the cost measured in terms of forgone agricultural income. Moreover, Figure 2 shows only for prohibitively high taxes of more than 12 CHF/kg N a significant cut down in total nitrogen losses for the two options that

involve a tax on synthetic fertilizers. To compare, the current price of nitrogen in synthetic fertilizers is in the range of 1.60 CHF per kg N.

Figure 2. Estimated effects of a nitrogen tax in 2005



Source: Own calculations

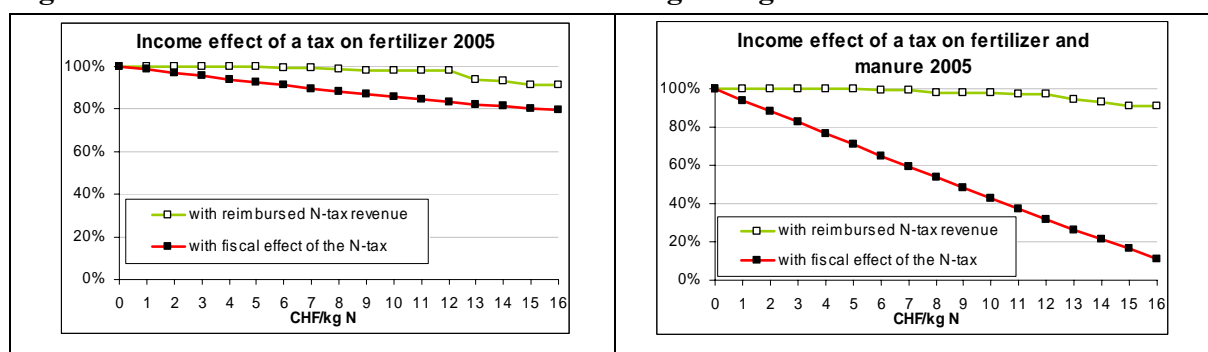
On the production side, a nitrogen tax exclusively imposed on animal manure does not affect land use – which is visualized in Figure 2 with the almost constant grassland area. But, it would have a slight effect on livestock populations and animal holding systems, which results in a 2.6% reduction of nitrogen in animal manure and 5.5% decline in ammonia emissions. As a consequence, a nitrogen tax on animal manure would only marginally effect emissions of nitrate and nitrous oxides, and result in a stabilization of total nitrogen losses at about 96% of the reference level without tax. In contrast, a tax on synthetic fertilizers would result in a reallocation of cropland to grassland, but hardly effect animal populations and manure

production. A combined tax on both manure and fertilizers would have impact on both land allocation and manure production. Thus, either a tax on synthetic fertilizers or a tax on all nitrogen applied to the land would induce considerable reductions in nitrate (NO_3^-) and nitrous oxide emissions (N_2O and NO_x), but only if the tax rate exceeds the above mentioned 12 CHF per kg N.

For the year 2005, the total amount of environmentally relevant nitrogen losses without any tax on nitrogen is estimated at 87.7 kt N/year. A tax on all nitrogen in manure and fertilizers of 12 CHF/kg N would induce a 4% reduction to 84 kt N/year, and a tax of 15 CHF/kg N a reduction to 78 kt N/year. Altogether, this reveals that even extremely high taxes on nitrogen fertilizers and manure would not be sufficient to comply with the agri-environmental policy target of reducing the total of environmentally harmful nitrogen losses to 74 kt N/year. As illustrated in Figure 2, this would go along with a hardly acceptable decline of total agricultural income of 89% compared to the pre-tax level. In contrast, a tax exclusively imposed on synthetic fertilizers would only cause a 20% decline of agricultural income.

From this perspective, a pure fertilizer tax is clearly preferred over a combined tax on manure and fertilizers, at the cost of almost unaffected ammonia emissions. Yet, as illustrated in Figure 3, the income effect of a nitrogen tax could be substantially reduced by reimbursing the tax revenue to the farmers.

Figure 3. The estimated fiscal effect of taxing nitrogen in 2005



Source: Own calculations

In this case, the net income effect would be minus 8% and minus 9% for the pure fertilizer tax and the combined tax on manure and fertilizer, respectively. In other words, the major part of a tax on all nitrogen in manure and fertilizers is a pure fiscal or distribution effect; that is, revenue absorbed by the tax authority.

From this revised perspective, a tax imposed on all nitrogen could be preferable, since it exhibits about the same cost-effectiveness with respect to the total of environmentally relevant nitrogen loss, and performs much better with respect to ammonia emissions.

4 Discussion and conclusions

The reduction of agricultural nitrogen losses to desired levels – that have been agreed in international agreements or set as national policy targets – prove to be difficult in many countries. However, there is a lack of scientific analyses that comprehensively address the complex problem of nitrogen use and emission control with a system-oriented economic approach.

Filling into this gap, we developed an integrated agricultural allocation model to evaluate agri-environmental policy measures to curb nitrogen losses from agriculture and assess mitigation costs on a national level. Taking the case of Switzerland, our model-based analysis reveals the limitation of the current regulation of livestock units and nitrogen application rates per hectare as means to achieve the desired nitrogen reduction targets (PETER et al., 2006).

These targets have originally been implemented in accord with the requests of the OSPAR Convention and the Gothenborg Protocol. Moreover, they have been evaluated on the basis of agri-environmental studies and an economic approach using linear programming models for different farm types in a comparative static way by the official task force (BUWAL/BLW, 1996). Yet, recent investigations show that the traditional modeling approach used by the Swiss task force group was not adequate for taking rigidities into account that are immanent to the overall system. These stringencies include structural constraints imposed by livestock populations and agricultural production capacities, the cost of related adjustment processes, and the linkage between livestock production and agricultural land use through the integrated nutrient-forage cycle. Another crucial issue is the sensitivity of the model-based results to assumptions about relative prices that have not sufficiently been taken into consideration in previous studies.

From a methodological point of view as well as with regard to policy analysis, these insights about the rigidity of the agricultural system due to the interdependence of land and livestock-based production (forage-manure cycle) and the sensitivity to changes in relative prices might also help to better understand the problem of reducing nitrogen emissions in many countries. Accordingly, we suggest the use of integrated assessment models that adequately reflect the nutrient cycles within the agricultural system as the most appropriate tool for policy analysis. This is supported by MCCARL and SCHNEIDER's (2001) emphasis on the crop-livestock management interdependencies on the costs and potential for agricultural greenhouse gas mitigation. Since nitrogen plays an important role in agricultural production and as a direct and indirect determinant of greenhouse gas emissions, this argument must be logically extended to the problem of reducing nitrogen emissions from agriculture into the environment.

The present analysis, for which we employed a recursive-dynamic and integrated approach on the national level of agricultural production in Switzerland, indicates that the target of reducing agricultural nitrogen losses cannot be met without fundamental policy changes. First, our analysis shows that, by continuing the current agricultural policy, total nitrogen losses would be reduced until 2013 in the range of only 9% (both "AP2011" scenarios) to 19% (scenario "EU2010"), respectively, below the 1994 level. This is in contrast to the 23% reduction target that originally has been envisaged for the year 2002 and finally should have been achieved by 2005. Even with an enforced reduction of output prices to the EU price level, this target cannot be achieved within the time frame of the next decade. One reason for the rather slow decline of nitrogen losses lies in the systemic rigidities of a highly integrated agricultural production system, such as that in Switzerland. These rigidities are determined by the various interdependencies between livestock production and agricultural land use (the forage-manure cycle) and the high cost of mitigating nitrogen losses through livestock reduction. Altogether, this calls for additional, more incentive-based measures to achieve the national and international policy targets. Hence, the use of incentive-based instruments must be reconsidered.

For the year 2005, we examined in our model the costs and effectiveness of hypothetical nitrogen taxes imposed on either fertilizers, or manure, or both. Our results clearly reveal the highest cost-effectiveness of a tax on N fertilizers only, due to a much lower impact on agricultural income. It shows about the same environmental performance as a combined tax on all nitrogen in fertilizers and manure. However, our investigation shows reductions of more than 4% below the reference level for tax rates of more than 12 CHF/kg N, only. This would be extremely high compared to the current fertilizer price of 1.60 CHF/kg N.

Given the persistent resistance against tax-based solution in most countries and the negative impact upon farmers' income, a reimbursement of nitrogen tax revenues to the farmers could help to improve acceptance and thus make incentive-based instruments other than subsidies

more fashionable amongst polluters and policy-makers. As our results show, the reimbursement of nitrogen tax revenues to the farmers would substantially reduce the net income loss. A candidate vehicle is a flat rate area payment on both cropland and grassland. Since this can be interpreted as a subsidy on land, the question arises about the optimal level of land-based payments to the farmers. Theoretically, this goes in line with the combination of a nitrogen tax and a land-use tax or subsidy, such as proposed by GOETZ et al. (2006), and requires consideration in future research that also must take into account the linkages between livestock production and agricultural land use through the forage-manure cycle.

Consequently an effective policy to reduce agricultural nitrogen losses must jointly address nitrogen inputs and land use. This general conclusion is not restricted to the situation in Switzerland, but applies all countries and regions where the land is both used to feed animals and to discharge animal waste. Together with the theoretical request for charging all pollution-relevant inputs (GRIFFIN and BROMLEY, 1982), it calls for the combination of a nitrogen tax with a differentiated land-use tax and a land-based reimbursement of nitrogen tax revenues. Yet, this would imply a fundamental change of the current system with uniform land-based direct payments. It would have substantial equity effects, and therefore be difficult to implement. Hence, further options must be explored that might help to reduce nitrogen losses without curtailing agricultural income too much. This might involve consideration of ambient based instruments, such as proposed by SEGERSON (1988) and XEPAPADEAS (1995), and voluntary environmental agreements (SEGERSON and MICELI, 1998). In addition, incentives may be required to support the development and implementation of manure treatment technologies that separate nutrients and produce bio-energy, and thereby break up the rigidity of the forage-nutrient cycle, provide a substitute for synthetic fertilizers and fossil fuels and avoid the spreading and discharge of manure without effective use of various components of this valuable resource. Current studies show that these technological options are not competitive in Switzerland. The costs of agricultural bio-fuel production are much higher than in the EU, even with current Swiss government support per unit of CO₂-equivalent avoided (STEENBLIK and SIMÓN, 2007). Nonetheless, manure treatment technologies may constitute a valuable option for mitigating both nitrogen and GHG losses in the upcoming decades, and will therefore be considered in future research with longer time horizons.

References

- BLW (2004): Agrarbericht 2004. Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), Bern.
- BRADY, M. (2003): The relative cost-efficiency of arable nitrogen management in Sweden. In: *Ecological Economics* 47: 53-70.
- BUWAL/BLW (1996): Strategie zur Reduktion von Stickstoffemissionen. Schriftenreihe Umwelt Nr. 273. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) and Bundesamt für Landwirtschaft (BLW), Bern.
- FIELDS, S. (2004): Global Nitrogen Cycling out of Control. In: *Environmental Health Perspectives* 112: A557-A563.
- FONTEIN, P.F., G.J. THIJSSSEN, J.R. MAGNUS, and J. DIJK (1994): On Levies to Reduce the Nitrogen Surplus: The Case of Dutch Pig Farms. In: *Environmental and Resource Economics* 4: 455-478.
- GALLOWAY, J.N., E.B. COWLING, S.P. SEITZINGER, and R.H. SOCOLOW (2002): Reactive Nitrogen: Too Much of a Good Thing? In: *Ambio* 31: 60-63.
- GOETZ, R.-U., H. SCHMID and B. LEHMANN (2006): Determining the economic gains from regulation at the extensive and intensive margins. In: *European Review of Agricultural Economics* 33: 1-30.
- GRIFFIN, R.C. and D.W. BROMLEY (1982): Agricultural Runoff as a Nonpoint Externality: A Theoretical Development. In: *American Journal of Agricultural Economics* 64: 547-552.

- HEDIGER, W. (2005): National Strategy for Agricultural Nitrogen Reduction. In: EAWAG News 59: 27-29.
- HEDIGER, W. (2006): Modeling GHG emissions and carbon sequestration in Swiss agriculture: an integrated economic approach. In: International Congress Series 1293: 86-95.
- HEDIGER, W., M. HARTMANN, S. PETER and B. LEHMANN (2004): Ökonomische Beurteilung und Monetarisierung der landwirtschaftlichen Leistungen im Klimaschutz. Schriftenreihe/Publications 2004/3, Institut für Agrarwirtschaft, ETH Zürich.
- HELMING, J. (1998): Effects of Nitrogen Input and Nitrogen Surplus Taxes in Dutch Agriculture. In: Cahiers d'Economie et Sociologie Rurales 49: 5-31.
- HORAN, R.D. and J.S. SHORTLE (2001): Environmental Instruments for Agriculture. In: Shortle, J.S. and Abler, D.G. (eds.), Environmental Policies for Agricultural Pollution Control, CABI Publishing, Wallingford and New York: 19-65.
- HUNGATE, B.A., J.S. DUKES, M.R. SHAW, Y. LUO and C.B. FIELD (2003): Nitrogen and Climate Change. In: Science 302: 1512-1513.
- KAISER, J. (2001): The Other Global Pollutant: Nitrogen Proves Tough to Curb. In: Science 294: 1268-1269.
- LANSINK, A.O. and J. PEERLINGS (1997): Effects of N-Surplus Taxes: Combining Technical and Historical Information. In: European Review of Agricultural Economics 24: 231-247.
- LARSSON, M.H., K. KYLLMAR, L. JONASSON and H. JOHNSON (2005): Estimating Reduction of Nitrogen Leaching from Arable Land and the Related Costs. In: Ambio 34: 538-543.
- MCCARL, B.A. and U.A. SCHNEIDER, (2001): Greenhouse Gas Mitigation in U.S. Agriculture and Forestry. In: Science 294: 2481-2482.
- OSPAR (2003): Nutrients in the Convention area: Inputs of Nutrients into the Convention area – Implementation of PARCOM Recommendations 88/2 and 89/4 (OSPAR Commission).
- PETER, S., M. HARTMANN und W. HEDIGER (2006): Neuberechnung der landwirtschaftlichen Emissionen umweltrelevanter Stickstoffverbindungen. Schriftenreihe 2006/1. Gruppe Agrar-, Lebensmittel- und Umweltökonomie, ETH Zürich.
- POLMAN, N. and G.J. THIJSEN (2002): Combining Results of Different Models: The Case of a Levy on the Dutch Nitrogen Surplus. In: Agricultural Economics 27: 41-49.
- SAEFL (2005): Reduction of the environmental risks of fertilizers and pesticides. English translation of the original German-language report of 2003, Swiss Agency for the Environment, Forests and Landscape (SAEFL), Bern.
- SEGERSON, K. (1988). Uncertainty and Incentives for Nonpoint Pollution Control. In: Journal of Environmental Economics and Management 15: 87-98.
- SEGERSON, K. and T.J. MICELI (1998). Voluntary Environmental Agreements: Good or Bad News for Environmental Protection? In: Journal of Environmental Economics and Management 36: 109-130.
- STEENBLIK R. and J. SIMÓN (2007): Biofuels: At what cost? Government support for ethanol and biodiesel in Switzerland. The Global Subsidies Initiative (GSI) of the International Institute for Sustainable Development (IISD) Geneva, Switzerland.
- VATN, A., L. BAKKEN, M.A. BLEKEN, P. BOTTERWEG, H. LUNDEBY, E. ROMSTAD, P. RØRSTAD and A. VOLD (1996): Policies for Reduced Nutrient Losses and Erosion from Norwegian Agriculture. In: Norwegian Journal of Agricultural Sciences, Supplement No. 23.
- VERMERSCH, D., F. BONNIEUX and P. RAINELLI (1993): Abatement of agricultural pollution and economic incentives: the case of intensive livestock farming in France. In: Environmental and Resource Economics 3: 285-296.
- XEPAPADEAS, A.P. (1995): Observability and choice of instrument mix in the control of externalities. In: Journal of Public Economics 56: 485-498.

VIABILITY THEORY AND SOIL DEVELOPMENT

*Petra Huck**

Summary

We utilize Viability theory to evaluate the effects of CAP. A differential equation describes the dynamic development of soil productivity. If farmers do without entitlement, they are quite free in soil handling and miss to pay enough attention to soil conservation. Soil productivity is at risk; correspondingly, economic sustainability is at risk. But if farmers activate their entitlements, they become obliged to soil conserving measures. The model demonstrates that the decision to participate or not at the entitlement- compliance-program, depends on payment-level and the effects of the decision depend on the dynamics of the environmental system.

Keywords

Sustainability, agriculture, viability theory

1 Introduction

The paper applies P. Aubin's Viability theory to evaluate qualitative effects of the Common Agricultural Policy (CAP). Aubin cites Monod to motivate his theory, who himself cites Democritus "Everything that exists in the universe is due to chance and necessity" (Democritus, 460–370 BC; AUBIN, 2002). Therefore, Aubin's theory links these components to each other: the ecological chances, here soil productivity, and the economical necessities, here non-negative profits in agriculture.

In the course of new targets for the CAP, the mid-term-review of 2003, and the introduced cross-compliance (CC) as well as through adequate agri-environmental programs, soil conservation became a major issue. Almost every form of soil degradation is accompanied by a loss of fertile soil (e.g. through erosion, (StMUGV, 2006a; BML, 2000)) and a loss in soil fertility (e.g. through compression and loss of micro organisms (StMUGV, 2006a; BML, 2000)). Therefore, in case of agricultural usage, soil degradation reduces agricultural income. Then again, agriculture is a core user of soil and itself had contributed a lot to soil degradation in Europe.

The processing within the paper is as follows: chapter 2 introduces the ecological and economical aspects under consideration, and identifies admissible evolutions. Further it looks at the viability kernel. Chapter 3 investigates the effects of the new CAP. Within the paper we concentrate on the influence of abandoned price support and compensating entitlements which are tied to accompanying soil conserving requirements. Chapter 4 summarizes the results and chapter 5 suggests some promising extensions of the analysis.

2 Viability-Models

As an alternative to control theory, Viability theory omits inter-temporal optimisation with respect to constraints which specify the development of the state. It emphasises economical requirements defining admissible evolutions. Through the addition of ecological principles, the induced future evolution comes into deal. The basic target is to stay within the economic

* Petra Huck works as research assistant at the Environmental Economics and Agricultural Policy Group at the Technical University Munich; Alte Akademie 14, 85350 Freising; petra.huck@wzw.tum.de

constraints forever, which may be possible through different evolutions, or only through one unique evolution or which may be impossible through any evolution.

2.1 The ecological part

‘Soil productivity’ will be interpreted as an expression for more general natural environmental conditions, including soil quality, structure and nutrient content as well as moisture. Unfortunately, due to missing estimates about the ecological relationships, we cannot specify the differential equation for environmental development. Therefore, we have to concentrate on a qualitative analysis, i.e. utilize the concept of qualitative differential equations, QDE (EISENACK, 2001, 2004, 2005).

Soil productivity development \dot{B} depends on two arguments: on the crop output per hectare, y , and on the actual soil productivity B . The first has negative influence on the development, the second positive influence:

$$(1) \quad \dot{B} = f(y, B) \\ \quad \quad \quad (-)(+)$$

The dependence of \dot{B} on B is motivated by the assumption that once soil becomes vulnerable to erosion through wind and water it degrades faster than well preserved soil. I.e. degradation speeds up with an already realized productivity decline^{1,2}. Further, well preserved soil needs more or less none or only very few special measures to stay productive or even to improve³. The same is true for non-devastated soils abandoned from production. Therefore, more intensive farming has a negative effect on \dot{B} , and less intensive farming a positive effect⁴.

Now, taking the total derivative of the QDE (1), gives us a line in a yield-soil-diagram, an isocline (2) as depicted in diagram 1.

$$(2) \quad \dot{B} = 0 \Rightarrow \frac{\partial f(y, B)}{\partial y} dy + \frac{\partial f(y, B)}{\partial B} dB = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dB} = -\frac{\partial f(y, B)/\partial B}{\partial f(y, B)/\partial y} = -\frac{f_B}{f_y} > 0$$

Within our model we omit to specify the functional form of (1) and therefore the curvature of (2) is also not specified⁵. Nevertheless, the partial derivatives of f determine the direction of the arrows in diagram 1. The relevant aspect here is, that $\dot{B} = 0$ indicates the border of the ecological viability.

2.2 The economical part

Profit per ha, π , consists of revenue per ha (i.e. price times crop per ha) net of production costs⁶. Production costs depend on crop per ha as well as on soil productivity:

$$(3) \quad c = \text{costs} / \text{ha} = c(y, B) \\ \quad \quad \quad (+)(-)$$

¹ It is an assumption different from the soil development equation in the Sahara Syndrome Model (EISENACK, 2005; PETSCHHEL-HELD et al., 1999). They assume soil development is exclusively determined by agricultural activity, which itself is motivated by poverty, a function of activity and soil quality.

² The function f itself depends on the applied cultivation technique. Cultivation techniques experience ongoing technical progress.

³ Improvement is possible as in the Sahara Syndrome Model (EISENACK, 2005; PETSCHHEL-HELD et al., 1999) and LFL, 2003. Improvement has to be distinguished from formation, which is beyond human horizon (STMUGV, 2006a). Improvement is feasible in case of compression, not erosion (STMUGV, 2006a).

⁴ As in the Sahara Syndrome Model (EISENACK, 2005; PETSCHHEL-HELD et al., 1999)

⁵ But additional assumptions are 1. an upper limit B_{max} for soil productivity, and 2. an upper limit y_{max} for crop per ha. Last but not least, the independence of y_{max} from soil productivity serves for simplification of the diagrams and can be released without effects on the results.

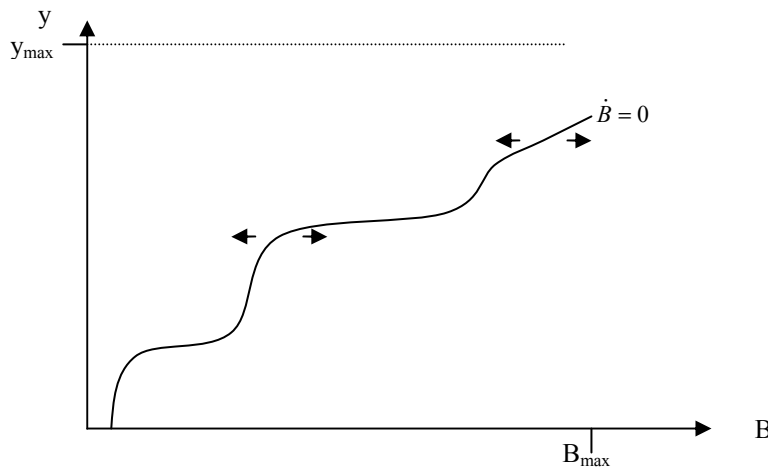
⁶ It takes the rule of the Poverty equation in the Sahara Model (EISENACK, 2005; PETSCHHEL-HELD et al., 1999).

We will assume that production costs act upon the following formula:

$$(4) \quad c(y, B) = [\alpha_0 + \alpha_1 \cdot (B_{\max} - B)] + [\beta_0 + \beta_1 \cdot (B_{\max} - B)] \cdot y \quad \text{with } \alpha_0, \alpha_1, \beta_0, \beta_1 > 0$$

The first term represents fixed costs of machinery, buildings, overhead-costs etc. – divided by agricultural area. Thus, even the most productive soil B_{\max} accounts for some fixed costs per ha, α_0 . Furthermore, the less productive the soil (lower B), the more special equipment has to be available (LFL, 2003), resulting in higher fixed costs. Additionally, less productive soil asks for special work to yield the same output as more productive soil (LFL, 2002; LFL, 2003). Hence variable production costs are higher on less productive soil⁷.

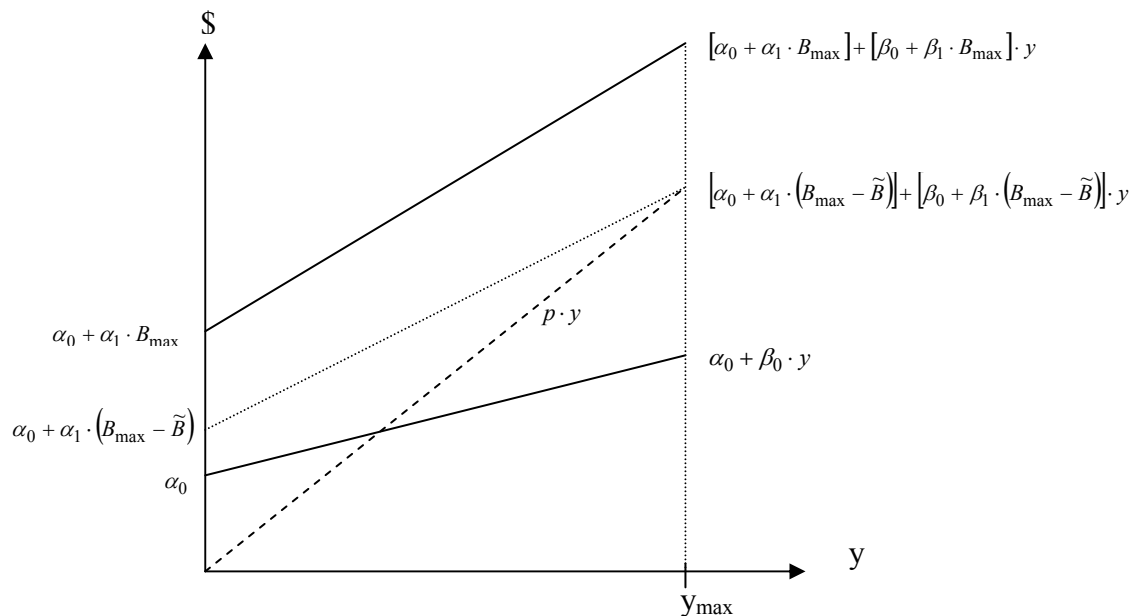
Diagram 1. Soil productivity development areas



Source: Own illustration

The cost structure is explained through the two limiting, drawn through cost curves in diagram 2. The upper cost curve relates to least productive soil and the lower cost curve with the small axis intercept and low variable production costs corresponds to most productive soil.

Diagram 2. Revenue and production costs per ha as function of yield per ha



Source: Own illustration

⁷ E.g. additional fertilizer substitutes for a health soil structure (LFL, 2003).

Therefore, profit per ha is $\pi = p \cdot y - c(y, B)$, and as losses are unfavourable, π should stay non-negative, i.e. $\pi_{\min} = 0$. Again, taking the total derivative of π_{\min} , gives us another element in the yield-soil-diagram:

$$(5) \quad \pi_{\min} = 0 \Rightarrow p \cdot y - c(y, B) = 0 \Rightarrow p \cdot dy - \frac{\partial c}{\partial y} dy - \frac{\partial c}{\partial B} dB = 0 \Rightarrow \frac{dy}{dB} = \frac{\partial c / \partial B}{p - \partial c / \partial y} \quad 0$$

In the specified case of the production costs function from above, we have:

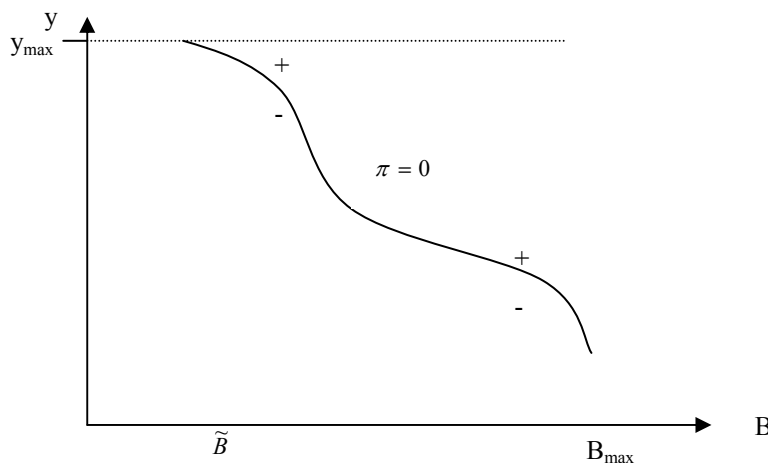
$$(6) \quad \frac{\partial c(y, B)}{\partial y} = [\beta_0 + \beta_1 \cdot (B_{\max} - B)]$$

and even for the least productive soil, we assume:

$$(7) \quad p > \partial c / \partial y \Rightarrow \frac{dy}{dB} = \frac{\partial c / \partial B}{p - \partial c / \partial y} < 0.$$

Graphically this assumption suggests that for all type of soil, the revenue curve is steeper than the cost curve, as depicted in diagram 2 above by the dashed curve. Additionally, the zero-profit-line in the yield-soil-diagram 3 becomes monotonic decreasing⁸.

Diagram 3. Zero profit line



Source: Own illustration

Above the $\pi = 0$ -line, we observe profits as more crop is produced than necessary to “break even”, and below the $\pi = 0$ -line we observe losses. The +- and -sign in the diagram above indicate this relationship.⁹

We assume that ecological changes are slow-going compared to feasible economical adjustments. To keep analysis easy, we put back the involvement of time-effects of projected yield adjustments. But we model the situation as follows: farmers control the system via adjust-

⁸ In case even the least productive soil type relates to a break-even y (i.e., we would assume a steeper revenue curve in diagram 2 above which crosses the upper cost curve), in the yield-soil-diagram the zero-profit-line would become a strictly monotonic decreasing curve ab initio. Contrary, in case low productive soil cannot earn money, as depicted in diagram 2 above, there is no zero-profit-line as long as losses are unavoidable due to soil deficits, and thenceforward the zero-profit line decreases monotonically as displayed in diagram 3. Soil types, which are unable to earn money, are assumed to be abandoned from agricultural production (Due to assumption (7), break even is realised at y_{\max} for the economical limiting \tilde{B}). Therefore, the $\pi = 0$ -line starts at level y_{\max} and represents “the higher the soil productivity, the lower yield necessary to break even”.

⁹ The location of the $\pi = 0$ -line depends on the price p as well as on the cost parameters (For the linear costs structure, the form of the $\pi = 0$ -curve can be specified. But as this fact is not essential for the results of qualitative analysis, we generalise to any decreasing line and draw a straight line further on.). Higher values of p shift the $\pi = 0$ -line to the left, higher cost parameters to the right.

ments of crop per ha. They do not directly choose crop per hectare, but whether it increases or decreases (and how much it will in- or decrease) compared to the current level. Our assumption of unbounded crop adjustments implies evolutions can jump parallel to the y-axis.

Here, we have to add two comments: first, the $\pi = 0$ -line indicates the border for economic viability; second, it does not correspond to the profit maximizing output.

As we focus on the economic viability, and have a limit crop per ha, the area below y_{max} , but above the $\pi = 0$ -line, contains evolutions fulfilling the economic constraint. It is denoted by K.

The next step is to ask whether there does exist at least one control (adjustment rule for crop per ha) such that the future stays viable, i.e. does not leave K, forever. The answer will be given in chapter 2.3.

2.3 Viability kernel

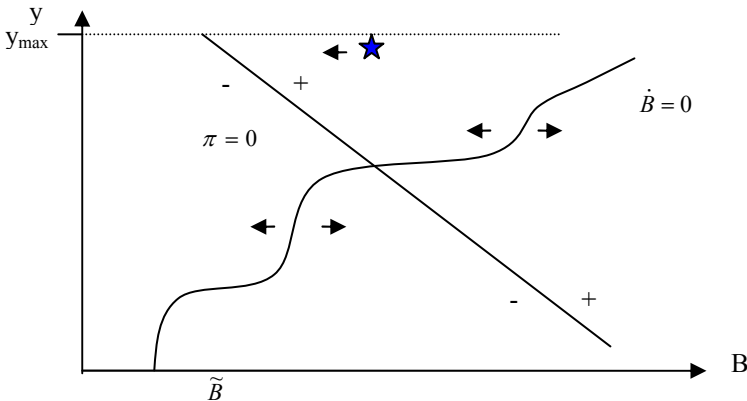
The Viability kernel contains initial soil-yield-combinations, for which at least one evolution can ensure viability forever. Mathematically,

$$(8) \quad Viab(K) = \{(B_0, y_0) \in K \mid \exists (B, y)(\bullet) \in S, \forall t > 0, (B, y)(t) \in K\}$$

with: S = set of evolutions starting in the initial state.

The situation marked with an asterisk in diagram 4 is at the border of viability in the long run due to the position above the intersection of the $\dot{B} = 0$ -isocline with the $\pi = 0$ -line. The Viability kernel contains initial states for which at least one evolution can ensure viability forever. The area above the $\pi = 0$ -line, but right hand side of the intersection with the $\dot{B} = 0$ -isocline is the Viability kernel. All initial situations in the Viability kernel allow for a crop per ha adjustment which conserves soil productivity forever and, at the same time, guarantees profits per ha. On the other hand, the remaining part of K (left hand to the intersection and above the $\pi = 0$ -line) misses any evolution conserving soil productivity without a crisis time and losses per ha. Therefore, $K \setminus Viab(K)$ strongly asks for a CAP Improvement^{10,11}.

Diagram 4. Viability kernel



Source: Own illustration

¹⁰ Most agricultural land in the EU is still far away from leaving viability; i.e. to reach the border will still take a lot of time – even with $y=y_{max}$. But there exist areas deforested some thousand years ago, and misused in the past decades which tend to develop into deserts. Parts of central Spain can be mentioned in this context. Rainfall level is traditionally low, but it is not long since irrigation water become scarce, too. Albeit, agricultural production remains on a high level – presumably as long as possible.

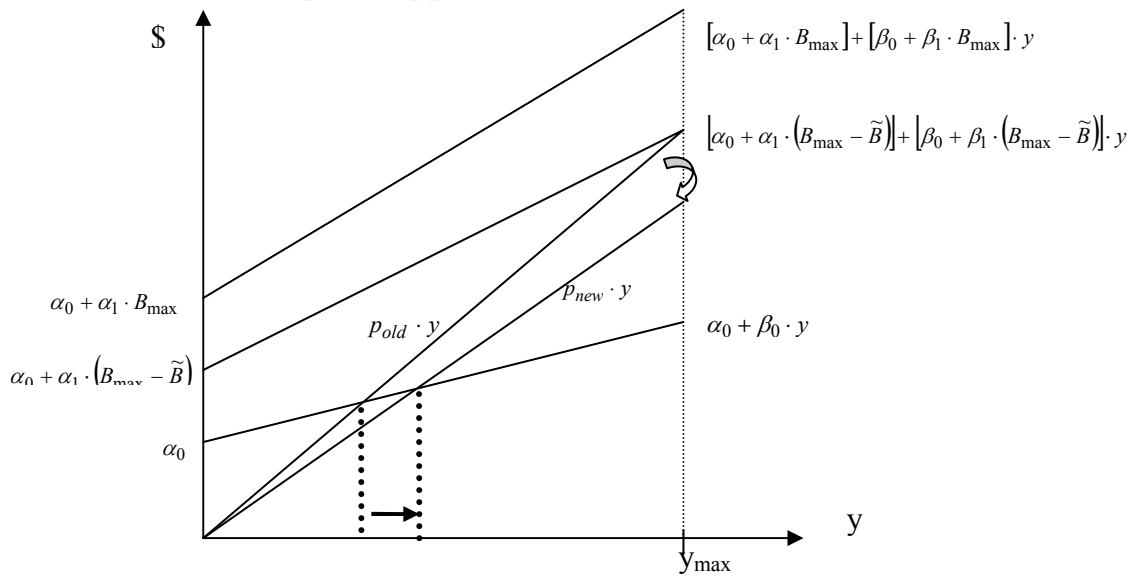
¹¹ An example from European past recording a story of soil degradation is the history of Island, where soil degradation followed the settlement by the Vikings, and survival required massive changes in agricultural practice (DIAMOND, 2006).

3 Viability due to the new policy?

Within new targets of the CAP, agri-environmental programs and CC were introduced. To fulfil the corresponding requirements is a precondition to activate entitlements. They compensate for abandoned direct payments and for reduced price support. In total, three aspects should be considered to analyse the new policy: 1. induced reduction in agricultural prices; 2. entitlements, and 3. requirements to activate the payment related to entitlements.

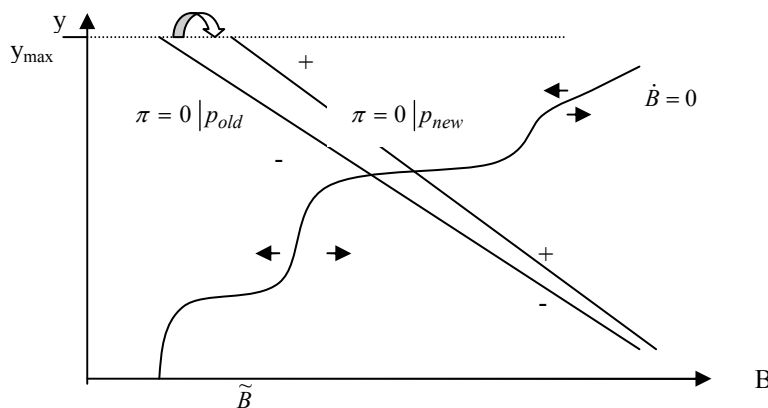
The first and the second issue influence the $\pi = 0$ -line. The third issue requires a realization on the $\dot{B} = 0$ -isocline. It will be analysed last. First, we look at reduced price support. As the price decreases, the revenue curve twists downward (see diagram 5).

Diagram 5. Reduced price support



Source: Own illustration

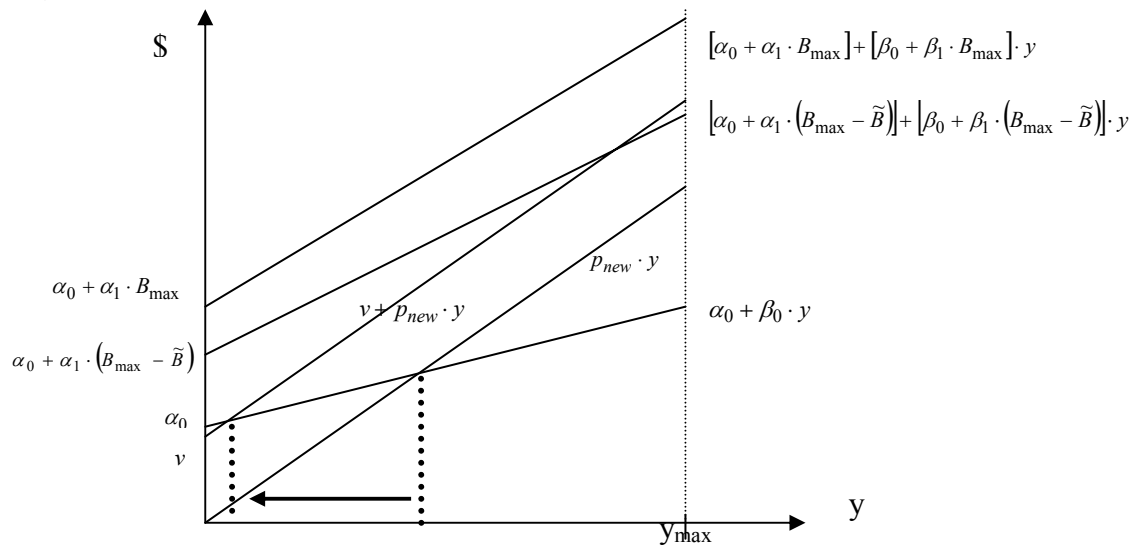
Diagram 6. Change in the $\pi = 0$ -line



Source: Own illustration

The induced effect on $\pi = 0$ -line in the yield-soil-diagram 6 is an upward move as now higher output per ha is necessary to break even. The lower soil productivity, the larger the effect. Next, farmers have the opportunity to activate an entitlement v per ha (see diagrams 7).

Diagram 7. Entitlement v

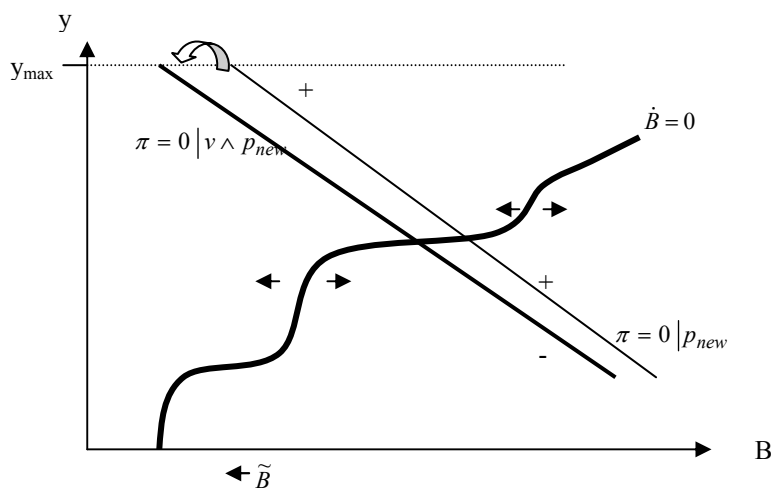


Source: Own illustration

Due to v we see a parallel shift in revenue, effecting break even y on less productive soil stronger than on more productive soil.

Finally, CC-soil conservation and the obligations from adequate agri-environmental programs are thought to correspond to place on the $\dot{B} = 0$ -isocline (see diagram 8¹²).

Diagram 8. Cross compliance



Source: Own illustration

In connection to direct payments, the law binds farmers to omit soil erosion, further to protect soil structure and landscape elements and to take care of set aside acreage (BUNDESGESETZBLATT, 2004).

The model states, signing CC contracts or participating in adequate agri-environmental programs ensures a future development in the Viability kernel in case the present belongs to the

¹² For example, farmers are asked to mulch and cultivate intertillage and to utilize other comparable measures, in order to conserve soil productivity. They are not tied to specific devices for seeding, cultivation or harvesting. Insofar, there remains a certain freedom in the choice of technology.

Viability kernel. The new instruments of CAP might have enlarged the kernel, and therefore introduced an opportunity for viable evolutions. Whether they enlarged the kernel or not, depends on whether the intersection of the new $\pi = 0$ -line with the $\dot{B} = 0$ -isocline is left hand or right hand from the intersection of the former $\pi = 0$ -line with the $\dot{B} = 0$ -isocline.

But whether farmers chose to oblige to CC or adequate agri-environmental programs depends on the relative profitability of entitlements compared to forgone profits due to being tied to the $\dot{B} = 0$ -isocline. In case that 1. the $\dot{B} = 0$ -isocline is quite flat, and 2. the difference between $\pi = 0$ -line with and without entitlement is large, different soil productivity types would devote for the new combination of entitlements and obligations. Interestingly, those who vote for participating at the program might not necessarily be represented by a closed range of soil productivity.

4 Results

We focused on conservation measures for agricultural crop land in order to keep it in good agricultural and ecological condition. These measures are elements within CC (according to attach IV of the decree (EG) Nr. 1782/2003) and in adequate agri-environmental programs.

As the model demonstrated, without any rules farmers will not preserve soil productivity in the long run. But through attachment of conservation measures and financial support, some farmers have an incentive to keep the evolution viable.

5 Extensions

Viability theory usually handles uncertainty within the development of the ecological system. Soil development to a relevant part depends on weather and climatic conditions. Nowadays, extreme weather conditions occur more often than a quarter of a century ago, and a durable climate change is expected, but its size is open. Therefore, an extension introducing volatility and a trend in the $\dot{B} = 0$ -isocline is thinkable¹³.

More, forecasts for price development are very unequal. The volatility in prices for agricultural products might further increase. This aspect effects the position of the $\pi = 0$ -line. The $\pi = 0$ -line can fluctuate¹⁴, and viability becomes a random variable interesting to analyse.

Last but not least, Viability theory deals with crisis time. A promising aspect is to analyze the time span and size of public expenditures necessary to bring back soil in bad condition to the Viability kernel. Such an analysis could be extended through the addition of a defined European target and the identification of the corresponding Capture basin.

References

- AUBIN, J.-P. (1990): Viability Theory. In: <http://www.crea.polytechnique.fr/personnels/fiches/-aubin/WViabTheory.pdf>
- AUBIN, J.-P. (2002): An Introduction to Viability Theory and Management of Renewable Resources. In: <http://ecolu-info.unige.ch/~nccrwp4/Ppt-Aubin.pdf>
- BUNDESGESETZBLATT (2004): Verordnung über die Grundsätze der Erhaltung landwirtschaftlicher Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand (Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung-DirektZahlVerpfV), Teil I Nr. 58. In: <http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB//menu/1109766/index.html>
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (2006a): Impact assessment of the thematic strategy on soil protection. In: SEC(2006)620, http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/sec_2006_620_en.pdf

¹³ A trend could be motivated also by technical progress in cultivation techniques.

¹⁴ The fluctuation is also caused by weather depended yield.

- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (2006b): Summary of the Impact assessment. SEC(2006)1165. In: http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/sec_2006_1165_en.pdf
- DIAMOND, J. (2006): Collapse – How societies choose or fail to succeed. Verlag Viking, Penguin Group, New York.
- EISENACK, K. (2001): Modellierung unter Unsicherheit: Qualitative Differentialgleichungen in der Bioökonomik. Diplomarbeit.
- EISENACK, K. (2004): Analysing Influence Diagrams by Linking Qualitative Dynamics and Viability Theory – Preliminary Version -, Preprint submitted to: Environmental and Resource Economics. In: <http://www.pik-potsdam.de/~eisenack/downloads/InfluenceViab.pdf>
- EISENACK, K. (2005): Model Ensembles for Natural Resource Management: Extensions of Qualitative Differential Equations using Graph Theory and Viability Theory. Dissertation.
- LFL (ED.) (2003): Bodenfruchtbarkeit erhalten – Ackerböden vor Schadverdichtung schützen. In: <http://www.lfl.bayern.de>
- LFL (ED.) (2002): Bodenfruchtbarkeit erhalten – Ackerböden vor Erosion schützen. In: <http://www.lfl.bayern.de>
- PETSCHEL-HELD, G., A. BLOCK, M. CASSEL-GINTZ, J. KROPP, M.K.B. LÜDEKE, O. MOLDENHAUER, F. REUSSWIG and H.J. SCHELLNHUBER (1999): Syndromes of Global Change: a qualitative modelling approach to assist global environmental management. In: Environmental Modelling and Assessment 4(4): 295-314
- BML (2000): Gute fachliche Praxis der landwirtschaftlichen Bodennutzung. In: Briefe zum Agrarrecht, Zeitschrift für Agrar- und Unternehmensrecht. In: <http://www.agrarrecht.de/-download/gfPBoden.pdf>
- STMUGV (ED.) (2006a): Lernort Boden A-G. In: <http://www.lfl.bayern.de>
- STMUGV (ED.) (2006b): Bodenschutzprogramm Bayern 2006. In: <http://www.boden.bayern.de>

Umweltprogramme und ländliche Entwicklung

ÖKONOMISCHE UND NATURSCHUTZFACHLICHE ÜBERLEGUNGEN ZUR AUSGESTALTUNG LOKALER AGRARUMWELTPROGRAMME – DISKUTIERT AM BEISPIEL EINES PROGRAMMS ZUR MOORSCHONENDEN ENTWICKLUNG LANDWIRTSCHAFTLICHER BETRIEBE

*Jochen Kantelhardt und Helmut Hoffmann**

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag stellt ein lokales Agrarumweltprogramm zur moorschonenden und naturschutzgerechten Entwicklung landwirtschaftlicher Betriebe vor. Anhand ausgewählter Modellbetriebe wird das Programm hinsichtlich betriebswirtschaftlicher Gesichtspunkte analysiert. Aufbauend auf diese Analyse werden die Möglichkeiten und Grenzen lokaler Agrarumweltprogramme diskutiert und es werden Empfehlungen für die Ausgestaltung solcher Programme formuliert. Es zeigt sich, dass die Vorteile eines lokalen Vorgehens insbesondere in der Einbindung lokaler Stakeholder liegen. Schwierigkeiten bestehen vor allem hinsichtlich der Erfüllung von Kontroll- und Wettbewerbsvorgaben der Europäischen Union.

Keywords

Ökonomische Beurteilung, lokale Agrarumweltprogramme, Programmgestaltung, umweltgerechte Betriebsentwicklung

1 Einführung

In ökologisch sensiblen Landschaften stellen sich besondere Anforderungen an die landwirtschaftliche Flächennutzung. In solchen Gebieten ist es oft erforderlich, die Flächennutzung zu extensivieren bzw. bestimmte umweltgerechte Landnutzungsverfahren besonders zu fördern. Grundsätzlich stehen hierfür landesweite Agrarumweltprogramme zur Verfügung. Es stellt sich allerdings die Frage, inwieweit solche Programme eine sachgerechte und effiziente Zielverfolgung gewährleisten oder inwieweit die Realisierung solcher Ziele nicht vielmehr regionale bzw. sogar lokale Ansätze erfordert (vgl. hierzu EWERS und HENRICHSMEYER, 2000). Vor allem die Frage der effizienten Gestaltung lokaler Agrarumweltprogramme wird derzeit auch auf internationaler Ebene diskutiert (SIMONCINI et al., 2004; BASTIAN und LÜTZ, 2004).

Im vorliegenden Beitrag werden die Möglichkeiten und Grenzen lokaler Agrarumweltprogramme am Beispiel eines Pilotprogramms untersucht, mit dem im Schwäbischen Donau- moos eine moorschonende Entwicklung landwirtschaftlicher Betriebe gefördert werden soll (BSD-Programm). Für die Beurteilung des Programms erfolgt eine betriebswirtschaftliche Analyse ausgewählter Betriebe, die entweder am Pilotprogramm teilnehmen bzw. ihr Interesse an einer Teilnahme bekundet haben. Ergänzend erfolgt ferner eine Betriebsbefragung, in der die Betriebsleiter zu den Vor- und Nachteilen der Programmgestaltung befragt wurden. Aufbauend auf diesen Ergebnissen werden Empfehlungen für die Ausgestaltung lokaler Agrarumweltprogramme formuliert. Von besonderem Interesse sind hierbei die Ausgestaltung sowie die Administrierbarkeit der Programme.

* Dr. Jochen Kantelhardt und Prof. Dr. Helmut Hoffmann, Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues, Technische Universität München, Alte Akademie 14, D-85354 Freising, kantelhardt@wzw.tum.de, hoffmann@wzw.tum.de

2 Programm zur moorschonenden Betriebsentwicklung

Die Gebietskulisse des lokalen Agrarumweltprogramms zur moorschonenden Betriebsentwicklung liegt im Schwäbischen Donaumoos nordöstlich von Ulm. Das Donaumoos ist als Bestandteil der Ramsar-Konvention Lebensraum von internationaler Bedeutung für gefährdete Pflanzen- und Tierarten. Gleichzeitig ist das Donaumoos auch Wirtschaftsraum für eine Vielzahl landwirtschaftlicher Betriebe. Noch zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurden die landwirtschaftlichen Flächen im Programmgebiet nahezu vollständig als Grünland genutzt. Die Regulierung der Donau und das Absenken des Grundwasserstandes ermöglichten jedoch eine umfangreiche Ausweitung der Ackernutzung, verbunden mit einem deutlichen Rückgang des Grünlandanteils (vgl. hierzu auch ZETTLER et al., 1999).

Aufgrund dieser Entwicklung sind mittlerweile Qualität und Bestand wertvoller Lebensräume, sowie deren Funktion für den Naturhaushalt gefährdet (vgl. ZETTLER et al., 1999). Um dieser Entwicklung entgegenzuwirken, ist im Untersuchungsgebiet die Arbeitsgemeinschaft Donaumoos (ARGE) gegründet worden. Bei der ARGE handelt es sich um einen Zusammenschluss von Kommunalpolitikern, Landwirten und Naturschützern, deren Ziel die "Erhaltung und Entwicklung einer offenen, ökologisch intakten Ried- und Flusslandschaft mit naturschutzverträglicher Landnutzung" (ARGE, 2007) ist.

Eine Hauptaufgabe der ARGE ist die Entwicklung eines lokalen Agrarumweltprogramms, welches die bayernweit angebotenen Agrarumweltprogramme, das Bayerische Kulturlandschaftsprogramm (KuLaP) und das Bayerische Vertragsnaturschutzprogramm (VNP) um regionalspezifische Belange ergänzt. Ziel des BSD-Programms ist vor allem die Sicherung bestehender Grünlandbestände, die Neuanlage von Grünland sowie deren natur- und moorschutzgerechte Gestaltung (vgl. Tabelle 1). Programmpunkt 1 soll mit der Förderung von bereits bestehenden Grünland (Programmpunkt 1a: Grünlandbetriebsförderung allgemein) und der Förderung der Umstellung von Acker- auf Grünlandnutzung (Programmpunkt 1b: Bonusleistung für den Verzicht auf Ackernutzung) die Grünlandnutzung im Programmgebiet stärken. Die Programmpunkte 2 bis 5 fördern mit Hilfe spezifischer Maßnahmen eine natur- und moorschutzgerechte Grünlandbewirtschaftung. Im Einzelnen geht es um den Ausbau und die Stärkung der Festmistwirtschaft (Programmpunkt 2), der Heunutzung (Programmpunkt 3), der Grünfutternutzung (Programmpunkt 4) und der Weidehaltung (Programmpunkt 5).

Eine Besonderheit des BSD-Programms ist es, dass beide Programmteile, d.h. Programmpunkt 1 (Grünlandförderung allgemein) und Programmpunkte 2-5 (Förderung natur- und moorschutzgerechter Bewirtschaftungsweisen), nur kombiniert, d.h. gekoppelt in Anspruch genommen werden können. So ist eine Teilnahme am Gesamtprogramm nur möglich, wenn der Betrieb seinen Grünlandanteil in der Förderkulisse um mindestens 5 %-Punkte ausweitet (Programmpunkt 1b) und mindestens 10 % seiner Grünlandfläche in der Förderkulisse in einen weiteren Programmteil einbringt. Eine weitere Besonderheit des BSD-Programms ist, dass Betriebe den Flächenumfang, mit dem sie an den Programmpunkten 2 bis 5 teilnehmen, über den Zeitraum der Programmteilnahme variabel gestalten können; sie müssen hierbei lediglich die vorgegebene Mindestfläche einhalten.

Um bei einer Teilnahme am BSD-Programm eine Doppelförderung auszuschließen, ist eine Abgrenzung zu den im Rahmen des „Plans zur Förderung der Entwicklung des ländlichen Raumes in Bayern“ angebotenen Agrarumweltprogrammen KuLaP (Kulturlandschaftsprogramm) und VNP (Vertragsnaturschutzprogramm) erforderlich. Ein Beispiel für eine mögliche Überschneidung, die eine gleichzeitige Teilnahme an beiden Programmen ausschließen würde, tritt hinsichtlich Programmpunkt 3 auf. Da sich eine Heugewinnung des 1. Schnittes ähnlich wie eine Schnittzeitpunktbegrenzung auswirkt, können im KuLaP und im VNP angebotene Schnittzeitpunktprogramme nicht gleichzeitig in Anspruch genommen werden.

Tabelle 1. Übersicht über die im BSD-Programm gewährten Förderbeträge ^{1) 2)}

Nr.	Maßnahme	Zum Programmstart 2001 ³⁾	Zum Zeitpunkt der Notifizierung bei der Europäischen Union 2004/05
		EUR/ha	EUR/ha
Grünlandförderung allgemein (Programmpunkt 1a und 1b) ⁴⁾			
1a	Grünlandbetriebsförderung		
	20-40% der LF in der Förderkulisse ist Grünland	72	70
	41-60% der LF in der Förderkulisse ist Grünland	92	90
	61-80% der LF in der Förderkulisse ist Grünland	112	110
	81-100% der LF in der Förderkulisse ist Grünland	133	130
1b	Bonusleistung für den Verzicht auf Ackernutzung		
	weniger als 1ha	256	300
	mehr als 1 und weniger als 5 ha	307	350
	mehr als 5 und weniger als 10 ha	358	400
	mehr als 10 ha	409	450
Förderung spezifischer Bewirtschaftungsweisen (Programmpunkte 2 bis 5) ^{5), 6)}			
2	Festmistausbringung auf Grünland ⁶⁾	123	120
3	Heugewinnung des 1. Schnittes in Bodentrocknung	102	100
		EUR/GV	EUR/GV
4	Grünfutternutzung (bei Stallhaltung)	20	30
5	Weidehaltung von Rindern, Schafen und Ziegen	51	50

¹⁾ Die von den Betrieben in die Programmpunkte 2 bis 5 eingebrachte Fläche kann über den Zeitraum der Programmteilnahme variabel gehalten werden; lediglich die vorgegebene Mindestfläche ist einzuhalten.

²⁾ Mindestteilnahme von 5 Jahren erforderlich; bei einer Verpflichtung über einen Zeitraum von 10 Jahren können die für Programmpunkt 1b gewährten Mittel auch zu Beginn der Programmteilnahme als einmalige Zahlung in Anspruch genommen werden.

³⁾ Beträge auf EUR umgerechnet mit dem Faktor 1,95583; Werte auf volle Eurobeträge gerundet.

⁴⁾ Die Programmteilnahme setzt eine Ausweitung der bestehenden betrieblichen Grünlandfläche in der Gebietskulisse um wenigstens 5 % voraus.

⁵⁾ Eine Mindestteilnahme an den Programmpunkten 2 bis 5 von wenigstens 10 % der betrieblichen Grünlandfläche in der Gebietskulisse ist erforderlich.

⁶⁾ mindestens 100 dt Festmist/ha und Jahr erforderlich

Quelle: Eigene Übersicht nach KANTELHARDT et al. (2004) und ARGE (2003)

3 Betriebswirtschaftliche Konsequenzen einer Teilnahme am BSD-Programm

3.1 Kurzdarstellung der Untersuchungsbetriebe

Die betriebswirtschaftliche Analyse des BSD-Programms erfolgt an 7 Betrieben (vgl. Tabelle 2). Aus Gründen des Datenschutzes werden die Betriebe als Modellbetriebe dargestellt und entsprechen nur noch sehr eingeschränkt den Originalbetrieben. Bei der Auswahl der Betriebe wurde darauf geachtet, dass die Betriebe die wesentlichen in der Untersuchungsregion vorkommenden Wirtschaftsweisen abbilden. Die Modellbetriebe I bis IV basieren hierbei auf Daten von Betrieben, die an dem Pilotprojekt tatsächlich teilgenommen haben. Die Modellbetriebe V bis VII beruhen hingegen auf Angaben von Betriebsleitern, die lediglich an einer Programmteilnahme interessiert sind. In diesem Fall beruht die Berechnung der Kennzahlen auf einer hypothetischen Programmteilnahme, wobei nur minimale Teilnahmeumfänge angenommen wurden.

Tabelle 2. Charakterisierung der Modellbetriebe

Modellbetrieb	Wirtschaftsweise	Betriebsfläche gesamt / im Pro- grammgebiet [ha LF]	Vieh- besatz [GV/ha]	Anteil Dauergrün- land im Programm- gebiet [%]
I	Milchvieh	57 / 14	1,4	84
II	Milchvieh	90 / 20	1,1	94
III	Milchvieh	183 / 42	0,9	81
IV	Mastbullen	53 / 20	0,9	0
V	Milchvieh und Mastbullen	96 / 20	1,2	65
VI	Milchvieh, in Umstel- lung auf Mutterkuh	30 / 14	0,9	79
VII	Schweinemast	110 / 40	1,4	8

Quelle: Eigene Übersicht nach KANTELHARDT et al. (2004)

Die untersuchten Betriebe unterscheiden sich vor allem hinsichtlich ihrer Verwertungsmöglichkeiten für Grünlandaufwuchs. Zwei der Betriebe können Grünlandaufwuchs innerbetrieblich nur eingeschränkt (Betrieb IV) bzw. gar nicht (Betrieb VII) verwerten. Fünf der Betriebe weisen aufgrund der vorhandenen Milchviehhaltung mit Nachzucht gute Verwertungsmöglichkeiten für Grünland auf: die Betriebe I, II und III zeichnen sich hierbei durch eine extensive Grünlandnutzung und einen hohen Grünlandanteil, Betrieb V durch eine intensive Grünlandnutzung und einen geringen Grünlandanteil aus. Betrieb VI ist ein grünlandstarker Nebenerwerbsbetrieb im Übergang zur Mutterkuhhaltung.

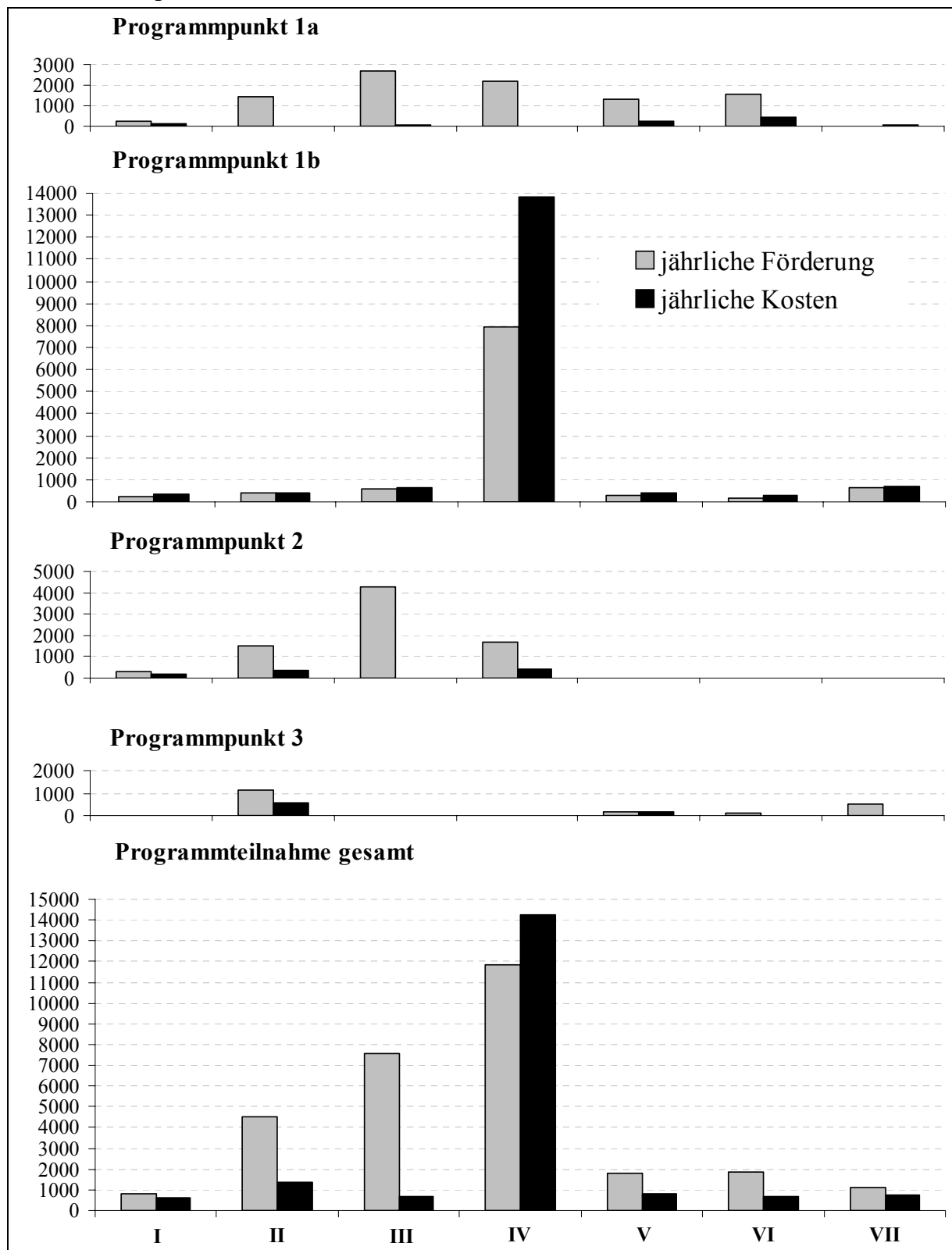
3.2 Ökonomische Bewertung einer Teilnahme am BSD

Für die ausgewählten Modellbetriebe wird die wirtschaftliche Situation vor und nach der Programmteilnahme ermittelt. Hierbei werden betriebsindividuell die erforderlichen Anpassungsmaßnahmen erfasst und die entsprechenden Anpassungskosten berechnet. Neben den Anpassungskosten sind auch die jeweiligen betrieblichen Förderbeträge ausgewiesen, um eine Kosten-Nutzen-Bilanz vornehmen zu können.

Abbildung 1 fasst die jährlich anfallenden Förderbeträge sowie die Anpassungskosten zusammen, die den Modellbetrieben durch die Teilnahme am BSD entstehen.¹ Es zeigt sich, dass die Förderbeträge für die Teilnahme an den Programmpunkten 1a, 2 und 3 die Anpassungskosten zum Teil um ein Mehrfaches übersteigen, so dass die positiven Einkommenseffekte insgesamt sehr ausgeprägt sind. Deutlich anders ist Programmpunkt 1b zu beurteilen. Hier übersteigen die Anpassungskosten bis auf einen Fall immer die Förderung. Da die Teilnahme an dem Programmpunkt für die meisten Betriebe nicht lohnend ist, nehmen die Betriebe nur im minimalen Umfang an dem Programmpunkt teil. Es ist davon auszugehen, dass kein Betrieb an dieser Maßnahme teilnehmen würde, wäre dies nicht eine notwendige Voraussetzung für die Programmteilnahme.

¹ Die Betrachtung beschränkt sich auf die Programmpunkte 1, 2 und 3.

Abbildung 1. Jährliche Förderung und Anpassungskosten der einzelnen Programmpunkte des BSD in Euro



Anmerkung: Bezugsjahr 2003

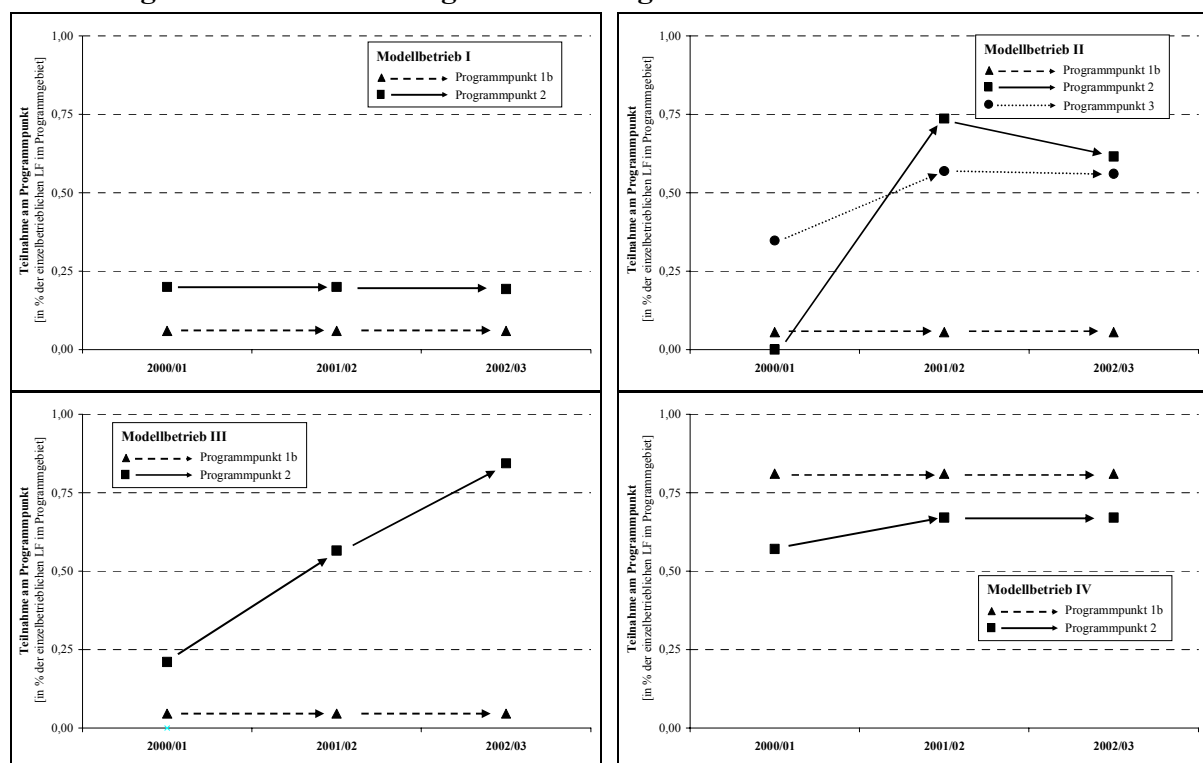
Quelle: KANTELHARDT et al. (2004)

Die vorwiegende Strategie der untersuchten Betriebe besteht also in einer möglichst geringen Teilnahme an Programmpunkt 1b und einer möglichst umfangreichen Teilnahme an den

anderen Programmpunkten. Mit dieser Strategie erfahren fast alle Betriebe programmübergreifend einen hohen Einkommenseffekt. Eine grundsätzlich andere Strategie verfolgt lediglich Betrieb IV, der eine weitgehende Umwandlung von Acker in Grünland plant. Auf diese Weise erschließt sich auch dieser Betrieb eine umfangreiche Teilnahme an den anderen Programmpunkten, die dann - einzeln betrachtet - wieder ausgeprägte positive Einkommenseffekte mit sich bringen. Programmübergreifend ergibt sich allerdings für diesen Betrieb ein negativer Einkommenseffekt, d.h. seine Kosten übersteigen die Förderung. Letztendlich unterstützt die Teilnahme am BSD aber den Aufbau eines zweiten betrieblichen Standbeines „Urlaub auf dem Bauernhof“. Ohne das BSD-Programm und die zum Teil im Voraus ausgezahlten Fördergelder wäre eine solche Betriebsumstellung vermutlich nicht in dem Umfang erfolgt.

Das strategische Verhalten der landwirtschaftlichen Betriebe zeigt sich auch in der Veränderung des Flächenumfanges, mit denen die Betriebe an den verschiedenen Programmpunkten teilnehmen (Abbildung 2). So macht ein Teil der Betriebe von der Möglichkeit Gebrauch, auch nach Vertragsabschluss noch den Umfang der in das Programm eingebrachten Fläche zu verändern; diese Betriebe weiten die Teilnahme an den Programmpunkten 2 und 3 im Laufe der Zeit aus. Programmpunkt 1 hingegen verbleibt bei allen Betrieben auf dem eingangs vertraglich vereinbarten Umfang.

Abbildung 2. Teilnahme an ausgewählten Programmelementen



Quelle: Eigene Darstellung

Die Förder- bzw. Kostenumfänge der nicht teilnehmenden Betriebe V bis VII fallen verhältnismäßig gering aus (vgl. Abbildung 1). Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass aufgrund fehlender Informationen jeweils nur ein minimaler Teilnahmeumfang unterstellt wird. Grundsätzlich gibt es in dieser Gruppe einige Betriebe, für die eine umfangreiche Teilnahme generell nicht interessant erscheint. Anzusprechen wäre beispielsweise Untersuchungsbetrieb VII, der als Veredelungsbetrieb Grünland nur überbetrieblich bewirtschaften und verwerten kann.

Abschließend soll noch einmal hervorgehoben werden, dass es sich bei den untersuchten Betrieben ausschließlich um Betriebe handelt, die ein starkes Interesse an dem Programm haben

und damit günstige Voraussetzungen für eine Teilnahme aufweisen. Dies ist bei der Beurteilung der Ergebnisse grundsätzlich zu beachten. Ferner ist zu berücksichtigen, dass die vorliegenden Kalkulationen die Auswirkungen der Agrarreform noch nicht einbeziehen. In diesem Fall würden die Kosten, die durch die Teilnahme am Programm entstehen, aufgrund der Entkopplung der Direktzahlungen deutlich sinken. Dementsprechend müssten auch die Förderbeträge angepasst werden.

4 Diskussion der Ergebnisse

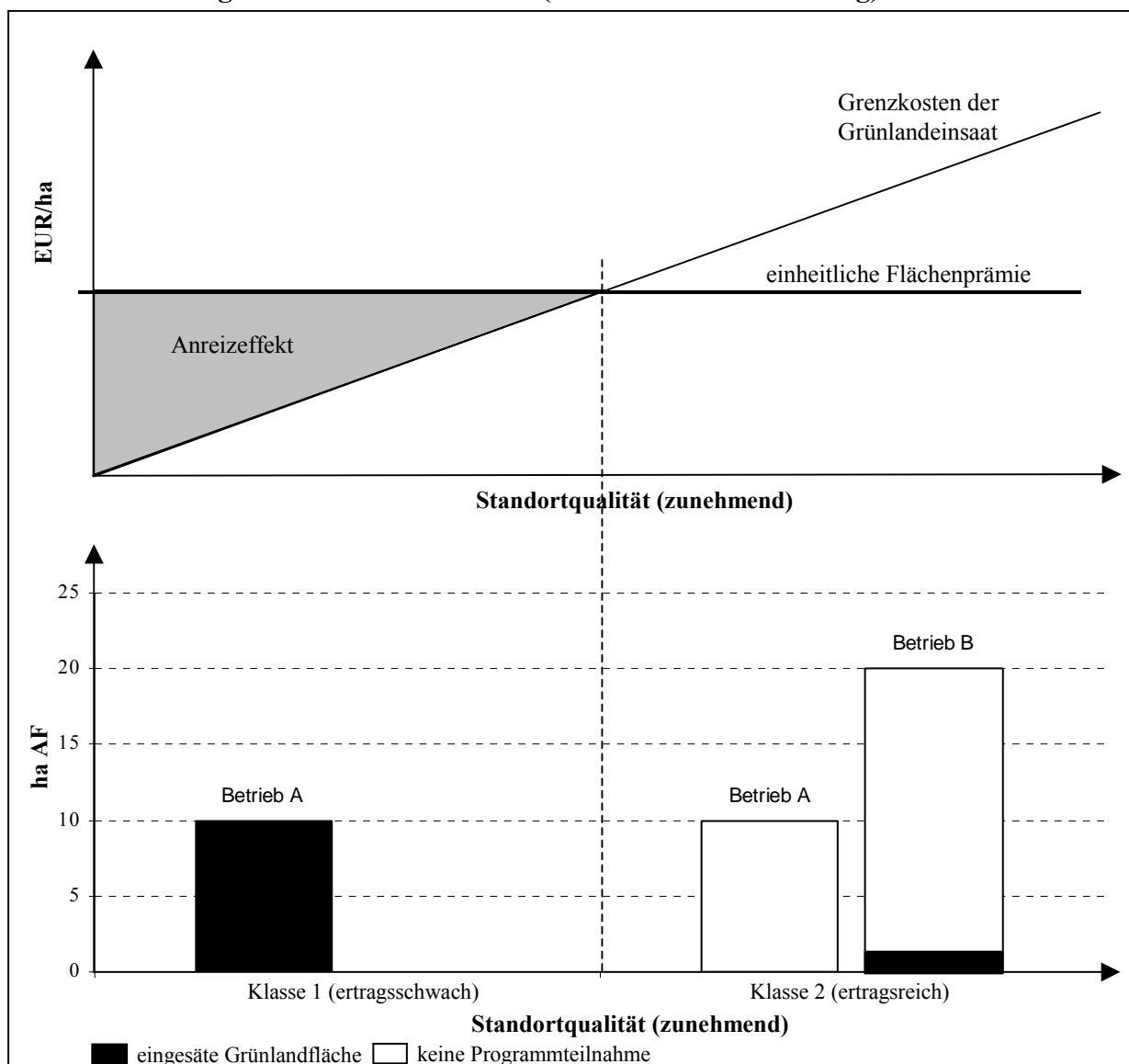
Vordringliches Ziel lokaler Agrarumweltprogramme ist es, die jeweiligen regionalspezifischen Umweltprobleme aufzugreifen und ihnen mit entsprechenden Fördermaßnahmen entgegenzuwirken. Im untersuchten Programm erfolgt dies durch eine Reihe von Maßnahmen. So begegnet das BSD einem aus naturschutzfachlicher Sicht zu geringem Grünlandanteil (vgl. ZETTLER et al. 1999), der aktuell teilweise sogar noch abnimmt, indem es die Beibehaltung sowie die Ausweitung der Grünlandnutzung fördert. Ein weiteres regionalspezifisches Problem aus naturschutzfachlicher Sicht ist, dass die Grünlandnutzung im Programmgebiet überwiegend intensiv als Silomahd erfolgt. Auch hier bietet das BSD eine Reihe von Fördermaßnahmen an, die eine entsprechende Extensivierung und Diversifizierung der Grünlandnutzung unterstützen. So fördert das Programm alternative Wirtschaftsweisen, indem es die Beweidung (Programmpunkt 5), die Heumahd (Programmpunkt 3) und den Grünschnitt (Programmpunkt 4) fördert. Mit Hilfe dieser Programmpunkte soll sowohl räumlich als auch zeitlich eine Habitat- und Strukturvielfalt erreicht werden, die eine wichtige Grundlage für die Artendiversität darstellt (vgl. hierzu auch BENTON et al., 2003 sowie OPERMANN und GUJER, 2003: 12). Die Förderung der Festmistausbringung (Programmpunkt 2) unterstützt eine arten- und individuenreiche Insektenfauna (vgl. hierzu auch ELSÄSSER und OPPERMANN, 2003: 109) und trägt damit zum Wiesenbrüterschutz bei.

Wie das BSD-Programm zeigt, kann die Förderung von Naturschutzziele auch indirekt über die Programmausgestaltung erfolgen. Ein Beispiel hierfür ist die obligatorische Koppelung verschiedener Programmpunkte. So müssen am BSD-Programm teilnehmende Landwirte einen bestimmten Anteil ihrer Ackerfläche in Grünland umwandeln. In der Regel minimieren die Betriebe zwar den Mindestverzicht an Ackernutzung, da die gewährten Förderbeträge die ermittelten Anpassungskosten nicht ausgleichen. Dennoch nehmen sie, wie die Befragung der Landwirte gezeigt hat, an diesem Programmpunkt teil, um sich die vergleichsweise attraktiven Förderbeträge der anderen Programmpunkte zu erschließen.

Die Auswirkungen dieser Kopplung von Programmpunkte soll mit Hilfe von Abbildung 3 schematisch erläutert werden. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass die Grenzkosten der Grünlandeinsaat mit zunehmender Standortqualität ansteigen (z. B. durch den Verzicht auf hohe Silomaiserträge). Damit begrenzen sich bei einer einheitlichen Prämienzahlung positive Anreize für eine Programmteilnahme auf ertragsschwache Standorte (vgl. Abbildung 3, oberer Abschnitt). Mit der Koppelung der Programmpunkte im BSD wird hingegen auch eine Teilnahme der ertragreichen Flächen am Programmpunkt Grünlandeinsaat erreicht. Dies verdeutlicht der untere Abschnitt von Abbildung 3 anhand zweier schematisch dargestellter Betriebe. Beide Betriebe sollen eine einheitliche Größe von 20 ha haben, wobei Betrieb A sowohl ertragsschwache (10 ha) als auch ertragreiche (10 ha) Flächen und Betrieb B ausschließlich ertragreiche Flächen (20 ha) bewirtschaftet. Bei einem gekoppelten Programmaufbau bringt nun Betrieb A seine ertragsschwachen Flächen in vollem Umfang in das Programm ein, da der ökonomische Anreiz für ihn bereits ohne Programmkopplung gegeben war. Im Gegensatz zum ungekoppelten Programmaufbau nimmt nun aber auch Betrieb B mit dem vorgeschriebenen Mindestumfang an dem Programmpunkt teil, da er nur auf diese Weise die anderen, aus einzelbetrieblicher Sicht wirtschaftlich attraktiven Programmteile nutzen kann.

Mit der Koppelung von Fördermaßnahmen erreicht das BSD, dass auch Ackerflächen besserer Qualität in begrenztem Umfang in Grünland umgewandelt werden. Damit kann diese Art der Programmausgestaltung sowohl hinsichtlich der räumlichen Verteilung als auch hinsichtlich der unterschiedlichen Bonitäten der eingesäten Grünlandflächen zu einer Differenzierung der Grünlandnutzung beitragen. Eine weitere Wirkung der Koppelung ist, wie sich in der Betriebsbefragung gezeigt hat, dass Betriebe sich umfassender mit der Einbindung der naturschutzfachlichen Zielsetzungen in ihren Betriebsablauf beschäftigen, als dies ohne Koppelung der Fall wäre. Aus ökonomischer Sicht ist einer Koppelung allerdings entgegenzuhalten, dass der Einbezug ertragsstarker Standorte auch über eine standortspezifische Prämien-gestaltung erreicht werden könnte. Dies würde allerdings erfordern, dass entsprechende, die Standortgüte wiedergebende Indikatoren vorliegen.

Abbildung 3. Konsequenz der Koppelung von Programmpunkten für die Qualität der eingesäten Grünlandflächen (schematische Darstellung)



Quelle: Eigene Darstellung

Das BSD-Programm sieht ferner eine Staffelung der Förderbeträge für die Grünlandbetriebsförderung vor. Diese Staffelung verfolgt, ähnlich wie die Koppelung verschiedener Fördermaßnahmen, das Ziel, Betriebe zu höheren Umweltleistungen zu motivieren. Insbesondere sollen diejenigen Betriebe „belohnt“ werden, die viel Grünland bewirtschaften und damit

einen umfassenden Beitrag zum Landschafts- und Naturschutz in diesem Gebiet leisten. Ähnlich wie die Koppelung von Programmpunkten weist allerdings auch die Staffelung von Fördergeldern Nachteile auf. So führt die Staffelung bei geringer Grünlandeinsaat zu einer unzureichenden Höhe der Förderung. Ferner wird die Staffelung im Fall der Grünlandbetriebsförderung von den befragten Landwirten vielfach als ungerecht empfunden, da allein der Umfang der Grünlandbewirtschaftung im Programmgebiet als Maßstab für die Förderhöhe dient.

Ein weiterer Gesichtspunkt, der für den Erfolg lokaler Agrarumweltprogramme von entscheidender Bedeutung ist, ist die Flexibilität, die die Programmgestaltung den Landwirten gewährt. Auch hier gibt die Analyse des BSD-Programms eine Reihe wichtiger Hinweise. Besonders positiv empfinden es die befragten Betriebe, sich bei einer langfristigen Verpflichtung die Förderbeträge einmalig zu Beginn der Programmteilnahme auszahlen zu lassen. Damit können die Betriebe entsprechende, mit der Programmteilnahme verbundene Investitionsmaßnahmen finanzieren. Ein weiterer Punkt, der den Handlungsspielraum der teilnehmenden Betriebe maßgeblich erhöht, ist die Möglichkeit, die Teilnahme an den optionalen Programmpunkten 2 bis 5 nach Programmstart noch einmal auszuweiten bzw. gegebenenfalls auch wieder einzuschränken.

Lokale Agrarumweltprogramme können bei entsprechender Akzeptanz zur Lösung regionalspezifischer Umweltprobleme beitragen. Ein maßgeblicher Vorteil eines lokalen Vorgehens ist es, dass in enger Abstimmung aller betroffenen Stakeholder regionalspezifische Maßnahmen erarbeitet werden können. Grundsätzlich ist eine Regionalisierung auch im Rahmen bundes- oder landesweiter Programme möglich, indem entsprechende Gebietskulissen ausgewiesen werden (vgl. hierzu die KuLaP-Regelung „Umwandlung von Ackerland in Grünland in sensiblen Gebieten“). Auf bundes- oder landesweiter Ebene lassen sich lokale Stakeholder jedoch nur sehr eingeschränkt in die Programmentwicklung einbinden. Damit können auch ihr regionalspezifisches Wissen und ihre Akzeptanz fördernde Wirkung als Multiplikatoren nicht genutzt werden. Lokale Agrarumweltprogramme bieten ferner den Vorteil, dass die Auswahl und die Bewirtschaftung der zu schützenden Flächen eng zwischen Beratern und Landwirten abgestimmt werden können.

Die Umsetzung naturschutzfachlicher Zielvorgaben muss nicht ausschließlich über Einzelmaßnahmen erfolgen, sondern kann auch indirekt über programmgestalterische Maßnahmen erreicht werden. Der Vorteil eines solches Vorgehens ist vor allem darin zu sehen, dass sich Landwirte umfassend mit den angesprochenen Umweltproblemen und entsprechenden betrieblichen Anpassungsmöglichkeiten beschäftigen müssen. So betreffen die vorgesehenen Maßnahmen in diesem Fall nicht ausschließlich einzelne Flächen, sondern beziehen integrativ den ganzen Betrieb in die naturschutzfachliche Entwicklung mit ein. Vor diesem Hintergrund ist auch zu begrüßen, wenn lokale Agrarumweltprogramme Landwirten die Möglichkeit geben, die ausgezahlten Fördergelder investiv zu nutzen und damit die Umsetzung der naturschutzfachlichen Maßnahmen langfristig in die Organisation ihres Betriebes einzubinden. Derartige programmgestalterische Maßnahmen bewirken zudem, dass sich vor allem solche Landwirte für eine Teilnahme entscheiden werden, die ein starkes Interesse an den im Programm formulierten Zielsetzungen haben. Im Rahmen der Principal-Agent-Theorie wird eine solche Programmgestaltung auch als „Self Selection“ beschrieben (vgl. hierzu PICOT et al., 2005: 78). Der Self-Selection-Mechanismus trägt in diesem Fall dazu bei, Landwirte in das Programm einzubinden, die aufgrund ihres starken Interesses an den jeweiligen Umweltzielen als langfristige Partner für naturschutzfachliche Aktivitäten in Frage kommen.

Wie die Analyse des BSD-Programms und erste Erfahrungen mit der Umsetzung gezeigt haben, ist die Einrichtung lokaler Agrarumweltprogramme für alle Beteiligte Neuland und erfordert aufgrund der erforderlichen umfangreichen Anpassungsmaßnahmen ein gewisses Maß an Flexibilität. Dies zeigt sich zum Beispiel daran, dass Landwirte zunächst einmal den

Umgang mit den vorgeschlagenen Naturschutzmaßnahmen „lernen“ müssen. So haben viele Landwirte an einigen Programmelementen zunächst in einem vergleichsweise geringen Umfang teilgenommen und diesen erst, nachdem entsprechende Erfahrungen gemacht und betriebliche Abläufe angepasst wurden, ausgebaut. Aber auch aus Sicht der Programmgestalter ist eine gewisse Flexibilität erforderlich. So müssen diese zunächst Erfahrungen mit der Umsetzung der vorgeschlagenen Naturschutzmaßnahmen gewinnen. Insbesondere stellt sich die Frage, inwieweit die von ihnen vorgeschlagenen Maßnahmen tatsächlich zur Erlangung der naturschutzfachlichen Ziele beitragen und inwieweit sich die Maßnahmen auf lokaler Ebene administrieren und kontrollieren lassen. An dieser Stelle ist anzumerken, dass die Vorgaben der Europäischen Union hinsichtlich Kontrollierbarkeit und Wettbewerbsgerechtigkeit vergleichsweise wenig Spielraum für solchermaßen partizipative Vorgehensweisen der Programmentwicklung bieten. Im Sinne einer stärkeren Betonung der Subsidiarität wäre zu fordern, die Auflagen für lokale Agrarumweltprogramme weniger strikt zu handhaben.

Literatur

- ARGE (Arbeitsgemeinschaft Schwäbisches Donaumoos) (2003): Schriftliche Mitteilung.
- ARGE (Arbeitsgemeinschaft Schwäbisches Donaumoos) (2007): Die Arbeitsgemeinschaft Schwäbisches Donaumoos e.V. In: http://www.arge-donaumoos.de/infoseite_arge.html.
- BASTIAN, O. und M. LÜTZ (2004): Entwicklung lokaler Agrarumweltprogramme in Europa als Grundlage einer leistungs- und ergebnisorientierten Honorierung. Schriftenreihe der DLKG, Heft 2 (1) Agrarumweltprogramme in Deutschland, 8-23.
- BENTON, T.G., J.A. VICKERY und J.D. WILSON (2003): Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends in Ecology and Evolution* 18: 182-188.
- ELSÄSSER, M. und R. OPPERMANN (2003): Einbettung der artenreichen Wiesen in den Futterbaubetrieb. In: Oppermann, R.; Gujer, H. (Hrsg.): *Artenreiches Grünland*. Stuttgart: 100-109.
- EWERS, H.-J. und W. HENRICHSMEYER (2000): *Agrarumweltpolitik nach dem Subsidiaritätsprinzip*. Analytica, Berlin.
- KANTELHARDT, J., H. HOFFMANN und S. SCHOLZ (2004): *Evaluierung des Programms zur moorscho-nenden Betriebsentwicklung im schwäbischen Donaumoos (BSD)*, Unveröffentlichtes Gutachten. Freising.
- OPPERMANN, R. und H. GUJER (2003): Artenvielfalt als aktive ökologische Leistung. In: Oppermann, R.; Gujer, H. (Hrsg.): *Artenreiches Grünland*. Stuttgart: 12-14.
- PICOT, A., H. DIETL und E. FRANCK (2005): *Organisation: Eine ökonomische Perspektive*. 4. Auflage. Stuttgart.
- SIMONCINI, R., S. MILWARD und A. TERRY (2004): *AEMBAC – How to develop effective local agri-environmental measures*. Brüssel (Belgien).
- ZETTLER, L., B. MUNZ, R. HETTRICH, A. WINTERHALTER, C. HÄFNER, B. SPRENGER und J. BILLWITZ (1999): *Gesamtökologisches Gutachten Donaured*. Memmingen.

ASSESSING THE EFFICIENCY OF LOCAL ACTION GROUPS AND AUCTIONS FOR DESIGNING AND IMPLEMENTING AGRI-ENVIRONMENTAL MEASURES IN THE EU - RESULTS FROM AN EXPERT SURVEY

*Jörg Eggers, Evy Mettepenningen and Volker Beckmann**

Abstract

In this article the authors focus on two important innovations for agri-environmental measures in the new council regulation: The implementation of local action groups and a call for tenders. The article describes how relevant actors assess the innovations. The results are based on 276 interviews, carried out in 2006 in nine EU Member States. Generally, actors assume that measures designed in local action groups are not necessarily more economically efficient than current measures, but they do have potential to result in a higher ecological effectiveness and in a greater acceptance. However, the opinion on auctions is comparatively critical.

Keywords:

Agri-environmental policy, decentralisation, local action groups, auctions

1 Introduction

In September 2005, the Regulation (EC) No. 1698/2005 on support for rural development was agreed by the Council of the European Union.¹ This regulation is the basis of the so called second pillar of the Common Agricultural Policy (CAP) which focuses on three commonly agreed core policy objectives, named axes. The first axis targets at improving the competitiveness of agriculture and forestry, the second at supporting land management and improving the environment and the third at improving the quality of life and encouraging diversification of economic activities.

In this article we concentrate on the agri-environmental measures (AEM) which are part of the second axis. The AEM have been introduced 1992 and remunerate farmers for activities which go beyond the usual Good Farming Practices. The new regulation contains two important innovations which are relevant for the following considerations: First, the three thematic axes are complemented by a fourth methodological axis dedicated to the LEADER approach. As at least 5 % of the funds has to be allocated to the LEADER axis, this allows Member States to design a part of the AEM in local action groups defined in Article 61 of the regulation (EUROPEAN COMMISSION, 2005). Second, in particular for AEM, the new regulation introduces auctions as an additional option for contracting farmers. Article 39 (4) says: "Where appropriate, the beneficiaries may be selected on the basis of calls for tender, applying criteria of economic and environmental efficiency" (EUROPEAN COMMISSION, 2005).

Based on the ongoing political and scientific discussion we first ask how relevant actors involved in the design and implementation process of AEM, assess the innovative parts of the regulation. In a next step we analyse which factors are influencing their evaluation. Finally we point out the main obstacles for the implementation of those bottom up approaches for

* Dr. Jörg Eggers and Dr. Volker Beckmann, Humboldt University of Berlin, Department of Agricultural Economics and Social Sciences, Chair of Resource Economics, Luisenstrasse 56, D-10099 Berlin, Evy Mettepenningen (M. Sc.), Ghent University, Department of Agricultural Economics, Coupure Links, 653, B-9000 Gent, Evy.Mettepenningen@UGent.be

¹ Regulation (EC) No 1698/2005 on support for rural development by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD)

designing AEM. The empirical data presented in this article are based on the EU research project “Integrated Tools to Design and Implement Agro-Environmental Schemes” (ITAES). It is a specific targeted research project of the Sixth Framework Programme launched by the European Commission in 2003. In this project, in 2006 quantitative and qualitative data have been collected in ten case study areas over nine EU countries.

The paper is organized as follows: Chapter two starts with summarizing the scientific and political discussion on local action groups, including environmental cooperatives, and auctions in the context of AEM, keeping in mind the detailed options for such innovative approaches offered in the new regulation. Chapter three briefly describes the methodology and the sample of countries and actors. The actors’ assessment of LAG and auctions are analyzed and discussed in chapter four. We end up with some conclusions and recommendations for policy makers.

2 Scientific and political discussion on bottom up approaches for Agri-Environmental measures

The AEM have been criticized during the last years for several reasons. According to the EUROPEAN COURT OF AUDITORS (2005), neither the objectives nor the effects of the measures are clear and transparent. Several authors argue the lack of effectiveness results from the fact that the present AEM neither consider local production potential and environmental conditions, nor local people’s interest and their specific problems sufficiently (BULLER 2000; LOWE and BALDOCK 2000). Concerning the compensation of costs for carrying out AEM, in several cases unspecific measures and payments cause overcompensation for farmers in marginal areas, where the uptake of AEM is comparatively high. On the other hand, in areas with high production potential due to high soil quality, however, the extensification payments usually do not fully compensate the economic loss due to comparatively high opportunity costs (OSTERBURG, 2002). Summarising several evaluations which have been done, the environmental effectiveness as well as the cost-effectiveness of AEM within the former Regulation (EEC) No. 2078/1992 and the Regulation (EC) No. 1257/1999 vary widely and are very often unsatisfying (MARGGRAF, 2003). As this was not in line with the original objectives of the Regulations, the European Commission argued that most Member States simply did not fully exploit the scopes and opportunities offered by the EU (FISCHLER, 2000).

2.1 Prospects for local action groups

In the new Council Regulation (EC) No. 1698/2005 on support for rural development at least 5 % of the budget, distributed on the three axes mentioned above, has to be spent on bottom approaches in local action groups (LAG). The LAG shall satisfy the following conditions: (a) they must propose an integrated local development strategy ...; (b) they must consist of either a group already qualified for the Leader II or Leader+ initiatives, ... or according to the Leader approach, or be a new group representing partners from the various locally based socioeconomic sectors in the territory concerned. At the decision making level, the economic and social partners, as well as other representatives of the civil society, such as farmers, rural women, young people and their associations, must make up at least 50 % of the local partnership; (c) they must show an ability to define and implement a development strategy for the area. Furthermore “the Managing Authority shall ensure that the local action groups either select an administrative and financial leading actor able to administer public funds and ensure the satisfactory operation of the partnership, or come together in a legally constituted common structure, the constitution of which guarantees the satisfactory operation of the partnership and the ability to administer public funds”. (EUROPEAN COMMISSION, 2005, article 62)

To meet these requirements, local action groups might integrate more objectives than only the design of AEM. But with too many objectives, these groups run the risk of becoming too big.

To solve the problem of the “too big groups” in article 62 (4) of the above mentioned regulation, it is said that local action groups may select cooperation projects. An agri-environmental forum or an environmental cooperative could be part of a local action group with several specific subgroups. For a well functioning co-operation it is needed that members involve their commitment to specific goals, their willingness to endorse or transform existing routines and their responsiveness to incentives deliberately designed to maintain or improve their participation (MÉNARD 1995). POLMAN and SLANGEN (1999) underline in particular the relevance of reliable obligations and the stability of cooperative arrangements within the environmental sphere. In the Netherlands, environmental cooperatives for farmers already found a substantial spreading. The main ranges of activity of these environmental cooperatives lie in landscape conservation and in contractual nature protection, in environmental counselling for members and in the protection of their interests (SLANGEN 1997). The members of the cooperatives maintain their private property rights and mainly remain independent farmers (SLANGEN 2001). Further conceptual thoughts on the design of environmental cooperatives are developed by HAGEDORN et al (2000, 2002). That local action groups can serve as an adequate solution for agri-environmental problems is shown by HAGEDORN (2001), ARZT et al (2003) and EGGERS et al (2004). From a different perspective the authors describe the implementation and working experiences with an Agri-Environmental Forum in Brandenburg. The core argument of the authors is that more problem related measures with higher environmental effects could be designed. With the same amount of money spent on AEM a higher environmental effects could be achieved. KNICKEL et al (2006) describes the results of a comparative analysis of a sample of agriculture-environment projects of the Regional Action programme in Germany.

Nevertheless, up to now bottom up approaches have been an exception during the last programme period. AHRENS et al (2000) assumed an unwillingness of regional politicians to demand considerable efforts from farmers to fulfil the objectives of the AEM. Research done in the field of political economy supports the view that agricultural lobbies maintain a strong influence on the design of agricultural policies in general and on AEM in particular (HAGEDORN, 1993; EGGERS, 2005, 2006). A differentiated analysis of the role of the regional administration has been carried out by EGGERS et al. (2004) for the case of the federal state Brandenburg. The authors concluded that “since decentral approaches beyond the *Laender* level are not explicitly provided by the relevant EU Regulations, there is no necessity for federal (or *Laender*) governments to support or implement any kind of local organisations, such as the Agri-Environmental Forum. On the contrary, the tight room for manoeuvre within the current Rural Development Regulation rather increase risks, workload and costs for the regional administration when trying to implement such local participatory approaches” (EGGERS et al, 2004: 27). EGGERS (2005) analysed several obstacles for implementing bottom-up approaches for AEM on the different administrative and institutional levels. According to this work, one reason is a lack of expert knowledge and time resources (both belong somehow together) within the administration on all political levels. In some cases a further cutback of regional administration might prevent the implementation of bottom up approaches which demand for a certain knowledge. But also the society is not sensitized for agri-environmental issues. This causes a reduced commitment of environmental associations because they might not be supported by its members for those activities. Another important issue is the risk aversion of the bureaucrats, stated by NISKANEN (1968) in his theory of bureaucracy. This couldn't be disproved but somehow explained with the missing incentives for innovative approaches (EGGERS, 2005: 247). A core argument seems to be power and path dependency: Those actors which are in charge for the design of AEM at the moment, have nor any interests neither any relevant incentives for changing the current institutional arrangements (EGGERS, 2005: 225 ff).

2.2 Prospects for auctions

As mentioned already in the introduction, in particular for AEM the new regulation allows a kind of auctions or calls for tender, applying criteria of economic and environmental efficiency (EUROPEAN COMMISSION, 2005, article 39 (4)). Several countries are already applying auction mechanisms in order to guarantee natural resource management, for instance the Conservation Reserve Program (CRP) in the United States, the Conservation Stewardship Scheme and the Nitrate Sensitive Areas Scheme in the United Kingdom. In Australia, the Bush Tender Trial is a well-know example of auctioning biodiversity contracts (STONEHAM et al. 2002).

HOLM-MÜLLER et al. (2002: 119) highlight that auctions may be an adequate instrument for some AEM whereas for others not. HOLM-MÜLLER (2002) concludes that extensification programs offer the best conditions for successful auctions whereas it seems counterproductive to use auctions for choosing among different areas in environmental contracting.

A research group from the Georg-August-University of Göttingen designed an outcome-based payment scheme to reward ecological services in agriculture on the basis of auctions. In addition, the project considers the interests of the local people and relevant stakeholders and their demand for botanical diversity. The authors conclude from their first experiences that such a payment scheme could be already practicable in a model region (GROTH, 2005). LATACZ-LOHMANN and VAN DER HAMSVOORT (1997) argue that competitive bidding, compared to fixed-rate payments, could increase the cost effectiveness of conservation contracting significantly. But the authors also mentioned the problem of strategic bidding behaviour in sequential auctions. HAILU and SCHILIZZI (2004: 149) concluded on bases of an agent-based computational experiment that the economic advantages of auctions might not survive over time as bidders learn to extract information rent. On the long run, auctions outcomes would be less attractive in comparison to fixed price schemes.

CASON and GANGADHARAN (2004) conducted two laboratory experiments to investigate alternative auction mechanisms which could be useful for conservation and natural resource management. The first experiment was designed to analyse the relationship between an auction's information structure and landowners' incentives to reveal their costs (CASON and GANGADHARAN, 2004). The second experiment aimed at comparing discriminative price auctions with uniform price auctions in regard to their influence on landowners' profits and environmental benefits (CASON and GANGADHARAN, 2004). Results from the experiments indicated that the design of auctions shows a strong impact on seller's behaviour on the one hand and on market performance on the other. There is a strong indication that revealing the environmental benefits associated with land management options could cause a reduced market performance: landowners might raise their price offers with the effect that fewer projects can be realized with a fixed budget. Limited information thus appears to reduce strategic behaviour of the participants. The examination of the pricing rule brought to light a slightly better performance of the discriminative price auction in comparison to the uniform price auction.²

Summarising this discussion, auctions are considered rather critical in the long run whereas local action groups seem to hold a serious potential to improve AEM, provided that they don't become too big and that their members can identify themselves with the group. In the next section, the methodology used in this research will be elaborated together with a discussion of the main theoretical principles on which it is founded.

² In a uniform-price auction, the seller raises the price successively until the number of remaining bidders matches the number of items on offer. Each of the bidders wins and pays the same price. In a discriminative price auction bidding takes place as long as a bid is no longer topped.

3 Methodology

In 2006, an expert survey has been conducted in ten case study areas over nine EU countries, shown in table 1. The survey aimed at assessing decision-making and implementation procedures of AES from the viewpoint of different actors within public administrations, private associations, and research bodies. In a standardized questionnaire with five-point Likert scale variables actors have been asked for their perceptions and preferences. The questionnaire with six main parts included also open questions and room for additional comments which have been borne in mind in the discussion in chapter 4. In most countries members of the respective ITAES teams conducted face to face interviews supplemented by some telephone interviews. Only in Finland, in addition to the face to face interviews, a web based survey was carried out as actors were already used to this methodology. The data analysis includes descriptive analysis as well as ordered and simple logit regressions.

In table 1 it is shown that in general the agricultural administration is represented most in the sample, followed by the environmental administration and farmers associations. Environmental associations and researchers are represented to a smaller extent. Because of the purpose to interview all actors from all administrative levels who is or could be involved in the design of AEM, representatives from hunting, tourism, consumer or any other associations were also questioned. However, the number of respondents in these groups is too small to conduct reliable statistical tests. Therefore, all groups with less than ten members are summarized in a group 'Others'.

Table 1. Number of respondents per type of organization by country

Region/Type	AgAd	EnAd	FaAs	EnAs	Res	Other	Total
Flanders (BE)	7	11	3	4	2	3	30
Czech Republic (CZ)	12	8	5	5	3	3	36
Finland (FI)	22	6	14	3	2	0	47
Basse-Normandie (FR)	18	8	10	1	3	1	41
Brandenburg (DE)	7	10	4	5	5	7	38
Ireland (IE)	1	0	1	2	3	2	9
Veneto & Emilia Romag (IT)	8	3	9	2	5	3	30
Friesland (NL)	4	2	2	2	7	2	19
North England (UK)	6	7	2	9	2	3	29
Total	85	55	50	33	32	24	279

Legend: AgAd: Agricultural Administration EnAd: Environmental Administration
 FaAs: Farmer Association EnAs: Environmental Association
 Res: Research

Source: EGGERS et al. (2007: 41)

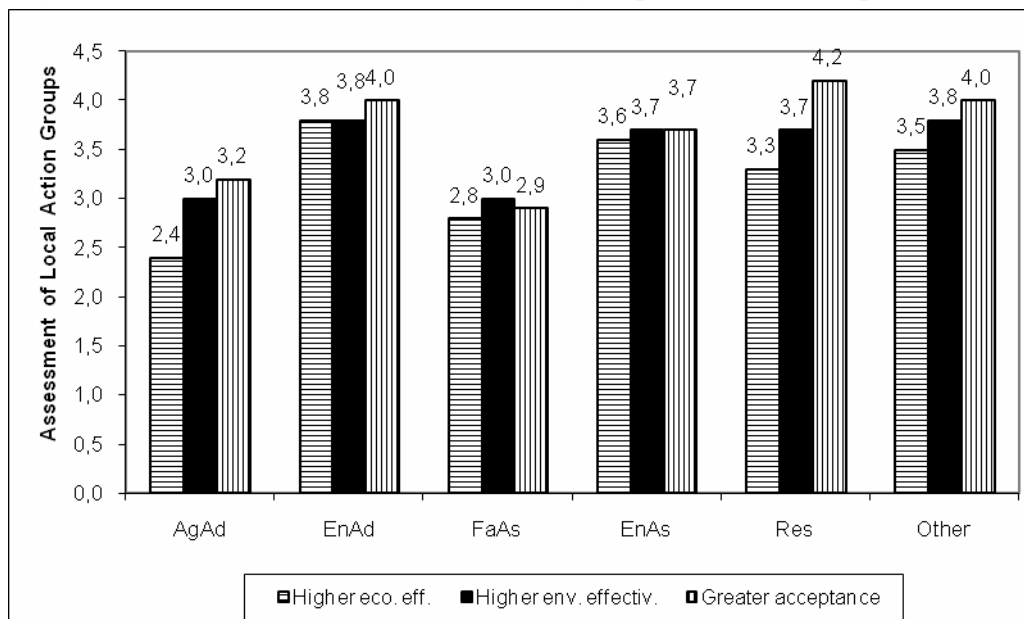
Although it was originally planned to have about the same distribution of respondents over the different categories in all countries, this seemed to be practically impossible. However, the result reflects somehow the structure of relevant and interested actors in the field of AEM in each country. Nevertheless for the interpretation of the results for two countries critical remarks have to be made: First, the Netherlands' sample is dominated by researchers, and second Ireland presents with only nine interviews a rather small number for statistical calculations. It was nevertheless decided to keep those countries in the sample because they do provide some useful information.

4 Local action groups and auctions as institutional innovations

4.1 Assessing local action groups

Generally, in our study we noticed a strong demand for decentralisation. First, we wanted to find out whether local action groups could be a valuable institutional alternative to the current system. Therefore a question was formulated as follows: “Local action groups, as mentioned in the new Council Regulation (EC) No. 1698/2005, could lead to a) a higher economic efficiency of AES; b) a higher environmental effectiveness and c) a greater acceptance of AES”. Actors could answer on a scale from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree) or they could answer with “no opinion”. For this question 85 % of the actors had an opinion.

Figure 1. Assessment of local actions groups by actor groups



Legend: 1: strongly disagree 2: disagree 3: indifferent
4: agree 5: strongly agree

Source: EGGERS et al. (2007: 151)

Figure 1 shows that two main groups exist concerning the assessment of the potential of LAG. Actors from the environmental administration and associations as well as researchers and the group “others”³ see a high potential in LAG. Contrary to these groups, actors from the agricultural administration and farmer associations tend to be indifferent or to disagree that LAG increase economic efficiency, environmental effectiveness and acceptance. On average, actors are indifferent concerning a higher economic efficiency of local action groups (3.0). There is a slightly higher level of agreement with the statements that LAG result in a higher environmental efficiency (3.4) and a higher acceptance of AEM (3.5).

To assess which factors influence the opinion of the respondents on LAG ordered logistic regression models have been used, depicted in table 2. For LAG, the influence was assessed of the administrative levels, the countries, the actor groups and the opinion on the heterogeneity of the natural environment on the degree to which the respondents agree with the above mentioned statements. The latter variable is included because it is argued in the literature that LAG and auctions are in particular beneficial if the natural environment is heterogeneous. All variables in the models are dummies derived from categorical variables,

³ The category ‘others’ groups representatives from consumer organisations, hunting associations, tourism associations and LEADER groups.

except for the opinion on the heterogeneity of the natural environment⁴ which is a ordinal variable. The consequence of using dummy variables is that one can only assess the influence of a dummy compared to a reference category.

Table 2. Ordered logistic regression models for local action groups

Variables	Higher economic efficiency of AEM		Higher ecological effectiveness of AEM		Greater acceptance of AEM	
	Coefficient	p for z test statistic	Coefficient	p for z test statistic	Coefficient	p for z test statistic
NUTS1	0.114	0.833	-0.306	0.573	-0.128	0.819
NUTS2	0.339	0.531	-0.007	0.989	-0.491	0.372
NUTS3	0.142	0.771	-0.210	0.668	0.3089	0.545
LAU	1.190*	0.056	0.817	0.183	0.273	0.654
BE	1.918***	0.002	1.861***	0.003	1.411**	0.026
IE	0.515	0.568	1.223	0.184	1.727*	0.067
FR	1.602 ***	0.003	2.814***	0.000	2.497***	0.000
DE	0.274	0.663	0.325	0.611	0.127	0.844
UK	0.033	0.961	0.708	0.284	0.283	0.681
IT	0.400	0.501	-0.145	0.816	0.767	0.228
NL	2.243***	0.000	2.522***	0.000	2.146***	0.000
FI	-0.718	0.234	-0.404	0.505	-0.961	0.119
Agr. Adm.	-1.428 ***	0.001	-1.285***	0.002	-1.512***	0.000
Env. Adm.	0.519	0.236	-0.189	0.671	-0.333	0.438
Agr. Assoc.	-0.765*	0.082	-1.191***	0.008	-1.915***	0.000
Env. Assoc.	0.353	0.491	-0.213	0.671	-0.906*	0.073
Heterogeneity natural environment	-0.061	0.635	0.130	0.329	0.194	0.144
Nr. Obs.	221		231		237	
LR Chi ²	103.730		109.380		107.680	
Prob. > Chi ²	0.000		0.000		0.000	
Pseudo R ²	0.149		0.153		0.149	

***: significant on the 0.01 level ** : significant on the 0.05 level * : not significant with p< 0.1

Source: Own calculations

Table 2 shows that the administrative level only influences the assessment of the first statement: compared to the national level (NUTS0) as reference category, respondents from the Local Area Unit level (LAU level) agree more that LAG lead to a higher economic efficiency of AEM⁵. The assessment of all three statements is significantly influenced by the country: compared to the Czech Republic as reference country, LAG are more positively evaluated in Flanders, Basse-Normandie and Fryslân concerning economic efficiency,

⁴ Actors have been asked to what extent they consider the **natural environment** within their region spatially heterogeneous. They could answer from 1 (very homogenous) to 5 (very heterogeneous).

⁵ If for a certain variable, the p-value belonging to the z test statistic is lower than 0.05, we assume that the coefficient in the model belonging to that variable is significantly different from zero.

ecological effectiveness and acceptance⁶. There is no significant difference in assessment between the Czech Republic and the other countries, although in the last model Ireland also agrees considerably more that LAG result in a greater acceptance of AEM. Regarding the influence of the actor groups, the models show that, compared to the reference category consisting of researchers and others, the agricultural administration and agricultural associations significantly assess LAG more negatively concerning economic efficiency, ecological effectiveness and acceptance of AEM.

However not significant on the 0.05 level, environmental associations evaluate the influence of LAG on acceptance of AEM also more negatively than researchers. Although we hypothesized that LAG would be evaluated more positively when the natural environment is perceived to be more heterogeneous, the models don't show a significant influence of this variable on the assessment of all three statements. For the three models, the MacFadden's Pseudo R² indicates that the models can only explain the variance in the dependent variables to a limited extent⁷.

In the survey, the respondents had the possibility to comment more elaborately on the issue of LAG in an open question. Summarizing this qualitative information, in general there seems to be a positive attitude towards organizing AEM through LAG. Although LAG are expected to be more costly, because they are administratively more intensive, they lead to higher benefits because of a higher knowledge of LAG on the local situation. In Belgium, the respondents call for more pilot projects and an increased involvement of regional farm planners in LAG.

4.2 Assessing Auctions

On average calls for tenders or auctions tended not to be considered as an institutional alternative for AEM among the respondents. This may be influenced by the fact that auctions are less well known in comparison to LAG. Only 75 % of the respondents had an opinion on auctions (85% for LAG). On a scale from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree) actors don't agree that auctions lead to less transaction costs (2.4). They are indifferent concerning the second and the third statement, which states that auctions lead to a greater acceptance (2.7) and higher environmental effectiveness (2.6). When comparing the evaluation of auctions by actor groups we notice a similar pattern as we have seen for LAG, only on a lower level. The agricultural domain assesses auctions rather critical whereas the other actor groups tend to be indifferent. The same explaining variables as for LAG have been used in three models on the opinion of respondents regarding the above mentioned statements for auctions. The calculations have shown that the administrative level has an influence on the assessment of the first and the third statement. Compared to the national level as reference category, the NUTS 2 level agrees significantly more that auctions result in savings in transaction costs and the LAU level agrees more that auctions result in a greater acceptance of AEM. The influence of the country is different for the three statements. Compared to the reference country Czech Republic, Basse-Normandie and to a lesser extent Fryslân agree more that auctions lead to savings in transaction costs in the implementation of AEM. Finland agrees considerably less than the reference country Czech Republic that auctions lead to higher environmental outcomes of AEM. Flanders, and to a lesser extent Fryslân, agree more than the reference country that auctions lead to a greater acceptance of AEM. The influence of the actor groups is the same as for LAG: the agricultural domain -administration and associations- assess auctions significantly more negative than the reference group of researchers concerning

⁶ The dummy variables are depicted in the model with the official country code, although for most countries they only represent a region. BE therefore is Flanders, IE Ireland, FR Basse-Normandie, DE Brandenburg, UK North England, IT Emilia Romagna and Veneto, NL Fryslân and FI is Finland.

⁷ If the p-value belonging to the Likelihood Ratio Chi² test statistic is lower than 0.05, which is the case for the three models, it means that at least one of the regression coefficients in the model is not equal to zero.

economic efficiency, ecological effectiveness and acceptance. Again, despite our hypothesis that a greater heterogeneity of the natural environment results in a more positive opinion on bottom-up approaches, according to the models the assessment of auctions is not influenced significantly by this variable. The MacFadden's Pseudo R^2 indicates again that the models can only explain the variance in the dependent variables to a limited extent.

Regarding the qualitative information on auctions, obtained from the open questions in the survey, the general assessment is not that positive as with LAG. Respondents from the Czech Republic are generally positive about auctions, but believe the approach is better suited to large farms and can increase the chance of corruption. In Brandenburg, the larger input of farmers in a call for tender approach is valued, but there is also the fear that farmers lack sufficient knowledge. Respondents from Brandenburg and from Emilia Romagna, Italy, fear that in the long run, auctions will prove to be administratively time-consuming and thus too costly. Respondents from Flanders praise the better adaptation to local conditions following from the call for tender approach.

In Basse-Normandie, respondents fear that this approach will lead to an unequal treatment of farmers, and that there will be a too large emphasis on financial issues instead of environmental ones. On average calls for tenders or auctions as an institutional alternative for AEM tended not to be considered among the respondents as leading to less transaction costs, greater acceptance and higher environmental effectiveness. The disagreement to the latter was, however, less marked compared to the transaction costs reduction. In comparison to LAG actors are much more sceptical concerning the implementation of auctions.

5 Conclusions

Summarizing the results of the 276 interviews in nine countries, actors assume that measures designed in local action groups (LAG) are not necessarily more efficient than current measures. But actors attribute the potential of a higher ecological effectiveness and higher acceptance to measures which are designed in a LAG. Contrary to LAG the opinion on auctions is comparatively critical. This may be influenced by the fact that auctions are less well known for most of the actors.

Generally, the assessment of LAG and auctions is very much groups specific. Actors from environmental administration and association as well as researches and other see a high potential in LAG and are indifferent to critical concerning the implementation of auctions. Conversely, actors from the agricultural administration and farmer associations tend to be indifferent or disagree, that LAG increase economic efficiency, environmental effectiveness and acceptance and assess the potential of auctions as negative. LAG and auctions are evaluated more positively by the lower administrative levels and by regions like Flanders, Fryslân and Basse-Normandie. Lower administrative levels may expect more influence due to the institutional innovations. The positive attitude of Basse-Normandie and especially Fryslân can be explained by the fact that they already have more experience with bottom-up approaches. For most countries it can be concluded that as long as agricultural administration and farmers associations are by far the most influencing groups on the design process of AEM, bottom up approaches, which are claimed in the new regulation, will remain an exception. Furthermore actors fear the effort which might be connected with the control of the work of LAG.

References

- AHRENS, H., C. LIPPERT and M. RITTERSHOFER (2000): Überlegungen zu Umwelt- und Einkommenswirkungen von Agrarumweltprogrammen nach VO (EWG) Nr. 2078/92 in der Landwirtschaft. In: *Agrarwirtschaft* 49 (2): 99-115.

- ARZT, K.; E. BARANEK; K. MÜLLER and C. SCHLEYER (2003): Bedeutung, Modelle und Barrieren einer Regionalisierung der Agrarumweltpolitik und der Politik ländlicher Räume in der EU. In: Berichte über Landwirtschaft 81 (2): 208-222.
- BULLER, H. (2000): The Agri-environmental Measures (2078/92). In: Brouwer, Floor and Lowe, Philip (eds.): CAP Regimes and the European Countryside. CABI Publishing, Wallingford/New York: 199-220.
- CASON, T. and L. GANGADHARAN (2004): Auction Design for Voluntary Conservation Programs. In: American Journal of Agricultural Economics 86, 1211-1217.
- DWYER, J.; D. BALDOCK, D.; G. BEAUFOY; H. BENNETT; P. LOWE and N. WARD (2002): Europe's Rural Futures - The Nature of Rural Development II: Rural Development in an Enlarging European Union. Comparative report. Brussels: WWF.
- EGGERS, J. (2006): Good Governance in der europäischen Agrarumweltpolitik: Eine institutionenökonomische Mehrebenenanalyse. Paper presented at 46. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus (GeWiSoLa) vom 04. - 06. Oktober 2006 in Gießen.
- EGGERS, J. (2005): Dezentralisierung der Agrarumweltmaßnahmen in der europäischen Agrarpolitik: Hemmnisse eines institutionellen Wandels. Beckmann, Volker und Konrad Hagedorn (Hrsg.): Institutioneller Wandel in der Landwirtschaft und Ressourcennutzung. Band 25. Shaker Verlag, Berlin.
- EGGERS, J.; L. LASCHEWSKI and C. SCHLEYER (2004): Agri-Environmental Policy in Germany: Understanding the Role of Regional Administration. Institutional Change in Agriculture and Natural Resources (ICAR) Discussion Papers 4/2004. Humboldt-Universität Berlin.
- EUROPEAN COMMISSION (1999): Council Regulation (EC) No 1257/1999 of 17 May 1999 on Support for Rural Development from the European Agricultural Guidance and Guarantee Fund (EAGGF) and Amending and Repealing certain Regulations.
- EUROPEAN COMMISSION (2005): Council Regulation (EC) No 1698/2005 of 20 September 2005 on support for rural development by the European Agricultural Fund for Rural Development (EAFRD)
- EUROPEAN COURT OF AUDITORS (2005): Special Report No 3/2005 concerning rural development: the verification of agri-environmental expenditure, together with the Commission replies. In: Official Journal of the European Communities C279/01.
- FISCHLER, F. (2000): Working together towards Sustainable Rural Development in the 21st Century from an EU Point of View. Speech delivered at the Rural 21 conference, 5 June 2000, Potsdam (Germany). URL: <http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=SPEECH/00/201&format=PDF&aged=1&language=EN&guiLanguage=en> (Download on 17 November 2004).
- GROTH, M. (2005): Ein institutionenökonomisch fundiertes Pilotprojekt zur ergebnisorientierten Honorierung ökologischer Leistungen. An outcome-based payment scheme to reward ecological services seen from an institutional economics point of view. Erschienen 2005 im Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, Band 14, S. 175-185. On-line verfügbar: www.boku.ac.at/oega
- HAGEDORN, K. (2001): Regionalisierung von Agrarumweltprogrammen: Gründe, Konsequenzen, Modelle. Tagungsband zur Podiumsdiskussion der Umweltstiftung WWF Deutschland, des Deutschen Jagdschutzverbandes e.V. und der Humboldt-Universität zu Berlin über: „Die Agrar-Umweltprogramme. Naturschutz in ländlichen Räumen“ am 22. Januar 2001 in Berlin. URL: http://www.wwf.de/c_kampagnen/c_landwirtschaft/c_pdf_downloads/Agrar-Umweltprogramme.pdf, 15-37.
- HAGEDORN, K. (2000): Umweltgenossenschaften aus institutionenökonomischer Sicht. In: Kirk, Michael; Kramer, J. W. and Steding, R. (eds.). Genossenschaften und Kooperation in einer sich wandelnden Welt. Festschrift zum 65. Geburtstag von Prof. Dr. Hans-H. Münkner. Münster: LIT, 267-291.

- HAGEDORN, K. (1993): Umweltpolitische und sozialpolitische Reformen in der Agrarpolitik. Parallelen und Unterschiede zwischen phasenverschobenen Politikprozessen. *Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht* 16, 235-280.
- HAGEDORN, K.; K. ARZT and U. PETERS (2002): Institutional Arrangements for Environmental Cooperatives: A Conceptual Framework. In: Hagedorn, K. (ed.): *Environmental Cooperation and Institutional Change: Theories and Policies for European Agriculture*. Edward Elgar, Cheltenham, UK: 3-25.
- HOLM-MÜLLER, K., V. RADKE and J. WEIS (2002): Umweltfördermaßnahmen in der Landwirtschaft - Teilnehmerauswahl durch Ausschreibungen? In: *Agrarwirtschaft* 51 (2): 112-120.
- HAILU, A. and S. SCHILIZZI (2004): Are Auctions more efficient than fixed prices schemes when bidders learn? In: *Australian Journal of Management* 29: (147-168).
- KNICKEL, K., M. KRÖGER and S. PETER (2006): New ways in the management and valorisation of natural resources? Results of a comparative analysis of a sample of agriculture-environment projects of the Regional Action programme in Germany. In: H. Langeveld & N. Röling (eds.) *Changing European farming systems for a better future: New visions for rural areas*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen (NL): 414-418.
- LATACZ-LOHMANN, U. and C. VAN DER HAMSVOORT (1997): Auctioning Conservation Contracts: A Theoretical Analysis and an Application. In: *American Journal of Agricultural Economics* 79 (2): 407-418.
- LOWE, P. and D. BALDOCK (2000): Integration of environmental Objectives into Agricultural Policy Making. In: Brouwer, F. and Lowe, P. (eds.). *CAP Regimes and the European Countryside*. CABI Publishing, Wallingford/New York: 31-51.
- MARGGRAF, R. (2003): Comparative Assessment of Agri-environment Programmes in Federal States of Germany. In: *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98: 507-516.
- MÉNARD, C. (1995): Markets as Institutions versus Organizations as Markets? Disentangling some fundamental concepts. In: *Journal of Economic Behavior and Organization* 28: 161-182.
- NISKANEN, WILLIAM D. (1968): Nonmarket Decision making. The Peculiar Economics of Bureaucracy. In: *American Economic Review*, 293-305.
- OSTERBURG, B. (2002): Analyse der Bedeutung von naturschutzorientierten Maßnahmen in der Landwirtschaft im Rahmen der Verordnung (EG) 1257/99 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums. Materialien zur Umweltforschung, herausgegeben vom Rat von Sachverständigen für Umweltfragen. Metzler-Poeschel, Stuttgart.
- POLMAN, N. and L. SLANGEN (1999): Environmental cooperatives in agriculture: institutional concepts and empirical evidence. Paper presented at the 64th EAAE seminar, Berlin.
- SLANGEN, L. (1997): Nature production by farmers: how to organise. *European Review of Agricultural Economics* 24 (3/4): 508-529.
- SLANGEN, L (2001): Sustainable agriculture - Getting the institutions right. CEESA Discussion Paper No.1, 1/2001. Humboldt University Berlin.
- STONEHAM, G.; V. CHAUDHRI; A. HA and L. STRAPPAZZON (2002): Auctions for conservation contracts: An empirical examination of Victoria's Bush Tender Trial. Melbourne Business School Working Paper Series, Working Paper No. 2002-08.

ORGANIC FARMING IN DENMARK - PRODUCTIVITY, TECHNICAL CHANGE AND MARKET EXIT

*Johannes Sauer, Tim Park and Jesper Graversen**

Abstract

This paper attempts to quantitatively measure the change in the productivity of Danish organic farming in recent years. Based on a translog production frontier framework the technical and scale efficiency on farm level is analysed by following a time trends as well as a general index model specification. We further try to analyse the significance of subsidies for promoting long term growth in organic production by estimating a bootstrapped bivariate probit model with respect to factors influencing the probability of organic market exit. The results revealed significant differences in the organic farms' technical efficiencies, no significant total factor productivity growth and even a slightly negative rate of technical change in the period investigated. We found evidence for a positive relationship between subsidy payments and an increase in farm efficiency, technology improvements and a decreasing probability of organic market exit which was also confirmed for off farm income.

Keywords

Organic Farming, Total Factor Productivity, Market Exit

1 Introduction

The promotion of organic farming has become an essential element of supranational and national food policy throughout Europe as well as other continents to promote safe and environmentally friendly food production. However, the finding that organic farming technology has developed with relatively little input from scientific oriented research still holds (see OUDE LANSINK et al., 2002). Empirical evidence on the dynamic development of organic farming with respect to the underlying production structure is still rare and mostly based on partial measures of economic performance (see e.g. JACOBSEN et al., 2005). So far, the issue of technical change and productivity development over time seems to be poorly investigated mainly because of a lack of adequate data at the farm level (most recently SIPILAEINEN and OUDE LANSINK, 2005). Denmark is currently one of the top-ten countries in Europe with regard to the share of organically cultivated area. However, in the last three to five years Denmark experienced a kind of stagnation with respect to the further development of the organic farming sector described as a 'natural weakening' by sectoral policy advisors (see e.g. NORFELT, 2005): While the export of organic products could not be expanded also the domestic consumption stagnated resulting in a total surplus of organic production. After continuing growth the total number of organic farms declined in this period from 3714 in 2002 to 3166 in the year 2004. Experts expect an enduring recession of organic farming in Denmark. This paper attempts to quantitatively measure the change in productivity for Danish organic farming in recent years by using panel data on 56 organic farms mainly engaged in milk production for the period 2002 to 2004. Section 2 gives a brief overview of recent developments in the organic farming sector in Denmark, section 3 summarises the modelling

* Dr. Johannes Sauer is Lecturer at the Kent Business School, Imperial College London, Wye Campus, CT25 5AH Ashford, Kent - United Kingdom and Affiliated Associate Professor at the University of Copenhagen - Denmark. E-Mail: j.sauer@imperial.ac.uk. Tim Park is Associate Professor at the University of Georgia, Athens, USA and Jesper Graversen is Researcher at the University of Copenhagen, Denmark.

approaches as well as the main findings of most relevant economic studies on organic farming. Section 4 gives a brief theoretical review of the concepts of total factor productivity and market exit as well as outlines the underlying research hypotheses and the different models applied. Section 5 describes the data set and estimation procedures used followed by the exposition and discussion of the estimation results in section 6. Section 7 finally concludes.

2 Organic Farming in Denmark – Sectoral Developments

In the last 10 to 15 years the total organic production in Europe nearly tripled (HÆRING et al., 2004) whereas approximately 4-5% of the total agricultural area is organically cultivated. The organically cultivated total area in Denmark increased dramatically until the late 1990s whereas in the period from 1998 to 2000 the largest amount of farms under conversion to organic farming was experienced. During this period of growth the highest increase in area cultivated was reached by large dairy farms mainly situated in the southern part of Jutland (see JACOBSEN et al., 2005). However, since the year 2000 the rate of farms under conversion to organic farming is dramatically declining. In the year 2003 only 62 new applicants were registered whereas 266 organic farms left the market – either by cessation of production or by converting back to conventional production. During the year 2004 the net number of organic farms exiting the market even increased by 69% to 344. Preliminary estimates for 2005 assume an ongoing decline in the total agricultural area organically cultivated mainly driven by the exit of dairy farms (KVL 2005). At the same time (November 2003) the overall political approach to the subsector of organic agriculture switched from an inflexible, more environmentally oriented to a flexible, more market oriented approach (NORFELT, 2005). The current support scheme aims at linking subsidy payments and environmental benefits. Experts, however, doubt the effectiveness and logic of this approach and expect an enduring recession of organic farming in Denmark. This pronounced decline in organic farming in recent years is more or less unique throughout Europe (NIEBERG et al., 2005; JACOBSEN et al., 2005). Market observers name as the main factors for this decline falling product prices stemming from decreasing consumption and export demand as well as reduced support measures. Part time farming already plays an important role for organic production in Denmark and the majority of farms converting to organic production in the future is expected to mainly belong to this subsector (JACOBSEN et al., 2005). Large organic milk production accounts for the main part of current organic agriculture in Denmark, its ongoing importance is assumed by different sector observers. Because of this relative importance the following empirical analysis focuses organic milk farms all over Denmark. So far, the efficiency as well as the productivity developments in organic farming have not been investigated for Denmark and only rarely for other European countries (see section 3). The previously described developments in the sector suggest significant differences in farms' total factor productivities and their development over the last years.

3 Relevant Analyses and Research Desiderata

Economic research with respect to organic farming on the farm level has been started in the mid 1990s and can be basically divided into two strands: empirically oriented analyses mainly applying a multivariate framework (TZOUVELEKAS et al., 2001, 2002; OUDE LANDSINK et al., 2002; FLATEN and LIEN, 2005) and more consultancy oriented partial economic analyses (RAINELLI and VERMERSCH, 2000). Partial analyses using single productivity and cost measures have been conducted with respect to organic crop farms in France and organic farming in the Czech Republic. So far, the only contribution tackling the development of organic farms' efficiency over time was done by SIIPIAINEN and LANSINK (2005) by applying a stochastic distance frontier in a translog specification on a sample of conventional and organic dairy farms in Finland for the period 1995 – 2002. The results confirmed a lower

technical efficiency of organic farms and revealed that after an initial drop in farms' efficiencies in the period of conversion to organic farming, approximately 6 years after conversion farms' efficiencies start to increase again. The authors conclude on significant learning effects with respect to organic farming referring to the evidence found by innovation adoption studies. With respect to market entry and exit behaviour of organic farms PIETOLA and LANSINK (2002) analysed factors determining the choice between standard and organic farming technology in Finland by applying a switching-type Probit model. Their findings suggest that decreasing conventional product prices as well as increasing subsidy payments are significant factors for initiating the switch to organic farming which is more likely for farms cultivating a larger area and achieving relatively low yields. This implies an adverse selection problem for policy actions. Whereas the studies on organic farming in Finland have investigated market entry as well as post entry behaviour of organic farms no study so far has attempted to shed empirical light on factors and developments leading to farms exiting the organic farming sector. However, a growing body of literature examines the main factors determining the likelihood of business dissolution by modelling a measure of firm exit as a function of several variables designed to reflect structural incentives and barriers to market exit as well as individual firm characteristics. Here e.g. economies of scale, overall industry growth, profitability, market concentration, capital requirements, sunk costs, R&D, firm size as well as the firm's leverage ratio and its age are used as potential explanatory variables (see e.g. AUDRETSCH, 1995, 2000). Most recently several studies relate also a firm's relative level of technical inefficiency to the probability of exiting the market (DIMARA et al., 2003; TSIONAS and PAPADOGONAS 2005).

The following analysis aims to contribute empirically as well as methodologically to the previously conducted studies by using panel data on 56 milk farms for the period 2002 to 2004. The estimation of a stochastic production frontier aims at filling the gap with respect to multivariate performance measures for the Danish organic sector. The development of total productivity, technical change as well as technical and scale efficiency is further analysed by applying a time trends model specification as well as a general index specification by also considering the current discussion on functional consistency (see SAUER, 2006). We investigate the significance of different explanatory factors for the variance in technical change as well as efficiency change over time and try to conclude on the relative significance of policy support measures. We finally attempt to make inferences on the likelihood of organic market exit by using proxies for a potential farm exit. We account for small sample bias by using bias corrected resampling methods and link them to developments in policy relevant farm characteristics over the relevant period.

4 Total Factor Productivity and Probability of Market Exit – Hypotheses and Modelling

This lead us to the following research hypotheses:

Hypothesis 1: Significant differences in the organic farms' technical efficiencies and total factor productivities can be expected predominantly as a consequence of differing management abilities and states of technology conversion.

Hypothesis 2: A significant increase in the average total factor productivity has not taken place for organic milk production over the last years. However, because of learning effects among organic farmers a positive average technical change can be assumed for the sector.

Hypothesis 3: Because of the increased ability to afford technology improvements subsidy payments are expected to have a positive influence on the development of technical efficiency as well as technical change on organic farm level. Mixed evidence can be expected for the influence of off farm income as positive efficiency effects because of a softer budget constraint might be outweighed by negative efficiency effects because of a tighter labor

constraint. However, a tighter labor constraint could on the other hand also imply positive efficiency effects because of incentives to work more productive and a softer budget constraint could also lead to negative efficiency effects because of disincentives to effective investments.

Hypothesis 4: The probability of organic market exit is expected to be negatively affected by an increase in subsidy payments received as well as an increase in total off farm income earned.

4.1 Time Varying Technical Efficiency

Technical efficiency (TE) denotes a production unit's ability to achieve maximum output given its set of inputs and considering its production restrictions, i.e. exogenous determinants. Because of a lack of significantly varying output and input prices Danish organic milk farming seems to be adequately modelled by the behavioural assumption of output maximisation and hence a production function framework. Hence, an output orientation of the frontier was chosen here. We model technical efficiency of organic milk production by applying a time varying stochastic error components approach (see KUMBHAKAR et al., 1991) using the flexible functional form of a translog production function. The single stage production frontier model avoiding inconsistency problems with respect to the econometric specification is formulated as

$$(1) \quad \ln y_{it} = \beta_{ot} + \sum_n \beta_n \ln x_{nit} + \sum_n \sum_k \beta_{nk} \ln x_{nit} \ln x_{kit} + \zeta_t \ln c_{it} + v_{it} - (\gamma' z_{it} + \varepsilon_{it})$$

with y_{it} as the organic milk output of farm i at time t ($t = 2002, 2003, 2004$), x_{nit} as the variable input n ($n = \text{land, labor, materials, cows}$) of farm i at time t , c_{it} as the quasi-fixed input capital of farm i at time t and where random noise in the production process is introduced through the error component $v_{it} \sim iid N(0, \sigma_v^2)$ and the technical inefficiency component u_{it} including a systematic component $\gamma' z_{it}$ associated with the $(1 \times M)$ vector of exogenous variables z_{it} ($z = \text{investments in capital and machinery, investments in milk quota, organic subsidies, veterinary expenses, external finance, external income, regional location}$) and γ as an $(M \times 1)$ vector of unknown scalar parameters to be estimated as well as a random component ε_{it} . The nonnegativity requirement $u_{it} = (\gamma' z_{it} + \varepsilon_{it}) \geq 0$ is modelled as $\varepsilon_{it} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ where the distribution of ε_{it} being bounded below by the variable truncation point $-\gamma' z_{it}$ (BATTESE and COELLI, 1995 based on HUANG and LIU 1994). The technical efficiency of the i -th producer at time t is given by

$$(2) \quad teff_{it} = \exp\{-u_{it}\} = \exp\{-\gamma' z_{it} + \varepsilon_{it}\}$$

where the predictor function is given in BATTESE and COELLI (1995). We impose symmetry in inputs by $\beta_{nk} = \beta_{kn}$, homotheticity as well as homogeneity of degree 1 by $\sum_n \beta_n = 1, \sum_n \sum_k \beta_{nk} = 0$.

Hence we estimate the translog frontier model in a variable as well as a constant returns to scale specification which enables us to reveal also evidence on the scale efficiency of farm i at time t :

$$(3) \quad seff_{it} = teff_{it}^{vrs} / teff_{it}^{crs}$$

4.2 Technical Change and Total Factor Productivity 1 – Time Trend Specification

By linking the stochastic frontier approach to a time trend specification we are hence able to disentangle the effect of technical change from that of technical efficiency change (BATTESE and COELLI, 1995). By following a non-neutral or biased technical change model specification we include beside first and second order time related terms also terms involving the interactions of the variable inputs and time. The technical change index per farm and period is then obtained directly from the estimated parameters by simple calculations

$$(4) \quad tch_{i,t+1}^u = \left\{ \left[1 + \frac{\partial \ln y_{it}}{\partial t_i} \right] * \left[1 + \frac{\partial \ln y_{i,t+1}}{\partial t_{i+1}} \right] \right\}^{1/2}$$

following basically NISHIMUZU and PAGE (1982) and using the geometric mean to estimate the technical change index between adjacent periods t and $t+1$. Technical change is neutral if $\delta_{nt} = 0$ for all inputs n and can be decomposed into pure $(\chi_t + \chi_{it}^t)$ and non-neutral technical change $\delta_{nt} \sum_n \ln x_{nit}$. In the case of non-neutral technical change the measure of the bias in technical change is simply

$$(5) \quad b_n^u = \frac{\partial \ln X_{int}}{\partial t} = \frac{\delta_{nt}}{\theta_{int}} + \theta_{int}$$

where θ_{int} is the factor or input elasticity of input n . Technical change is biased towards input n as $b_n > 0$ and input n saving if $b_n < 0$. θ_{int} and b_n are both farm and time varying. By observing that $d_i^t(x_{it}, y_{it}) = teff_{it} \neq d_i^{t+1}(x_{i,t+1}, y_{i,t+1}) = teff_{i,t+1}$ where \mathbf{x} and \mathbf{y} are the input and output vectors and d as the distance from the period t observation to the period t technology, the change in technical efficiency per farm and period is obtained by

$$(6) \quad effch_{i,t+1}^u = teff_{i,t+1} / teff_{it} = \exp\{-\gamma' z_{i,t+1} + \varepsilon_{i,t+1}\} / \exp\{-\gamma' z_{it} + \varepsilon_{it}\}$$

and correspondingly change in scale efficiency per farm and period is obtained. Both indices - technical efficiency change by (6) and technical change by (4) - are then multiplied to obtain the Malmquist total factor productivity indexes (tfp) per farm and period as defined in distance notation

$$(7) \quad tfp_{i,t+1}^u(y_{it}, x_{it}, y_{i,t+1}, x_{i,t+1}) = \frac{d_i^{t+1}(y_{i,t+1}, x_{i,t+1})}{d_i^t(y_{it}, x_{it})} \left[\frac{d_i^t(y_{i,t+1}, x_{i,t+1}) * d_i^t(y_{it}, x_{it})}{d_i^{t+1}(y_{i,t+1}, x_{i,t+1}) * d_i^{t+1}(y_{it}, x_{it})} \right]^{1/2} = effch_{i,t+1}^u * tch_{i,t+1}^u$$

and following Faere et al. (1994). Different likelihood ratio (LR) tests are applied using the common LR test statistic to test for model quality features. Nevertheless, there are other competing specifications with respect to the measurement of technical change and total factor productivity available in the literature.

4.3 Technical Change and Total Factor Productivity 2 – General Index Specification

BALTAGI and GRIFFIN (1988) proposed an econometric procedure for estimating a general index (gi) of technical change which has been most recently extended by KUMBHAKAR (2004) by adding the definition of tfp growth as an additional equation to be simultaneously estimated with the production or dual cost system. The translog production function incorporating the general index can be written as

$$(8) \quad \ln y_{it} = \beta_{ot} + \sum_n \beta_n \ln x_{nit} + \chi_t a(t) + \sum_n \sum_k \beta_{nk} \ln x_{nit} \ln x_{kit} + \chi_{it} a(t)^2 + \sum_n \delta_{nt} \ln x_{nit} a(t) + \zeta_i \ln c_{it} + \sum_l \gamma_l \ln z_{lit} + \varepsilon_{it}$$

with variables' and indexes definitions as above and $a(t)$ as the index of technical change

$$(9) \quad a(t) = a \sum_t \phi_t d_t$$

where d are the year dummies. Technical change in the general index model is defined by

$$(10) \quad tch_{it,t+1}^{gi} = -\{a(t+1) - a(t)\} \{ \chi_t + \chi_{it} \{a(t+1) + a(t)\} \} - \{a(t+1) - a(t)\} \left(\sum_n \delta_{nt+1} \ln x_{int+1} \right)$$

and is consequently both farm and time specific. Total factor productivity growth is obtained by:

$$(11) \quad tfp_{it,t+1}^{gi} = tch_{it,t+1}^{gi} + (1 - \theta_{it+1}^{gi}) \dot{y}_{it+1}$$

where θ_{it+1}^{gi} denotes the scale elasticity for observation i at time $t+1$ corresponding to the sum of the individual input elasticities

$$(12) \quad \theta_{it}^{gi} = \sum_n (\partial \ln y_{it} / \partial \ln x_{int}) = \sum_n \left(\beta_n + \sum_k \beta_{nk} \ln x_{kit} + \delta_{nt} a(t) \right)$$

and \dot{y}_{it+1} as the estimated organic milk output for farm i at time $t+1$. In the gi specification efficiency changes are not explicitly estimated but can be recovered by following

$$(13) \quad effch_{it,t+1}^{gi} = tfp_{it,t+1}^{gi} / tch_{it,t+1}^{gi}$$

by simply using the results obtained above. These time trend as well as general index model specifications as well as earlier applications lead us to

Hypothesis 5: It is assumed that the gi model specification performs significantly better than the tt specification with respect to tracking the observed tfp growth in the organic milk sector.

4.4 Curvature Correctness

Different recent publications point to the importance of correct curvature of the estimated function in order to infer theoretically consistent policy recommendations (see e.g. SAUER, 2006). With respect to the translog production function curvature depends on the specific input bundle X_n , which can be easily verified by the corresponding bordered Hessian containing beside estimated parameters also observed input quantities. Consequently, for some input bundles quasi-concavity may be satisfied but for others not and what can be expected is that the condition of negative semi-definiteness of the bordered Hessian is met only locally or with respect to a range of input bundles. With respect to our translog production models in (1) and (8) it has to be checked a posteriori for every input bundle that monotonicity and quasi-concavity hold. Quasi-concavity can be imposed at a reference point following JORGENSON and FRAUMENI (1981) by replacing the negative product of a lower triangular matrix Δ times its transpose Δ' . Imposing curvature at the sample mean is then attained by redefining the parameters in (1) and (8) respectively to

$$(14) \quad \beta_{nk} = -\eta_{nk} + \beta_n \lambda_{nk} + \beta_n \beta_k$$

where $\lambda_{nk} = 1$ if $n = k$ and 0 otherwise and $\eta_{nk} = (\Delta \Delta')_{nk}$ as the nk -th element of $\Delta \Delta'$ with Δ a lower triangular matrix. As our point of approximation is the sample mean all data points are divided by their mean transferring the approximation point to an $(n + 1)$ -dimensional vector of ones. At this point the elements of the Hessian do not depend on the specific input bundle.

4.5 Factors for Total Productivity Change – Multiple Equations Systems

However, the models described so far do not focus on the factors for the development in total factor productivity and its components over time we try to stochastically model such relationships by applying a multi equations linear regression procedure using the development in technical change, the development in technical efficiency as well as the development in scale efficiency as dependent variables:

$$(15) \quad tch_u^s = \sum_u \kappa_{tch} x_{uit} + \varepsilon_{itc} \quad ; \quad effch_u^s = \sum_u \kappa_{effch} x_{uit} + \varepsilon_{ieffch} \quad ; \quad sceff_u^s = \sum_u \kappa_{sceff} x_{uit} + \varepsilon_{isceff}$$

where s denotes the specific model used: time trends (tt) or general index (gi) specification, and u is an index for the relative development of the following explanatory variables X during the specific time period(s): investments in capital and machinery, investments in organic milk quota, organic subsidies received, veterinary expenses, external finance, external income farmer, external income other family members, total external income including rents and other transfer payments received. A simultaneous equation approach seems adequate as the total productivity components are assumed to be affected by the same farm specific factors as well as stochastic residuals at the same point in time. To test finally for the robustness of our estimates we further apply a simple stochastic resampling procedure based on bias-corrected bootstrapping techniques (see e.g. HOROWITZ, 2001). By using a bias corrected bootstrap we aim to reduce the likely small sample bias in the initial estimates.

4.6 Probability of Market Exit – Bivariate Probit Model

There is a significant amount of work on exit and survival of firms originating from the influential papers by AUDRETSCH (1994) and AUDRETSCH and MAHMOOD (1995). It is widely assumed that inefficient producers cannot survive in the long run provided the forces of competition in the relevant sector are reasonably strong (see e.g. DIMARA et al., 2003). With respect to the empirical investigation of this phenomenon different proxies for the likelihood of market exit were found to be significant in the relevant literature (see e.g. MAYER and CHAPPEL, 1992; WAGNER, 1994; MAHMOOD, 2000; FOTOPOULOS and LOURI, 2000; SEGARRA and CALLEJÓN, 2002). TSIONAS and PAPADOGONAS (2005) were the first to explicitly link stochastic measures of technical efficiency to the likelihood of market exit whereas the results of many previous studies suggested that high profits and correspondingly low costs as well as high firm productivity have a negative impact on exit behaviour (see MAYER and CHAPPEL, 1999; AUDRETSCH et al., 2000). By using the more comprehensive measures of farms' total factor productivity we try to contribute to this line of empirical research by constructing a binary proxy - *exitfp* - for the likelihood of organic market exit based on a relatively low and steady declining tfp score estimated by the models in (1) and (8) for the total period. On the other hand a high level of debt - i.e. a high leverage ratio - requires high interest payments, thus increasing firm risk and reducing the likelihood of survival (FOTOPOULOS and LOURI, 2000). Hence, we use as a second proxy for the probability of organic market exit the binary variable *exitlev* reflecting a relatively high and steady increasing leverage ratio calculated by using observed data. We regress these market exit proxies on potentially explaining factors X by applying a bivariate probit model (GREENE, 1996) described by

$$(16) \quad \begin{aligned} exitfp_i &= \sum_v \zeta_{ifp} x_{vi} + \varepsilon_{ifp}, & exitfp_i &= 1 \text{ if } exitfp_i > 0, 0 \text{ otherwise} \\ exitlev_i &= \sum_v \zeta_{ilev} x_{vi} + \varepsilon_{ilev}, & exitlev_i &= 1 \text{ if } exitlev_i > 0, 0 \text{ otherwise} \end{aligned}$$

where X denotes potentially explanatory factors measured by their relative development over the study period. The model in (16) allows for a simultaneous estimation of the two probit models based on the assumption that the disturbances are correlated in the same spirit as

outlined for the seemingly unrelated regression model in (15) (GREENE, 2000). To test finally for the robustness of our estimates obtained by (16) we again apply a simple bootstrap.

5 Data and Estimation

We use data on a panel of 56 organic milk farms in Denmark for the years 2002 to 2004 (see KVL, 2005). The organic farms were selected by a stratified random sampling procedure out of a total population of approximately 480 organic milk farms all over Denmark. All monetary values have been adjusted with respect to the relevant base year prices of 2002. The average farm in the sample shows a total revenue of about 2.8 Mio DKK where about 74% are due to milk production. The average organic farm used in total nearly 5000 labor hours per year, had a herd size of about 104 cows over the year and cultivated about 138 ha land. Materials, as the sum of the expenses for seed, fertilizer, chemicals, fodder as well as organic nutrients purchased, were about 520 000 DKK per year. For the capital input over the year we use the yearly average of total agricultural assets (as a sum of real property, livestock, equipment and stocks in store) per farm in prices of the base year 2002. Hence, the average farm in the total sample showed a quasi-fixed capital input (or capital stock) of about 12.9 Mio DKK p.a. Total investments over the year were nearly 1.28 Mio DKK per farm whereas about 14% of the total sum had been invested in milk quota. The average amount of organic subsidies were about 85 000 DKK, veterinary expenses about 55 000 DKK, and the total amount of income earned outside of agricultural operations were about 100 000 DKK per year and farm. The average farm in the total sample showed further a leverage ratio (the ratio of debt to total assets) of more than 65% implying a total external finance of about 1.13 Mio DKK per year. The average leverage ratio in the sample increased over the sample years (from 63.8% in 2002 to nearly 66.6% in 2004).

6 Results and Discussion

We estimated 4 different models (due to space limitations the individual parameter estimates are not reported here but can be obtained from the authors). All model specifications showed to be significant at a satisfying statistical level. For the time trends as well as general index model more than 70% of all estimated parameters are statistically significant. All estimated specifications showed to be theoretically consistent for every observation in the sample. A likelihood ratio test confirmed the chosen functional form of a flexible translog, homotheticity of the underlying production function could not be rejected in a single hypothesis framework, but was significantly rejected by the joint test for linear homogeneity, respectively constant returns to scale. The hypothesis of no technical change in the sample was rejected at the 1%-level, the same was found for the likelihood ratio test of the underlying modelling assumption of treating capital as a quasi-fixed input. Heteroscedasticity of the error terms was rejected at the 1%-level of significance, the same was found for serial correlation using a F-test formula. With respect to the seemingly unrelated estimation procedure the Breusch Pagan test statistic rejected the independence hypothesis at a significant level for both models. Finally a likelihood ratio test procedure confirmed the applicability of the chosen bivariate probit model frame by rejecting the hypothesis of zero correlation of the disturbances.

6.1 Total Factor Productivity, Technical Change and Technical Efficiency

The mean technical efficiency was found to be the lowest in 2003 with a value of about 0.924 for the variable and 0.954 for the constant returns to scale specification. However, it slightly increased for the most current year 2004 up to 0.941 and 0.955 respectively varying between a range of 0.678 and 0.999 and 0.671 and 0.999 respectively. The scale efficiency on farm level consequently increased from a mean value of 0.965 in 2002 to about 0.979 in 2004.

With respect to the explanation of the variance in (static) inefficiency for the year 2004 the analysis showed that the amount of total investments by the farm and the amount of externally generated total income including rents and transfer payments have a positive effect on the farm's technical efficiency. This could be due to a softer budget constraint faced by the farm with respect to new technology investments as well as a higher state of technology for organic farms already willing and capable to invest in advanced technology in the past. On the other hand it was found that the amount of externally earned income by the family members – i.e. predominantly wage income - negatively affects farms' relative technical efficiency. One reason for this finding could be that family members heavily engaged in off farm activities supply far less labor hours to on farm activities implying an increased likelihood of labor shortages at times where labor demanding activities are scheduled. Despite the reference to a relatively short time period (3 years)¹ the following results on the development of total factor productivity, technical change, and efficiency change over time deliver valuable insights in the level and structure of organic farms' relative productivity:

(i) Over all estimated models the change in the mean *efficiency* on farm level was found to range from -0.4% to +2.1% for the period 2002/2003, from +0.4% to +8.9% for the period 2003/2004, and from -0.1% to +5.1% for the total period 2002 to 2004. No clear difference was found with respect to the scale specifications but with respect to the alternative models chosen: the results by the general index model indicate a clear increase in efficiency over the individual as well as the total time period whereas the time trend model delivered mixed evidence. However, taking only the more significant variable scale specifications into account (see LR testing) we can conclude that a considerable improvement in efficiency took place in organic milk production in Denmark over the total period investigated. (ii) The results on the change in the organic farms' *scale efficiency* show positive rates for all periods investigated as well as all models tested. An increase in scale efficiency up to 0.4% was found for 2002/2003, up to 1.2% for 2003/2004, and up to 1% for the total period 2002 to 2004. We can therefore conclude on a slight improvement in the relative efficiency of the scale of organic milk production over the total period. (iii) *Technical change* was found to be in a range from -5.4% to -0.2% for the period 2002/2003, in a range from -0.2% to -1.3% for the period 2003/2004, and in a range from -0.2% to -3.7% for the total period 2002 to 2004 (mean values). No clear difference was found with respect to the scale specifications but again with respect to the alternative models chosen: the results by the time trends model clearly indicate a decline in the rate of technical change on farm level in the individual as well as in the total time period whereas the results by the general index model were found to be not that pronounced but still significantly negative. To conclude and by referring only to the variable returns specifications it became clear that there has been a significant decline in the rate of technical change in organic milk production in Denmark over the total period investigated. (iv) Based on these individual performance measures the change in *total factor productivity* for the individual as well as total time period investigated was found to vary significantly between the alternative models tested. Whereas the general index model in both scale specifications indicates a clear improvement in the mean total factor productivity for the organic milk farms – of about 1.3% in 2002/2003, 8.7% in 2003/2004, as well as 5% for the total period investigated – the time trends model delivered rather mixed results: here a clear negative change in the mean total factor productivity was found for 2002/2003 (in the range of -5.8% to -4%) and for the total period (in the range of -3.8% to -1.3%) whereas the mean total factor productivity for 2003/2004 more or less showed to be positive (a range of -0.3% to +0.6%). Overall it can be concluded that mixed results were found for the development of the mean total factor productivity in the organic milk sector.

¹ No other complete panel data set is currently available for organic farms in Denmark.

If we look on the frontier of the farms with the highest total factor productivity in the sample it becomes clear that there has been considerable fluctuation over time with respect to the farms on the frontier: the organic milk farms part of the frontier defined by the highest tfp in 2002/2003 fall all back below the 25% tfp frontier in 2003/2004. The farms forming the 25% tfp frontier in 2003/2004 caught up with respect to their status in 2002/2003 far below the frontier. If we further compare the tfp estimates for the total period with the tfp divisia index calculated based on observed values (-0.1% for 2002/2003, +0.6% for 2003/2004, and +0.2% for the total period) we find mixed evidence with respect to the most accurate model specification for the sample of organic farmers: the general index model shows to be more accurate with respect to reflecting the sign (i.e. direction) of the tfp change, the time trends model shows to be more accurate with respect to explaining the absolute difference (regardless the sign of change) in tfp changes. It seems from the results here that the general index model delivers more accurate tfp rankings for both scale specifications compared to the time trends model. These empirical findings in a way confirm the results of previous studies concluding in a better performance of the general index model with respect to the prediction of total factor productivity growth (see BALTAGI and GRIFFIN, 1988; KUMBHAKAR, 2004).

6.2 Factors for Total Factor Productivity Growth

The estimated multiple equations systems delivered empirical evidence on factors potentially explaining the variance in total factor productivity growth of organic milk farms over the total period investigated. The results of the applied bias corrected bootstrap procedure confirmed the robustness of the SURE estimates. The analysis showed that for both models an increase in total investment, an increasing amount of organic subsidies received as well as rising veterinary expenses are significantly linked to a positive rate of technical change and an increase in farms' efficiency over time. Whereas an economically motivated explanation seems to be evident with respect to total investment - i.e. rising technical change and technical efficiency by more current technology as e.g. robotic weeding, band-steaming or automatic milking - such an explanation seems not that evident for the factor organic subsidies as well as veterinary expenses. One argumentation for the effect of the latter could be that an increase in veterinary expenses reflects a higher care of herd health and willingness to conquer diseases leading to an enhanced efficiency of the input cows. However, with respect to an increase in organic subsidies one could argue that this implies a larger farm budget for technology investments and scale enhancements. The different multiple equation systems delivered on the other hand mixed evidence with respect to the effects of increasing quota investments, total external income as well as the amount of external finance by the individual organic farm. Whereas the model evidence tends towards positive technical change effects and an increase in efficiency for the first two, the empirical evidence for the effects of an increase in external finance clearly tends to negative influences on the organic farms' total productivity development in the period investigated. Increasing investments in milk quota lead to the availability of more current technology and the realization of scale effects through an enhancement of production. An increase in the total amount of off farm income (incl. rents and transfer payments) should result in a softer budget constraint and hence an additional increase in technology investments. Finally an increase in external finance over time implies beside increasing investments also rising debt and interest payments as well as risk exposure.

6.3 Probability of Market Exit

By approximating the likelihood of organic market exit by the two binary variables defined in (16) reflecting the relative level and development of the farms' total factor productivity and the farms' leverage ratio, we found significant evidence for the following relationships: a lower likelihood of market exit for organic milk farms showing a relatively high increase in total investment over the last years, showing an increase in the amount of organic subsidies

received, and generating an increasing part of the total income by off farm activities. In addition: the longer the total time period the organic farm is operated by the current owner the lower is the risk of organic market exit found. However, on the other hand we found for the probit model that increasing the investment in additional milk quota could lead to an increase in the risk of exiting the organic milk market. As outlined in section 2 the Danish organic milk sector has been plagued by a structural overproduction in the last years. Following the politically motivated assumption that - despite such short term overproduction - agricultural policy should focus on the long term goal of sustainable growth in organic farming in Europe one can conclude that ongoing monetary support by the state and supranational authorities as well as the promotion of off farm income opportunities would offer most promising starting points for effective policy measures to stimulate long term growth in organic production. Following on the other hand the purely economically motivated assumption that a mid to long term organic market equilibrium should be achieved where organic supply matches organic demand one can conclude that such ongoing monetary production support is a waste of resources and that fiscal policy should focus on an adequate discouraging marginal taxation of off farm earnings.

7 Conclusions

In the preceding analysis we attempted to measure the total factor productivity growth of organic milk production in Denmark. By using recent panel data we tried to add to the empirical literature on organic farming. By considering theoretical consistency of the estimation model as well as applying different models we tried to add to the more modelling oriented literature on productivity analysis. Furthermore possible factors for explaining the variation in the different productivity components over time were investigated and policy relevant characteristics of farms likely to exit the market were analyzed. We found significant differences in the organic farms' technical efficiencies and total factor productivities on a high level (hypothesis 1). The results, however, only partly confirmed hypothesis 2 assuming no significant total factor productivity growth over the last years and show even a slightly negative rate of technical change for organic milk production in Denmark. However, it seems that these empirical results are not strong enough to support the view of a profound stagnation in organic milk farming. We further found evidence for a positive relationship between subsidy payments and increasing farm efficiency as well as technology improvements (hypothesis 3). This holds also with respect to off farm earnings. Moreover hypothesis 4 has been confirmed, expecting a negative effect of an increase in subsidy payments as well as an increase in off farm income over time on the likelihood of market exit. With respect to the relative superiority of the different modelling approaches evidence was found for a more accurate mapping of total factor productivity growth by the general index model (hypothesis 5). The farm rankings by the different productivity indexes estimated were nevertheless found to be significantly correlated. With respect to future policy measures these findings suggest that if further growth in organic farming should be stimulated, ongoing monetary support is effective to keep farms in the business. In addition policy measures should be also focused on promoting alternative off farm income possibilities. The latter suggestion seems to gain even more importance if one keeps in mind that organic dairy farms in Europe are expected to face reduced prices in the next years as a result of the general EU reform. Future research should focus on shedding empirical light on the long term developments in the market. However, this requires the availability of a larger panel data set than currently available.

Literature

AUDRETSCH, D. B. (1994): Business survival and the decision to exit. In: *Journal of Economics and Business* 1: 125-137.

- AUDRETSCH, D. B., P. HOUWELING and A. R. THURIK (2000): Firm survival in the Netherlands. In: *Review of Industrial Organisation* 16: 1-11.
- AUDRETSCH, D. B. and T. MAHMOOD (1995): New firm survival: new results using a hazard function. In: *Review of Economics and Statistics* 77: 97-103.
- BALTAGI, B.H. and J. M. GRIFFIN (1988): A General Index of Technical Change. *The Journal of Political Economy* 96 (1): 20-41.
- BATTESE, G. E. and T. J. COELLI (1995): A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. In: *Empirical Economics* 20: 325-332.
- DIMARA, E., D. SKURAS, K. TSEKOURAS and D. TZELEPIS (2003): Firm efficiency and survival. Paper presented at the 2nd Hellenic Workshop on Productivity and Efficiency Measurement, University of Patras, Greece.
- FLATEN, O. and G. LIEN (2005): Stochastic utility-efficient programming of organic dairy farms. Paper presented at the XIth Congress of the EAAE, Copenhagen, Denmark.
- FOTOPOULOS, G. and H. LOURI (2000): Location and survival of new entry. In: *Small Business Economics* 14: 311-321.
- GREENE, W. H. (1996): Marginal effects in the bivariate probit model. Working Paper No. 96 – 11, Department of Economics, Stern School of Business, New York University.
- Greene, W. H. (2000): *Econometric analysis*, 5. Ed., Prentice-Hall: Upper Sadle River.
- HAERING, A. M., S. DABBERT, J. AURBACHER, B. BICHLER, C. EICHERT, D. GAMBELLI, N. LAMPKIN, F. OFFERMANN, S. OLMOS, J. TUSON and R. ZANOLI (2004): Organic farming and measures of European agricultural policy. *Organic farming in Europe: Economics and Policy*, Vol. 11, Germany.
- HOROWITZ, J. L. (2001): The Bootstrap. In: Heckman, J. J., E. Leamer (eds.). *Handbook of Econometrics*, Vol. 5, North-Holland, Amsterdam: 3159-3228.
- HUANG, C. J. and J.-T. LIU (1994): Estimation of a non-neutral stochastic frontier production function. In: *Journal of Productivity Analysis* 5: 171-180.
- JACOBSEN, B. H., N. MADSEN and J. E. ØRUM (2005): Organic farming at the farm level – Scenarios for the future development. KVL, Report No. 178.
- JORGENSON, D. W. and B. M. FRAUMENI (1981). Relative prices and technical change. In: Berndt, E. R. (eds.) *Modelling and measuring natural resource substitution*. MIT Press, Cambridge: 17-47.
- KUMBHAKAR, S. C. (2004): Productivity and technical change: measurement and testing. In: *Empirical Economics* 29: 185-191.
- KUMBHAKAR, S. C., S. GHOSH and T. MCGUCKIN (1991): A generalized production frontier approach for estimating determinants of inefficiency in U.S. dairy farms. In: *Journal of Business Economics and Statistics* 9: 279 – 286.
- KVL (2005): *Regnskabsstatistik for økologisk jordbrug (2004): Serie G, No. 9, Fødevarøkonomisk Institut*.
- MAHMOOD, T. (2000): Survival of newly founded businesses: a log-logistic model approach. In: *Small Business Economics* 14: 223-237.
- MAYER, W. J. and W. F. CHAPPEL (1992): Determinants of entry and exit: an application of the compounded bivariate Poisson distribution to U.S. industries. In: *Southern Economic Journal* 58: 770-778.
- NIEBERG, H., F. OFFERMANN, K. ZANDER and P. JÆGERSBERG (2005): Further development of organic farming policy in Europe. Draft Report, FAL, Germany.
- NISHIMIZU, M. and J. M. PAGE JR. (1982): Total factor productivity growth, technological progress and technical efficiency change: dimensions of productivity change in Yugoslavia, 1965 – 78. *The Economic Journal* 92: 920-936.
- NORFELT, T. F. (2005): Organic farming in Denmark – 2005. *Dansk Landbrugsrådgivning Landscentret*. 22/12/2005.

- OUDE LANSINK, A., K. S. PIETOLA and S. BÆCKMAN (2002): Efficiency and productivity of conventional and organic farms in Finland 1994 – 1997. In: *European Review of Agricultural Economics* 29: 51-65.
- PIETOLA, K. S. and A. O. LANSINK (2001): Farmer response to policies promoting organic farming technologies in Finland. In: *European Review of Agricultural Economics* 28: 1-15.
- RAINELLI, P., D. VERMERSCH (2000): Comparing the profitability of organic and conventional farming: the impact of support on arable farming in France. OECD Working Paper, Vol. 8, No. 22.
- SAUER, J. (2006): Economic Theory and Econometric Practice: Parametric Efficiency Analysis. In: *Empirical Economics* 31 (4): 1061-1087
- SEGARRA, A. and M. CALLEJÓN (2002): New firms' survival and market turbulence: new evidence from Spain. In: *Review of Industrial Organisation* 20: 1-14.
- SIPILÄINEN, T. and A. OUDE LANSINK (2005): Learning in organic farming – an application on Finnish dairy farms. Paper presented at the XIth Congress of the EAAE, Copenhagen, Denmark.
- DPD/THE DANISH PLANT DIRECTORATE (2004): Statistik over økologiske jordbrugsbedrifter 2003. Juni 2004.
- THE ORGANIC COUNCIL (1999): Aktionsplan II – Økologi i udvikling. Det Økologiske Fødevareråd.
- THOMPSON, H. (1997): Substitution elasticities with many inputs. In: *Applied Mathematical Letters* 10: 123-127.
- TSIONAS, E. G., T. A. PAPADOGONAS (2005): Firm exit and technical inefficiency. In: *Empirical Economics* 2005 online.
- TZOUVELEKAS, V., C. J. PANTZIOS and C. FOTOPOULOS (2001): Economic efficiency in organic farming: evidence from cotton farms in Viotia, Greece. In: *Journal of Agricultural & Applied Economics* 33: 35-48.
- TZOUVELEKAS, V., C. J. PANTZIOS and C. FOTOPOULOS (2002): Empirical evidence of technical efficiency levels in Greek organic and conventional farms. In: *Agricultural Economics Review* 3: 49-60.
- WAGNER, J. (1994): Small firm entry in manufacturing industries. In: *Small Business Economics* 5: 211-214.

Risikobewertung

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE PROFITABILITY OF SITE SPECIFIC TECHNOLOGIES

*Robert Finger and Claude Nicolas Gerwig**

Abstract

Site Specific Technologies (SST) can reduce environmental pollution caused by common agricultural practice. Using a case study for corn yields, we investigate the impact of climate change (CC) on profitability of SSTs. We find CC to increase spatial variability of soils with respect to optimal input application and yield variability. This leads, *ceteris paribus*, to higher incentives for SST adoption in the future.

Keywords

Climate Change, Site Specific Technologies, Adaptation, Crop Production Function

1 Introduction

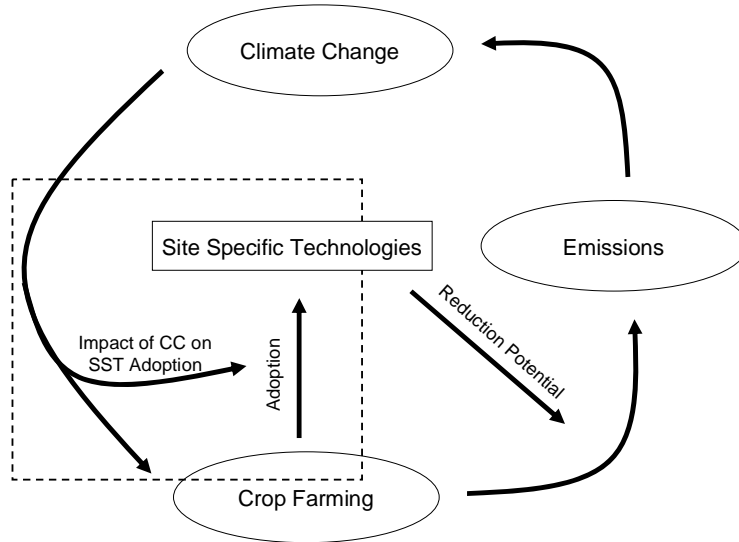
The relationship between agriculture and the environment is a major issue in agricultural research. It shows that common agricultural practice causes environmental pollution and leads to unsustainable use of resources such as soil and water (OECD, 2001). It is of particular social but also economic interest to foster pollution reduction and sustainable use of resources by agriculture. Site Specific Technologies (SSTs) are potential instruments to reach such goals. In contrast to conventional management practice, where inputs are applied uniformly across the field, management that employs SSTs is characterized by input application taking spatial variability across the field into account. Various studies show that SSTs lead to lower application rates of harmful inputs, reduce residues of inputs in soil and reduce emissions caused by fertilizer application (ANSELIN et al., 2004; ISIK and KHANNA, 2002; 2003; KHANNA et al., 2000; PAMPOLINO et al., 2007; ROBLIN and BARROW, 2000). Our analysis is restricted to the crucial agricultural inputs nitrogen fertilizer and irrigation water because application of both can lead to the degradation of environmental systems (IEEP, 2000; KHANNA et al., 2000). Nitrogen fertilizer is furthermore a major source of climate relevant agricultural emissions (HUNGATE et al., 2003).

Projected changes in climatic conditions will cause changes in the productivity of crops and crop yield variability in the next decades. In particular soil characteristics determine the impact of climate change (CC) on crop yields (e.g. EITZINGER et al., 2003; WASSENAAR et al., 1999). Therefore, CC is assumed to increase spatial variability of soils with respect to yield potentials, input use and yield variability, respectively. The latter are important for the profitability of SSTs (ISIK and KHANNA, 2003). Thus, CC is assumed to affect adoption of SSTs. Using a case study, this paper focuses on the relationship between CC and the incentive of crop farmers to use SSTs (shown in dashed box of Figure 1).

We use simulated corn (*Zea Mays L.*) yields, which are particularly sensitive to field level variations of the soil properties (TITTONELL et al., 2006), at the eastern Swiss Plateau considering a base scenario of current climate and a CC scenario for the year 2050.

* Agri-Food and Agri-Environmental Economics Group, ETH Zurich. Sonneggstrasse 33, 8092 Zurich, Switzerland. rofinger@ethz.ch.

Figure 1. The relationship of crop farming, climate change and SSTs.



Source: own illustration

The remainder of this paper is organized as follows. The economic model that estimates profitability of site specific management is presented in Section 2. Section 3 describes briefly the yield simulation process and the CC scenario. In Section 4, empirical methods and estimation results are presented. Model results and expected differences between conventional and site specific management are shown in Section 5. Finally, the impact of CC on SST adoption is discussed in the concluding section 6.

2 The Model

Our analysis is based on maximization of expected utility¹, $E(U(\pi, \sigma))$, with $E(U)_\pi > 0$ and $E(U)_\sigma < 0$. Where E is the expectation operator, π are quasi-rents (revenue minus variable costs) and σ is the standard deviation of quasi-rents. Two management technologies are considered in this model: site specific and conventional management. In a static analysis, the utility maximization problem with respect to management technology choice is defined as follows (ISIK and KHANNA, 2003):

$$(1) \quad \max_I E(U(\pi^C + I(\pi^S - \pi^C - K), \sigma^C + I(\sigma^S - \sigma^C)))$$

Where π^C and π^S are the quasi-rents for conventional and site specific management, respectively. I is an indicator function, i.e. $I = 1$ for SST adoption and $I = 0$ if conventional management is maintained. K denotes the costs of adoption, i.e. variable costs for hiring technology and experts (KHANNA et al., 2000). σ^C and σ^S are the standard deviations of quasi-rents for conventional and site specific management, respectively. Therefore, site specific management is adopted if:

$$(2) \quad E(U(\pi^S - K, \sigma^S)) > E(U(\pi^C, \sigma^C)).$$

¹ Subscripts denote derivatives.

Farmers are assumed to adopt site specific management if expected utility exceeds utility of conventional management practice and adoption costs. In our analysis, prices are assumed to be deterministic. Thus, the standard deviation of quasi-rents (i.e. the production risk) simplifies to $\sigma(\pi) = p \sigma^Y(X)$. Yield, with standard deviation $\sigma^Y(X)$, is the only stochastic element of quasi-rents. Hence, the optimization problem with respect to input use is defined as follows:

$$(3) \quad \max_{X,Y} E(U(\pi)) = pE(Y(X)) - ZX - \gamma p \sigma^Y(X) \quad .$$

p and Z are output and input prices, respectively. Moreover, $Y(X)$ denotes the production function, i.e. the input (X) - output (Y) relationship. Expected utility is maximized subject to the production function constraint. The coefficient of absolute risk aversion, γ , indicates risk averse, risk neutral and risk taking behavior if $\gamma > 0$, $\gamma = 0$, and $\gamma < 0$, respectively. $\sigma^Y(X)$, the yield variation, is determined by weather and soil conditions, and input use. Input i is risk decreasing if $\sigma_{x_i}^Y < 0$ and risk increasing if $\sigma_{x_i}^Y > 0$.

The first order conditions of eqn. (3) are:

$$(4) \quad \partial E(U(x^{i*})) / \partial x^i = \partial E(\pi(x^{i*})) / \partial x^i - \partial \gamma p \sigma^y(x^{i*}) / \partial x^i = 0 \quad \forall i$$

These first order conditions are equivalent to:

$$(5) \quad \partial f(x^{i*}) / \partial x^i - z^i / p - \gamma \sigma_{x_i}^y = 0 \quad \forall i,$$

where, x^{i*} is the optimal factor level and z^i is the price of input i . This tangency condition equals profit maximization if $\gamma = 0$. However, the optimal level of input use is smaller for an input that increases yield variation, if a risk averse instead of a risk neutral farmer is considered, and vice versa.

In order to reflect heterogeneous soil conditions, the assumed field with land size M is divided into T sites of equal size². Soil characteristics are homogeneous within each site but heterogeneous across sites. In our analysis, soil characteristics vary with respect to content of organic matter and soil fertility. Other soil characteristics, such as the soil texture, are assumed to be homogeneous across sites. Details on soil characteristics that are assumed in our analysis are given in the subsequent section 3. In order to model sites at the field, we draw (1000 draws) a site from a binomial distribution of two soils that are abbreviated as $S1$ and $S2$ in the following. In this distribution, probability to draw $S1$ ($p(S1)$) and probability to draw $S2$ ($p(S2)$) is 0.4 and 0.6, respectively.

For every drawn soil composition (i.e. ratio of $S1$ and $S2$), four expected utilities are calculated: for site specific management and for conventional management with three different levels of information. For site specific management the soil type of each site is known and utility is maximized for each site, $j = 1, \dots, T$. Therefore, field level expected utility for site specific management, $E(U(\pi^S))$, is defined as follows:

$$(6) \quad E(U(\pi^S)) = \sum_{j=1}^T M^j E(U(\pi^j)) = \sum_{j=1}^T M^j (pE(Y(X^{j*})) - ZX^{j*} - \gamma p \sigma^Y(X^{j*})).$$

² $M = \sum_{j=1}^T M^j$

In contrast, soil types of sites are not known if conventional management practice is assumed. We assume three different levels of farmers' soil information: a) zero information: every input combination between $X^*(S1)$ and $X^*(S2)$ has the same probability to be applied, i.e. drawn from a uniform distribution; b) ratio of soil components ($S1$ and $S2$) is known: X^C is equal to $0.4X^*(S1) + 0.6X^*(S2)$; c) rough information of soils: in order simulate an information situation in between the extremes (a, b), input combinations are drawn from a non-uniform discrete distribution³. Simulations are conducted with @Risk (WINSTON, 1996).

Based on their soil information, farmers maximize expected utility $E(U^C(\pi^C(X^C), \sigma^C(X^C)))$. Input application for conventional management, X^C , depends on the soil information scenario (a-c). Field level expected utility for conventional management, $E(U(\pi^C))$, is defined as follows:

$$(7) \quad E(U(\pi^C)) = pE(Y(X^C)) - ZX^C - \gamma p \sigma^Y(X^C).$$

The goal of this paper is to analyze the impact of CC on the profitability of SST adoption. Therefore, the utility maximization problem with respect to technology choice (eqn. 1) is reduced to the expected utility difference between site specific and conventional management (eqn. 8). This expected utility difference is calculated twice, for the base and the CC scenario.

$$(8) \quad \Delta E(U(S, C)) = E(U(\pi^S, \sigma^S)) - E(U(\pi^C, \sigma^C))$$

3 Data

Our analysis is based on corn yield data generated with the deterministic crop yield simulation model CropSyst (STÖCKLE et al., 2003). CropSyst parameterization for Swiss corn follows TORRIANI et al. (2007). Yield simulations are provided by the Agroscope Reckenholz-Tänikon Research Station ART in Zurich. Apart from agricultural inputs and CO2 concentrations, CropSyst is particularly driven by daily values of maximum and minimum temperature, solar radiation, and maximum and minimum relative humidity. Required weather data are provided by the Swiss Federal Office of Meteorology and Climate for six different locations on the eastern Swiss Plateau (FINGER and SCHMID, 2007A). We use recordings for the years 1981 to 2003 which represent the base climate scenario. Assumed seasonal changes in temperature and precipitation for the CC scenario (abbreviated in the following as 2050) are presented in Table 1.

Table 1. Seasonal anomalies of temperature [°C] (absolute value) and precipitation [-] (relative value) with respect to the climate of the year 1990.

Climate variable	2050			
	DJF	MAM	JJA	SON
Temperature [°C]	+ 1.8	+ 1.8	+ 2.7	+ 2.1
Precipitation [-]	1.08	0.99	0.83	0.94

DJF: December-February; MAM: March-May; JJA: June-August; SON: September-November.

Source: OcCC (2005)

Based on climate anomalies, daily weather data for the 2050 scenario are generated with the stochastic weather generator LARS-WG (SEMENOV et al., 1998). Furthermore, CO2

³ Probability (p) to draw $X_i^*(S1)=0.05$, $p(0.8X_i^*(S1)+0.2X_i^*(S2))=0.1$, $p(0.6X_i^*(S1)+0.4X_i^*(S2))=0.2$, $p(0.4X_i^*(S1)+0.6X_i^*(S2))=0.3$, $p(0.2X_i^*(S1)+0.8X_i^*(S2))=0.25$, $p(X_i^*(S2))=0.1$

concentrations are randomly allocated to the observations. These concentrations range from 339ppm to 379ppm for the base and from 495ppm to 561ppm for the 2050 scenario (IPCC, 2000), respectively. The applied soil texture for both soil types (*S1* and *S2*) is characterized by a fraction of 26% sand, 38 % clay and 36% silt. Soil depth amounts to 1.5 m. For soil 1 (*S1*), the soil organic matter content is constant at 2.6%. For soil 2 (*S2*), the latter is 2.6% in the top soil layer (5 cm) and 2.0% in lower soil layers. Due to higher content of organic matter in *S1* than in *S2*, higher amounts of nitrogen are mineralized from organic matter (Table 2). Thus, soil fertility in *S1* is higher than for *S2*.

Table 2. Average amount of nitrogen mineralized from organic matter for Soil 1 and Soil 2.

Climate Scenario	Average amount of nitrogen mineralized from organic matter in kg/ha	
	Soil 1 (<i>S1</i>)	Soil 2 (<i>S2</i>)
Base	115.65	88.54
2050	115.22	91.09

Source: CropSyst simulations

Sowing of corn is placed six days earlier in the 2050 than in the base scenario. Earlier sowing in corn farming is a powerful adaptation option to avoid negative effects due higher temperatures and reduced precipitation in the assumed CC scenario (Torriani et al., 2007). Management scenarios that are applied in the CropSyst simulations include nitrogen fertilizer and irrigation. In order to enhance variability of crop yields with respect to agricultural management, an experimental design is used. To this end, applications of nitrogen fertilizer and irrigation water are varied randomly⁴. Datasets of simulated yields for both climate scenarios are used to estimate production and yield variation functions that are presented in the subsequent section.

4 Empirical Analysis

Empirical analysis is restricted to two crucial inputs: nitrogen fertilizer (N) and irrigation water (W). The production function ($Y(X)$) is fitted to a square root functional form, which is the best specification of the $Y \sim N, W$ relationship for corn yields on the eastern Swiss Plateau (FINGER and HEDIGER, 2007). CropSyst outputs are used to estimate the production functions. Equations (9) - (10) and (11) - (12) are the production function estimations for soil 1 (*S1*) and soil 2 (*S2*) for the base and the 2050 scenario, respectively.

$$(9) \text{ } S1/\text{Base: } Y = 7872.7 + 158.3 N^{1/2} + 77.8 W^{1/2} - 6.7 N - 2.4 W + 0.2 (NW)^{1/2}$$

$$(10) \text{ } S1/2050: Y = 8368.3 + 180.4 N^{1/2} + 96.6 W^{1/2} - 8 N - 1.2 W + 2.5 (NW)^{1/2}$$

$$(11) \text{ } S2/\text{Base: } Y = 6601.9 + 313.1 N^{1/2} + 67.1 W^{1/2} - 10.5 N - 2.5 W + 0.4 (NW)^{1/2}$$

$$(12) \text{ } S2/2050: Y = 7053.1 + 309.9 N^{1/2} + 71.6 W^{1/2} - 9.6 N - 1 W + 3.5 (NW)^{1/2}$$

Y denotes corn yield (kg ha^{-1}), N nitrogen fertilizer (kg ha^{-1}), and W irrigation water (mm). Comparing the both scenarios, equations (9) - (10) and (11) - (12) show higher model intercepts and higher interaction parameters for $(NW)^{1/2}$ in the 2050 scenario, for both soils. In general, more favorable climatic conditions, the increased CO₂ concentration and earlier sowing lead to higher model intercepts, i.e. to higher corn yield without any input application. The increase of the interaction parameters for $(NW)^{1/2}$ shows that irrigation becomes more

⁴ Further details on data simulation are given in FINGER and SCHMID (2007A).

important for optimal nitrogen uptake. In the base scenario, nitrogen uptake is sufficiently ensured by precipitation. However, in the 2050 scenario, where summer rainfall is reduced (cf. Table 1), optimal nitrogen uptake is only ensured if irrigation takes place.

Production functions are estimated using the robust regression technique of Reweighted Least Squares (see ROUSSEEUW and LEROY, 1987, for details). This estimation technique increases the accuracy of estimation. Ordinary least squares estimation becomes inefficient and unreliable for production function estimation if exceptional observations are included in the analysis. Exceptional yield observations are, for instance, caused by climatic extreme events, such as the summer drought of 2003 (FINGER and HEDIGER, 2007). Furthermore, all estimations are corrected for heteroscedasticity using Feasible Generalized Least Squares regression. The estimation is conducted with the ROBUSTREG and the MODEL procedure of the SAS statistical package (SAS INSTITUTE, 2004), respectively.

Yield variation, $\sigma^Y(X)$, is defined as the absolute difference between expected and observed input-output combinations. Thus, absolute regression residuals of the production function estimation, $|e|$, are employed to estimate yield variation:

$$(9) \quad \sigma^Y(X) = |e| = |Y(X) - \hat{Y}(X)|$$

Yield variation is, among other factors such as weather and soil conditions, affected by input use (ISIK and KHANNA, 2003). The relationship between yield variation and input use, $\sigma^Y(X) \sim N, W$, is modeled using a square root functional form. In this model, the intercept captures effects of soil and weather conditions on yield variation. Equations (13) - (14) and (15) - (16) show yield variation function estimates (for the base and the 2050 scenario) for *S1* and *S2*, respectively.

$$(13) \text{ } S1/\text{Base: } \sigma^Y(N, W) = 613.5 + 25.8 N^{0.5} - 7.9 W^{0.5}$$

$$(14) \text{ } S1/2050: \sigma^Y(N, W) = 660.9 + 28.1 N^{0.5} - 24.7 W^{0.5}$$

$$(15) \text{ } S2/\text{Base: } \sigma^Y(N, W) = 409 + 39 N^{0.5} - 8.1 W^{0.5}$$

$$(16) \text{ } S2/2050: \sigma^Y(N, W) = 468.5 + 39.8 N^{0.5} - 20.3 W^{0.5}$$

For both soils, the intercept of the yield variation functions increases from the base to the 2050 scenario. Thus, if neither irrigation nor nitrogen fertilizer application takes place, CC leads to higher yield variation. In general, the application of nitrogen fertilizer increases ($\sigma_{N^{0.5}}^Y > 0$) and irrigation decreases ($\sigma_{W^{0.5}}^Y < 0$) yield variability. $\left| \sigma_{W^{0.5}}^Y \right|$, the propensity of irrigation to reduce yield variation, increases from the base to the 2050 scenario for both soils. Due to higher temperatures and lower summer precipitation, irrigation is a more risk decreasing activity in 2050 than it is currently. In contrast, the effect of nitrogen on yield variation, $\sigma_{N^{0.5}}^Y$, is not affected by CC. However, conclusions on the impact of CC on yield levels, yield variation and profitability of SST can be drawn if and only if utility maximizing input and output levels are calculated.

5 Results

Maximization of expected utility, as described in section 2, requires assumptions of input and output prices and the coefficient of risk aversion. These assumptions as well as coefficient estimates for production and yield variation functions (section 4) are employed to solve first order conditions (eqn. 5). In order to restrict our analysis to effects induced by CC we apply

similar input and output prices for both analyzed scenarios. We assume prices⁵ of CHF 0.185 kg⁻¹, CHF 0.91 kg⁻¹ and CHF 0.6 mm⁻¹ for corn, nitrogen fertilizer and irrigation, respectively (FINGER and SCHMID, 2007A). Moreover, the analysis is restricted to one numerical example of constant risk aversion, $\gamma = 0.5$. Sensitivity analyses of Swiss corn yields for different scenarios of climate change, prices and risk aversion is given in FINGER and SCHMID (2007A; 2007B). Derived optimal levels of input use, expected utility, yield and yield variation for both soils are presented in Table 3.

Table 3. Optimal levels of input use, expected utility, yields and yield variation.

Soil Type - Climate Scenario	Nitrogen (kg/ha)	Irrigation water applied (mm)	Expected Utility per ha	Yield (kg / ha)	Yield variation (kg / ha)
<i>S1</i> -Base	40.07	53.45	1540.11	9055	718.81
<i>S2</i> -Base	91.60	42.30	1486.26	8986	729.27
Absolute Differences between <i>S1</i> and <i>S2</i>	51.53	11.15	53.85	69	10.46
<i>S1</i> - 2050	61.61	210.71	1754.09	10729	522.10
<i>S2</i> - 2050	137.93	208.49	1685.66	10788	643.21
Absolute Differences between <i>S1</i> and <i>S2</i>	76.32	2.22	68.43	59	121.11

Source: Own calculations

Table 3 shows that optimal fertilizer application for both climate scenarios is higher for *S2* than for *S1*. This is because of lower soil fertility of *S2* (cp. Table 2). For both soil types, application of both inputs, irrigation water and nitrogen, is higher in the 2050 than in the base scenario. Yields increase and yield variations decrease from the base to the 2050 scenario. Thus, expected utility is higher in 2050 for both soils. Moreover, Table 3 shows that absolute differences between *S1* and *S2* for expected utility, nitrogen application and yield variations increases from the base to the 2050 scenario. CC causes increasing differences between soils with respect to optimal input use and expected utility.

In order to analyze the impact of CC on the profitability of SST adoption, we simulate utility differences of site specific and conventional management as described in Section 2. Input application for conventional management follows the three scenarios on soil information levels (a-c) that are described in section 2. For site specific management, optimal inputs such as presented in Table 3 are applied for each site (eqn. 6). Average differences in expected utility between site specific and conventional management (eqn. 8) are shown in Table 4.

⁵ Due to market liberalization Swiss input and output prices are assumed to decline in future. Thus, lower than current Swiss prices are assumed in this analysis.

Table 4. Expected utility differences between site specific and conventional management for the base and the 2050 scenario.

Climate Scenario	Expected utility differences between site specific and conventional management		
	Zero Information (a)	Rough Information (c)	Ratio of S1/S2 known (b)
$\Delta E(U(S, C))$ - Base	10.49	8.33	6.22
$\Delta E(U(S, C))$ - 2050	13.71	11.36	9.17

Note: (a), (b) and (c) denote different levels on soil information. All expected utility differences, and differences between the base and the 2050 scenario, are significant at the 0.05 level (using the one sample Wilcoxon and the signed rank test, respectively).

Source: Own calculations

A higher level of information about soil composition leads to smaller differences in expected utilities between site specific and conventional management (Table 4). This is due to smaller differences in input application between site specific and conventional management for higher levels of soil information. Thus, the incentive to adopt site specific management decreases for higher knowledge of soil composition.

Moreover, Table 4 shows increasing differences in expected utilities between site specific and conventional management from the base to the 2050 scenario. The relative increase in this difference is between thirty and fifty percent. Further calculations (not shown) with different states of soil information and different composition of soils indicate increases in the same range. However, relative to the levels of expected utility given in Table 3, the expected utility increase that is caused by the adoption of site specific management is small for both climate scenarios (smaller than one percent). The calculations of utility differences between site specific and conventional farming presented in Table 4 do not include adoption costs. These costs and expected effects on SST adoption are discussed in the subsequent section.

6 Discussion and Conclusions

Our case study shows increasing differences in expected utilities between site specific and conventional management from the base to the 2050 scenario. Thus, the incentive to adopt site specific management, *ceteris paribus*, increases. This is in particular due to increasing differences between soils with respect to optimal nitrogen application and corn yield variation (Table 3). Moreover, corn yield variation (i.e. production risk) for both soils is smaller in the 2050 than in the base scenario. Lower production risk leads, in general, to higher rates of SST adoption (ISIK and KHANNA, 2002). In order to validate our results for Swiss agriculture at large, further soil types, crops and CC scenarios should be considered.

Adoption costs are omitted in the analysis of SST profitability presented in this study. This is due to the fact that site specific management is inexistent in Switzerland yet. There is no information on costs available. For Illinois, KHANNA et al. (2000) report costs of about CHF 10 per hectare and year⁶ for hiring service that applies inputs at a varying rate in the field. Due to the lack of experience and the lack of service suppliers we expect, however, higher prices for this service in Switzerland. Taking expected utility differences between site specific and conventional management into account (Table 4), SST adoption is expected to remain minor in current climatic conditions. However, these costs for hiring service are assumed to decline in the following years because of technical progress (KHANNA et al., 2000; AUERNHAMMER,

⁶ KHANNA et al. (2000): 5.157 \$/acre (assumed exchange rate: USD/CHF = 1.2)

2002) and improvements of landscape and plant related indicators (ANSELIN et al., 2004; PAMPOLINO et al., 2007). Both, higher differences in expected utility between site specific and conventional management and lower prices for SST adoption lead to higher incentives for SST adoption in future.

CC will affect the incentive of SST adoption because effects of CC on crop production particularly depend on soil characteristics (EITZINGER et al., 2003; WASSENAAR et al., 1999). Therefore, we expect increasing spatial variability of soils with respect to input use and yield variation which is supported by this case study. This leads, *ceteris paribus*, consequentially to higher shares of site specific management in crop production under CC. Even though, this case study does not directly address environmental impacts of site specific management practice, it is indicated by other studies that the feedback loop between CC and crop production can lead to a reduction of emissions and pollution caused by agriculture and result in a more sustainable use of natural resources. Only if further research takes into account a broad range of farmers' adaptation options, such as the here presented adoption of site specific management, the impacts of CC on agriculture can be sufficiently assessed.

Acknowledgements

This work was supported by the Swiss National Science Foundation in the framework of the National Centre of Competence in Research on Climate (NCCR Climate). We would like to thank Stéphanie Schmid for providing the data and Michael Hartmann, Werner Hediger and two anonymous reviewers for helpful comments.

References

- ANSELIN, L., R. BONGIOVANNI and J. LOWENBERG-DEBOER (2004): A Spatial Econometric Approach to the Economics of Site-Specific Nitrogen Management in Corn Production. In: *American Journal of Agricultural Economics* 86: 675-687.
- AUERNHAMMER, H. (2002): The Role of Mechatronics in Crop Product Traceability. In: *Agricultural Engineering International: the CIGR Journal of Scientific Research and Development IV*, <http://cigr-ejournal.tamu.edu/submissions/volume4/Auernhammer%2023aOct2002.pdf>
- EITZINGER, J., M. STASTNA, Z. ZALUD and M. DUBROVSKY (2003): A simulation study of the effect of soil water balance and water stress on winter wheat production under different climate change scenarios. In: *Agricultural Water Management* 61: 195-217.
- FINGER, R. und W. HEDIGER (2007): The application of robust regression to a production function comparison – the example of Swiss corn. IED Working Paper, No. 2.
- FINGER, R. und S. SCHMID (2007A): The Impact of Climate Change on Mean and Variability of Swiss Corn Production. *Schriftenreihe der Gruppe Agrar-, Lebensmittel- und Umweltökonomie, ETH Zürich*, No. 2007/1.
- FINGER, R. und S. SCHMID (2007B): Modeling Agricultural Production Risk and the Adaptation to Climate Change. MPRA Paper 3943, University Library of Munich, Germany.
- HUNGATE, B.A., J.S. DUKES, M.R. SHAW, Y. LUO und C.B. FIELD (2003): Nitrogen and Climate Change. In: *Science* 302: 1512-1513.
- IEEP (2000): The Environmental Impacts of Irrigation in the European Union. Institute for European Environmental Policy (IEEP), London.
- IPCC (2000): Special Report on Emission Scenarios. A special report of Working Group III for the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.
- ISIK, M. und M. KHANNA (2002): Variable-Rate Nitrogen Application Under Uncertainty: Implications for Profitability and Nitrogen Use. In: *Journal of Agricultural and Resource Economics* 27: 61-76.
- ISIK, M. und M. KHANNA (2003): Stochastic Technology, Risk Preferences, and Adoption of Site-Specific Technologies. In: *American Journal of Agricultural Economics* 85: 305-317.

- KHANNA, M., M. ISIK und A. WINTER-NELSON (2000): Investment in site-specific crop management under uncertainty: implications for nitrogen pollution control and environmental policy. In: *Agricultural Economics* 24: 9-21.
- OCCC (2005): Die Klimazukunft der Schweiz - Eine probabilistische Projektion. OcCC (Swiss Advisory Body on Climate Change), Berne.
- OECD (2001): *Environmental Indicators for Agriculture-Methods and Results* (Vol. 3). OECD, Paris.
- PAMPOLINO, M., I. MANGUIAT, S. RAMANATHAN, H. GINES, P. TAN, T. CHI, R. RAJENDRAN und R. BURESH (2007): Environmental impact and economic benefits of site-specific nutrient management (SSNM) in irrigated rice systems. In: *Agricultural Systems* 93: 1-24.
- ROBLIN, P. und D. BARROW (2000): Microsystems technology for remote monitoring and control in sustainable agricultural practices. In: *Journal of Environmental Monitoring* 2: 385-392.
- ROUSSEUW, P. J. und A. M. LEROY (1987): *Robust regression and outlier detection*. Wiley & Sons, New York.
- SAS INSTITUTE (2004): *SAS/STAT 9.1 User's Guide*. SAS Institute Inc., Cary, NC.
- SEMOV, M. A., R. J. BROOKS, E. M. BARROW und C. W. RICHARDSON (1998): Comparison of the WGEN and LARS-WG stochastic weather generators for diverse climates. In: *Climate Research* 10: 95-107.
- STÖCKLE, C. O., M. DONATELLI und R. NELSON (2003): CropSyst, a cropping systems simulation model. In: *European Journal of Agronomy* 18: 289-307.
- TITTONELL, P., B. VANLAUWE, N. DE RIDDER, und K. GILLER (2006): Heterogeneity of crop productivity and resource use efficiency within smallholder Kenyan farms: Soil fertility gradients or management intensity gradients? In: *Agricultural Systems* 94: 376-390.
- TORRIANI, D., P. CALANCA, S. SCHMID, M. BENISTON und J. FUHRER (2007): Potential effects of changes in mean climate and climate variability on the yield of winter and spring crops in Switzerland. In: *Climate Research* 34: 59-69.
- WASSENAAR, T., P. LAGACHERIE, J.-P. LEGROS und M.D.A. ROUNSEVELL (1999): Modelling wheat yield responses to soil and climate variability at the regional scale. In: *Climate Research* 11: 209-220.
- WINSTON, W. L. (1996): *Simulation Modeling Using @Risk*. Duxbury Press, New York.

MANAGEMENT OF PERCEIVED RISKS IN E-BUSINESS FOR EFFICIENT FOOD SUPPLY NETWORK MANAGEMENT: THE CASE OF TRUST¹

*Melanie Fritz and Maurizio Canavari**

Abstract

Vertical coordination in food networks is characterized by dynamically changing supply and marketing relationships. E-business provides support and improvement options for vertical coordination processes and flexible supply chain management in food networks. However, adoption of e-business in food networks is low as in available e-business offers the communication of safeguards for trust and control as basis for the transaction decision is not realized appropriately. This paper analyzes decision preferences for trust generation as basis for the design of e-business environments for supply chain management in food networks. The analytic hierarchy process is applied to prioritize preferences for different transaction scenarios in food networks.

Keywords

Supply chain management, e-business, transaction decisions, trust, analytic hierarchy process (AHP)

1 Introduction

The food sector is a complex network of companies involved in the production of food on different stages of the food production value chain. The production and consumption of food underlie seasonal variations and trends, which create supply and demand dynamics in food supply networks. Dynamically changing market situations affect the vertical coordination of supply and demand across network levels and create dynamically evolving networks of companies. As an example, recent growth rates in the market for organic food in Germany have caused supply problems and stock outs at retailers selling organic products. As a consequence, these retailers are increasingly moving to global sourcing strategies as domestic procurement of organic food is not possible.

Challenges from market dynamics ask for improvement and support options for vertical coordination across the food network. The need for improvements and support is particularly high for the vertical coordination between primary producers and the purchasers of their products (TAYLOR and FEARNE, 2006). E-business being the conduction of transaction processes using internet-based information and communication systems (e.g. LEFEBVRE et al., 2003) provides support potentials for improving coordination across dynamically changing food networks. This paper understands e-business as electronic support of the supply and marketing processes and their transaction phases across a vertical value network. For the use of e-business in food networks, an infrastructure of e-business providers tailored to food supply networks has emerged (FRITZ et al., 2004). However, in contrast to the pressure for coordination improvements and the potentials and availability of e-business offers for food

¹ The work presented in this paper relates to the European research project “e-Trust: Building trust for quality assurance in emerging markets in food chains”, Contract No. FP6-043056.

* Dr. Melanie Fritz ist wissenschaftliche Assistentin am Institut für Lebensmittel und Ressourcenökonomik, Universität Bonn, Meckenheimer Allee 174, D-53115 Bonn, m.fritz@uni-bonn.de; Prof. Dr. Maurizio Canavari ist Professore Associato am Dipartimento di Economia ed Ingegneria Agraria, Università di Bologna, Viale G. Fanin, 50, I-40127 Bologna. E-mail: maurizio.canavari@unibo.it.

networks, the adoption of e-business in food networks is lower than in other industries, in particular when it comes to small and medium sized enterprises (SMEs) prevailing in food networks (EUROPEAN COMMISSION, 2005).

Explanations for the low adoption rate can be identified in the nature of transaction processes and transaction decisions. Business transactions are realized in an interaction and communication process between two partners, seller and buyer, and their decision upon the continuation of the transaction process and the finalization of the transaction. Transaction decisions are the result of an unstructured, fuzzy reasoning process (TURBAN, 1988) taking into account decision variables from (see TAN, THOEN, 2002)

- the *transaction situation* with potential gains and advantages for the company as well as risks or losses regarding the outcome,
- the *external transaction environment* creating trust and providing control mechanisms or hazards and risks.

In a decision situation such as a transaction, the relationship between risks, gain, trust and control as influencing factors is highly complex (see TAN, THOEN, 2002).

For the transfer of the current system status of food network coordination to a new system status with e-business adoption, transaction decision variables and influencing factors need to be taken into account. E.g., as it is difficult to scrutinize food quality, safeguards communicating trustworthiness and control opportunities are necessary decision variables to overcome perceived risks regarding product quality in food network transactions. E-business offers need to build on the provision of appropriate decision variables to influence the transaction decision as prerequisite for e-business adoption in food networks.

There is a gap at existing e-business environments for food networks in the communication of safeguards for trust and control as basis for the transaction decision. The essential question and prerequisite for the adoption of e-business for the dynamic coordination in food networks is how to communicate which information about trust and control to manage perceived risks to support the transaction decision.

This paper puts the focus on the analysis of decision preferences regarding trust and control in transactions in food networks as basis for the design of e-business environments for food supply networks. For the analysis of decision preferences regarding trust and control, the paper employs the Analytic Hierarchy Process (AHP; SAATY 1990).

The paper is organised as follows. The paper sets the ground with an analysis of the role of trust and control in transactions decisions in food networks (paragraph 2). It then explains the methodology applied (paragraph 3) and discusses decision preferences in trust antecedents for electronic transactions in food supply networks (paragraph 4). Paragraph 5 concludes.

2 Background

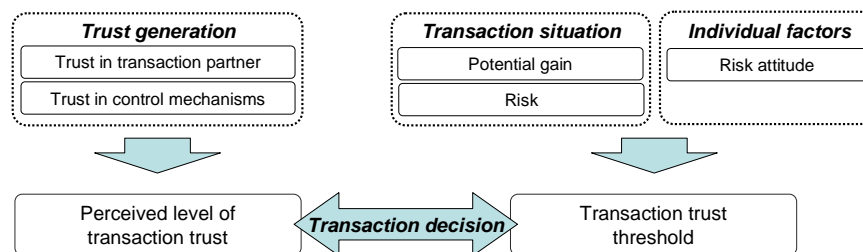
There is no doubt that transaction decisions for the coordination of a supply network are facilitated by information, control and safeguard, which are stipulated in formal or informal contracts (O'REILLY et al., 2003). This is particularly true for food supply networks where it is difficult to scrutinize the product quality and information asymmetry exists between suppliers and buyers (e.g., HENNESSY, 1996). However, control and safeguard are not sufficient to enable decisions leading to transactions between companies. An essential complement and sometimes substitute for control and safeguard mechanisms in transactions is trust (FYNES et al., 2001). In principle, trust is a generalized expectancy towards the behaviour of others and reduces the complexity of decision situations (LUHMANN, 1998). Trust is a highly subjective concept composed of cognitive and emotional dimensions (LEWIS, WEIGERT, 1985). It is important to note that its emergence in an individual depends on his or her perception of the reality. With regard to transaction decisions, trust is one party's belief

that the other party will not exploit its vulnerabilities (BARNEY, HANSEN, 1995; MAYER et al., 1995). The economic relevance of trust as transaction facilitator becomes apparent as it is less costly than control and safeguards (DYER, 1997; ZAK and KNACK, 2001).

According to the basic model of transaction decisions by TAN and THOEN (2001, see **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), transaction decisions are influenced by a complex system of influencing dimensions and mechanisms including trust and depend on the perceived level of transaction trust and the individual's transaction trust threshold. The perceived level of transaction trust is influenced by the trust in the transaction partner and the trust in transaction control mechanisms. Information cues signalling the trustworthiness of transaction partners in food supply networks include quality signs, reputation, transparency, or personal relationships (see FRITZ, 2007 for an overview). The position of the trust threshold varies and is influenced by the transaction situation with its potential gains, which are balanced against potential risks from the transaction. The individual's risk attitude is an important determinant for balancing gains against risks. It is essential to note that individuals would only engage in a transaction if the level of trust perceived in a particular transaction situation exceeds their trust threshold.

The availability of e-business solutions such as electronic offers potentials for the coordination of transactions across the stages of a supply network (GEOFFRION and KRISHNAN, 2001; SWAMINATHAN and TAYUR, 2003). Potentials for improved coordination are particularly interesting in food networks where market dynamics, global markets and fragmentation prevail (HAUSEN et al., 2006). However, adoption of e-business transaction support by businesses is low, in particular by small and medium sized enterprises (SMEs) in food networks (EUROPEAN COMMISSION, 2005).

Figure 1. Transaction decision determinants



Source: based on TAN und THOEN (2001)

The model of transaction decision determinants helps to understand the low adoption rate. The introduction of electronic transaction support changes the transaction setting being the basis for the transaction decision. Potential efficiency improvements in transaction processes and coordination potentials could affect the potential gains of a transaction situation. However, in e-business perceived risks could raise as electronic transaction means might be perceived as anonymous, providing less availability of control and safeguards (see PATTON and JOSANG, 2004). Trust generation applied in the traditional way of doing business such as personal contacts could be missing. As a consequence, the perceived level of transaction trust and the transaction trust threshold as determinants for the transaction decision could be changed in electronic transaction settings.

The work presented in this paper focuses on trust generation as trigger for transaction decisions in electronic transaction environments. The recognition of trust as facilitator for e-business is mirrored by an emerging stream of research analysing rules for the generation of trust in e-commerce (e.g. MCKNIGHT et al., 2002; KOMIAK and BENBASAT, 2004; RATNASINGHAM, 2005; PATTON and JOSANG, 2004). Trust generation in e-commerce is supported by the fact that the provision of information and interpersonal communication,

which are inherent to information and communication technologies (ICT), is an important basis for the emergence of trust. However, there is a gap in current research in the integration of trust generation for e-business with the particular requirements towards transaction trust in food supply networks. The low adoption rate mirrors the gap between knowledge on trust generation for e-commerce and its application to electronic transaction support in food supply networks.

3 Methodology

3.1 Analytic hierarchy process

To identify decision makers' preferences regarding trust generation in electronic transaction environments in food networks, the paper employs the analytic hierarchy process (AHP) (Saaty 1990). The AHP is a method to support unstructured multi-criteria decision processes involving quantitative and qualitative decision criteria (see also MEIXNER and HAAS, 2002). Application areas of the AHP include decision support for system or process selection and usability evaluation (see WEI et al., 2005; PARTOVI, 2007; RADCLIFFE and SCHNIEDERJANS, 2003)

The AHP builds on three core characteristics:

- Analysis and mapping of the decision space in a hierarchic decision model; the decision model splits the objective to reach into a hierarchic tree of subjective or objective, qualitative or quantitative criteria and sub-criteria affecting the achievement of the objective.
- Pairwise comparison of the decision criteria incorporated in the decision model with respect to their importance to the element in the next higher level to estimate priorities showing relative preferences.
- Integration of the pairwise comparison leads to composed weights of the criteria to identify overall decision preferences for each criterion.

3.2 Procedure in research

For the analysis of the decision preferences regarding trust generation in e-business in food networks, a two phase research process was adopted. The modelling phase first developed a generic AHP decision preference model mapping criteria preceding trust generation for e-business in food networks; the generic model was then adapted to specific trust decision models incorporating particularities of different food subnetworks. The modelling of the generic trust decision model was realized in an iterative process with feedback loops. It followed the grounded theory approach (GLASER, STRAUSS, 1967, STRAUSS, 1987) and adopted a methodological mix and triangulation with literature to integrate the results of empirical work with available expertise on trust in electronic transactions and trust in food networks.

Due to the multidimensional nature of trust in transactions, a focus group approach was chosen for the empirical analysis of trust generating factors for electronic transactions in food networks. A two hours focus group discussion was performed with experts from food network companies, ICT companies providing services for food networks, industry associations, and researchers (see table 1). The focus group was moderated and stimulated through an introduction into the topic and the periodic consolidation of statements. The discussion was recorded and both quantitative (see RIVAROLI, 2005) and qualitative content analysis techniques were applied for the individualization of the role of trust and of concepts and constructs for trust generation in electronic transactions in food networks. For the collection of available expertise and triangulation of results, a literature review was utilized to integrate

the separate streams of knowledge on trust generation in food networks (FRITZ, 2007) and trust generation in electronic commerce (e.g. MCKNIGHT et al., 2002; KOMIAK and BENBASAT, 2004; RATNASIGNHAM, 2005; PATTON and JOSANG, 2004). Preliminary versions of the generic trust decision model were tested and refined in a 1st round of semi-structured expert interviews. Based on the 2nd round of semi-structured expert interviews, the generic decision model was adapted to the particular transaction situations in the food subnetworks grain and cereal products, meat and meat products, fresh produce, and milk and dairy products.

Table 1. Overview of interviews

Research phase	Participants	Background of participants	Number of participants
Focus group		Food sector companies	11
		ICT providers	4
		Food sector associations	6
		Food economics research	14
		Computer science	2
1st round expert interviews		Food sector companies	1
		Food sector associations	3
2nd round expert interviews		Food sector companies	4
		Food sector associations	6
Priorization of the specific trust decision models		Food sector companies	1
		Food sector associations	3

Source: Own data

The prioritization of the scenario-specific trust decision models for electronic transactions in food networks was performed in pairwise comparisons following the AHP supported by the software Expert Choice™. The pairwise comparison followed the scheme “How much more important do you consider the trust criterion A against the trust criterion B with regard to the attainment of the higher level trust criterion?”.

4 Transaction trust decision model with preference patterns

4.1 Transaction trust decision model

For the generic trust decision model for electronic transactions in food networks, the framework by TAN and THOEN (2002) providing a systematic structure of dimensions of transaction trust is taken as basis. Building on this basis, the factors for trust generation in food networks emerged from the empirical work and the literature study have been used for the construction of the hierarchic decision model for trust generation in e-business for food networks.

TAN and THOEN (2002) define the transaction partner and available control mechanisms as sources for the generation of trust in transactions and at the same time as objects, which need to be trusted (see Table 2). They distinguish objective and subjective criteria generating trust towards transaction partner or control mechanism. Objective criteria are commonly accepted indicators, which are widely known such as a uniform or a certified procedure. Subjective trust criteria are experience-based and regard previous, positive personal experiences, cognition-based understanding of a transaction partner’s objectives and capabilities or how a control mechanism works, and communality. Communality refers to opinions of trusted community members and includes reputation.

With regard to the generation of trust in transactions, it is important to differentiate that trust arising from positive experiences comes ex post and develops over time. In contrast, understanding, communality and social indicators can be used to generate trust ex ante before a personal experience has been made.

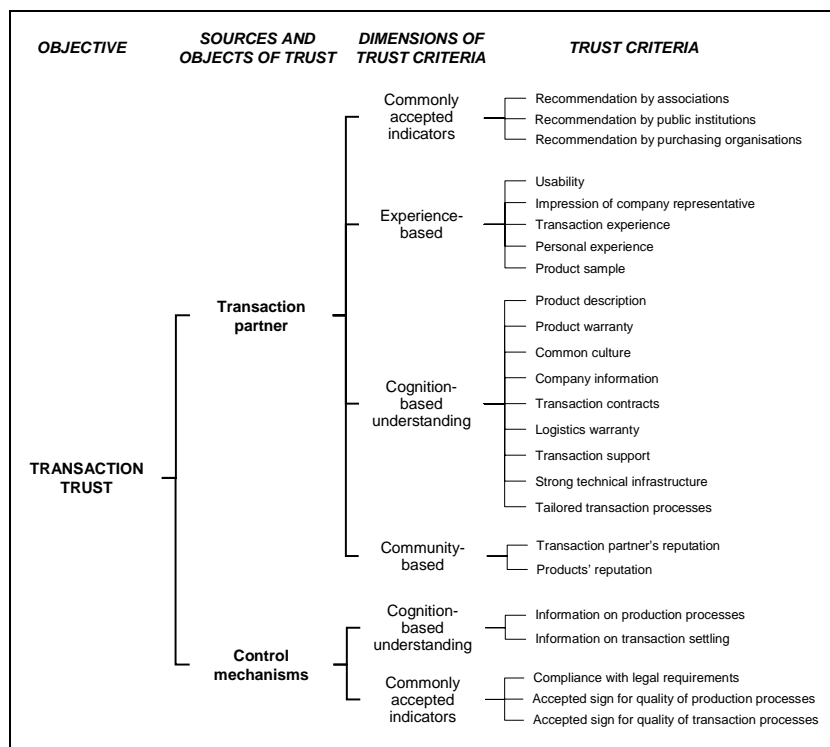
Table 2. Trust criteria for sources and objects of trust

Sources and objects of trust		Transaction partner	Control mechanisms
Trust criteria			
Objective trust criteria	Commonly accepted indicators	Uniforms	Control procedure certified by trusted organization
Subjective trust criteria	Experience-based	Previous, positive interactions (“normal” experience and transaction experience)	Previous positive interactions with control procedure
	Cognition-based understanding	Understanding of others’ goals, plans, capabilities	Understanding how control procedure works
	Community-based	Opinions and trust of trusted community members regarding party	Opinions and trust of trusted community members regarding control procedure

Source: TAN and THOEN, 2001

Figure 2 shows the generic decision model for trust generation in e-business in food networks. It splits the decision’s objective of “transaction trust” into the two sources and objects of trust “transaction partner” and “control mechanisms”. These are split into dimensions of trust criteria contributing to the generation of trust towards the sources and objects of trust.

Figure 2. Generic trust decision model for electronic transactions in food networks



Source: Own elaboration

In a stepwise process, trust criteria from the empirical work and the literature study were allocated to the appropriate trust dimension of the model hierarchy. With regard to commonly accepted indicators generating trust in a transaction partner in food networks, recommendations by associations such as industry associations or consumer associations, public institutions including federal agencies or ministries, or purchasing organisations play a role. Criteria for the experience-based generation of trust in a transaction partner in food supply networks are the usability of a transaction system, which is supported by the currency of data provided, the efficiency of the processes provided, the logical navigation, or multilingual support. The impression of a company representative, e.g. through videoconferencing, email exchange, or chat, former transaction experiences with the

respective or even other suppliers, former personal experiences, or a product sample sent for inspection are other criteria contributing to the generation of trust in a transaction partner.

Trust generation in the dimension of cognition-based understanding can be supported by a product description in either text or multimedia format or a product warranty either signalled by high quality production processes or traceability. Common culture between transaction partners visible by joint attitudes or joint company structures, information about the supplying company accessible from the website, its creditworthiness, its contact persons, or multimedia information are other trust criteria for the dimension of cognition-based understanding. In addition, the transparency of contracts stipulating transaction rights and duties and the smoothness of its negotiation, a logistics warranty regarding the shipping procedure supported by e.g. delivery tracking and tracing, the availability of support during the transaction process, a strong internal or inter-company technical infrastructure, and the availability of tailored transaction processes play a role for the generation of trust in a transaction partner through cognition-based understanding. With regard to community-based criteria for the generation of trust in a transaction partner, the reputation of the transaction partner and the reputation of the product come into play.

As regards the generation of trust in the transaction control mechanisms, information on the control of production processes and the control of transaction processes are trust criteria for the dimension of cognition-based understanding. Commonly accepted indicators are the compliance with either national or international law, an accepted sign for the quality of production processes by a general, food sector specific or product group specific certificate, and an accepted sign for the quality of the transaction processes provided by either a seal or approval for the electronic transaction system or a data security certificate.

4.2 Patterns of decision preferences

Table 3 shows the results of the analysis of decision preferences for trust generation for the scenarios fresh produce, grain, milk, and meat resulting from the priority assessment with the AHP, which were made based on the specific trust decision models. The assessment was done for the chain level primary production – manufacturing where the need for improvements and support of vertical coordination is particularly high (TAYLOR and FEARNE, 2006). The table shows the weighting of the trust criteria with their implementation referring to the respective last level in the hierarchy of the decision model. In addition, the table shows the ranking of the first fifteen trust criteria for each transaction scenario.

It is interesting to note that for the scenarios fresh produce and grain, the highest ranked criterion regards the control mechanisms. For fresh produce and grain, almost all of the five highest ranked criteria are concentrated regard control mechanisms overlooking the transaction. For the scenarios milk and meat, however, the highest ranked criterion is located in the dimension “experience-based” and regards the transaction partner. For both milk and meat, the majority of the criteria on ranks 1-5 are in the area of the experience-based trust generation towards the transaction partner. Interestingly, for the meat scenario, only one criterion on ranks 1-5 is located in the area of trust generation through control mechanisms. One reason for this priority assessment could be related with the repeated crises in the meat sector, which might have reduced the trust in control mechanisms and their ability to generate trust in a transaction.

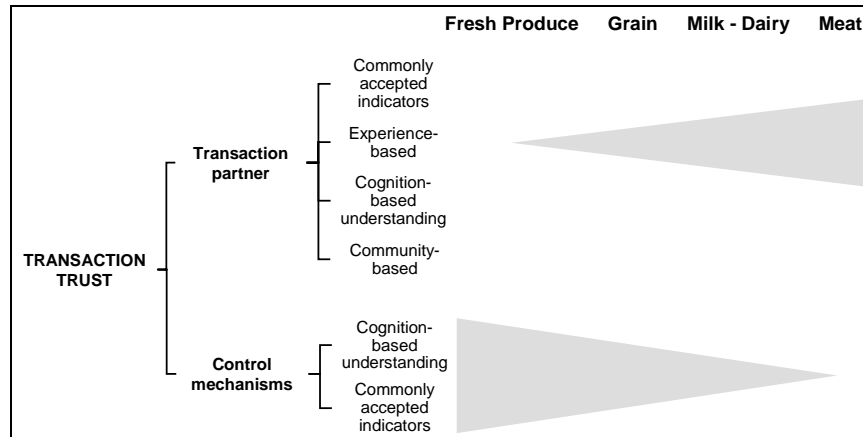
Table 3. Priorization results

AHP DECISION MODEL		RESULTS PRIORITY ASSESSMENT											
		Fresh Produce			Grain			Milk - Dairy			Meat		
Objective	Sources and objects of trust	Dimensions of trust criteria	Trust criteria and implementation	AHP weighting	Ranking	AHP weighting	Ranking	AHP weighting	Ranking	AHP weighting	Ranking	AHP weighting	Ranking
Transaction Trust	Transaction partner	Commonly accepted indicators	Recommendation by industry associations	0	11	0.013	9	0.028	8	0.005	9	0.024	8
			Recommendation by public institutions	0.003	10	0.002	11	0.005	10	0.006	9	0.014	9
			Recommendation by purchasing organisations	0.005	11	0.001	11	0.001	11	*	11	0.014	8
			Usability of electronic transaction system	0.012	12	0.006	11	0.006	11	0.042	2	0.012	8
			Impression of company representative	0.006	7	0.003	10	0.004	10	0.06	7	0.017	12
			Former transaction experience	0.029	13	0.001	7	0.024	7	0	9	0.017	12
			Former personal experience	0.007	11	0.002	11	0.003	11	0.024	9	0.121	2
			Product sample	0.012	11	0.007	11	0.003	11	0.018	10	0.024	10
			Product description	0.002	11	0.019	10	0.007	10	0.015	1	0.086	3
			Product warranty	0.001	11	0.002	9	0.004	9	0.139	1	0.038	6
			Visibility of common culture	0.001	11	0.032	5	0.001	5	0.023	10	0.058	5
			Company information	0.001	11	0.001	6	0.001	6	0.064	5	0.029	7
			Transaction contracts	0.002	11	0.002	6	0.002	6	0.149	5	0.029	7
			Logistics warranty	0.002	11	0.002	6	0.002	6	0.003	1	0.003	1
			Availability of transaction support	0.003	11	0.002	6	0.002	6	0.003	1	0.015	9
Strong technical infrastructure	0.005	11	0.002	6	0.002	6	0.007	1	0.026	9			
Availability of tailored transaction processes	0.002	11	0.002	6	0.002	6	0.003	1	0.003	9			
Transaction partner's reputation	0.007	11	0.002	6	0.002	6	0.001	1	0.001	10			
Products' reputation	0.139	2	0.044	4	0.003	4	0.006	9	0.005	10			
Information on control of production processes	0.035	6	0.035	1	0.001	1	0.009	8	0.008	11			
Information on control of transaction settling	0.068	5	0.265	1	0.001	1	0.026	8	0.018	11			
Compliance with legal requirements	0.205	1	0.004	8	0.005	8	0.005	9	0.001	11			
Accepted sign for quality of production processes	0.006	8	0.118	3	0.022	3	0.024	9	0.004	11			
Accepted sign for quality of transaction processes	0.081	4	0.032	5	0.009	5	0.026	8	0.002	11			
Accepted sign for quality of transaction processes	0.129	3	0.125	2	0.071	2	0.071	4	0.012	11			
Accepted sign for quality of transaction processes	0.129	3	0.125	2	0.002	2	0.002	4	0.005	11			
				0.129	3	0.125	2	0.002	4	0.002	11	0.002	11

Source: Own elaboration

Figure 3 shows emerging patterns in trust decision priorities in the analysed scenarios of food networks, which have emerged from the expert assessments. With regard to the design of electronic transaction environments for the different scenarios, the patterns of needs towards trust generation need to be taken into account.

Figure 3. Patterns in trust decision priorities



Source: Own elaboration

5 Conclusions

For the adoption of e-business in food networks, the essential question is how to communicate which information content to support the transaction decision and to manage perceived risks by creating trust and confidence. This paper has analyzed decision preferences regarding trust and control in transactions in food networks as basis for the design of e-business environments for food supply networks. Based on a decision model mapping criteria for the emergence of trust in food network transactions, decision preferences for transactions in fresh produce, grain, milk-dairy, and meat chains were identified for the chain levels primary production to manufacturing. Further research is required to include the analysis of decision preferences at more chain levels of the food network and to analyze intercultural differences as food networks are a highly global business and the emergence of trust in an individual is related to the cultural background.

References

- DYER, J. H. (1997): Effective interfirm collaboration: How firms minimize transaction costs and maximize transaction value. In: *Strategic Management Journal* 18 (7): 535-556.
- EUROPEAN COMMISSION (2005): e-Business Watch. ICT and Electronic Business in the Food and Beverages Industry. ICT adoption and e-business activity in 2005. Sector Report No. 01-II (September 2005). In: http://www.ebusinesswatch.org/resources/food/SR01b_Food_2005_web.pdf.
- FRITZ, M. (2007): Trust research in agricultural and food economics. In: Fritz, M. und G. Schiefer (Hrsg): *System Dynamics and Food Network Research: The Case of Trust*. Proceedings of the International Discussion Forum in conjunction with the 26th Conference of the International Association of Agricultural Economics, August 17, 2006, Queensland, Australia. University of Bonn – ILB-Press.
- FRITZ, M., HAUSEN, T., SCHIEFER, G. (2004). Developments and Development Directions of Electronic Trade Platforms in US and European Agri-Food Markets. In: *International Food and Agribusiness Management Review (IFAMR)* 7 (1): 1-20.
- FYNES, B., DE BÚRCA, S. AND ENNIS, E. (2001). A contingency model of quality management and business-to-business relationships. In: *Journal on Chain and Network Science* 1 (2): 111-122

- GEOFFRION, A., KRISHNAN, R. (2001). Prospects for operations research in the e-business era. In: *Interfaces* 31 (2): 6-36.
- GLASER, B. G., STRAUSS, A.L. (1967). *The discovery of grounded theory*. Aldine Publ., Chicago
- HENNESSY, D. A. (1996). Information Asymmetry as a Reason for Food Industry Vertical Integration. In: *American Journal of Agricultural Economics* 78 (4): 1034-1043.
- LEFEBVRE, E., CASSIVI, L., LEFEBVRE, L.A., LÉGER, P.-M., HADAYA, P. (2003). Supply chain management, electronic collaboration tools and organizational innovativeness. In: *Journal on Chain and Network Science* 3 (2): 81-94.
- LEWIS, J.D., WEIGERT, A. (1985). Trust as a social reality. In: *Social Forces* 63 (4): 967-985.
- LUHMANN, N. (1988). Familiarity, confidence, trust: Problems and alternatives. In: GAMBETTA, D. (ED.). *Trust making and breeding cooperative relations*. Basil Blackwell, Oxford: 94-107.
- MAYER, R.C., DAVIS, J.H., SCHOORMAN, F.D. (1995). An integrative model of organizational trust. In: *The Academy of Management Review* 20 (3): 709-734.
- MCKNIGHT, D.H., CHOUDHURY, V., KACMAR, C. (2002). The impact of initial consumer trust on intentions to transact with a web site: A trust building model. In: *Journal of Strategic Information Systems* 2: 297-323.
- MEIXNER, O., HAAS, R. (2002). *Computergestützte Entscheidungsfindung. Expert Choice und AHP – innovative Werkzeuge zur Lösung komplexer Probleme*. Redline Wirtschaft bei Ueberreuter, Frankfurt/Wien.
- O'REILLY, S., HAINES, M., ARFINI, F. (2003). Food SME networks: Process and governance – The chase of Parma ham. In: *Journal on Chain and Network Science* 3 (1): 21-32.
- PARTOVI, S.Y. (2007). An analytical model of process choice in the chemical industry. In: *International Journal of Production Economics* (in print).
- PATTON, M.A., JOSANG, A. (2004). Technologies for trust in electronic commerce. In: *Electronic Commerce Research* 4: 9-21.
- RADCLIFFE, L.L., SCHNIEDERJANS, M.J. (2003). Trust evaluation: An AHP and multiobjective programming approach. In: *Management Decision* 41 (6): 587-595.
- RIVAROLI, S. (2005). *Creazione di fiducia nelle relazioni commerciali mediate da reti telematiche nel sistema agroalimentare*. PhD Dissertation, Università di Bologna.
- SAATY, T.L. (1990). How to make a decision: The analytic hierarchy process. In: *European Journal of Operational Research* 48 (1): 9-26.
- SEIDEL, S. (2005). *Vertrauensbeziehungen in traditionellen und elektronischen Handelsbeziehungen der Agrar- und Ernährungswirtschaft*. Diploma Thesis, Department of Food and Resource Economics, University of Bonn.
- STRAUSS, A.L. (1987). *Qualitative analysis for social sciences*. Cambridge University Press, Cambridge.
- SWAMINATHAN, J.M., TAYUR, S.R. (2003). Models for supply chains in e-business. In: *Management Science* 49 (10): 1387-1406.
- TAYLOR, D.H., FEARNE, A. (2006). Towards a framework for improvement in the management of demand in agri-food supply chains. In: *Supply Chain Management: An International Journal* 11 (5): 379-384.
- TAN, Y.-H., THOEN, W. (2002). Formal aspects of a generic model of trust for electronic commerce. In: *Decision Support Systems* 33: 233-246
- TURBAN, E. (1988). *Decision support and expert systems. Managerial perspectives*. Macmillan Publishing, New York.
- WEI, C.-C., CHIEN, C.-F., WANG, M.-J. J. (2005). An AHP-based approach to ERP system selection. In: *International Journal of Production Economics* 96: 47-62.

ANGEMESSEN, DRAMATISIERT, NICHT ERNST GENUG? ÜBER DIE WIRKUNG DER BERICHTERSTATTUNG ZUM THEMA VOGELGRIPPE

*Simone Helmle, Martina Artmann und Stefan Burkart**

Zusammenfassung

Die Vogelgrippe löste im Februar 2006 eine immense Welle von Medienberichten aus. Wie wurden Berichterstattung und politische Maßnahmen wahrgenommen? Eine Meinungsumfrage und Experteninterviews ergaben: In einem beachtlichen Umfang empfanden die Bürger die Berichterstattung als angemessen, die Bewertung der Keulungen und der Stallpflicht fällt schwer. Bürger, die in der Nähe von Fundorten infizierter Wildvögel leben, neigen zu paradoxen Verhaltensweisen. Experten erlebten die Bevölkerung sehr beunruhigt. In ihrer täglichen Arbeit erleben sie die negativen Folgen der umfangreichen Berichterstattung, betonen gleichzeitig aber auch die Aufklärungsarbeit, die durch die Medien geleistet wurde. Schlussfolgerungen werden abgeleitet über die Strategien der Bürger, Unsicherheit zu reduzieren und über eine verbesserte Kommunikation von Präventionsmaßnahmen.

Keywords

Vogelgrippe, Berichterstattung, Wahrnehmung

1 Einleitung

Der Fund infizierter und toter Wildschwäne in Rügen Mitte Februar 2006 ließ aviäre Influenza, umgangssprachlich Vogelgrippe genannt, zu einem Thema werden, das die veröffentlichte Meinung kurzfristig dominierte. Vor allem im Fernsehen war das Thema Vogelgrippe weitaus präsenter als die vergleichbaren Ereignisse BSE oder SARS (ALLIANZ und RWI, 2006: 33). Es scheint, dass sich drastische Bilder bei solch einem Thema kaum umgehen lassen, wirken doch Schutzanzüge, Atemmasken, Hygienewannen, Tierkadaver in Plastiksäcken etc. unweigerlich bedrohlich. Das Vokabular, das zur Information, Aufklärung, aber auch zur Beruhigung der Bürgerinnen und Bürger eingesetzt wird, wirkt nicht weniger bedrohlich. Begriffe wie bspw. Sperrgebiet, hochpathogenes Virus, Seuchenbekämpfung etc. klingen nach und lösen ein Gefühl aus: Angst. Vor etwas Angst zu haben, wird in der Regel nicht gerne zugegeben, es ist eher unpopulär, über Angst zu sprechen. Angst ist jedoch umso populärer, wenn sie als Gegenstand der veröffentlichten Meinung „schlagzeilenhaft-laut“ wird (KIRSCH, 2005: 9 und 10).

Insgesamt sind mittlerweile weltweit 192 Menschen durch eine Infektion mit H5N1 gestorben, fast jede Woche verzeichnet die WHO neue Fälle (WHO, 2007). In Deutschland wurde seit Mitte Februar 2006 bis August 2006 bei über 340 Wildvögeln, drei Katzen und einem Steinmarder der Erreger der aviären Influenza festgestellt (BMELV, 2006). Nach einer Pause wurden zwischen dem 24.06.2007 und 12.07.2007 in verschiedenen Teilen Deutschlands 240 Wildvögel gefunden, bei denen der Erreger HPAIV H5N1 nachgewiesen wurde, bzw. davon ausgegangen wird, dass eine solche Infektion vorlag (FLI, 2007). Die Alarmbereitschaft der Behörden besteht weiterhin. Dies zeigte der im Februar 2007 bekannt gewordene Fall auf einer britischen Geflügelfarm und die wenige Tage später erfolgte

* Dr. Simone Helmle, Fachgebiet Landwirtschaftliche Kommunikations- und Beratungslehre, Institut für Sozialwissenschaften des Landbaus an der Universität Hohenheim. 70593 Stuttgart, Deutschland. E-Mail: helmle@uni-hohenheim.de, Martina Artmann und Stefan Burkart, Studierende der Agrarwissenschaften an der Universität Hohenheim.

Zusammenkunft der Tierseuchen-Experten aller 27 EU Länder. Dies zeigte auch die schnelle Reaktion im Fall einer verendeten Gans in einem kleinen Bestand in Thüringen im Juli 2007 und die anschließenden Tötung von ca. 1.200 Tieren im Umkreis dieser Hausgeflügelhaltung (FLI, 2007). Die Alarmbereitschaft der Medien scheint jedoch verebbt zu sein. Über die jüngsten Fälle in Deutschland wurde kaum mehr berichtet.

Nach wie vor ist Vogelgrippe eine Krankheit, die zu einer weltweiten Pandemie ausarten könnte. Nachdem in Deutschland die ersten Fälle aufgetreten waren, wurde Vogelgrippe aber auch als eine Krankheit gesehen, die uns über Formen der Tierhaltung, Einfluss der Politik und den Einfluss der Medien nachdenken ließ. In diesem Beitrag werden Ergebnisse aus der Studie von HELMLE et al. (2007) zu folgenden Fragen vorgestellt:

- Wie stehen Bürgerinnen und Bürger zur Berichterstattung der Medien?
- Wie beurteilen Bürgerinnen und Bürger das Handeln der Politiker?

2 Datengrundlage und Methode

2.1 Untersuchungsgebiet und Untersuchungszeitraum

Die Daten wurden in den Bundesländern Bayern und Baden-Württemberg im Zeitraum vom 15.05.2006 bis 05.06.2006 erhoben. Erste Befunde bei Wildvögeln wurden in den beiden Bundesländern bereits wenige Tage nach dem Erstfund in Rügen festgestellt. Die Entwicklung nahm in den beiden Ländern unterschiedlichen Verlauf. Bayern lag mit insgesamt 73 Funden bei Wildvögeln unter den Bundesländern im Erhebungszeitraum auf Platz zwei – nur übertroffen von Mecklenburg-Vorpommern mit 197 Funden bei Wildtieren (FLI, 2006). Während des Erhebungszeitraumes wurden keine neuen Befunde aus Bayern gemeldet. In Baden-Württemberg wurden 19 Fälle infizierter Wildvögel verzeichnet, der letzte Nachweis wurde dort Anfang April 2006 erbracht (FLI, 2006). Ende Mai 2006 meldete die WHO, dass es Hinweise auf eine mögliche Mensch-zu-Mensch-Übertragung des H5N1-Virus gäbe (RKI, 2006).

2.2 Standardisierte Interviews

Die Aussagen basieren auf 451 standardisierten Befragungen von Bürgerinnen und Bürgern. Durchgeführt wurden die schriftlichen Befragungen an verschiedenen öffentlichen Plätzen (Bahnhöfen, Marktplätzen, Einkaufsstraßen). Die Auswahl der Probanden erfolgte zufällig, unter der Berücksichtigung der Quotenmerkmale Geschlecht, Bundesland sowie städtisches oder ländliches Lebensumfeld. Die Altersquartile werden gebildet durch die 14 bis 22-jährigen, die 23 bis 36-jährigen, die 37 bis 51-jährigen und die 52 bis 72-jährigen.

Ausgewertet wurden die Daten mit dem Instrumentarium der deskriptiven Statistik.

2.3 Leitfadeninterviews

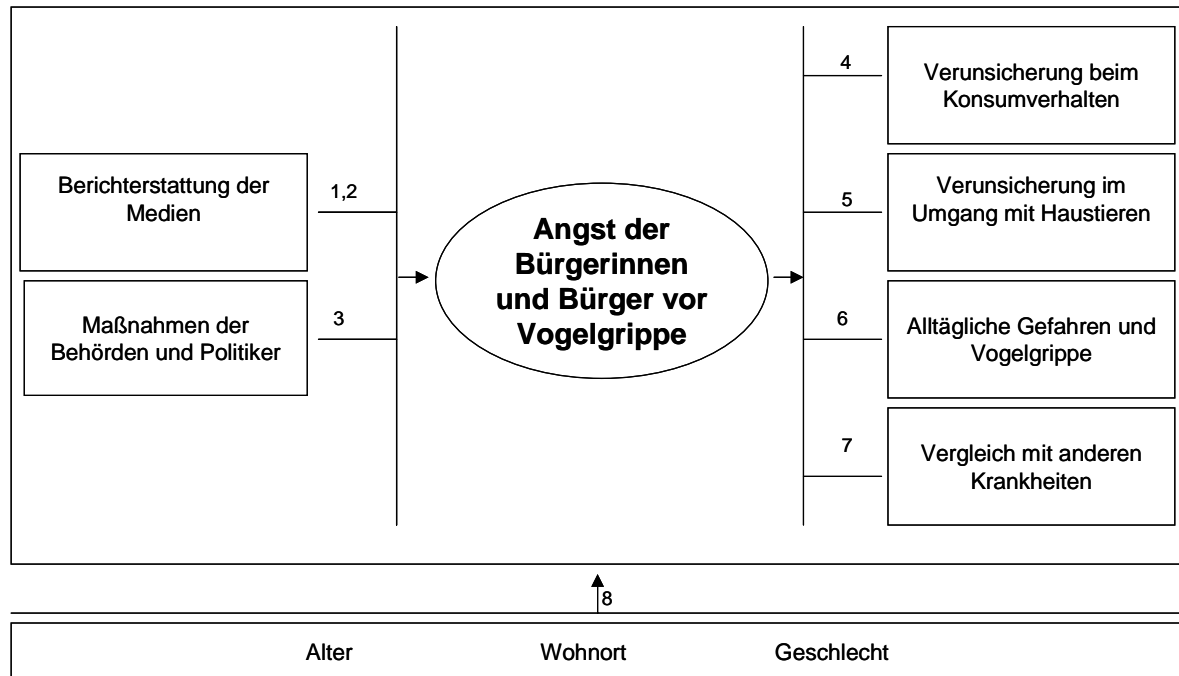
In einem weiteren Schritt wurden 50 Personen persönlich oder telefonisch befragt, die sich beruflich mit dem Thema aviäre Influenza befassen. Zur Strukturierung der Leitfadeninterviews wurden Ergebnisse der Bürgerumfrage genutzt, um zu sehen, wie die verschiedenen Experten diese Ergebnisse interpretieren und bewerten. Interviewt wurden u.a. Journalisten, Leiter von Tierheimen, Ärzte, Apotheker, Landwirte, Vertreter der Naturschutz- und Landwirtschaftsverbände, der Veterinärämter, der Vogelwarte Radolfzell, der Pressestelle des Robert-Koch-Institutes, sowie Vertreter der Ministerien und politischen Parteien.

Die qualitativen Daten wurden inhaltsanalytisch ausgewertet. Es wurde ausschließlich die Ebene der manifesten Kommunikationsinhalte betrachtet.

3 Hypothesen

Kern des Untersuchungsmodells ist die Frage nach der „Angst der Bürgerinnen und Bürger vor der Vogelgrippe“ (Abbildung 1).

Abbildung 1. Untersuchungsmodell



Quelle: HELMLE et al. (2007: 23)

Die Zusammenhänge zwischen den Variablen wurden in 8 Hypothesen formuliert:

1. Je dramatisierter die Berichterstattung in den Medien eingeschätzt wird, desto mehr Angst haben die Bürgerinnen und Bürger vor der Vogelgrippe.
2. Je stärker sich die Bürgerinnen und Bürger über die Medien informieren, desto besser können sie die Situation sachlich einschätzen.
3. Je angemessener die Maßnahmen der Behörden und Politiker eingeschätzt werden, desto weniger Angst haben die Bürgerinnen und Bürger vor einer Ansteckung.
4. Je rechtzeitiger die Behörden auf die Krise reagieren, desto weniger verunsichert fühlen sich die Bürger beim Kauf von Geflügelprodukten.
5. Je rechtzeitiger die Behörden auf die Krise reagieren, desto weniger verunsichert fühlen sich die Bürger im Umgang mit ihren Haustieren.
6. Je dramatisierter die Berichterstattung in den Medien eingeschätzt wird, desto schlechter fällt der Vergleich mit anderen alltäglichen Gefahren aus.
7. Je dramatisierter die Berichterstattung in den Medien eingeschätzt wird, desto schlechter fällt der Vergleich mit anderen Krankheiten aus.
8. Es besteht ein Zusammenhang zwischen der Angst vor Vogelgrippe und den Variablen Geschlecht, Alter und Wohnort.

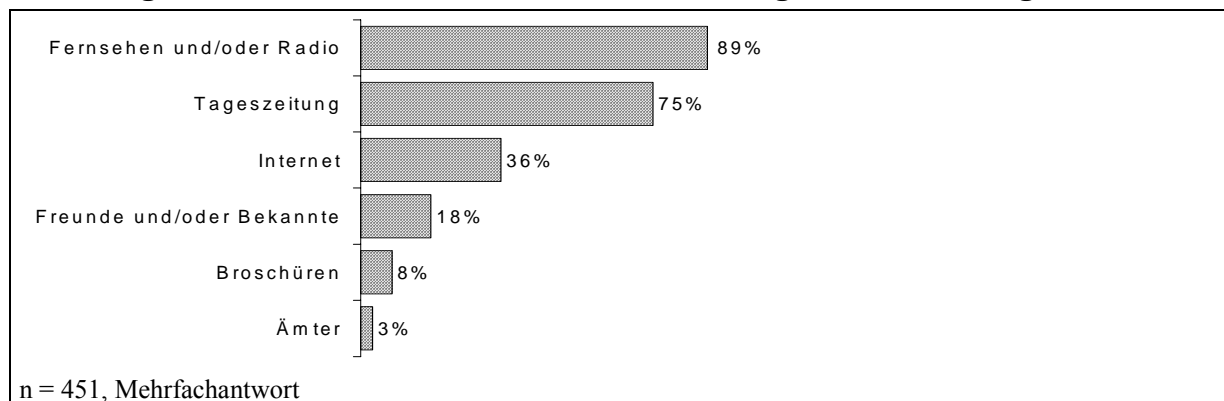
4 Ergebnisse

4.1 Berichterstattung und Angst

Es wurde gefragt, über welche Medien sich die Bürgerinnen und Bürger informieren (Abbildung 2). Weiter wurde gefragt, was die Bürgerinnen und Bürger von der

Berichterstattung halten. Es zeigte sich, mehr als die Hälfte der Befragten empfindet die Berichterstattung sei „dramatisiert“ (52%), 43% denkt die Berichterstattung sei dem Thema „angemessen“ und 5% denkt, die Berichte seien „nicht ernst genug“ gewesen. Die Frage, ob durch die Berichterstattung der Medien Angst vor einer Ansteckung mit dem H5N1-Virus gemacht wurde, wird von 80% der Befragten verneint. Diejenigen, die äußern, dass ihnen durch die Medien Angst vor einer Ansteckung gemacht wird, sagten mehrheitlich auch, dass die Berichterstattung der Medien „dramatisiert“ gewesen sei, während diejenigen, die die Berichterstattung als „angemessen“ beurteilten, kaum äußerten, dass ihnen durch die Medien Angst erzeugt würde. Der Mittelwertsunterschied ist nach dem Chi²-Test sehr signifikant.

Abbildung 2. Über welche Medien informieren sich Bürgerinnen und Bürger?



Quelle: HELMLE et al. (2007: 28)

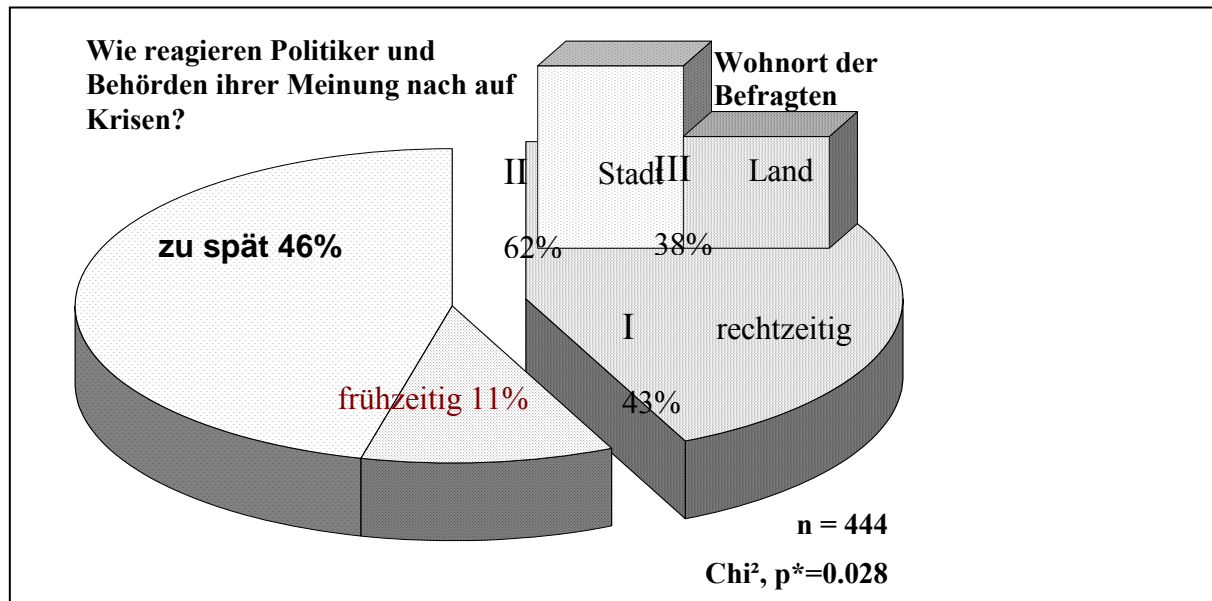
Ein Teil der befragten Fachvertreter sieht die Medien als Angstverbreiter. Eine typische Antwort sei hier zitiert: „Wenn die Hälfte aller Befragten die Berichterstattung der Medien über die Vogelgrippe als überzogen empfindet, so kann man dies gut verstehen. Über Wochen hinweg war die Vogelgrippe Hauptthema der Presse. Dabei stand leider vielfach nicht nur die sachliche Information im Mittelpunkt,“ (Vertreter des Landesbauernverbandes Baden-Württemberg e.V.). Presse, die sich durch gut recherchierte Berichte auszeichnet, muss sich vor allem von der Boulevardpresse differenzieren. Ein Vertreter des Landesbundes für Vogelschutz München drückt aus „die Medien berichten vollkommen überzogen und nicht gerechtfertigt. Nur die seriöse Presse berichtete teils qualifiziert und hat in die Berichterstattung auch Fachjournalisten mit eingebunden.“ Er entlastet auch die sogenannte seriöse Presse nur teilweise. Geht es jedoch um die Frage, warum die Bevölkerung mehr oder weniger ruhig auf das Thema reagierte, so wird dies von den Fachvertretern auf sachlich fundierte Pressearbeit zurückgeführt. Die Medien werden in ihrer Rolle als Verbreiter von Wissen durchaus wahrgenommen. Gerade im persönlichen Kontakt – Nachfragen im Tierheim, bei Tierärzten, Apotheken oder beim Metzger; Hotlines der Ministerien oder des Robert-Koch-Instituts – wirkten die Bürger nach den Aussagen der Experten sehr besorgt, teilweise auch panisch. Diese Panik sehen die Experten wiederum durch die Medien verursacht. Sie denken, dass in diesen Fällen persönliche Aufklärung die Lage nicht entgleisen ließ. Wiederholt formulierten die Fachvertreter den Zusammenhang: starke Präsenz des Themas in den Medien führt zu vielen Anfragen besorgter bzw. panischer Bürger. Gleichzeitig aber fürchten sie, dass die Berichterstattung, die auch von ihnen zumindest teilweise als „dramatisiert“ empfunden wurde, zu einer Verharmlosung des Problems führt.

4.2 Politische Maßnahmen und Angst

Untersucht wurde die Hypothese „je angemessener die Maßnahmen der Behörden und Politiker eingeschätzt werden, desto weniger Angst haben die Bürgerinnen und Bürger vor einer Ansteckung“.

Fachvertreter äußerten in den Interviews, dass von Politikern und Behörden durchaus frühzeitig gehandelt wurde, betonten jedoch auch, dass über Präventivmaßnahmen wie bspw. das Vogelmonitoring kaum berichtet wurde. Bürgerinnen und Bürger sind eher nicht in der Lage, zu erkennen, dass Politiker und Behörden früh aktiv geworden sind: lediglich 11% der Bürgerinnen und Bürger gaben die Einschätzung ab, dass Politiker und Behörden „frühzeitig gehandelt hätten“, 46% der Befragten denken, dass Politiker und Behörden „zu spät“ gehandelt hätten, 43% denken, dass „rechtzeitig“ gehandelt wurde. In der Kategorie „rechtzeitig“ zeigt sich dabei ein signifikanter Stadt-Land Unterschied (Abbildung 3).

Abbildung 3. Reaktionen der Politiker und Behörden in der Wahrnehmung städtischer und ländlicher Bevölkerung



Quelle: HELMLE et al. (2007: 37)

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass in gewisser Weise Sprachlosigkeit eingetreten ist, zumindest wenn nach den konkreten Maßnahmen Keulungen und Stallpflicht gefragt wird. So fühlten sich 38% der Bürgerinnen und Bürger außer Stande, über die Notwendigkeit der Keulungen zu urteilen, etwa genau so viele halten die Maßnahme für angemessen (42%), 20% finden diese Maßnahme überzogen. Die Stallpflicht wird von 15% der Befragten befürwortet, 85% der Befragten lehnt sie ab. Höchst signifikant nach dem Chi²-Test ist die Unterscheidung der Befragten nach dem Wohnort in städtischen bzw. ländlichen Gebieten. Knapp ¼ derjenigen, die die Stallpflicht befürworteten, wohnen in städtischen Gebieten. Die ablehnenden Haltungen werden jeweils zur Hälfte von Bürgerinnen und Bürgern aus städtischen bzw. ländlichen Gebieten geäußert.

Als politischer Aktionismus werden diese Maßnahmen sicher nicht gewertet. Die Bürgerinnen und Bürger sind eher unentschlossen, wie sie urteilen sollen. Sie lehnen die Maßnahmen eher ab. Ein Zusammenhang zwischen den Einzelmaßnahmen und den Einschätzungen, zu welchem Zeitpunkt die Politiker und Behörden handelten, ist nicht erkennbar. Auch kann an dieser Stelle kein Zusammenhang mit der Berichterstattung der Medien festgestellt werden. Zwar zeigte sich, dass diejenigen, die die Berichterstattung als „nicht ernst genug“ empfinden, eher denken, dass Politiker und Behörden „zu spät“ handeln. Weiter denken diejenigen, die meinen, dass ihnen durch die Medien Angst gemacht würde, dass Politiker und Behörden keineswegs „zu früh“ gehandelt haben. Insgesamt ist jedoch der Anteil der Befragten, die dies so sehen, sehr gering.

Eine weitere Maßnahme sorgte für Betroffenheit – die Anleinplicht für Hunde und das Auslaufverbot für Katzen in den eingerichteten Sperrbezirken und Beobachtungsgebieten. Die

Betroffenheit zeigte sich, indem die Bewohner betroffener Gemeinden – überwiegend in Bayern liegende Gemeinden – eher nach Zusatzinformationen suchten und eher dachten, dass von Politikern und Behörden „zu spät“ gehandelt wurde.

4.3 Reduktion von Unsicherheit

Welchen Einfluss politische Maßnahmen auf die Empfindungen der Bürgerinnen und Bürger haben, zeigt sich in diesem Fall über ihre Rolle als Verbraucher und als Besitzer von Haustieren. Information reduziert Unsicherheit. In Anspruch genommen wird dies von den Bürgerinnen und Bürgern, indem sie nach Zusatzinformation suchen, die verschiedenen Hotlines benutzen oder das persönliche Gespräch in Metzgereien, Apotheken, Tierarztpraxen etc. suchen. Nach Auskunft der Fachvertreter ließen sich dadurch die meisten besorgten Bürgerinnen und Bürger beruhigen bzw. auch von absonderlichen Ideen abbringen, wie bspw. ein gesundes Tier einschläfern zu lassen.

Politische Maßnahmen und Berichterstattung durch die Medien greifen hier ineinander, wenn man berücksichtigt, dass Sachinformationen häufig durch Institutionen wie die Weltgesundheitsorganisation, das Robert-Koch-Institut oder das Friedrich-Löffler-Institut bereitgestellt werden. Insgesamt, so lässt sich aus den Befragungsergebnissen entnehmen, sind die Botschaften, wie sich bspw. Ansteckung durch den Verzehr von Geflügelprodukten vermeiden lässt, bei den Bürgerinnen und Bürgern angekommen. Auch wird die geringe Gefahr einer Mensch-zu-Mensch Übertragung oder gar einer Pandemie durch die überwiegende Mehrheit der Bürgerinnen und Bürger realistisch eingeschätzt. Ebenso zeigte sich, dass die Wahrnehmung, die Berichterstattung sei „dramatisiert“ gewesen, nicht zu einer überhöhten Einschätzung des Risikos führte, mit H5N1 infiziert werden zu können.

Insgesamt ist eine Verunsicherung beim Kauf von Geflügelprodukten bei etwa der Hälfte der Befragten spürbar. Die deutlichen Mehrheiten derjenigen, die sich beim Kauf von Geflügelprodukten verunsichert fühlen, denken auch, dass Politiker und Behörden „zu spät“ auf Krisen reagieren, während diejenigen, die sich nicht verunsichert fühlen, auch eher denken, dass „rechtzeitig“ reagiert wurde (Tabelle 1).

Tabelle 1. Sind Sie verunsichert was den Kauf von Geflügelprodukten angeht?

Sind Sie verunsichert, was den Kauf von Geflügelprodukten angeht?		Wie reagieren Politiker und Behörden ihrer Meinung nach auf Krisen?			
Verunsicherung			frühzeitig	rechtzeitig	zu spät
sehr stark bis stark	5%	davon denken jeweils:	0%	32%	68%
gering	43%		10%	35%	55%
nicht	52%		13%	51%	36%
n = 442, Chi ² , p***=0,000, bezieht sich auf Verunsicherung * Reaktion Politiker					

Quelle: HELMLE et al. (2007: 43)

Ebenso verunsichert sind die Halter von Haustieren. Immerhin ¼ der Haustierbesitzer zieht die Möglichkeit in Betracht, dass sich die Tiere infizieren könnten. Besonders besorgt zeigten sich diejenigen, die direkt in einem Sperrgebiet oder einer Beobachtungszone leben, bzw. in deren Nähe solch eine Zone eingerichtet ist.

Es lässt sich festhalten: Wer sich verunsichert fühlt, sieht eher, dass die Reaktionen der Politiker und Behörden zu spät kommen, wer sich nicht verunsichert fühlt, findet die Reaktionen angemessen. Wer sich deutlich verunsichert fühlt und eine Pandemie für möglich hält, sucht nach Zusatzinformationen. Darstellungen der Medien hält diese Gruppe der Befragten eher für nicht angemessen. Insgesamt reagieren jedoch nur wenige Bürgerinnen und Bürger nach diesem Muster. Wer die Berichterstattung zu dramatisiert ansieht, ist durchaus in der Lage, die notwendigen Sachinformationen zu filtern und die Situation

angemessen einzuschätzen. Wer die Berichterstattung als unzureichend empfindet, ist in der Lage, nach zusätzlichen Informationen zu suchen, überschätzt jedoch eher die Gefahrenlage.

4.4 Vergleiche

Insgesamt werden belastete Lebensmittel im Vergleich zu anderen Risiken – Gewaltverbrechen, AIDS, Krebs, Unfall – von mehr als 2/3 der Bürgerinnen und Bürger als geringes Risiko eingeschätzt. Ebenso geben die Befragten an, dass sie sich in ihrem Alltag durch die Vogelgrippe so gut wie nicht eingeschränkt fühlen. Die Bürgerinnen und Bürger sind zwar in Sorge – soweit geht dies aus den bisherigen Ausführungen hervor, diese Sorge schlägt sich aber nicht in eine Änderung alltäglicher Routinen nieder.

Anders fällt der Vergleich zu anderen Erkrankungen aus. Es zeigte sich:

- 1/3 der Befragten schätzt die Vogelgrippe gefährlicher ein, als eine Erkrankung durch Salmonellen, und
- knapp 2/3 der Befragten schätzt die Vogelgrippe gefährlicher ein, als die echte Grippe beim Menschen.

Weiter würde sich etwa die Hälfte der Befragten gegen Vogelgrippe impfen lassen, sollte dies möglich sein. Bürgerinnen und Bürger überschätzen die Gefahr der Vogelgrippe, gemessen an den Möglichkeiten, sich zu infizieren, und im Vergleich zu den verzeichneten Krankheits- und Todesfällen, die in Deutschland durch Salmonellen und Grippe verursacht werden. Die Experten führen diese Überschätzung der Gefahr auf die Art der Berichterstattung zurück.

Der Zusammenhang „je dramatisierter die Berichterstattung in den Medien eingeschätzt wird, desto schlechter fällt der Vergleich mit anderen Krankheiten aus“ stellt sich statistisch betrachtet jedoch anders dar, als die Experten vermuten: wer die Berichterstattung dramatisiert empfindet, schätzt die Vogelgrippe auch nicht als gefährlicher ein, als die normale Grippe beim Menschen. Wer die Berichterstattung nicht ernst genug findet, schätzt die Vogelgrippe gravierender ein als die normale Grippe. Aus den Daten lässt sich ableiten, dass die Antwortkategorie „nicht ernst genug“ im Sinne von - die Medien hätten noch deutlicher, noch mehr berichten müssen, zu verstehen ist.

Es kristallisiert sich ein Zwischenfazit. Berichterstattung, die zu dramatisiert empfunden wird, führt nicht zu einer Überbewertung des Themas. Eher führt sie dazu, dass die Gefahr bagatellisiert wird. Menschen, die sich verunsichert fühlen, sehen die Berichterstattung als angemessen oder als nicht ernst genug an.

4.5 Soziodemografische und soziogeografische Variablen

Die Auswertung ergab über nahezu alle Fragen hinweg, dass weder die herangezogenen soziodemografischen Variablen „Alter“ und „Geschlecht“, noch die soziogeografischen Variablen „städtischer bzw. ländlicher Wohnort“ und „bayerischer bzw. baden-württembergischer Wohnort“ zu einer Differenzierung der Antworten führten. Ausnahmen bildeten:

- die Einschätzung, wie Politiker und Behörden reagierten: die Einschätzung, dass rechtzeitig reagiert wurde, wurde von einer deutlichen Mehrheit der städtischen Bevölkerung vorgenommen (χ^2 , $p^*=0.028$, signifikant),
- die Befürwortung der Stallpflicht: eine deutliche Mehrheit der Befürworter stammt aus städtischen Gebieten (χ^2 , $p^{***}=0.001$, höchst signifikant), und
- die Sorge, dass sich das eigene Haustier infizieren könnte, teilen deutlich mehr Menschen aus Bayern, als aus Baden-Württemberg (χ^2 , $p^{***}=0.001$, höchst signifikant).

Die Auswertung der soziodemografischen und soziogeografischen Variablen ergab, dass die Besorgnis durch die Vogelgrippe kein Problem ist, das Individuen oder spezifische gesellschaftliche Gruppen kennzeichnet. Vogelgrippe ist eines der neuen Probleme, die eine gesamte Gesellschaft in Alarmbereitschaft versetzten, von der alle – ohne jegliche Differenzierung – betroffen sind.

5 Schlussfolgerungen

Insgesamt bestätigt sich durch die Umfrage der Eindruck, dass die Bürgerinnen und Bürger zwar besorgt sind, was das Thema Vogelgrippe anbelangt, dass sie aber nicht panisch reagieren oder hochgradig verängstigt sind. Sie reagieren jedoch auch nicht unbetroffen oder gar gleichgültig. Vogelgrippe hat die Bürger bewegt. Das Thema war so gegenwärtig in den Medien, wie kaum ein Thema zuvor. Politiker und Behörden waren gefordert, richtig zu reagieren. In der Rolle als Verbraucher oder als Besitzer von Haustieren ergab sich unausweichlich die Notwendigkeit, eigene Konsumgewohnheiten, die Einhaltung von Hygieneregeln während der Zubereitung von Geflügelfleisch sowie den Umgang mit Katzen und Hunden im Freien zu überdenken.

5.1 Alarmbereitschaft der Gesellschaft

Flüssigei, Glykol, BSE, Nitrofen, Gen-Mais, Schadstoffe in Olivenöl, Vogelgrippe, Gammelfleisch, Umetikettierungen – lang wäre eine vollständige Liste der verschiedenen Lebensmittelskandale, die die Bürgerinnen und Bürger für jeweils eine geraume Zeit beschäftigten. Die Furchtobjekte wechseln in schnellem Rhythmus, Bürgerinnen und Bürger reagieren mit kurzfristigem Konsumverzicht, mitunter begleitet von Ekel. Politiker versuchen Sicherheit zu vermitteln – Verbraucher werden heute geschützt. Kennzeichen der Alarmbereitschaft sind Vorsorgemaßnahmen, strenge Lebensmittelkontrollen, Transparenz und Rückverfolgbarkeit der Produktion. In gewisser Weise sollen diese Maßnahmen der Ohnmacht und Hilflosigkeit des Einzelnen entgegenwirken. Das Gefühl, die Kontrolle zu verlieren, soll nicht entstehen. Globalisierung wird von etlichen Menschen als eine der Ursachen „für die zunehmende Undurchschaubarkeit und Dynamisierung verantwortlich gemacht, so dass es nicht überrascht, wenn Menschen das Gefühl haben, dass ihr Wohlbefinden undurchschaubaren Kräften ausgeliefert ist, was Angst erzeugt“ (ANNEN, 2005: 112). Vogelgrippe ist nicht nur eine Beeinträchtigung des Wohlbefindens. Einerseits ist es möglich, Konsequenzen zu erahnen, wenn sich Menschen infizieren. Die Weltgesundheitsorganisation verweist darauf, dass bei zurückliegenden Pandemien 25-35% der gesamten Bevölkerung erkrankten. Alleine eine Erkrankungsrate von 15% würde in Deutschland zu 48.000 Todesfällen führen, so ein Szenario des Robert-Koch-Instituts (ALLIANZ und RWI, 2006: 18). Weniger dramatische, jedoch ebenso ungeahnte Konsequenzen beziehen sich auf die Frage, wie ändert sich Gesellschaft durch das Ereignis Vogelgrippe. Wird es zur Norm, dass man besonders schöne Federn nicht mehr aufheben und genauer betrachten darf? Wird es zur Norm, dass man mit Kindern nicht mehr zum Enten füttern geht? „Wie ein Individuum mit seinen Ängsten umgeht, hängt sehr stark von seiner Sozialisation ab, der Art und Weise, wie in seiner Umgebung mit Angst umgegangen wird. So entstehen gruppenspezifische Muster der Angstbewältigung“ (RAYMANN, 2005: 196). Dadurch, dass sich dem Thema „Vogelgrippe“ zum Höhepunkt der Berichterstattung in den Medien kaum einer entziehen konnte, werden die individuelle Ängste zu einem gesellschaftlichen Phänomen. RAYMANN (2005: 196) spricht in diesem Zusammenhang auch von gesellschaftlichen Ängsten. Letztlich geht es dann vielmehr um Erfahrung im Umgang mit der Bedrohung, es geht um Wissen, wie stark die Bedrohung ist und es geht um die Möglichkeiten, mit denen der Bedrohung ausgewichen werden kann (ebda. S.199). Die Befragung der Bürger und der Experten zeigt, dass beim Thema Vogelgrippe durchaus Strategien vorhanden sind, die Unsicherheit reduzieren.

5.3 Mediennutzung

Die von den Befragten gemachten Angaben über die Nutzung von Fernsehen, Radio und Tageszeitung (Abb. 2) scheinen in der Befragung auffallend hoch zu sein. Zum Vergleich sei auf die seit Beginn der 1990er Jahre im Zwei-Jahres-Rhythmus durchgeführte Studie des Bundesumweltamtes zum Thema Umweltbewusstsein verwiesen (KUCKARTZ et al., 2006: 60f.). Lebensmittelsicherheit, Lebensmittelerzeugung und Konsum sind als ein Bestandteil des Umweltverhaltens in dieser Studie ebenso Thema, wie das Informationsverhalten der Bürgerinnen und Bürger. In der Befragung aus dem Jahr 2006 gaben etwas mehr als die Hälfte der Befragten an, Fernsehen und Presse, vor allem Regionalpresse zur Information über Umweltthemen zu nutzen. Den Medien kommt also deutlich weniger Bedeutung zu, als in der Befragung über die Vogelgrippe. Eine deutlich höhere Bedeutung als in der Befragung über die Vogelgrippe kommt in der Studie zum Umweltbewusstsein dem Gespräch mit Freunden und Bekannten zu. Die Daten der Befragung über die Vogelgrippe korrespondieren allerdings mit Angaben, die Bundesbürger insgesamt zur Mediennutzung machen (RIDDER und ENGEL, 2005: 424f.). Danach schauen 89% der Bevölkerung täglich fern, 84% hören täglich Radio, 51% nutzen täglich eine Tageszeitung und 28% nutzen täglich das Internet.

Nahe liegt, dass die Antworten der Umfrage über die Vogelgrippe mit der tatsächlichen Mediennutzung der Befragten korrespondierten, da die Befragung kurz nach der Phase durchgeführt wurde, während der über das Thema „Vogelgrippe“ seit mehreren Monaten nahezu täglich berichtet wurde. Würde man die Befragung wiederholen, nachdem die Thematisierungswelle deutlich abgeebbt ist, würde wohl eher eine Verteilung entstehen, die der Umweltbewusstseins-Studie ähnlich ist. Die Daten der Umweltbewusstseins-Studie spiegeln wider, welche Medien man nutzen würde, um Informationen zu einem Themenkomplex X zu erhalten. Die Ergebnisse der Vogelgrippe-Studie stehen auch dafür, dass es den Bürgerinnen und Bürgern in der Hochzeit der Berichterstattung kaum möglich war, sich dem Thema zu entziehen. Die geringe Bedeutung, die die Befragten dem persönlichen Gespräch mit Bekannten zugemessen haben, festigt diese Annahme. Vogelgrippe ist demnach ein viel besprochenes Thema in den Medien, ein wenig behandeltes Thema im alltäglichen Gespräch.

5.4 Lerneffekte

Inhaltlich bleibt festzuhalten, dass vor allem die Maßnahmen, die den Bürgerinnen und Bürgern in ihren Auswirkungen drastisch erscheinen, besser vermittelt werden sollten. Gemeint ist damit nicht, etwa Keulungen im Detail zu zeigen und zu erklären. Offensichtlich bestehen jedoch Defizite in der Einsicht der Bürgerinnen und Bürger, warum Maßnahmen wie Keulungen, Stallpflicht, Anleinplicht für Hunde, aber auch das Außer-Haus-Geh-Verbot für Katzen verordnet werden. Es zeigte sich, dass es entweder schwer gefallen ist, über die Maßnahmen zu urteilen, oder dass die Maßnahmen nicht als notwendig empfunden wurden.

Weiter ist die Untersuchung ein erneuter Hinweis darauf, dass die Bevölkerung gut informiert ist. Überwiegend wird das Risiko einer Infektion richtig eingeschätzt, die meisten wissen, welche Hygieneregeln für die Zubereitung von Geflügelfleisch gelten. Die Emotionen – Verunsicherung beim Kauf von Geflügel, Geflügelprodukte meiden, Sorge um das Wohlergehen der Haustiere – führen jedoch ein Eigenleben, das von sachlichen Informationen zumindest teilweise unabhängig ist.

Paradox ist der Effekt der Darstellung in den Medien. Gut die Hälfte der Bürgerinnen und Bürger ist in der Lage, Darstellungen, die als „dramatisiert“ empfunden werden, zu verharmlosen. In diesem Fall führte dies eher zu realistischen Einschätzungen der Gefahrenlage. Eher verunsicherte Bürgerinnen und Bürger empfanden die Berichterstattung als angemessen. Die Fachvertreter lobten einerseits sachlich fundierte Information, die über

die Medien verbreitet wurden, kritisierten aber die reißerischen Berichte und die Flut bedrohlich wirkender Bilder, denen sich niemand entziehen konnte. Der Anteil, der die Berichterstattung übertrieben fand, ist erheblich. Herauszufinden wäre, welche Art der Berichterstattung von dieser Bevölkerungsgruppe als angemessen und glaubwürdig eingeschätzt wird, denn immerhin ist unsere Gesellschaft, sollte das Problem Vogelgrippe tatsächlich gravierender werden, erheblich von der Berichterstattung abhängig.

6 Literatur

- ALLIANZ und RWI (Rheinisch-Westfälisches Institut für Wirtschaftsforschung) (2006): Pandemie, Risiko mit großer Wirkung. In: http://www.rwi-essen.de/pls/portal30/docs/FOLDER/PRESSENEWS/PRESSEMITTEILUNGEN_2006/PM_060712_PANDEMIE_ALLIANZ/PANDEMIE+REPORT.PDF.
- ANNEN, K. (2005): Angst und Misstrauen. In: Kirsch, G. (Hrsg.): Angst vor Gefahren oder Gefahren durch Angst? Verlag Neue Zürcher Zeitung: 109-126.
- BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (06.12.2006): Erfolgreiche Kontrolle der Aviären Influenza ist global möglich. Pressemitteilung Nr. 171. In: http://www.bmelv.de/cln_045/nn_752314/DE/12-Presse/Pressemitteilungen/2006/171-Vogelgrippe.templateId=renderPrint.html.
- FLI (Friedrich-Löffler-Institut) (03.07.2006): Epidemiologisches Bulletin Nr. 37/2006. Lagebericht zur Aviären Influenza. In: http://www.fli.bund.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/News/aktuelle_Krankheitsgeschehen/avi_Flu/LB_Influenza060703.pdf.
- FLI (Friedrich-Löffler-Institut) (12.07.2007): Epidemiologisches Bulletin Nr. 06/2007. Lagebericht zur Aviären Influenza. In: http://www.fli.bund.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/News/aktuelle_Krankheitsgeschehen/avi_Flu/lb_influenza070712.pdf.
- HELMLE, S., M. ARTMANN und S. BURKART (2007): Herausforderung Vogelgrippe. Ergebnisse einer Befragung von Bürgern und Experten in Baden-Württemberg und Bayern. Reihe Kommunikation und Beratung, Band 76. Margraf Verlag, Weikersheim.
- KIRSCH, G. (2005): Angst vor Gefahren oder Gefahren durch Angst? Verlag Neue Zürcher Zeitung.
- KUCKARTZ, U., S. RÄDICKER und A. RHEINGANS-HEINTZE (2006): Umweltbewusstsein in Deutschland 2006, Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Herausgeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Bonifatius, Paderborn. In: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3113.pdf>.
- RAYMANN, U. (2005): Messung von gesellschaftlichen Ängsten: das gfs-Angstbarometer. In: Kirsch, G. (Hrsg.): Angst vor Gefahren oder Gefahren durch Angst? Verlag Neue Zürcher Zeitung: 193-210.
- RIDDER, C.-M. und B. ENGEL (2005): Massenkommunikation 2005: Images und Funktionen der Massenmedien im Vergleich; Ergebnisse der 9. Welle der ARD/ZDF-Langzeitstudie zur Mediennutzung und -bewertung. In: media perspektiven 9/2005: 422-448. In: http://www.ardwerbung.de/showfile.phtml/09-2005_ridder_engel.pdf?foid=15614.
- RKI (Robert-Koch-Institut) (13.11.2006): Einschätzung des Robert-Koch-Instituts zur Situation der Vogelgrippe (aviäre Influenza). In: http://www.rki.de/cln_006/nn_508514/DE/Content/InfAZ/A/AviareInfluenza/Aktuelle__Informationen.html.
- WHO (Weltgesundheitsorganisation) (25.07.2007): Cumulative Number of Confirmed Human cases of Avian Influenza A/(H5N1) Reported to WHO. In: http://www.who.int/csr/disease/avian_influenza/country/cases_table_2007_07_25/en/index.html.

Preistransmission und Integration

ASYMMETRIC PRICE TRANSMISSION IN THE ISRAELI CITRUS EXPORT SECTOR IN THE AFTERMATH OF LIBERALIZATION

*Linde Götz and Stephan von Cramon-Taubadel**

Abstract

The Israeli citrus export sector was liberalized in 1991 with the aim to increase citrus growers' income and to improve overall market efficiency. However, the former government export monopoly's activities were mainly taken over by four large companies accounting for over 90% of total Israeli citrus market exports. In addition, citrus exporters maintained the monopoly's consignment system, substantially limiting transparency on how the grower price is determined. This led the government to intervene in the newly liberalized market by implementing a minimum price agreement in the 1994/95 season to protect citrus growers against exporters' abuse of market power.

In this paper we analyze whether market power was exerted by exporting companies over citrus growers in the form of asymmetric price transmission. Our study is unique in that it investigates vertical price transmission across international borders, i.e. in the context of Israeli grapefruit exports to France.

We apply an error correction model (ECM) to disaggregated firm-level Israeli grower price and French import price data. An ECM is estimated individually for each of the major exporting companies within a seemingly unrelated regression (SUR) framework. We find asymmetric price transmission in the first years after liberalisation, but symmetry in the second half of the 1990s. Our results indicate that growers' losses due to asymmetry amounted to as much as 2.5% of their total revenues. Our results suggest that liberalization improved the efficiency of the Israeli citrus international marketing channel, but that this took time and was probably accelerated by government intervention.

Keywords

Vertical price transmission, Israel-EU agricultural trade, error correction model

1 Introduction

Prior to 1991, Israeli fresh citrus fruits were exported exclusively by the parastatal Citrus Marketing Board of Israel (CMBI). During the eighties, Israeli citrus export quantity and citrus grower prices decreased significantly, creating political pressure to abolish the CMBI's monopoly. The goal of liberalizing the Israeli citrus sector in 1991 was to increase the citrus growers' income and to strengthen the efficiency of the Israeli citrus export marketing channel by establishing competition between the exporting companies.

Despite liberalisation however, the citrus export market remained dominated by four companies: Agrexco, Mehadrin, Pardess and Tnuport. In the first 10 years after liberalization, these companies accounted for over 90% of all Israeli citrus exports. In contrast, Israel's citrus production is less concentrated with about 630 citrus growers accounting for roughly 80% of the citrus growing area. In addition, the consignment system of the former monopoly has been maintained, substantially limiting the transparency of grower price determination. Growers supply their product to exporting companies on consignment and are not provided

* Linde Götz und Prof. Dr. Stephan von Cramon-Taubadel, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Georg-August-Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Deutschland. E-mail: lgoetz@uni-goettingen.de; scramon@uni-goettingen.de.

with information on the grower price until after the product has been sold in the export market. This induced the government, in 1994/95, to intervene in the newly liberalized market by establishing a minimum price agreement to protect growers against the abuse of market power by exporting companies. According to this agreement, exporters qualified for a government subsidy only if they signed a written, standardized contract with growers, guaranteeing a minimum grower price and stating the timetable of payments and conditions triggering additional payments to the growers (KACHEL, 2003).

This paper studies whether there is evidence that exporting companies have exerted market power over citrus growers by transmitting price changes on export markets asymmetrically. Market power is considered to be one of the primary potential causes of vertical asymmetric price transmission (MEYER and VON CRAMON-TAUBADEL, 2004). Asymmetric vertical price transmission implies that price changes at one level of the marketing chain (in this case the export market for Israeli citrus) that squeeze a firm's margin are transmitted faster and more completely to another level of the marketing stage (in this case the grower price in Israel) than price changes that stretch a firm's margin (VON CRAMON-TAUBADEL, 1998). As a result, the firm which transmits prices asymmetrically increases its profit temporarily.

This study is unique in two important regards. First, it investigates vertical price transmission across international borders¹. In particular, we analyze vertical price transmission from the export market for Israeli grapefruit in France to Israeli grapefruit producers. With growing agricultural trade and the globalisation of agriculture, understanding international price transmission is of increasing importance. International agricultural trade is especially susceptible to the abuse of market power since price transparency is often limited due to restricted availability of price data, difference in currency units, etc.

Second, in contrast to most studies of vertical price transmission, this analysis is not restricted to aggregated data. We apply an error correction model (ECM) to disaggregated firm-level Israeli grower prices and French import price data. An ECM is estimated individually for each of the exporting companies within a seemingly unrelated regression (SUR) framework. This is supplemented by an estimation based on aggregated grower price data to cast further light on the issue of aggregation and its impact on the study of price transmission (VON CRAMON et al., 2006).

Our empirical model explicitly accounts for the hypothesis that the exporters' pricing behaviour may have changed in the post-liberalization market due to two common external factors – the enforcement of the minimum price agreement in 1994/95, and a substantial increase in sea transport costs in the 1990s. This is accomplished by allowing for a structural break in the cointegration regression. In addition, we distinguish a heterogeneous, volatile phase directly after liberalization from a more homogeneous, calm phase some years later, and estimate the ECM for those two regimes separately.

The paper is structured as follows. Section two explains characteristic features of the data set and how they are accounted for in the empirical specification. The methodological background of this study is explained in section 3 and empirical model results are presented in section 4. Chapter 5 concludes.

2 Dataset and critical issues

The analysis is based on weekly firm-level grower price data² from each of the four major Israeli exporting companies, and the corresponding French import price for red 'Sunrise'

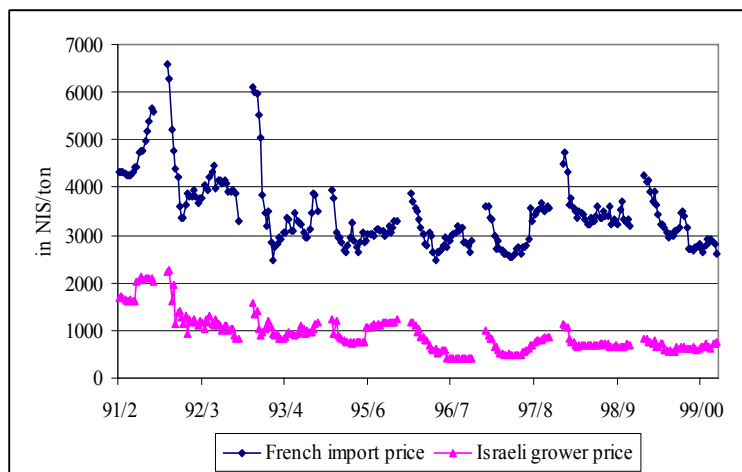
¹ In contrast, previous studies on asymmetric price transmission in the fresh fruits and vegetables sector (e.g. WARD, 1982; PICK et al., 1990; BROOKER et al., 1997; WILLET et al., 1997; GIRAPUNTHONG et al., 2003) focus on the analysis of price transmission within the national marketing channel.

² We are grateful to Yael Kachel for making this data available.

grapefruits in the seasons 1991/92 to 1999/00³. Both data series are stated in New Israeli Shekel (NIS) per ton and deflated with the Israeli monthly consumer price index (2000=100; CBS Israel). Beside these disaggregated, firm-level data, aggregated grower price data are used as well. The aggregated grower price is calculated as the average of the individual grower prices of the four largest exporters – Tnuport, Mehadrin, Agrexco and Pardess – weighted by the respective exporter’s export quantity (Figure 1). Data from the 1991/92, 1994/95 and 1996/97 seasons are excluded from the aggregated data set since they are incomplete. Thus, the aggregated data set comprises 205 observations from the 90/91, 92/93, 93/94, 95/96, 97/98 and 98/99 seasons, each season consisting of 32 to 37 observations. The analysis of disaggregated, firm level Israeli grapefruit grower price is done using a balanced data set for the three largest exporting companies Agrexco, Mehadrin and Tnuport, i.e. including only those weeks for which grower price data is available for all three exporters⁴. This data set contains altogether 7 seasons with a total of 205 observations⁵ (Figure 2).

Although it increases again towards the end of season 98/99, exporters’ grower prices almost do not vary but remain on a particular level. We take this into account in the empirical analysis by allowing for individual structural breaks in the cointegration regressions. In addition, we distinguish a heterogeneous, volatile phase in 92/93, 93/94 and 95/96 from a more homogeneous, calm phase in 97/98, 98/99 and 99/00, and estimate the ECMs for those two phases separately. In the analysis we refer to the former as SUBSET 1 and the latter as SUBSET 2.

Figure 1. Aggregated Israeli grower prices and French import prices for grapefruits, 1991/92 to 1999/00 (real NIS/t)



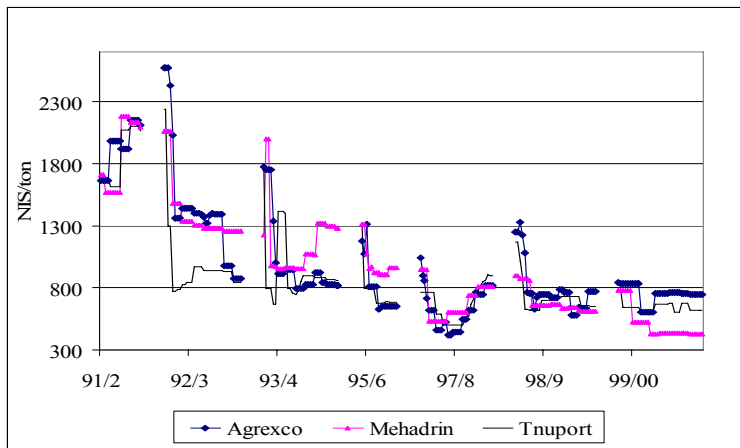
Source: Citrus Growers’ Association of Israel, CMBI

³ The Israeli firm-level grower prices were surveyed by the Citrus Growers’ Association of Israel. They are averages of the prices for different fruit sizes weighted with a size distribution characteristic for each season. The French import prices were collected by a large French fruit import company by a telephone survey of the major fruit importers in France.

⁴ Over the time period of this analysis, Tnuport was the largest exporter with a market share of 38%, followed by Mehadrin (28%), Agrexco (26%) and Pardess (8%). For Pardess only 178 grower price observations are available. Hence, Pardess is excluded from the disaggregated data set to avoid substantial reduction of the length of the balanced data set and thus loss of information and degrees of freedom.

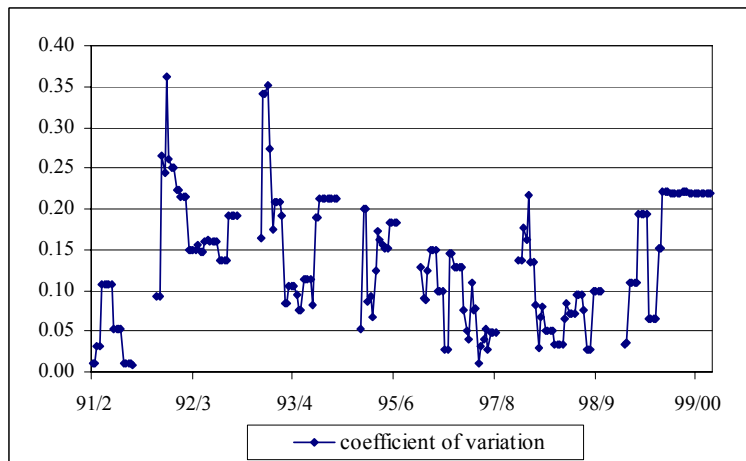
⁵ This data set is not exactly equivalent to that utilized for the analysis with the aggregated data; e.g. observations of season 91/92 are only included in the balanced disaggregated data set.

Figure 2. Firm-level Israeli grower prices for the three largest Israeli exporting companies 1991/92 to 1999/00 (real NIS/t)



Source: CMBI

Figure 3. Coefficient of variation of the grower prices of Agrexco, Mehadrin and Tnuport



Source: own calculations

3 Methods

3.1 Identifying asymmetry in price transmission

We utilize an ECM model approach (ENGLE AND GRANGER, 1987), which requires that the time series are cointegrated, i.e. a long-run equilibrium exists. First, the long-run equilibrium relationship between the data series p_{it} and p_{jt} is estimated as

$$(1) \quad p_{it} = \alpha_0 + \alpha_1 * p_{jt} + v_t \quad \text{with } t = 1, \dots, T$$

the residual vector v_t representing the short-run deviations from the long-run equilibrium. It is lagged by one period and enters the ECM as the error correction term ECT ($ECT_t = p_{it-1} - \alpha_0 - \alpha_1 * p_{jt-1}$):

$$(2) \quad \Delta p_{it} = \beta_0 + \sum_{n=1}^K \beta_{1n} \Delta p_{jt-n+1} + \sum_{m=1}^L \beta_{2m} \Delta p_{it-m} + \phi ECT_t + \varepsilon_t$$

To allow for asymmetry in price transmission, change and equilibrium effects caused by price increases are distinguished from those caused by price decreases by including additional dummy variables in the model:

$$(3) \quad \Delta p_{it} = \beta_0 + \sum_{n_1=1}^{K_1} \beta_{1n_1}^+ D_{1t}^+ \Delta p_{jt-n_1+1} + \sum_{n_2=1}^{K_2} \beta_{1n_2}^- D_{1t}^- \Delta p_{jt-n_2+1} + \sum_{m=1}^L \beta_{2m} \Delta p_{it-m} + \phi_1 D_{2t}^+ ECT_t + \phi_2 D_{2t}^- ECT_t + \varepsilon_t$$

with $D_{1t}^+ = 1$ if $\Delta p_{jt-n_1+1} > 0$ and 0 otherwise, $D_{1t}^- = 1$ if $\Delta p_{jt-n_2+1} < 0$ and 0 otherwise,

$D_{2t}^+ = 1$ if $ECT_t > 0$ and 0 otherwise, and $D_{2t}^- = 1$ if $ECT_t < 0$ and 0 otherwise.

Asymmetry in price transmission is present if the null hypothesis that the estimated coefficients of the respective positive and negative variable are equal is rejected by an F-test.

3.2 Tests on structural break in a cointegration regression

Standard tests for cointegration (e.g. the residual-based ENGLE and GRANGER (1987) test) require that the cointegrating vector is time-invariant. If the cointegrating vector changes during the sample period, the results of these tests might be misleading (GREGORY and HANSEN, 1996). The test of GREGORY and HANSEN (1996) allows not only to identify a structural break in the cointegration relationship but also to specify its timing and type. In this test, the null hypothesis of no cointegration is tested against the alternative hypothesis of cointegration in the presence of a regime shift within three model frameworks, i.e. a) level shift (intercept changes only), b) a level shift with trend and c) a regime shift:

$$(4) \quad p_{it} = \alpha_{01} + \alpha_{02} * \varphi_{1t} + \alpha_{11} * p_{jt} + \alpha_{12} * p_{jt} * \varphi_{1t} + \nu_t$$

In other words, the null hypothesis is that the standard cointegration model as given by (1) holds. In this test, the best suited model for the cointegration regression is selected and estimated for all possible breakpoints. Next, the residuals of all individual cointegration regressions, which are estimated for all different breakpoints, are tested for the existence of a unit root by an Augmented Dickey-Fuller (ADF) test. The ‘true’ structural break corresponds to the cointegration regression with a break point for which the residuals do not have a unit root and the null hypothesis of no cointegration can be rejected.

4 Empirical results

4.1 Asymmetric price transmission analysis with disaggregated data

Price transmission based on the disaggregated Israeli grower price for the three major exporting companies Agrexco, Mehadrin and Tnuport is analyzed within a SUR model. In the presence of unobserved common external factors, SUR is thus more efficient than individual OLS estimation for each exporting company. The order of integration of the data series is determined by the ADF-test and the KPSS test of KWIATKOWSKI et al. (1992). The French import price (p_{jt}) is I(0) according to the ADF, but I(1) according to the KPSS. The Israeli grower price series are I(1) according to KPSS as well as the ADF for all three exporters. The cointegration regressions are estimated for each of the three exporters. The consignment system strongly suggests that the Israeli grower price (p_{it}) is the dependent variable and the French import price (p_{jt}) the independent variable. We utilize the residual-based test by ENGLE and GRANGER (1987) to test for cointegration. The results point to cointegration between the Israeli grower price and the French import price only for Agrexco (5% significance level). The failure to find cointegration for the other firms may be due to structural breaks as outlined above. Hence, we next test for cointegration allowing for the existence of a structural break using the Gregory-Hansen test. For Agrexco, Mehadrin and Tnuport, respectively, structural breaks are identified at the 1% level of significance on March 1993 (week 11), October 1992 (week 41) and October 1997 (week 42). It is striking that the structural break is earliest for Tnuport, the exporter with the largest market share and thus probably the largest degree of market power. The identified break-points of the disaggregated

cointegration regressions for Agrexco, Mehadrin and Tnuport are accounted for in the estimation of the cointegration residuals, which enter the ECM as ECT terms.

The estimated coefficients of the long-run equilibrium regression according to equation (4) for each exporter are presented in Table 1. Interestingly, α_{11} is higher than α_{12} for each exporter and α_{12} is by far lowest for Tnuport, the largest exporter with the potentially largest market power. This decrease in the slope coefficient may be attributed to increasing transport costs, resulting in higher fixed costs and reducing the share of the Israeli grower price in the French import price. Next, the ECM (equation 3) is estimated for each exporter within a SUR model taking into account the specified break point in the cointegration regression. We find substantial correlation (coefficient = 0.163) between the residuals of the equations for Mehadrin and Tnuport. Lag-lengths K_1 and K_2 are chosen according to the Akaike Information Criteria (AIC) and Bayesian Information Criteria (BIC). Lag-length L accounts for autocorrelation, which is detected by the Ljung-box statistic. Results are presented in Table 2 under COMPLETE. McElroy's R-squared for the SUR is 0.17. Asymmetry in price transmission is identified for Agrexco and Tnuport regarding long-run equilibrium and short-run price transmission at the 1% and 5% significance levels, respectively. Both findings of asymmetry are of the kind that it is beneficial to exporters and bad to growers. For example, when the import price falls, squeezing Agrexco's margin, the grower price is reduced, but 44% of this "error" is corrected immediately. If, on the other hand, the import price increases and Agrexco's margin is stretched, the grower price does not at all increase, which is indicated by the statistical insignificance of the estimated coefficient ϕ_2 . For Mehadrin, price transmission is found to be symmetric. To test whether the exporters' price transmission behaviour may have changed, we estimate separate ECMs for the phase with relatively heterogeneous grower prices in the first years after liberalization (SUBSET 1) and the later phase with more homogeneous grower prices (SUBSET 2). Again, the break points in the individual cointegration regressions are taken into account. We detect significant correlations between the residuals of the individual equations for Agrexco and Tnuport (-0.11) as well as Mehadrin and Tnuport (0.16) in SUBSET 1. The estimated coefficients and test statistics are presented in Table 2. In concordance with the COMPLETE estimation, we find asymmetry in long-run price transmission for Agrexco and short-run price transmission for Tnuport, and symmetry for Mehadrin in SUBSET 1. In contrast, price transmission seems to be symmetric for all three exporters in SUBSET 2. McElroy's R-squared for SUBSET 1 amounts 0.25 and thus exceeds its value for the complete data set. For SUBSET 2, McElroy's R-squared is 0.15 and is thus slightly lower than for the complete data set.

Table 1. Estimated coefficients of the cointegration regression

Exporting firm	α_{01}	α_{02}	α_{11}	α_{12}
Agrexco	-261.29	-184.11	0.456	0.295
Mehadrin	-27.054	-54.74	0.378	0.258
Tnuport	-1157.0	287.0	0.577	0.138

Source: own calculations

Table 2. Estimated ECM coefficients based on disaggregated data for the complete data set and data subsets

Coef./ test stat.	COMPLETE						SUBSET 1						SUBSET 2					
	Agrexco		Mehadrin		Tnuport		Agrexco		Mehadrin		Tnuport		Agrexco		Mehadrin		Tnuport	
	Estim. value	t- value	Estim. value	t- value	Estim. value	t- value	Estim. value	t- value	Estim. value	t- value	Estim. value	t- value	Estim. value	t- value	Estim. value	t- value	Estim. value	t- value
β_0	12.79	1.015	19.34	1.470	30.22	1.969	33.69	1.528	45.27	1.560	52.18	1.678	-21.15	-1.552	5.372	0.442	1.294	0.137
β_{11}^+	0.069	1.039	-0.013	-0.162	-0.022	-0.268	0.100	0.897	-0.059	-0.411	-0.045	-0.31	-0.001	-0.01	0.017	0.259	0.015	0.302
β_{11}^-	0.080	2.080	0.114	2.439	0.205	4.410	0.085	1.517	0.124	1.71	0.331	4.342	0.095	1.772	0.088	1.681	0.131	3.131
β_{12}^+	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	0.074	0.539	na	na	na	na	na	na
β_{12}^-	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	-0.266	-3.225	na	na	na	na	na	na
β_{21}	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	0.169	1.769
ϕ_1	-0.444	-6.504	-0.089	-1.487	-0.169	-3.109	-0.533	-5.659	-0.153	-1.62	-0.338	-3.944	-0.109	-0.732	-0.018	-0.157	-0.002	-0.026
ϕ_2	-0.027	-0.289	0.159	2.218	0.023	0.249	0.107	0.668	0.23	2.039	-0.112	-0.527	-0.311	-3.052	0.046	0.794	-0.030	-0.648
Adj. R ²	0.245		0.053		0.149		0.28		0.05		0.24		0.15		0.023		0.143	
p-value (Ljung-Box(2))	0.221		0.124		0.182		0.210		0.157		0.469		0.653		0.765		0.510	
p-value (Jarque Bera)	<2.2e-16		<2.2e-16		<2.2e-16		<2.2e-16		<2.2e-16		<2.2e-16		<2.2e-16		<2.2e-16		<2.2e-16	
F-value (short-r. sym.)	na		na		na		na		na		na		na		na		na	
β_{11}^+	0.016<3.892 ^a		1.592<3.892 ^a		4.655>3.892 ^a		0.012<3.949 ^c		1.031<3.949 ^c		4.24>3.952 ^e		0.878<3.943 ^f		1.237<3.943 ^f		1.943<3.945 ^g	
β_{12}^-	na		na		na		na		na		2.535<3.952 ^e		na		na		na	
F-value (long-r. sym.)	9.006>6.773 ^b		3.688<3.892 ^a		2.950<3.892 ^a		8.587>6.939 ^d		3.469>3.949 ^c		0.008<3.952 ^e		0.462<3.943 ^f		1.584<3.943 ^f		0.047<3.945 ^g	

^a=Ftab (0.95,1,186); ^b=Ftab (0.99,1,186); ^c=Ftab (0.95,1,88); ^d=Ftab (0.99,1,88); ^eFtab (0.95,1,86);

Source: own calculations

4.2 Asymmetric price transmission analysis with aggregated data

The ECM is also estimated based on the aggregated Israeli grower price. The ADF as well as the KPSS test both find the aggregated Israeli grower price to be I(1). As explained in the previous chapter, the French import prices are either I(0) or I(1). The residuals-based test on cointegration fails to prove that the Israeli grower price and the French import price are cointegrated even at the 10% significance level. Therefore, the Gregory-Hansen test for cointegration in the presence of a structural break is conducted (equation 4). The ADF statistic exceeds the 1% critical value of $|-5.47|$ for two breakpoints at the very beginning of season 97/98 (October, 1997, weeks 42 (ADF= $|-5.54|$) and 43 (ADF= $|-5.51|$)). In those two cases, the null hypothesis is rejected and it follows that the two data series are cointegrated if the cointegration regression considers a regime shift at the end of season 95/96. Our estimates for the long-run equilibrium regression according to equation (4) are $\alpha_{01}=279.890$, $\alpha_{02}=-22.470$, $\alpha_{11}=0.222$ and $\alpha_{12}=0.217$. Similar to the analysis with the disaggregated data, the estimated slope coefficient α_{11} is (slightly) higher than α_{12} . The residuals of this cointegration regression enter the ECM as the ECT term as indicated by equation (2). The asymmetric ECM model in equation (3) and the symmetric ECM in equation (2) are each specified for SUBSET 1 and SUBSET 2, corresponding to the “volatile” seasons 92/93, 93/94 and 95/96 and the “calmer” seasons 97/98, 98/99 and 99/00, respectively (Tables 3a and 3b). Since the Breusch-Pagan-test indicates heteroscedasticity, the t-values for the model variables are estimated based on White’s heteroscedasticity-consistent standard errors. The F-value of the

Tables 3a and 3b. Estimated ECM of asymmetric (Table 3a) and symmetric (Table 3b) price adjustment for data sets SUBSET 1 and SUBSET 2

Table 3a	SUBSET 1		SUBSET 2	
	Estim. value	T-value	Estim. value	T-value
β_{11}^+	0.109	1.112	0.045	1.382
β_{11}^-	0.045	0.458	0.136	2.096
β_{21}	-0.402	-4.078	na	na
ϕ_1	-0.512	-2.712	-0.269	-3.050
ϕ_2	0.035	0.206	-0.283	-2.220
AIC/BIC	1245.6/1261.2		1044.5/1057.5	
p-value (Ljung-Box(2))	0.3729		0.293	
p-value (Breusch-Pagan)	9.498e-05		1.621e-05	
p-value (Jarque Bera)	0.023		0.1393	
F-value (short-run sym.)	0.168<3.937 ^a		1.835<3.936 ^b	
F-value (long-run sym.)	6.062>3.937 ^a		3.077<3.936 ^b	

Table 3b	SUBSET 1		SUBSET 2	
	Estim. value	T-value	Estim. value	T-value
β_{11}	0.151	3.20	0.104	3.190
β_{21}	-0.378	-4.30	na	na
ϕ	-0.280	-3.68	-0.277	-3.145
AIC/BIC	1250.8/1261.2		1043.6/1051.4	
p-value (Ljung-Box(2))	0.409		0.215	
p-value (Breusch-Pagan)	6.75e-05		6.327e-06	
p-value (Jarque Bera)	0.002		0.032	

^a=Ftab (0.95,1,92); ^bFtab(0.95,1,100)

Source: own calculations

test on short-run symmetry is very low, indicating that price transmission is symmetric in the short run for SUBSET 1 as well as SUBSET 2.

The value of the F-statistic of the test on long-run asymmetry in SUBSET 1 exceeds the theoretical F-value at the 5% significance level. In contrast, the value of the F-statistic of the test on long-run asymmetry is very low for SUBSET 2. Thus, long-run price transmission is identified as asymmetric for SUBSET 1, but symmetric for SUBSET 2. Overall, this is also reflected by the value of AIC and BIC of the asymmetric compared to the symmetric model.

4.3 The impact of price asymmetry

Simplifying, we use our results derived from the aggregated data to quantify the economic implications of price asymmetry for the citrus growers. The grower's losses due to asymmetry are equal to the sum over the differences between the grower prices resulting from the asymmetric and the symmetric models.

Table 4. Growers' losses due to asymmetry in price transmission

Season	92/93	93/94	95/96
Total value (in NIS)	293,608	866,995	667,002
Value (in % of growers' total revenue)	0.7	2.5	1.4
Mean loss (in NIS per ton)	7.7	24.7	14.0
Av. mean loss (in NIS per ton)	15.5		

Source: own calculations

The estimated values for the growers' losses⁶ are presented in Table 4. The losses are highest in 1993/94 and lowest in 1992/93. Growers' losses add up to as much as 2.5% of growers' total revenue or 24.7 NIS/ton. As growers' profits are presumably only a small proportion of their total revenues, the loss in grower profits due to asymmetry is likely to be quite important.

5 Conclusions

The analyses of price transmission based on disaggregated as well as aggregated grower price data both suggest that price transmission behaviour of Israelis citrus exporters changed in the post-liberalization period after 1991. We attribute those changes to two common external factors, i.e. the government market intervention in favour of the citrus growers, and the substantial increase in sea transport costs. In particular, both analyses find that exporters transmitted grapefruit price changes in the French import market asymmetrically to Israeli citrus growers in the phase with heterogeneous pricing in the first years after liberalization. The identified asymmetry was beneficial to exporters and bad for growers. However, price transmission became more symmetric in the subsequent phase (second half of the 1990s) which was characterized by more homogeneous pricing.

The results derived with disaggregated, firm-level data make it possible to draw a more differentiated picture. We identify asymmetry in long-run price transmission for Agrexco, immediate short-run price transmission for Tnuport and symmetry for Mehadrin in SUBSET 1. For SUBSET 2, price transmission is symmetric for all three exporters.

⁶ This is based on the assumption of a uniform distribution of sales over time, so that each price difference from a specific point in time has the same weight. If most sales take place in weeks with lower (higher) price differences, then growers' losses would be lower (higher) than indicated by these calculations.

We also find that the specified asymmetry in price transmission is economically significant. Our results indicate that growers' losses due to asymmetry amounted to as much as 2.5% of citrus growers' total revenues, and hence presumably a much larger share of their profits. This study demonstrates that while liberalization improved the efficiency of the Israeli citrus international marketing channel, this improvement took time and was probably accelerated by government intervention.

The analysis based on the disaggregated data could be improved further by accounting for heteroscedasticity in the SUR model. In addition, specifying a SUR model for an unbalanced data set would make it possible to include Pardess in the analysis with the disaggregated data. And a model that explicitly incorporates the available data on transport costs might produce sharper insights. Finally, since VON CRAMON-TAUBADEL et al. (2006) have demonstrated that aggregation can distort the results of tests for asymmetric price transmission, the results reported in this paper for aggregated and disaggregated data should be contrasted and subjected to closer study.

References

- BROOKER, J., D. EASTWOOD, B. CARVER and M. GRAY (1997): Fresh Vegetable Price Linkage between Grower/Shippers, Wholesalers, and Retailers. In: *Journal of Food Distribution Research* 28 (1): 54-61.
- CENTRAL BUREAU OF STATISTICS ISRAEL Price Indices-Shipping, <http://www.cbs.gov.il/sidfilee.cgi>
- VON CRAMON-TAUBADEL, S. (1998): Estimating asymmetric price transmission with the error correction representation: An application to the German pork market. In: *European Review of Agricultural Economics* 25: 1-18.
- VON CRAMON-TAUBADEL, S., J.P. LOY and J. MEYER (2006): The Impact of Cross-Sectional Data Aggregation on the Measurement of Vertical Price Transmission: An Experiment with German Food Prices. In: *Agribusiness* 22 (4): 1-18.
- DICKEY, D.A. und W.A. FULLER (1981): Likelihood ratio statistics for autoregressive time series with a unit root. In: *Econometrica* 49 (4): 1057-1072.
- ENGLE, R.F. and C.W.J. GRANGER (1987): Cointegration and error correction: Representation, estimation and testing, in: *Econometrica* 49: 251-276.
- GIRAPUNTHONG, N., J. VANSICKLE and A. RENWICK (2003): Price Asymmetry in the United States Fresh Tomato Market, In: *Journal of Food Distribution Research* 34 (3): 51-59.
- GREGORY, A.W. and B.E. HANSEN (1996): Residual-based tests for cointegration in models with regime shifts, In: *Journal of Econometrics* 70: 99-126.
- KACHEL, Y. (2003): The Influence of Industry Structure on Performance: The Case of the Israeli Citrus Industry, PhD Thesis, Hebrew University of Jerusalem, Department of Agricultural Economics, Israel.
- KWIATKOWSKI, D., P.C.P. PHILLIPS, P. SCHMIDT and Y. SHIN (1992): Testing the Null Hypothesis of Stationarity against the Alternative of a Unit Root, In: *Journal of Econometrics* 54: 159-178.
- MEYER, J. and S. VON CRAMON-TAUBADEL (2004): Asymmetric price transmission: A survey, In: *Journal of Agricultural Economics* 55: 581-611.
- PICK, D., J. KARRENBROCK and H. CARMAN (1990): Price Asymmetry and Marketing Margin Behaviour: An Example for California-Arizona Citrus, In: *Agribusiness* 6(1): 75-84.
- WARD, R.W. (1982): Asymmetry in Retail, Wholesale, and Shipping Point Pricing for Fresh Vegetables, In: *American Journal of Agricultural Economics* 64 (2): 205-212.
- WILLETT, L., M. HANSMIRE and J. BERNARD, (1997): Asymmetric Price Response Behaviour of Red Delicious Apples, In: *Agribusiness* 13(6): 649-658.

Politikanalysen

DIESE MODELLE SIND ZU KOMPLEX! – ODER DOCH NICHT?: EXPERIMENTELLES DESIGN UND METAMODELLIERUNG ALS MÖGLICHER WEG, DAS KOMMUNIKATIONSPROBLEM AGENTENBASIRTER MODELLE IN DER POLITIKANALYSE ZU LÖSEN

*Kathrin Happe und Konrad Kellermann**

Zusammenfassung

Agentenbasierte Ansätze erfreuen sich einer immer größeren Beliebtheit. Allerdings besteht ein grundlegendes Problem dieses Ansatzes darin, dass die Komplexität der angewendeten Modelle und der darin getroffenen Annahmen häufig schwer zu vermitteln ist. Dies führt dazu, dass die „Kritikfähigkeit“ entsprechender Modelle nur eingeschränkt gegeben ist. Dieser Beitrag greift dieses Problem auf und zeigt Möglichkeiten, die Transparenz und Akzeptanz komplexer Modellierungsansätze zu erhöhen. Hierzu verwenden wir ein spezielles Verfahren der Sensitivitätsanalyse und zeigen, wie mit Hilfe von Metamodellen die Zusammenhänge von Modellparametern und unterschiedlichen Politikoptionen analysiert werden können. Als Anwendungsbeispiel dient das Modell AgriPoliS, das für eine fiktive Agrarstruktur kalibriert wurde.

Keywords

Agentenbasierte Modellierung, Design of Experiments, Sensitivitätsanalyse, Politikanalyse

1 Einleitung

Agentenbasierte Modelle (ABM) haben in der agrarökonomischen Forschung, und insbesondere in der Politikanalyse, in den letzten Jahren einen wahren Boom erlebt (vgl. z.B. PARKER et al., 2003; BOUSQUET und LE PAGE, 2004). Die Vorzüge agentenbasierter Modelle (ABM) liegen darin, dass komplexe Handlungen und Interaktionen einer Vielzahl von unterschiedlichen Akteuren untereinander und mit ihrer Umgebung simuliert werden können. Beobachtbare Phänomene aus dem Bereich der Agrarökonomie, die einer solchen Sichtweise und Konzeptionalisierung besonders zuträglich sind, umfassen Strukturwandel, das Funktionieren von Bodenmärkten (BALMANN et al., 2006; HAPPE, 2004; HAPPE et al., 2006; KELLERMANN und BALMANN, 2006) oder die Interaktionen zwischen Ökonomie und Ökologie (z.B. JANSSEN 2002; PARKER et al., 2003)

Vielen neuen Möglichkeiten, die sich auch durch die Verfügbarkeit schneller Computer ergeben, stehen neue und anfangs unterschätzte Herausforderungen entgegen. Das vermeintlich große Potenzial agentenbasierter Modelle in den genannten Bereichen hat mitunter einen Preis, den es abzuwägen gilt. Die Struktur von ABM ist in der Regel komplexer als die analytischer Modelle (GRIMM *et al.*, 2006). Diese Eigenschaft haben ABM allein schon wegen der Vielzahl unterschiedlicher Individuen bzw. vieler nicht-linearer Verbindungen zwischen Modellvariablen. Deshalb sind ABM häufig sehr aufwändig zu implementieren und eine Modellreplikation ist nur eingeschränkt möglich (EDMONDS und HALES, 2003). Weiterhin stellt gerade bei ABM die Modellparametrisierung und – kalibrierung eine zunehmende Herausforderung dar, da diese Modelle oft den Anspruch einer expliziten und detaillierten empirischen Fundierung haben. Allerdings bedingt eine Vielzahl

* Dr. Kathrin Happe und Dipl.-Ing. agr. Konrad Kellermann sind wissenschaftliche Mitarbeiter im Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa (IAMO), Theodor-Lieser-Str. 2, 06120 Halle (Saale). E-Mail: happe@iamo.de.

von Inputparametern, dass die Analyse von ABM sehr aufwändig und ein Verständnis der Modellergebnisse nicht immer unmittelbar gegeben ist. Da ferner die Ergebnisse eines Modells häufig nicht a priori abgeschätzt werden können, ist neben der Modellvalidierung bereits die Modellverifikation (d.h. das fehlerfreie Funktionieren des Modells) von besonderer Bedeutung. Wenn die Simulationsergebnisse einen Einfluss auf die Entscheidungsfindung, z.B. bei der Abschätzung von Politikwirkungen, haben sollen, dann muss das konzeptionelle Modell einer Agrarstruktur die reale Struktur möglichst gut abbilden. Das heißt, das Modell muss dem Verhalten realer Systeme nahe kommen. SANCHEZ et al. (2006) stellen in diesem Zusammenhang fest, dass gerade diese Herausforderungen dazu führen, dass Simulationsansätze oft als Übungen in Computerprogrammierung wahrgenommen werden und nicht als ernsthafte Modellierungs- und Analyseaktivität.

Angesichts solcher Probleme agentenbasierter Ansätze, ist ihr Einsatz in der angewandten Politikanalyse zunächst als problematisch anzusehen. Zum einen reduzieren die genannten Eigenschaften die Nachvollziehbarkeit und Plausibilität von Ergebnissen. Sie erschweren möglicherweise ein Verständnis der modellierten Zusammenhänge (bzw. der Gründe für die Auswahl der modellierten Prozesse). Damit ABM in der Politikanalyse und -beratung verstärkt Eingang finden können, ist es notwendig, ein Grundverständnis eines komplexen Simulationsmodells und der darin getroffenen Annahmen zu vermitteln. In der Regel wird dazu den Adressaten eine Reihe von Material zur Verfügung gestellt, wie z. B. eine detaillierte Modelldokumentationen oder Modellcodes. Allerdings ist dies oft keine befriedigende Lösung. Die Einarbeitung in entsprechende Materialien ist mitunter sehr zeitintensiv und erfordert von den Adressaten ein hohes Maß an Zeit und Hintergrundwissen, was aber gerade bei Entscheidungsträgern nicht immer gegeben ist. Dieses Kommunikationsproblem besteht jedoch nicht nur für nicht-wissenschaftliche Adressaten, wie z.B. Entscheidungsträger, sondern trifft ebenfalls (wenngleich weniger) auf Fachkollegen zu, die entweder nicht mit spezifischen ABM oder den untersuchten Fragestellungen vertraut sind. GRIMM (2002) spricht im Bereich der Ökologie sogar davon, dass das Kommunikationsproblem mitunter die wissenschaftliche Glaubwürdigkeit von ABM deutlich verringern kann.

Dementsprechend versucht dieser Beitrag aufzuzeigen, wie dem Problem der Kommunikation komplexer Modell begegnet werden kann und so die Akzeptanz ABM, insbesondere im Bereich der politischen Entscheidungsfindung, erhöht werden kann. Aus einer Reihe von Lösungsansätzen (s. Abschnitt 2) wählen wir einen Ansatz aus, der sich strukturierter Simulationsexperimente und Metamodellierung bedient und wenden diesen auf das agentenbasierte Simulationsmodell AgriPoliS (HAPPE et al., 2006a) an. Unser besonderes Interesse gilt zwei Fragen. Zum einen untersuchen wir die Beziehungen zwischen einer Reihe von Inputparametern und ihre Wirkungen auf Simulationsergebnisse. Diese Frage zielt auf das Verständnis des Simulationsmodells ab. Aus der großen Anzahl von möglichen Parametern haben wir solche ausgewählt, von denen wir ausgehen, dass sie zentrale Determinanten des Strukturwandels darstellen. Die zweite Frage betrifft die Wirkung einer Politik. Unter welchen Rahmenbedingungen hat eine Politik eine geringere oder größere Wirkung auf die Ergebnisse? Das Ziel unserer Analyse ist somit, die Politikanalyse mit einer strukturierten Modellanalyse zu kombinieren und so möglichst aussagekräftige Rückschlüsse auf die Politikwirkungen in realen Systemen zu ziehen. Um diesen Fragen zu begegnen und den Einfluss einer Politikänderung zu untersuchen, wenden wir eine strukturierte Sensitivitätsanalyse, die auch als *Design of Experiments* (DOE) bezeichnet wird, an. Diese Vorgehensweise erlaubt es einerseits, herauszufinden, wie und welche Inputparameter innerhalb eines Satzes von Inputvariablen ein Simulationsergebnis besonders stark beeinflussen und andererseits Interaktionen zwischen Variablen aufzudecken.

Der Beitrag ist wie folgt aufgebaut. Zunächst stellen wir mögliche Ansätze zur Überwindung des oben dargestellten Kommunikationsproblems vor. Wir gehen dabei verstärkt auf das

Design und die Analyse von Simulationsexperimenten ein. Danach stellen wir ein Anwendungsbeispiel für ein experimentelles Design vor. Wir benutzen dazu das Simulationsmodell AgriPoliS, das für eine hypothetische Agrarstruktur initialisiert wurde. Der Diskussion der Ergebnisse folgt eine Diskussion mit Bezug auf den Nutzen des vorgestellten Ansatzes in der angewandten Politikanalyse.

2 Mögliche Lösungsansätze für das Kommunikationsproblem von ABM

Das Kommunikationsproblem von agentenbasierten Modellen ist für Modellierer nichts Neues. Vor allem in der Ökologie sowie im Bereich der sozialen Simulation wurde es thematisiert (vgl. z.B. GRIMM, 2002; GRIMM et al., 2006; EDMONDS und HALES, 2003). GRIMM (2002) schlägt in diesem Zusammenhang eine Reihe von Lösungen für das Kommunikationsproblem vor, die in die Bereiche Modellentwicklung, Dokumentation und Veröffentlichung und Modellanalyse gruppiert werden können.

Die Benutzung von Programmiersprachen (z.B. C, C++, Java) erlaubt es, ein Modell eindeutig zu formulieren. Dieses setzt jedoch die Kenntnis einer solchen Sprache voraus. Die Kenntnis einer Programmiersprache allein ist jedoch keine Garantie für das Verständnis eines Modells. Ferner gibt es eine Vielzahl von möglichen Sprachen, die jede für sich sehr unterschiedlich ist. Spezifische Softwarebibliotheken, die eine Reihe von Kerneigenschaften und Funktionalitäten bündeln, werden für wichtige Programmiersprachen angeboten. Beispiele hierfür sind ABM-Plattformen, wie Repast (NORTH et al., 2006) oder MASON (LUKE et al., 2005). GRIMM (2002) weist ferner darauf hin, dass auch bei diesem Ansatz der Nutzerkreis noch sehr überschaubar ist und in erster Linie aus Entwicklern besteht.

Ein weiterer Lösungsweg setzt bei der Dokumentation komplexer Modelle an. GRIMM et al. (2006) schlagen dazu z. B. ein standardisiertes Protokoll (ODD = Overview, Design concepts, Details) vor, das die Stufen der Beschreibung eines Modells vereinfacht. Das Internet als Kommunikations- und Dokumentationsplattform kann weiterhin von Nutzen sein. So kann z.B. der Modellcode öffentlich zugänglich gemacht werden. Allerdings fördert dieses den Zugang zu Information, jedoch weniger ein Modellverständnis.

Ein dritter Weg setzt bei der Analyse des Simulationsmodells an. Dazu werden gezielt visuelle wie auch mathematisch-statistische Methoden eingesetzt, um komplexe Zusammenhänge eines agentenbasierten Modells sichtbar zu machen. So wird der "black-box"-Charakter eines ABM verringert. Zentral ist hierbei die Durchführung kontrollierter und systematischer Simulationsexperimente. Eine pragmatische Lösung ist z.B. das sogenannte "visual debugging" (GRIMM, 2002). Die Absicht hinter dem "visual debugging" ist es das Modell zu testen, zu analysieren und seine Funktionsweise zu verstehen. Grafische Analysen sind dabei von besonderer Bedeutung, da sie in der Regel leichter kommunizierbar sind und der Funktionsweise des menschlichen Gehirns näher kommen. Ein weiterer Ansatz, der im weiteren Verlauf des Beitrags angewendet werden soll, ist das systematische Design und die Analyse von Simulationsexperimenten mit grafischen Methoden und Regressionsanalysen.

3 Design of Experiments und Metamodellierung

Methoden der strukturierten Sensitivitätsanalyse, die auch unter dem Begriff *Design of Experiments* (DOE) genannt werden, erlauben es, wichtige Bestandteile von Simulationsmodellen systematisch aufzudecken und die Ergebnisse statistisch zu analysieren (LAW und KELTON, 1991; VONK NOORDEGRAAF et al., 2002). Sensitivitätsanalysen sind an sich nichts Neues. Sie tragen unter anderem zur Modellvalidierung bei (KLEIJNEN, 1999). Allerdings werden sie oft wenig systematisch durchgeführt. Meist wird lediglich ein Parameter variiert, was jedoch Interaktionen zwischen Inputparametern nicht berücksichtigt (KLEIJNEN et al., 2005; MANSON, 2002; SANCHEZ, 2005a). KLEIJNEN et al. (2005), sowie auch zahlreiche Beiträge der jährlichen *Winter Simulation Conference* wenden DOE auf agentenbasierte

Modelle an. Ziel einer solchen Anwendung kann es sein entweder (a) das Verhalten eines Simulationsmodells oder Systems besser zu verstehen, oder (b) robuste Entscheidungen oder Politiken zu identifizieren, bzw. (c) unterschiedliche Entscheidungen oder Politiken zu vergleichen (KLEIJNEN et al., 2005; SANCHEZ, 2005a).

In der DOE-Terminologie bezeichnet ein *experimentelles Design* die Art und Weise, bestimmte *Faktoren* (auch Inputparameter oder Variablen) zu variieren, um herauszufinden, ob und wie sich ein Simulationsergebnis (oder auch eine *Reaktionsvariable*) verändert. Faktoren können sowohl quantitativ als auch qualitativ sein. Die Wahl der Faktoren hängt maßgeblich vom Ziel des Simulationsexperimentes ab. In der mathematischen Formulierung bezeichnet k die Anzahl der Faktoren in einem Simulationsexperiment, X_1, \dots, X_k bezeichnen die Faktoren; die Reaktionsvariable wird mit Y bezeichnet. Mathematisch lässt sich die Reaktionsoberfläche mit Bezug auf eine Reaktionsvariable also beschreiben als $Y = F(X)$. Diese Reaktionsoberfläche lässt sich in einigen Fällen grafisch darstellen und analysieren. Alternativ kann ein sogenanntes Metamodell der Reaktionsoberfläche geschätzt werden. Angesichts der komplexen Eigenschaften agentenbasierter Modelle (siehe Abschnitt 1) ermöglicht ein solches Metamodell höchstens eine Annäherung an mögliche Effekte. Konkreter ist ein *experimentelles Design* eine Matrix, bestehend aus verschiedenen Faktoren (Spalten) und ihren Ausprägungen (Faktoreinstellungen) sowie bestimmten Kombinationen von Faktorausprägungen (Reihen). Letztere werden als Designpunkte bezeichnet. Faktorausprägungen können dabei sowohl als absolute Werte als auch als kodierte Werte dargestellt werden.

Ziel bei der Erstellung eines experimentellen Designs sollte es immer sein, die Faktoren so zu variieren, dass die Eigenschaften der Reaktionsoberfläche möglichst gut erfasst werden können. Die Auswahl des Designs sollte vom Ziel der Untersuchung geleitet sein. Es liegt deshalb nahe, alle möglichen Faktorkombinationen zu simulieren. Diese Vorgehensweise ist allerdings hochgradig ineffizient. Allein bei zwei Faktorausprägungen und nur zehn Faktoren müssen somit $2^{10}=1024$ Simulationen durchgeführt werden mit den jeweiligen Wiederholungen. Aus diesem Grund gibt es in der Literatur eine Vielzahl von Beispielen für experimentelle Designs, die den Trade-off zwischen der Anzahl der Faktoren und Faktorausprägungen mit Bezug auf die Rechenzeit effizient zu lösen versuchen (siehe z.B. KLEIJNEN et al., 2005).

4 Anwendungsbeispiel: Politikanalyse mit dem Modell AgriPoliS

4.1 Simulationsmodell AgriPoliS und Initialisierung

AgriPoliS (HAPPE et al., 2006a) ist ein räumliches und dynamisches agentenbasiertes Simulationsmodell. Der Grundgedanke des Modells ist, eine Agrarstruktur als ein System interagierender und heterogener Agenten zu interpretieren. Das Modell stellt im Kern eine virtuelle Agrarstruktur dar, die, bestehend aus einer Vielzahl von unterschiedlichen im Raum verteilten Betrieben, sich endogen im Zeitablauf entwickelt. Die Betriebsagenten können auf vielfältige Weise an die Bedingungen in realen regionalen Agrarstrukturen angepasst werden (z. B. auf der Grundlage von einzelbetrieblichen Daten oder rein hypothetisch). Ähnlich wie bei der Initialisierung der Betriebsagenten, besteht auch mit Bezug auf die räumliche Abbildung einer Agrarstruktur die Möglichkeit diese entweder abstrakt oder auf der Basis von GIS oder Bodenkarten zu definieren. Landwirtschaftliche Betriebe sind die Hauptakteure in AgriPoliS (Betriebsagenten). Betriebsagenten unterscheiden sich hinsichtlich einer Reihe von Faktoren, wie z.B. ihrer Faktorausstattung (Boden, Kapital, Arbeit), dem Alter oder dem Betriebsstandort. Ausgehend von einem bestimmten Verhaltensmuster (z.B. Einkommensmaximierung) und der jeweiligen Eigenschaften des Betriebes entwickeln sich die Betriebsagenten über die Zeit und reagieren auf Veränderungen ihrer Umwelt. Die (Produktions-)Umwelt eines Betriebes besteht in AgriPoliS im Wesentlichen aus drei

Bestandteilen: (a) andere Betriebe in der Region; (b) der räumliche Kontext (Landschaft), der die Produktion der Betriebsagenten durch den Produktionsfaktor Boden bzw. die Standortqualität beeinflusst; und (c) die Produkt- und Faktormärkte. Bezüglich der Faktormärkte kommt dem Bodenmarkt dabei eine zentrale Bedeutung zu. Die so definierte regionale Agrarstruktur ist ihrerseits eingebettet in allgemeine politische, technische und ökonomische Rahmenbedingungen, über die das zu untersuchende Szenario definiert wird. Für diesen Beitrag initialisieren wir das Simulationsmodell mit einer fiktiven Agrarstruktur, die geprägt ist von Familienbetrieben und einer großen Anzahl kleinerer Nebenerwerbsbetriebe. Im Basisszenario unterstellen wir politische Rahmenbedingungen, die der Situation vor der GAP-Reform 2003 entsprechen, so dass wir explizit die Wirkung einer Politikänderung (hin zu einer entkoppelten Flächenprämie) in unser experimentelles Design aufnehmen können.

4.2 Experimentelles Design und Metamodell

Für das hier vorgestellte experimentelle Design variieren wir fünf Parameter oder, in der DOE-Sprache, Faktoren. Die Auswahl fiel dabei auf solche Faktoren, die in der Literatur als wichtige Triebkräfte des Strukturwandels identifiziert wurden. Verglichen mit der Vielzahl an Parametern in AgriPoliS stellen die gewählten Faktoren lediglich einen kleinen Ausschnitt dar. Wir beanspruchen deshalb nicht, eine Abschätzung des gesamten Reaktionsraumes vorzunehmen, sondern zielen lediglich darauf ab, den Einfluss der folgenden ausgewählten Faktoren näher zu beleuchten. Zur besseren Verdeutlichung der gewählten Faktoreinstellungen, geben wir jeweils die in HAPPE (2004) vorgenommenen Faktorwerte an. Diese bezeichnen wir als Standardwerte (s. Tabelle 1).

1. Als Proxy für die Wirkung von technischem Fortschritt auf Betrieben nehmen wir an, dass mit jeder Neuinvestition innerhalb einer Produktionsrichtung, die Produktionskosten innerhalb dieser um einen bestimmten Prozentsatz sinken. Der Faktor wird als *TC* (technological change) bezeichnet. Der Umfang des Produktionskostenrückgangs ist abhängig von der Größe der jeweiligen Investition. Als Standard wurden Werte von 1.5% für große, bzw. 1.25% für mittlere und 1% für kleinere Investitionen unterstellt.
2. Betriebsagenten verfügen über unterschiedliche Managementfähigkeiten, die sich in unterschiedlich hohen variablen Produktionskosten äußern. Betrieben mit besseren (schlechteren) Managementfähigkeiten wird unterstellt, dass sie, im Vergleich zu angenommenen Standardproduktionskosten, zu geringeren (höheren) Kosten produzieren. Dieser Faktor wird als *MA* bezeichnet (managerial ability). Der Standardwert für die Kosteneinsparung, bzw. -erhöhung ist gleichverteilt $\pm 5\%$ um die Standardproduktionskosten.
3. Der Faktor für den Zinssatz für lang- und kurzfristiges Fremdkapital wird als *IBC* (interest borrowed capital) bezeichnet. Zinsen beeinflussen in erster Linie Investitions- und kurzfristige Finanzierungsentscheidungen. Die Standardwerte liegen bei 8% für kurzfristiges Fremdkapital, bzw. 5.5% für langfristiges Fremdkapital.
4. Die politischen Rahmenbedingungen gehen als Faktor *POL* mit in das experimentelle Design ein. Wie oben angedeutet, wurde AgriPoliS auf einen Zeitpunkt vor Eintreten der GAP-Reform 2003 kalibriert. Demnach ist die Referenzpolitik die in der Agenda 2000 beschlossene Reform, von der wir annehmen, dass sie über die gesamte Simulationsdauer Gültigkeit hat.
5. Der Faktor *IEC* (interest on equity capital) bezeichnet die Eigenkapitalverzinsung. Dieser Faktor wird bedeutsam insbesondere bei der Berechnung der Opportunitätskosten für Kapital. Der Standardwert ist 4%

Der Faktor *POL* ist ein Entscheidungsfaktor, während die Faktoren *IBC*, *IEC* und *TC* eher die allgemeinen ökonomischen Rahmenbedingungen der Betriebe repräsentieren. Der Faktor *MA*

ist agentenspezifisch. Im Faktor TC werden die Werte für kleine, mittlere und größere Investitionen zusammengefasst. Ebenso werden der kurz- und langfristige Fremdkapitalzinssatz in einem Faktor zusammengefasst.

Ausgehend von den genannten Standardwerten definieren wir für jeden Faktor eine Spannbreite, innerhalb derer die Faktorausprägungen variieren (Tabelle 1). Dazu wird für jeden Faktor eine Unter- und Obergrenze um den Standardwert herum gesetzt. Sie beschreiben den sogenannten Faktorraum. Die Größenordnung der Faktorausprägungen basieren auf Expertenschätzungen, statistischen Daten und Plausibilitätsüberlegungen. Für alle anderen Faktoren in AgriPoliS, die nicht explizit variiert werden, nehmen wir an, dass diese den Standardwert während der gesamten Simulation annehmen (vgl. dazu HAPPE, 2004). Den Faktorraum für die Faktoren TC, MA, IBC, und IEC unterteilen wir in jeweils 17 Abstufungen. Beispielsweise nimmt Faktor TC auf der Stufe 0 zunächst den Wert Null an, d.h. wir nehmen an, dass es entweder keine technischen Verbesserungen gibt, bzw. diese sich nicht kostensenkend auswirken. Für die Managementheterogenität wird auf Stufe 0 angenommen, dass alle Betriebe über dieselben Managementfähigkeiten verfügen, während auf Stufe 16 der Unterschied zwischen den Betrieben am größten ist. Faktor POL ist binär. Das heißt wir unterscheiden lediglich zwei Ausprägungen. In der Referenzsituation unterstellen wird, dass Agenda 2000 durchgehend gilt. In der Alternativeinstellung tritt nach vier Simulationsperioden ein Politikwechsel hin zu einer entkoppelten regionalen Einheitsprämie ein. Diese wird abgeleitet aus der historischen Höhe der Zahlungen vor dem Politikwechsel.

Tabelle 1. Faktorausprägungen für fünf Faktoren

Factor	TC			MA		IBC		POL		IEC
	rel. Kosteneinsparung durch technisch verbesserte Investitionen			Kosteneinsparung bzw. -erhöhung durch Managementfähigkeiten		Fremdkapitalzinssatz		Politik		Eigenkapitalverzinsung
	Investitionsgröße			bessere Managemen	schlechtere Managemen	langfristigkeit	kurzfristig			
	groß	mittel	klein	en						
Untergrenze	0%	0%	0%	1	1	3.5%	6.0%	Agenda 2000		2.0%
Obergrenze	2.0%	1.5%	1.0%	0.9	1.1	7.5%	10.0%	REGPREM		6.0%

Quelle: Eigene Darstellung

Als nächster Schritt wird ein experimentelles Design festgelegt. In diesem Beitrag wählen wir ein *Random Latin Hypercube Sampling* (LHS) design (IMAN und CONOVER, 1980). Ein solches Design erlaubt es, den Faktorraum innerhalb der gewählten Ober- und Untergrenzen bei begrenztem Rechenaufwand zu untersuchen (SANCHEZ, 2005a). LHS bedürfen nur sehr weniger Annahmen hinsichtlich der Eigenschaften des Reaktionsraums, was sie geeignet zur Analyse insbesondere von komplexen Modellen wie agentenbasierten Modellen macht. Hier besteht der Latin Hypercube aus 17 Läufen, wobei als Werte für die 4 Faktoren (TC, MA, IBC, IEC) jeweils zufällig ein Wert aus den Stufen 0 bis 16 ausgewählt wird. Die 17 Werte entsprechen den jeweiligen Faktorabstufungen. Zur Erstellung des Designs benutzen wir das Excel-Programm von SANCHEZ (2005b). Da der Faktor POL nur zwei Ausprägungen annehmen kann, haben wir zunächst alle Faktorkombinationen für POL=Agenda 2000 und im Anschluss daran für POL=REGPREM ermittelt. Insgesamt wurden jeweils 20 Wiederholungen mit einer unterschiedlichen Zufallsinitialisierung für 20 Perioden simuliert.

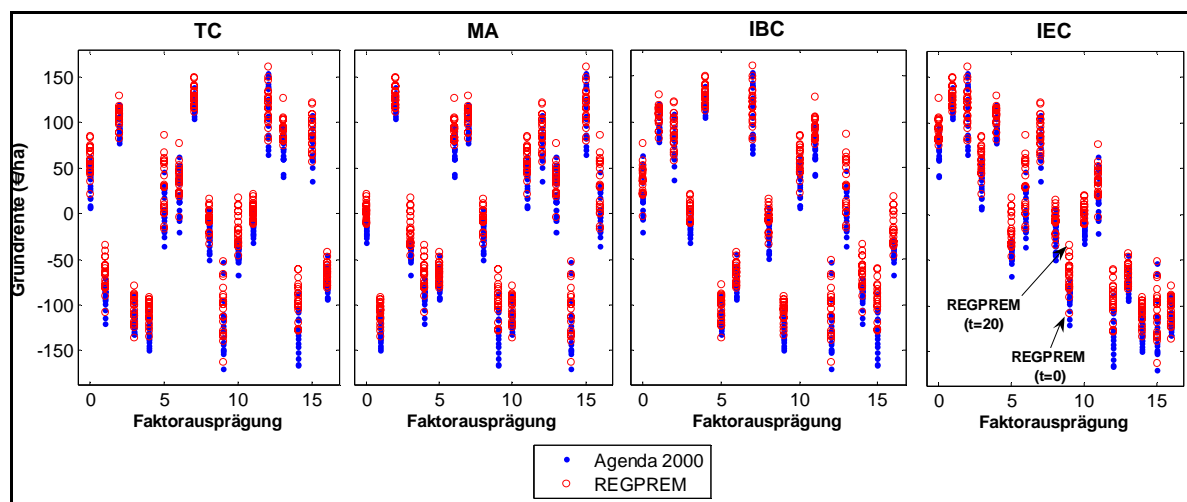
Als Reaktionsvariable in diesem Simulationsexperiment analysieren wir zunächst die in der Region erzielte Grundrente je ha. Da wir keine Annahmen bzgl. der Beschaffenheit der Reaktionsoberfläche getroffen haben, schätzen wir ein nichtparametrisches Regressionsbaummodell für die Simulationsergebnisse. Ein Regressionsbaum erlaubt es, Strukturen und

Muster in den Daten sichtbar zu machen. Mit seiner Hilfe kann ermittelt werden, welche der Faktoren das Simulationsergebnis maßgeblich beeinflussen. Ferner können Faktorinteraktionen und Schwellenwerte bestimmt werden. Im Prinzip besteht ein Regressionsbaum aus einer Reihe von Fragen, die sukzessive mit Ja oder Nein beantwortet werden können. Abhängig von der Antwort werden die Daten klassifiziert. Zur Schätzung des Regressionsmodells wurde Matlab v7.1 sowie die Statistics Toolbox 5.02 eingesetzt. Um abzuschätzen, ob das Metamodell in der betrachteten Simulationsperiode auch adäquate Ergebnisse für andere Datenpunkte liefert, wurde eine Cross-Validierung durchgeführt. Ergänzt wird die Schätzung durch verschiedene grafische Analysen. Für diese betrachteten wir ferner die Betriebsgröße, den Gewinn je ha und den Indikator Pachtpreis je ha.

4.3 Ergebnisse

Abbildung 1 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen Grundrente für die jeweiligen Faktorausprägungen (s. Tabelle 1) untergliedert nach Faktoren. Zwei Aspekte sind hier von Bedeutung: Faktor IEC, also die Höhe der Eigenkapitalverzinsung, weist eine deutliche Beziehung zum Niveau der Grundrente auf. Eine höhere Eigenkapitalverzinsung führt zu einer geringeren durchschnittlichen Grundrente. Demnach steigen mit dem Eigenkapitalzins die Opportunitätskosten für Kapital, was sich negativ auf die Grundrente auswirkt. Faktor IBC zeigt ebenfalls eine Beziehung zur Höhe der Grundrente, jedoch in geringerem Ausmaß. Die Faktorausprägungen der Faktoren MA und TC zeigen keine systematische Beeinflussung der durchschnittlichen Grundrente auf; zumindest ist dieses in einer grafischen Analyse nicht zu erkennen. Ein Politikwechsel führt tendenziell zu höheren Grundrenten.

Abbildung 1. Durchschnittliche Grundrente je Periode für Politiken Agenda 2000 und REGPREM



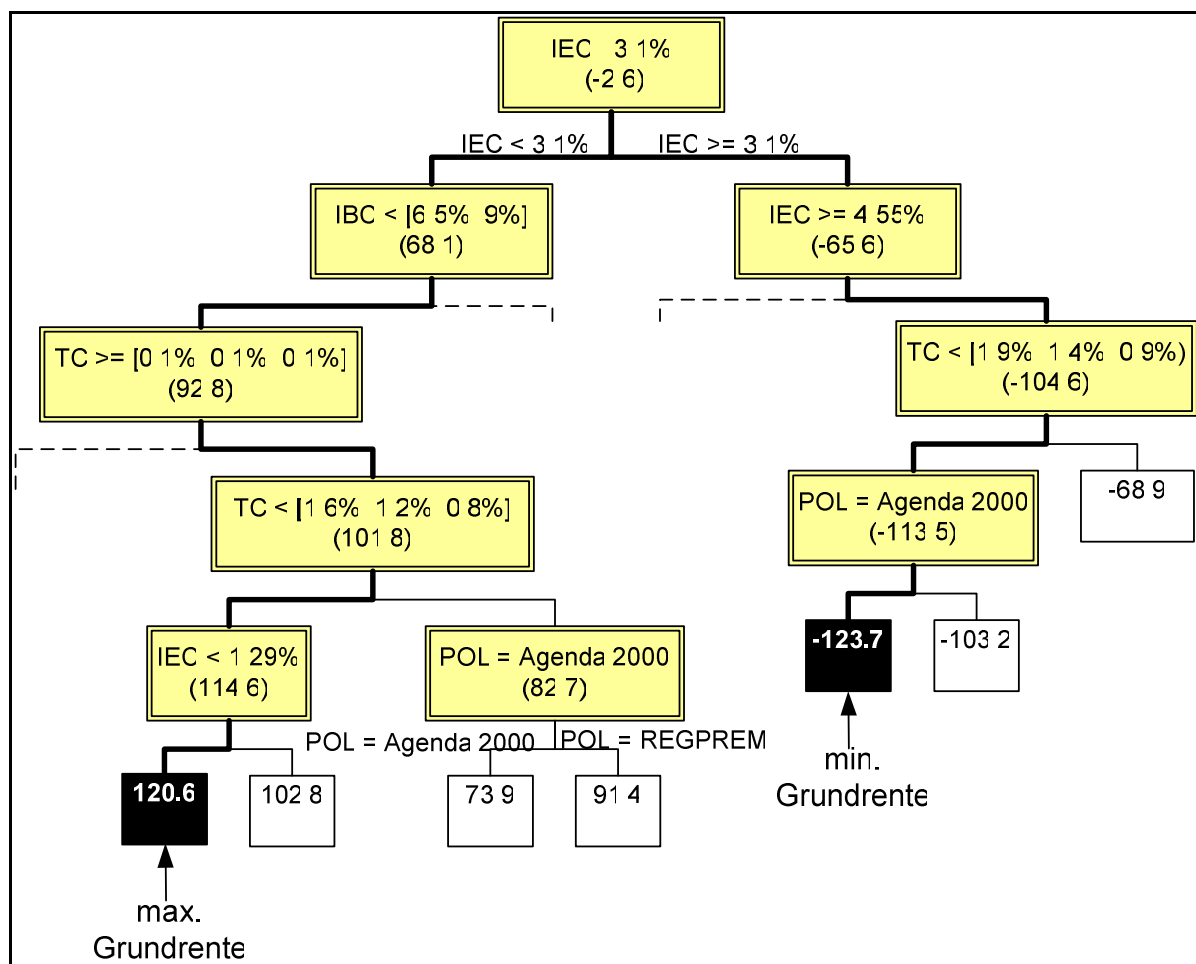
Quelle: Eigene Darstellung

Eine Regressionsbaumanalyse gibt Aufschluss über den tatsächlichen Einfluss der Faktoren und ihre Interaktionen. Abbildung 2 zeigt einen Ausschnitt aus einem Regressionsbaum für die Reaktionsvariable durchschnittliche Grundrente für die Simulationsperiode $t=5$. Werte in Klammern beschreiben die jeweils durchschnittlich erzielte Grundrente am Knotenpunkt. Das heißt, er zeigt eine Situation direkt nach dem Politikwechsel auf. Die fett gekennzeichneten Linien zeigen an, welche Parametereinstellung jeweils zur höchsten (niedrigsten) Grundrente in der Periode führen. An den jeweiligen Knotenpunkten sind die Parameterschwellenwerte angegeben sowie die an dem jeweiligen Knotenpunkt erzielte durchschnittliche Grundrente.

Es zeigt sich, dass der Eigenkapitalzins die Richtung des Ergebnisses maßgeblich beeinflusst und die Wirkung aller anderen Faktoren untergeordnet ist. So kann man z.B. die folgenden Argumentationsketten aufstellen: Wenn der Eigenkapitalzins größer als 4.55% ist, führt eine

Einstellung von technischem Fortschritt für große, mittlere und kleinere Investitionen von unter [1.9%, 1.4%, 0.9%] zu einer durchschnittlichen Grundrente von -123.70 €/ha im Fall der Politik Agenda 2000. Das alternative Politikscenario REGPREM führt hier zu einer etwas besseren Situation mit einer Grundrente in Höhe von -103.3 €/ha. Höhere Werte für den technischen Fortschritt, d.h. über dem Schwellwert von [1.9%, 1.4%, 0.9%] würden das Ergebnis ebenfalls deutlich verbessern (-68.9 €/ha). Allerdings wäre in allen Fällen noch eine negative Grundrente zu verzeichnen. Auf der anderen Seite bewirkt ein sehr geringer Eigenkapitalzinssatz, parallel mit hohen Fremdkapitalzinsen und hohen Werten für den technischen Fortschritt, eine hohe durchschnittliche Grundrente von 120.6 €/ha. Obwohl dies bereits in Abbildung 2 deutlich wird, kann dort keine Aussage über die Wichtigkeit eines Faktors getroffen werden. Weiterhin fällt auf, dass die Politikeinstellung bei der Erzielung der höchsten Grundrente in Periode t=5 keine Rolle spielt. Das heißt, unter den Bedingungen wird die Wirkung des Politikwechsels durch die Wirkung anderer Faktoren überlagert. Allerdings scheint die Wirkung der Politik größer für mittlere Werte der Reaktionsvariablen zu sein, die wiederum durch höhere Werte für den Eigenkapitalzins bedingt sind.

Abbildung 2: Ausschnitt aus einem Regressionsbaummodell mit der Reaktionsvariablen Grundrente und Werte in Periode t=5.

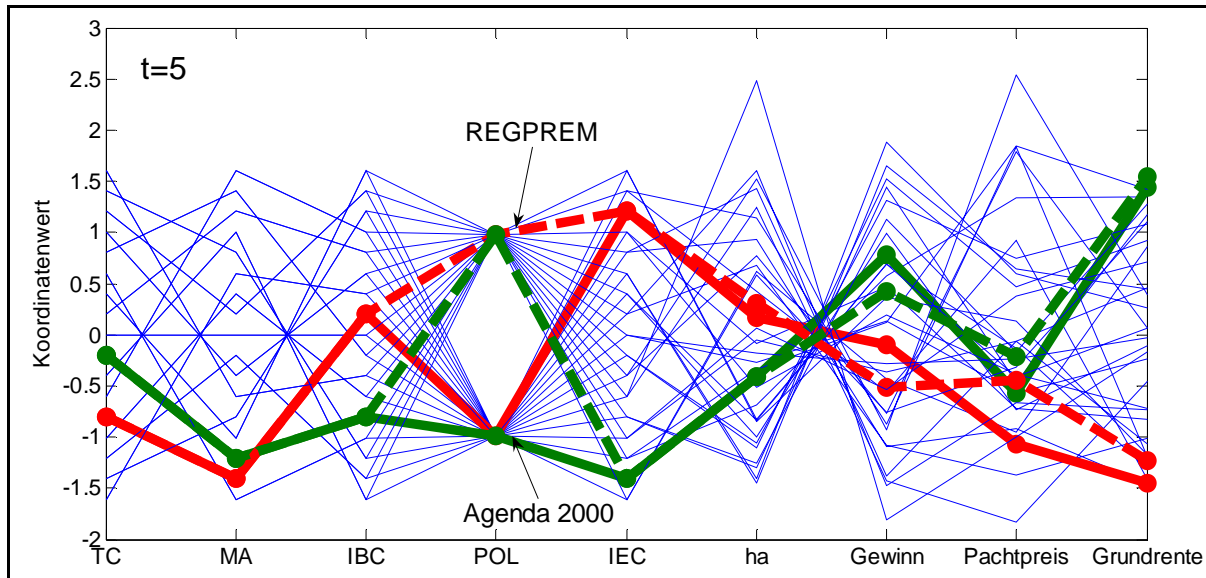


Quelle: Eigene Darstellung

In Bezug auf die Bedeutung einzelner Faktoren zeigt der Regressionsbaum die Bedeutung des Eigenkapitalzinses für die Simulationsergebnisse, sowie die Bedeutung der Interaktionen zwischen den Faktoren. Nimmt man weitere Reaktionsvariablen hinzu, so zeigt sich, dass die Faktoreinstellungen, die zwar zu der höchsten (niedrigsten) Grundrente führen, eine unterschiedliche Wirkung auf die durchschnittliche Betriebsgröße in Hektar, bzw. den Gewinn je Hektar und die gezahlte Pacht je Hektar haben. Die Parallelkoordinatengrafik in

Abbildung 3 stellt dazu die jeweiligen Faktoreinstellungen in Bezug zu dem Satz von Reaktionsvariablen. Die jeweiligen Werte sind standardisiert, um eine Vergleichbarkeit zu ermöglichen.

Abbildung 3. Parallelkoordinatengrafik mit fünf Faktoren und vier Reaktionsvariablen in Perioden t=5 (a) und t=13 (b) (Durchschnitt von 20 Wiederholungen).



Anmerkung: Die dunkleren (helleren) fetten Linien zeigen die Szenarien, die zur höchsten (niedrigsten) Grundrente führen bei Politiken Agenda 2000 (durchgezogene Linie) und REGPREM (gestrichelte Linie). Koordinatenwerte sind standardisiert.

Quelle: Eigene Darstellung

5 Zusammenfassung

Das Thema dieses Beitrags ist die Anwendung von *Design of Experiments* und Metamodellierung als eine Möglichkeit, die Kommunikation agentenbasierter Modelle zu verbessern. Mit Blick auf die eingangs geschilderten Schwierigkeiten können strukturierte Simulationsexperimente nicht nur die Transparenz der Ergebnisse und des Modells für einen externen Betrachter erhöhen. Die Anwendung einer Vielzahl unterschiedlicher Auswertungsverfahren erlaubt es ferner, Ergebnisse aus unterschiedlichen Sichtweisen zu betrachten.

Anhand eines Beispiels aus der Politikanalyse mit dem agentenbasierten Modell AgriPoliS führen wir in die Grundzüge des *Design of Experiments* ein. Wir führen ein Simulationsexperiment durch, um zum einen ein besseres Verständnis für das Verhalten des Modells zu erhalten; zum anderen untersuchen wir die Wirkung eines Politikwechsels unter verschiedenen Rahmenbedingungen. Die gewählten Verfahren erhöhen im Gegensatz zur Variation lediglich eines Faktors, was bei Sensitivitätsanalysen häufig der Fall ist, die Aussagekraft der erzielten Ergebnisse. Die Höhe der Reaktionsvariablen durchschnittliche Grundrente je Hektar wird maßgeblich durch die gewählten Zinssätze für Eigen- und Fremdkapital beeinflusst. Sind diese gering, so ist mehr Kapital im Sektor gebunden. Das Gegenteil ist der Fall bei hohen Zinssätzen, wo Grundrente sowie Investitionsaktivitäten gering sind. Je heterogener die Betriebe bezüglich ihrer Managementfähigkeiten spezifiziert sind und je größer der Einfluss von technischem Fortschritt bei Neuinvestitionen ist, desto stärker wirkt sich dieses auf die Grundrente aus. Die Ergebnisse zeigen ferner, dass unter bestimmten Bedingungen die Wirkung des Politikwechsels deutlich von den Einflüssen anderer Faktoren überlagert wird.

Allerdings sind diese Ergebnisse nicht zu verallgemeinern. Zum einen wurde diese Analyse bisher für eine initialisierte Agrarstruktur durchgeführt. Auch wenn die Annahmen bzgl. Managementfähigkeiten und technischem Fortschritt eine gewisse Variabilität und Heterogenität einführen, so ist die zu Grunde gelegte Agrarstruktur dieselbe. Man müsste eine ähnliche Vorgehensweise für unterschiedliche Regionen wählen, um Aussagen allgemeiner treffen zu können. Ferner ist auch die gewählte Vorgehensweise nicht ganz unproblematisch. So macht das Design of Experiments z. B. keinerlei Vorgaben zur Höhe und Spannweite der gewählten Faktorwerte. Das führt dazu, dass die relative Bedeutung der Faktoren mitunter von ihrer Spezifizierung herrührt. Wenn für wenige relative wichtige Faktoren lediglich eine geringe Spannweite definiert wurde, allerdings für viele relativ unwichtigere Faktoren eine weite Spannweite, so kann im Ergebnis die Bedeutung der relativ unwichtigen Faktoren überschätzt werden (vgl. VONK NOORDEGRAAF et al., 2002). Hinzu kommt, dass die Auswahl der Faktoren eher subjektiv ist und das Ergebnis bzw. das Metamodell beeinflusst. Hierbei gälte es zunächst spezifische Selektionsverfahren anzuwenden (z.B. KLEIJNEN et al., 2005 und die dort zitierte Literatur). Demnach muss eine gewisse Vorsicht angebracht sein beim Schluss auf das Verhalten realer Systeme.

Literatur

- BALMANN, A., K. DAUTZENBERG, K. HAPPE und K. KELLERMANN (2006): On the dynamics of structural change in agriculture: Internal frictions, policy threats, and vertical integration. In: *Outlook on Agriculture* 35 (2): 115-121.
- BOUSQUET, F. und C. LE PAGE (2004): Multi-agent simulations and ecosystem management: a review. In: *Ecological Modelling* 176 (3-4): 313-332.
- EDMONDS, B., D. HALES (2003): Replication, replication, replication: some hard lessons from model alignment. In: *Journal of Artificial Societies and Social Simulation*, 6(4), In: <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/4/11.html>.
- GRIMM, V. (2002): Visual debugging: a way of analyzing, understanding and communicating bottom-up simulation models in ecology. In: *Natural Resource Modelling* 15(1): 23-38.
- GRIMM, V., U. BERGER, F. BASTIANSEN (2006): A standard protocol for describing individual-based and agent-based models. In: *Ecological Modelling* 198: 115-126.
- HAPPE, K. (2004): Agricultural policies and farm structures – agent-based modelling and application to EU-policy reform. In: *IAMO Studies on the Agricultural and Food Sector in Central and Eastern Europe* 30, IAMO, Halle (Saale). In: http://www.iamo.de/dok/sr_vol30.pdf
- HAPPE, K., K. KELLERMANN, A. BALMANN (2006): Agent-based Analysis of Agricultural Policies: An Illustration of the Agricultural Policy Simulator AgriPoliS, its Adaptation and Behaviour. In: *Ecology and Society*, 11(1), Art. 49. In: <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss1/>.
- IMAN, R.L., W.J. CONOVER (1980): Small Sample Sensitivity Analysis Techniques for Computer Models, with an Application to Risk Assessment, *Communications in Statistics. In: Theory and Methods* A9: 1749-1842.
- JANSSEN, M.A. (Hrsg). (2002): *Complexity and Ecosystem Management*. In: *The Theory and Practice of Multi-Agent Systems*. Edward Elgar, Cheltenham.
- KELLERMANN, K., A. BALMANN (2006): How smart should farms be modelled? Behavioral foundation of bidding strategies in agent-based land market models. In: *Contributed Paper to the 26th Conference of the International Association of Agricultural Economists (IAAE)*, 12-18 August 2006, Brisbane.
- KLEIJNEN, J.P.C. (1999): Statistical validation of simulation, including case studies. In: van Dijkum, C., de Tombe, D., van Kuijk, E. (Hrsg.): *Validation of simulation models*. SISWO, Amsterdam.
- KLEIJNEN, J.P.C., S.M. SANCHEZ, T.W. LUCAS und T.M. CIOPPA (2005): A user's guide to the brave new world of simulation experiments, *INFORMS*. In: *Journal on Computing* 17(3), 263–289.
- LAW, A.M., W.D. KELTON (1991): *Simulation modelling and analysis*, 2nd edition, McGraw-Hill, New York, St. Louis.

- LUKE, S., C. CIOFFI-REVILLA, L. PANAIT, K. SULLIVAN, G. BALAN (2005): MASON: A multiagent simulation environment. In: *Simulation* 81: 517-527.
- MANSON, S.M. (2002): Validation and verification of multi-agent systems. In: M.A. JANSSEN (Hrsg): *Complexity and ecosystem management—the theory and practice of multi-agent systems*. Edward Elgar, Cheltenham, UK: 63-74.
- NORTH, M.J., N.T. COLLIER, J.R. VOS (2006): Experiences Creating Three Implementations of the Repast Agent Modelling Toolkit. In: *ACM Transactions on Modelling and Computer Simulation* 16(1): 1-25.
- PARKER, D.C., S.M. MANSON, M.A. JANSSEN, M.J. HOFFMAN, P. DEADMAN (2003): Multi-agent systems for the simulation of land-use and land-cover change: a review. In: *Annals of the Association of American Geographers* 93(2): 314-337.
- SANCHEZ, S.M. (2005a): Work smarter, not harder: guidelines for designing simulation experiments. In: Kuhl, M.E., N. M. Steiger, F.B. Armstrong, J.A. Joines (Hrsg.): *Proceedings of the 2005 Winter Simulation Conference*.
- SANCHEZ, S.M. (2005b): NOLH designs spreadsheet, In: <http://diana.cs.nps.navy.mil/SeedLab/>.
- SANCHEZ, S.M., F. MOEENI, P.J. SANCHEZ (2006): So many factors, so little time. Simulation experiments in the frequency domain. In: *International Journal of Production Economics* 103(1): 149-165.
- VONK NOORDEGRAAF, A., M. NIELEN, J.P.C. KLEIJNEN (2002): Sensitivity analysis by experimental design and metamodeling: case study on simulation in national animal disease control. In: *European Journal of Operational Research* 146(3): 433-443.

DIE ROLLE DER AGRARWISSENSCHAFTEN IM PROZESS DER POLITISCHEN ENTSCHEIDUNGSFINDUNG – ERGEBNISSE EINES FORSCHUNGSPROJEKTES

*Cordula Kropp, Frank Schiller und Jost Wagner**

Zusammenfassung

Der Beitrag geht der Frage nach, welche Rolle agrarwissenschaftliche Expertise im politischen Prozess auf der Bundesebene in Deutschland spielt und vor allem wie diese Expertise von Seiten der Politik aufgegriffen wird. Anhand des Modells des Politik-Zyklus werden die verschiedenen Phasen der Entscheidungsfindung dahingehend untersucht, mit welcher Art von Schnittstellenkommunikation zwischen Wissenschaft und Politik sie verbunden sind, in welchen institutionellen Strukturen diese stattfindet, welche Bedingungen durch diese Strukturen geschaffen werden und welche Rolle damit der Wissenschaft im politischen Geschehen zukommt. Diese Betrachtungsweise ermöglicht ein besseres Verständnis der gegenseitigen Erwartungen und Problemwahrnehmungen in den Prozessen der agrarwissenschaftlichen Politikberatung.

Keywords

Wissenschaftliche Politikberatung, Politik-Zyklus, politische Entscheidungsfindung

1 Einleitung

Die wissenschaftliche Politikberatung im Agrarbereich ist in Deutschland einzigartig. Kein anderer politischer Bereich verfügt über einen so großen und thematisch breiten Apparat von Institutionen und Einrichtungen, deren vornehmlicher Zweck in der Beratung der Politik in ihrer Meinungs- und Entscheidungsfindung liegt. Gleichzeitig kommt seit vielen Jahren die Debatte über die inhaltliche Ausrichtung und organisationale Struktur dieser Beratungseinrichtungen nicht zur Ruhe und es wird viel darüber gestritten, wie eine funktionierende wissenschaftliche Politikberatung am besten zu gewährleisten sei (z.B. WISSENSCHAFTSRAT, 2004; ISERMEYER, 2003; DACHVERBAND DER AGRARFORSCHUNG, 1997; BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ, 2002; KROPP et al., 2007).

In einem vom Bundesforschungsministerium geförderten Forschungsprojekt haben wir uns in den letzten drei Jahren diesbezüglich mit der Frage auseinandergesetzt, mit welchen Schwierigkeiten und Herausforderungen die Kommunikation zwischen Wissenschaft und Politik im Agrarbereich zu kämpfen hat, worin die jeweilige Problemwahrnehmung und das wechselseitige Rollenverständnis in diesem Austauschprozess besteht und in welcher Richtung nach möglichen Optimierungsansätzen zu suchen wäre. Dazu wurden im Zeitraum von März 2005 bis Februar 2006 33 qualitative Experteninterviews mit Agrar- und Verbraucherwissenschaftlern aus Ressort- und Universitätsforschung, mit Parlamentariern, Ministerialbeamten auf Bund- und Länderebene und Vertretern von Interessensverbänden geführt. Die Befragten wurden iterativ nach den Grundsätzen der Grounded Theory (GLASER und STRAUSS, 1998) ausgewählt und anhand eines strukturierten, aber offenen Leitfadens befragt. Die Interviews dauerten in der Regel eine bis anderthalb Stunden, sie wurden protokolliert, transkribiert und codiert und sowohl fallanalytisch als auch vergleichend ausgewertet. In diesem Beitrag sollen jene Teilergebnisse unseres Projektes vorgestellt

* Dr. Cordula Kropp, Dr. Frank Schiller und Jost Wagner sind wissenschaftlichen Mitarbeiter der Münchner Projektgruppe für Sozialforschung e.V.; Dachauer Str. 189, 80637 München. Email: cordula.kropp@sozialforschung.org; frank.schiller@sozialforschung.org; jost.wagner@sozialforschung.org.

werden, die sich auf die Frage beziehen, welche Rolle agrarwissenschaftlicher Expertise im politischen Prozess auf der Bundesebene in Deutschland zukommt und vor allem wie diese Expertise von Seiten der Politik aufgegriffen wird. Zugespitzt gefragt: Welche Expertise braucht und benutzt Politik? Unsere Untersuchung legt nahe, dass viele Missverständnisse und Enttäuschungen im Verhältnis von Wissenschaft und Politik damit zusammenhängen, dass diese Frage oft zu eindimensional und zu wenig situationspezifisch beantwortet wird.

2 Wissenschaftliche Expertise im Politikzyklus

In modernen Gesellschaften sind Wissenschaft und Politik zunächst zwei getrennte Funktionsbereiche. Wenn es aber darum geht, wissenschaftlichen Sachverstand in der politischen Meinungsbildung und Entscheidungsfindung zu berücksichtigen, kommt es zu vielfältigen Berührungspunkten. Die öffentliche Anerkennung von gewachsener Komplexität, von Bewertungsambivalenz und Reichweite vieler Entscheidungsprobleme hat in der Politik im letzten Jahrzehnt zu einer deutlichen Ausweitung des Bezugs auf wissenschaftliche Politikberatung, Expertenkommissionen und Fachbehörden geführt. Wissenschaftliche Expertise gilt als wichtige Ressource, um Lösungen für politische Problemlagen zu entwickeln. Sie soll politische Akteure über Problemzusammenhänge informieren, Lösungskonzepte entwickeln und Handlungskorridore aufzeigen.

Obwohl damit wissenschaftliches Wissen für die politische Meinungsbildung und Entscheidungsfindung wichtiger geworden zu sein scheint, zieht paradoxer Weise gerade die verstärkte politische Verwendung von Wissenschaft eine Erosion ihrer Autorität, Legitimität und Begründungskraft nach sich: Der politische Verweis auf wissenschaftliche Beurteilung schließt nicht die Debatten, sondern macht die Vielfalt der Deutungsansprüche und Beurteilungskriterien oft erst sichtbar. Er erzeugt die Kontroverse von Expertise und Gegenexpertise und macht damit wissenschaftliche Pluralität in politisch gestellten Fragen sichtbar. Das führt zu der Einsicht, dass *Entscheidungssicherheit* auch durch den Einbezug von Wissenschaft nicht zu gewinnen ist. Im politischen Prozess entkleidet jedoch die Vielfalt der Beurteilungsperspektiven, ihrer disziplinären Bezugspunkte und Geltungskriterien bzw. „Geltungsgrenzen“ die wissenschaftlichen Gutachten ihrer Aura unbedingter Objektivität und lässt sie als „eine Stimme unter vielen“ erscheinen. Auch deshalb erhalten in der politischen Argumentation Werte, Ethik und Weltbilder neue Bedeutung.

Eine ähnliche Tendenz lässt sich in der Politik beobachten: Hier weitet sich der öffentliche Ruf nach Steuerung auf immer mehr Bereiche aus. Die nationalstaatlich verfasste Politik kann ihm aber aufgrund gewachsener Interdependenzen und Sachzwänge immer weniger gerecht werden und verschleißt sich in haltlosen Steuerungsansprüchen. In der Begegnung beider Bereiche verstärken sich die widerstrebenden Tendenzen: So hat sich in den letzten Jahrzehnten das Spektrum der wissenschaftlichen Politikberatung, der Beratungsnehmer und -geber stark erweitert und diversifiziert, jedoch ist der Bezug auf Expertise in der Politikbegründung beliebiger geworden; vielfach genügt es, die Experten gehört zu haben. Diese Trends der paradoxen Verwissenschaftlichung von Politik und gleichzeitigen Entzauberung von Wissenschaft stellt die Kommunikation zwischen beiden gesellschaftlichen Bereichen vor neue Herausforderungen. Peter HAAS (2004: 569) fasst die sozialwissenschaftliche Debatte über Möglichkeiten und Grenzen wissenschaftlicher Politikberatung folgendermaßen zusammen: „...commentators are increasingly sceptical about whether modelers and scientists are capable of developing truth, and whether power ever listens to them anyhow“.

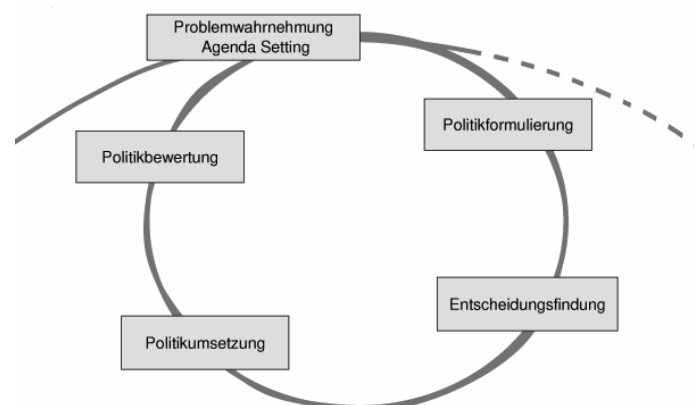
Tatsächlich nehmen die meisten der von uns befragten politischen Entscheidungsträger wissenschaftliche Expertise höchstens als einen Einflussfaktor unter vielen wahr. Nur wenige Parlamentarier geben überhaupt regelmäßige Kontakte in die Wissenschaft an. Manche bekennen gar, auf wissenschaftliche Beurteilungen für ihre Arbeit verzichten zu können.

Auch in den Ministerien und der Verwaltung herrscht eher Ernüchterung über den Beitrag der Forschung zur politischen Entscheidungsfindung. So stellt sich die Frage: Was erwartet die Politik von wissenschaftlicher Politikberatung? Zu viel oder zu wenig?

Betrachtet man die Prozesse der agrarwissenschaftlichen Politikberatung genauer, entsteht ein sehr viel differenzierteres Bild: Die Vielfalt der wechselseitig gestalteten Beratungsbeziehungen, ihre gemeinsame Erzeugung, ihre Überschneidungen und Abhängigkeiten werden sichtbar und erlauben kaum noch die grundsätzliche Unterscheidung von Wissenschaft und Politik. Obwohl beide Seiten Legitimation und Selbstverständnis gerade aus dieser Unterscheidung beziehen und zweifellos im wissenschaftlichen Raum über die Interpretation von Forschungsbefunden so wenig abgestimmt werden kann, wie in der Politik ein Mandat mit Verweis auf lange Publikationslisten zu gewinnen ist, folgen die Muster der wissenschaftlichen und der politischen Begründung von Entscheidungen vielfach den gleichen Konzeptualisierungen und Prämissen. Im politischen Raum hat Expertise per se einen „transwissenschaftlichen“ Charakter und dies trotz aller Abgrenzungsbemühungen umso mehr, je stärker sie zur Meinungsbildung und Entscheidungsfindung herangezogen wird. In diesem Sinne stellt auch die Politikwissenschaftlerin Renate MAYNTZ (1994: 17f.) heraus: „Die Trennung von Wissenschaft und Politik, von wissenschaftlichem Wissen und politischen Leitbildern („facts and values“), ist eine Konstellation, die in der Beratungspraxis in Reinform kaum anzutreffen ist...“.

Fokussiert man in der Konsequenz nicht auf die Unterscheidung beider Bereiche, sondern auf deren „Ko-Produktion“ (JASANOFF und WYNNE, 1998) von wissenschaftlicher Expertise im politischen Prozess, ergibt sich auch ein anderes Bild davon, was Politiker von Wissenschaft erwarten und vor allem, wie sie wissenschaftliche Expertise nach ihren Selektionskriterien und der politischen Logik verwenden. Die konkrete Untersuchung der Orte, Inhalte und Formate ihrer Schnittstellenkommunikation macht sichtbar, dass sich Austausch und Zusammenarbeit zwischen den beiden Bereichen nach unterschiedlichen Kontextbedingungen richten (müssen). Was als „gutes“ im Sinne von „brauchbarem“ Wissen für Politik gilt, hängt nicht nur von den Themen der Beratung und den daran beteiligten Personen ab, sondern entscheidend von Zeitpunkt, Kontext und Art der Aufbereitung wissenschaftlicher Erkenntnis: Dabei hilft die Orientierung am idealtypischen Modell des Politik-Zyklus (vgl. LASSWELL, 1951; MAY und WILDAVSKY, 1978; JANN und WEGRICH, 2003), die unterschiedlichen Anforderungen und Erfolgsbedingungen im Prozess der politischen Auseinandersetzung mit einem Thema zu erkennen (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1. Idealtypisches Modell des Politik-Zyklus in fünf Phasen



Quelle: Eigenes Schema nach JANN und WEGRICH (2003)

Die zugrunde liegende, abstrakte Beschreibung des politischen Prozess' als Zyklus in fünf (oder mehr) Phasen sei hier nur sehr knapp skizziert: Sie unterscheidet eine Phase der Problemwahrnehmung (1), in der ein Thema auf die politische Agenda gesetzt wird, von der Phase der Politikformulierung (2), in der Ziele, Instrumente, Strategien und Zuständigkeiten geklärt und festgelegt werden. Beides geht im Modell der Entscheidungsfindung (3) voraus, in der diese Ziele, Prioritäten, Strategien und Maßnahmen verhandelt und schließlich eine der Politikalternativen ausgewählt und durchgesetzt werden müssen. Erforderlich ist dann eine Politikumsetzungsphase (4), in der die Entscheidungen durch Normsetzungen administrabel gemacht und implementiert werden. Das Ergebnis dieses Prozesses ist Gegenstand von Politikevaluationen (5), die im günstigsten Fall zu einer Beendigung des Politik-Zyklus, wahrscheinlicher aber zu einem neuen Zyklus mit neuen Problemdefinitionen, Wahrnehmungen und Lösungsperspektiven führen.

Dieses Modell fokussiert sehr einseitig auf Politikergebnisse und übersieht, dass „wirklich neue“ Fragen bzw. Entscheidungsprobleme selten auf die Agenda gesetzt werden, dass die Politikzyklen meist kürzer geschlossen sind, also Phasen überspringen, bzw. die Phasen sich verschieben und überschneiden können, und insbesondere, dass öffentliche Diskurse und Überzeugungen – anders als eine solche rationalistische und funktionalistische Darstellung suggerieren mag, oftmals entscheidende Bedeutung haben. Mit seiner idealisierenden Beschreibung wird das Modell daher dem tatsächlichen „Muddling Through“ (LINDBLOM, 1959) im chaotischen Alltagsgeschäft der Politik wenig gerecht, wie vielfach kritisiert wurde.

Dennoch erlaubte in unserer Analyse der mit ihm hergestellte Bezug vieler Interviewaussagen zu den modellhaften Phasen im politischen Prozess, wesentliche Kommunikationsstrukturen im Verhältnis von Wissenschaft und Politik sichtbar zu machen und vermeintliche Widersprüche aufzuklären. So entstand ein tieferes Verständnis von den kontextspezifischen Erwartungen an wissenschaftliche Politikberatung auf beiden Seiten und von den Bedingungen ihrer Verwendung in der Politik. Die so gewonnene Einsicht in die phasenspezifische Logik erfolgreicher Interaktionen von Wissenschaft und Politik geht weit über die geläufigen Hinweise hinaus, beides hinge mit der jeweiligen „politischen Kultur“ zusammen, liefe zwangsläufig aneinander vorbei oder sei weitgehend irrational und korreliere wenig mit der Güte, allenfalls mit der Medialisierung oder Konsensfähigkeit der fraglichen Expertise.

Im Folgenden werden wir daher die Prozesse agrarwissenschaftlicher Politikberatung Schritt für Schritt durch die modellhaften Phasen des Politikzyklus unter der Fragestellung verfolgen, innerhalb welcher institutionellen Strukturen sie stattfinden, welche Bedingungen durch diese Strukturen geschaffen werden, wie Wissenschaft diese aufgreift und mit welchem Ergebnis für die politische Verwendungsseite?

2.1 Phase 1: Problemwahrnehmung / Agenda Setting

Alle befragten Wissenschaftler betonen ihren Beitrag als treibende Probleminterpreten und -diagnostiker. Sie sehen die (kritische) Wissenschaft als diejenige Kraft, die gegen die Blindheit von Politik und Wirtschaft gerade bereichsübergreifende Probleme auf die politischen Tagesordnungen setze. Viele Wissenschaftler wünschen sich aus diesem Selbstverständnis heraus, Themen im politischen Raum erfolgreicher positionieren zu können, Politik und Öffentlichkeit für Zusammenhänge und mögliche Risiken zu sensibilisieren, einen Beitrag zur Bearbeitung anstehender Probleme zu leisten. Aber: Hat die Wissenschaft diese Rolle auch aus Sicht der Politik? Die befragten Politiker verneinen dies eher. Sie sehen diesen Part eher in der Wirtschaft, bei den Interessenverbänden, vor allem bei den Medien und auch bei einer immer leichter zu alarmierenden Öffentlichkeit. Der Wissenschaft gelinge es gegenüber diesen Akteuren weder Visionen zu entwickeln noch politisch umsetzbare Perspektiven zu eröffnen. Nur solches, Perspektiven entwickelndes Wissen könne aber in der

Politik aufgenommen werden. Da zudem die Medien den Zugang zur öffentlichen Agenda bestimmen, hängt die Resonanz für ein wissenschaftlich formuliertes Thema im politischen Raum davon ab, inwieweit Wissenschaftler die Mediensprache beherrschen. Im umkämpften öffentlichen Raum kann nur eine Wissenschaft Wirkung entfalten, der es gelingt, im von den Medien geprägten öffentlichen Diskurs sichtbar zu werden, und die darüber hinaus Gelegenheiten erkennt und zu nutzen weiß. Unsere Untersuchung zeigt, dass dies im Agrarbereich die Ausnahme ist. Höchst selten und nur wenige Wissenschaftler, die relativ offen als 'politische' Akteure, eingebunden in medial präsente Koalitionen, auftreten und mit Charisma, Reputation und organisationaler Macht taktieren, reüssieren mit ihrer Bemühung, wie ein Befragter sagt, zu einem bestimmten Thema die „Lufthoheit“ zu gewinnen.

2.2 Phase 2: Politikformulierung

Demgegenüber legt unsere Untersuchung nahe, in der Phase der Politikformulierung, in der das Thema bereits auf der Agenda steht, aber politisch noch nicht strukturiert ist, die „große Stunde der Wissenschaft“ zu sehen. Die Politikformulierung findet im Rahmen von Anhörungen, Anfragen und der Arbeit in den Ausschüssen statt, in denen EU-Vorgaben oder bundespolitische Initiativen bearbeitet werden müssen. Politiker bereiten sich hierauf vor, indem sie ihnen bekannte Wissenschaftler kontaktieren und nach deren Einschätzungen fragen. Nur selten bleibt in dieser Phase Zeit für die Lektüre langer Studien. So richten die Entscheidungsträger mehr oder weniger konkrete Nachfragen an 'vertraute' oder 'bekannte' Wissenschaftler. Sie folgen dabei nicht der disziplinären Logik der Wissenschaften oder den Strukturen wissenschaftlicher Anerkennung, sondern ihren Erwartungen und Erfahrungen bezüglich der Fähigkeit einzelner Persönlichkeiten und Fachgruppen, politische Fragen rasch und verständlich diskutieren zu können. Dabei sind Vertrauen und Vertraulichkeit für beide Seiten grundlegend. Manchmal möchten Politiker im Nachhinein von bestimmten Einschätzungen nichts gewusst haben oder Wissenschaftler mit noch unsicheren oder umstrittenen Aussagen nicht identifiziert werden. Nur wenn der Austausch vertraulich ist, können beide Seiten konstruktiv, unbefangen und ohne ständige Absicherung die anstehenden Fragen und Zusammenhänge behandeln. Die informelle Auswahl von Informanten hat politische Auswirkungen. So zeigt sich in unseren Interviews, dass diese Art der Politikerberatung und die so ausgetauschten Hintergrundinformationen und Einschätzungen in der politischen Meinungsbildung oftmals mehr Aufnahme und Verwendung finden als offizielle Berichte, z.B. der Beiräte. Entscheidungsträger nutzen ihre Kontakte im Rahmen von Telefonaten, bei Besuchen von Fachtagungen und Konferenzen oder auf anschließenden Zugfahrten, um sich ein „Bild“ von Zusammenhängen und Entwicklungstrends zu machen und damit verbundene Bewertungsmöglichkeiten zu erkunden. Die Wissenschaft, so wünschen sie, solle dabei als Ideenschmiede nutzbar sein, Ziele an die Wand projizieren, ihren Beitrag zum „big picture“ leisten, über Handlungskorridore und mögliche Nebenfolgen berichten, Chancen und Risiken, aber auch Umsetzungsperspektiven benennen. Sie möge klare Wege aufzeigen, wie man zu angestrebten Zielen unter gegebenen Rahmenbedingungen kommen könne, welche Wechselwirkungen zu beachten seien und, da es den „one best way“ ohnehin nicht gebe, eben den „second best“ identifizieren. Bedeutsam ist dabei aber nicht nur die Information selbst, sondern auch, wie Informationen und Einschätzungen zustande kommen, um sie ihrerseits im Zweifelsfall beurteilen zu können. Wissen wird in dieser Art des Austauschs durchaus kontextspezifisch und relativ zu seinen Entstehungsbedingungen betrachtet. Die dafür notwendigen Hintergrundinformationen lassen sich keinen Gutachten entnehmen, sondern sind ein Produkt dieser informellen Randgespräche.

2.3 Phase 3: Entscheidungsfindung

In der Phase der Entscheidungsfindung ändert sich die Rolle der Wissenschaft vollständig: Sie wird nun als Mittel der Legitimationsbeschaffung und Argumentationsbegründung relevant.

Die institutionelle Struktur wird durch Anhörungen, dann aber durch Anträge, also Gesetzesinitiativen, und durch ihre öffentliche Begleitung in Form von medialen Debatten (auf die vor allem die Opposition angewiesen ist) geprägt. Wissenschaftliche Expertise findet nun in der mehr oder weniger konfliktreichen Verhandlung von Konzepten, Untersuchungsperspektiven, Studien, von Gutachten und Gegenexpertisen Verwendung. Es geht um harte Fakten, ihre Zurichtung und Bewertung – und ihre prompte Infragestellung durch die Argumente der politischen Gegenposition. Man braucht die Wissenschaftler jetzt vor allem für die Stärkung der jeweiligen Position; ein Erkenntniszugewinn wird von den vorgebrachten wissenschaftlichen Argumenten kaum noch erwartet.

Dabei eignen sich Zahlen, besonders große Zahlen, die von der Wissenschaft meist abstrakt in den Raum gestellt, politisch dann mit Interessen und Bewertungen verknüpft und verhandelt werden. Geht es beispielsweise um die Ausweitung des ökologischen Landbaus, lassen sich in wunderbarer Weise sehr verschiedene Zahlen zum Erfolg oder Misserfolg dieser Politik in den letzten Jahren anführen, werden die wissenschaftlichen „Geltungskriterien“ politisch verhandelt und situiert: also Zuwachs am Umsatz, an der ökologisch produzierten Menge, an den wirtschaftenden Betrieben oder Zuwachs – oder auch Verlust – in der ökologisch bewirtschafteten Fläche, gegenüber dem bisherigen Entwicklungstrend oder unter regionaler Perspektive?

Da jetzt weniger beratende, orientierende als überzeugende, dokumentierende Expertise gefragt ist, also die politische Konstruktion von „Sachzwängen“ institutionell erzwungen wird, bekommt jede Seite die Gutachten ihres Bedarfs. Ein Parlamentarier drückt es so aus: „Da braucht es nur noch Grobes“. Bedingung für die Nützlichkeit von Expertise ist nun gerade nicht kritische Reflexivität, sondern autoritative Objektivitätsbehauptung wissenschaftlicher Darstellungen, die jedoch im Widerstreit von Expertise und Gegenexpertise erodiert. Kontextualisierung und Relativierung sind die Waffen der jeweiligen Gegenpartei und zeigen sich als eine Art politische Wissenschaftslehre, bei der die Meta-Ebene zur Debatte gestellt wird: Wer darf berechtigt was behaupten?

2.4 Phase 4: Politikumsetzung

In der wichtigen Phase der Aushandlung regulativer Normen spielt Wissenschaft, und zwar weniger die „forschende Wissenschaft“ als vielmehr die „regulierende Wissenschaft“, eine erhebliche Rolle, die von der Wissenschaftsforschung gern übersehen wird. Die Agrarwissenschaft, besonders der Ressortforschung, ist eng in die die Umsetzung von Gesetzen eingebunden. Sie hält die rationalisierte Gestaltung von „Agrarverhältnissen“ in ihren Händen, die Regulierung gesellschaftlicher Verhältnisse und Ansprüche im politischen Sektor. Dabei wird beispielsweise im Rahmen von Normgebungsprozessen bestimmt, wie die Milchwirtschaft in Zukunft in Bayern aussehen wird und ob ökonomische Anreize für Umweltleistungen in der Landwirtschaft geschaffen werden oder nicht. Damit trägt die regulierende Wissenschaft zur Entscheidungslegitimation ex post bei und hat eine gewisse „Durchsetzungsfunktion“ (MURSWIECK, 1994). Die politische Exekution von objektivierten Sachzwängen ist immer dann effektiv, wenn Wissenschaft sich als unabhängige Dienstleistung und distanzierte Beratungseinrichtung präsentiert, wenn also die Grenze zwischen Wissenschaft und Politik deutlich herausgestellt wird. Dies geschieht vor allem durch die feinsäuberliche Trennung von Tatsachenbehauptungen und Wertungen. Jedoch interferieren nicht nur in Bereichen mit hoher Unsicherheit, sondern gerade auch in der Praxis der Normgebung Faktisches und Normatives vielfach und zwangsläufig.

Wissenschaft als Normgebung meint damit in doppeltem Sinne die Bestimmung von Normen, Höchstwerten, Grenzziehungen, Klassifikationen und Zuordnungen wie auch die Durchsetzung des politischen Willens in juristisch und ökonomisch relevante sowie sozial

akzeptable Normen. Es handelt sich damit um eine nachlaufende Dienstleistung, aber mit erheblicher Gestaltungskraft, die im von uns untersuchten Politikfeld äußerst effektiv ausfällt.

2.5 Phase 5: Politikbewertung

Die Agrarpolitik steht nach den großen Krisen (BSE, MKS etc.) der Jahrtausendwende vor deutlich gestiegenen Sicherheitserwartungen, vor allem von Seiten der Verbraucher und ihren Interessenvertretungen. Aber auch die ökonomischen und politischen Verhältnisse haben an Legitimation und Fraglosigkeit verloren. Durch die Agrarwende hat der Bereich eine Politisierung und Öffentlichkeitsbildung erfahren, die so leicht nicht zurück zu nehmen ist.

Damit gewinnt die wissenschaftliche Politikbewertung als mehr oder weniger explizite Beforschung der Folgen von Entscheidungen an Relevanz, vor allem in den universitären Agrarwissenschaften: Was sind die Folgen der Legehennenverordnung: hygienisch, ökonomisch, sozial? Wie ist der kommerzielle Freilandanbau transgener Pflanzen zu beurteilen: in gesundheitlicher und ökologischer Sicherheits- wie in gesellschaftlicher Konfliktdimension?

Unsere Interviews machen jedoch deutlich, dass dies ein Prozess ist, den die Politik teilweise ungern sieht. Ihr ist die wissenschaftliche Politikbewertung eher lästig, weil erfolgreiche Politik eben eine ist, die Debatten schließt und nicht zum Dauerproblem werden lässt.

Ganz anders die Interessengruppen: Sie warten nur darauf, dass sich eine angekündigte negative Prophezeiung erfüllt, die Thematisierung von Nebenfolgen Chancen der Neuverhandlung eröffnet. So sucht die Agrarwissenschaft das Gespräch mit diesen Interessengruppen, die ihrerseits die explizit transwissenschaftlichen Fachmagazine konsultieren.

Der Wissenschaft kommt in dieser Phase die Rolle des Kommentierens zu, eine Rolle in der sie sich von ihrem Selbstverständnis her wohler fühlt als in den vorangegangenen Phasen des Austauschs. Politiker hingegen nehmen die Kommentierung weniger direkt als indirekt über die Medien wahr und unterstellen den Wissenschaftlern mitunter eigennützige Motive, etwa der strategischen Suche nach Forschungsgeldern.

2.6 Sonderfall: Wissenschaftliche Politikberatung in Krisenzeiten

Neben den beschriebenen Interaktionen von Wissenschaft und Politik muss der Sonderfall der politischen Krise Erwähnung finden. Die Krise ist fundamental durch die Delegitimation der bisherigen Entscheidungen, der Entscheidungsstrukturen, aber auch der Entscheidungsgrundlagen gekennzeichnet und droht damit die bestehenden Machtverhältnisse (auf beiden Seiten!) in Frage zu stellen. Charakteristisch sind fieberhafte und gleichzeitige Bewältigungsversuche auf allen Ebenen und an allen Orten, die das Phasenmodell implodieren lassen. Im Kern geht es dabei um medienorientierte Bemühungen, den offensichtlichen Kontroll- und Legitimationsverlust klein zu reden, politisch zu bewältigen und Rechtfertigungen für die Folgenblindheit in der Politik, in der Wirtschaft und auch in der Wissenschaft gleichermaßen zu finden. Krisen verlaufen unstrukturiert und konfrontieren die Akteure mit mehrfach verschränkten Ungewissheiten ohne hinreichende theoretische, empirische oder zumindest deskriptive Erklärungen zur Verfügung zu haben. Die Routinen der Zusammenarbeit und des Austauschs brechen in der Krise weitgehend zusammen bzw. werden unter politischem Druck von beiden Seiten als fraglich erlebt und können nicht unproblematisch fortgeführt werden. Das führt zu beidseitigem Vertrauensverlust. Wissenschaftler werden jetzt weniger von Politikern als von den Medien angefragt, die wiederum von Politikern rezipiert werden (müssen).

Im Idealfall kann die Krise marginalisierten Konzepten Gehör verschaffen: Wissenschaftler, die mit ihren Auffassungen bisher kaum in die zentralen Entscheidungsinstanzen vordringen konnten, haben nun eine Chance, alternative Problemlösungskonzepte beizutragen. Häufiger

wird der Austausch von Wissenschaft und Politik in Krisenzeiten jedoch als destruktiv und frustrierend beschrieben, im Sog von Skandalisierungsinteressen der nun besonders mächtigen Massenmedien. Es herrscht Aktionismus, Rechtfertigungs- und Handlungsdruck; die Wissenschaft erscheint Politik, Verwaltung und Öffentlichkeit als Steinbruch: Jeder nimmt sich, was er argumentativ gebrauchen kann. Das Ergebnis ist eine wechselseitige Brüskierung und Enttäuschung.

3 Fazit

Was lässt sich lernen? *Erstens* kommen je nach Politikphase andere Erwartungen an wissenschaftliche Politikberatung sowie andere Interessen, Formate des Wissensaustauschs und Erfolgskriterien zum Tragen. Im Verlauf des politischen Prozesses bietet die Wissenschaft unterschiedliche Leistungen an, etwa die eines Frühwarnsystems, der Bereitstellung von Hintergrund- und Beurteilungswissens, der Prognose und Vision, der Argumentation oder auch der Kritik. Für jedes dieser Angebote zeigt die Analyse der Verwendung von wissenschaftlichem Sachverstand im politischen Prozess, dass Expertise nicht nur in den politischen Raum vermittelt wird, sondern unhintergebar selbst ein Produkt dieses Kontextes ist. In ihr äußern sich weniger die wissenschaftlichen Relevanzsetzungen, als die Erwartungen der wissenschaftlichen Experten über die Erwartungen und Relevanzsetzungen der Politik. Dabei variieren die Chancen der agrarwissenschaftlichen Expertise, politisch einflussreich zu werden, ebenso wie die zentralen Medien des Wissensaustauschs und seine Konstellationen.

Zweitens werden in der Analyse viele der oft zu hörenden wechselseitigen Vorwürfe, Irritationen und Enttäuschungen aus mangelnder Einsicht in den politischen Bearbeitungsprozess verständlich. Die wissenschaftliche Politikberatung gehorcht nicht dem medial verbreiteten Bild eines in sich geschlossenen, linearen Prozesses nach dem Muster „politische Problemdefinition – sachverständiger Wissensinput – dadurch orientierte Entscheidungsfindung“, das hier und heute gelingen oder scheitern kann. Sie muss vielmehr als schrittweise stattfindender Kommunikationsprozess begriffen werden, in dessen Verlauf Wissenschaft und Politik Probleme rekursiv beschreiben, ihre konzeptionelle Bearbeitung aushandeln und dafür gemeinsam Lösungsperspektiven und Sprachregelungen entwickeln (vgl. WEINGART, 2001). So werden auch die möglichen Ergebnisse des Wissensaustauschs nicht unmittelbar ersichtlich.

Drittens sind sich, schenkt man den Selbstdarstellungen in unseren Interviews Glauben, beide Seiten – Wissenschaft wie Politik – ihrer je unterschiedlichen Interessen und Selektionskriterien im Prozess der Meinungsbildung in den Politikphasen nicht bewusst. Dies lässt sich anhand der asymmetrischen Schwerpunktsetzung beider Seiten verdeutlichen. So versuchen universitäre Wissenschaftler auf eine politische Themenkarriere vor allem zu Beginn und am Ende Einfluss zu nehmen, und zwar als „Whistle-Blower“ bei der Themengenerierung und als Kritiker in der Politikbewertung. Sie fühlen sich hingegen in Prozessen der politischen Entscheidungsfindung oft instrumentalisiert und politisch missbraucht.

Politiker schätzen umgekehrt die Rolle der Wissenschaftler in der Phase des Agenda-Settings wenig und haben auch nur bedingt Interesse an einer Politikbewertung durch die Wissenschaft. Ihnen ist aber der informelle Kontakt zur Wissenschaft für die Politikformulierung bedeutsam, vor allem, wenn dies außerhalb öffentlicher Wahrnehmung stattfindet. Für die erfolgreiche Bewältigung von Lesungen und Anhörungen in der Entscheidungsphase rekurren sie zudem auf wissenschaftliche Positionen, die ihre politische Perspektive stützen – eine Rolle, die die Wissenschaft ungern spielt. Während es den an politischer Macht orientierten Entscheidungsträgern vielfach genügt, die Experten

gehört zu haben, um überzeugend entscheiden zu können, sind die an Erkenntnis orientierten Wissenschaftler von der kurzatmigen Rezeption enttäuscht.

Der Beitrag der wissenschaftlichen Experten zeigt sich in unserer Analyse vor allem dann als politisch nutzbar, wenn er im informellen Austausch und vertraulich geschieht. Dabei basiert er oft auf bruchstückhafter und vorläufiger Wissensbasis, ist wenig empirisch gesättigt und bleibt unsichtbar. Nach der Entscheidungsphase ist politisches Handeln stark administrativ geprägt, in dessen Fachkreisen wissenschaftlicher Sachverstand mit Verwaltungshandeln vermischt wird:

Aus der Synthese der ersten drei Punkte folgt *viertens*, dass die „Verwendung“ von agrarwissenschaftlicher Expertise nicht zu einer „Verwissenschaftlichung der Politik“ führt. Im Politikprozess wird agrarwissenschaftliches Wissen nicht einfach übernommen, sondern im Kontext der Politik re-formuliert. So entsteht ein Wissen „eigener Art“, politisches Wissen, das explizit nicht auf die Erkenntnis von Wirklichkeit, sondern auf die Gestaltung von Wirklichkeit vor dem Hintergrund ungleicher Machtverhältnisse gerichtet ist.

Im politischen Bereich bezieht sich Wissen notwendiger Weise auf die Strukturierung von Gestaltungsanforderungen und -möglichkeiten. Es findet seine Verwendung unter dem Primat politischer Gelegenheiten, nicht in der Logik des Erkenntnisinteresses. Um für die Politik nutzbar zu werden, wird das von der Wissenschaft angebotene Wissen durch sachverständige Experten neu kombiniert und rekonstruiert. Diese „Rekonstruktion“ erfolgt als Aufbereitung unter politischem Primat und ist in den machtorientierten Wettbewerb von widerstreitenden Grundüberzeugungen eingebunden. Wissenschaft mag dies beklagen oder nicht: Der Politik geht es eben nicht so sehr um Wissen *für*, als um Wissen *in* Entscheidungsprozessen – mit allen damit verbundenen Konsequenzen.

Literatur

- BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2002): Denkschrift. "Forschung für eine naturgerechte Landwirtschaft". Manuskript, Bonn.
- DACHVERBAND DER AGRARFORSCHUNG (1997): Agrarforschung quo vadis. Agrarspectrum Bd. 26. DLG-Verlag, Frankfurt a.M./München.
- GLASER, B.G. und A.L. STRAUSS (1998): Grounded Theory. Strategien qualitativer Forschung. Huber, Bern.
- HAAS, P. (2004): When does power listen to truth? A constructivist approach to the policy process. In: Journal of European Public Policy 11 (4): 569-592.
- ISERMAYER, F. (2003): Für eine leistungsfähige Agrarforschung in Deutschland. Arbeitsbericht 05/2003 des Instituts für Betriebswirtschaft, Agrarstruktur und ländliche Räume der FAL, Braunschweig.
- JANN, W. und K. WEGRICH (2003): Phasenmodelle und Politikprozesse: Der Policy Cycle. In: Schubert, K. und N. Bandelow (Hrsg.): Lehrbuch der Politikfeldanalyse. Oldenbourg, München: 71-105.
- JASANOFF, SH. und B. WYNNE (1998): Science and Decision-making. In: Rayner, St. und F. Malone (Hrsg.): Human Choice and Climate Change. Vol. 1: The societal framework. Battelle Press, Columbus: 1-87.
- KROPP, C., F. SCHILLER und J. WAGNER (Hrsg.) (2007): Die Zukunft der Wissenskommunikation. Perspektiven für einen reflexiven Dialog von Wissenschaft und Politik – am Beispiel des Agrarbereichs. Ed. Sigma, Berlin.
- LASSWELL, H. (1951): The Policy Orientation, In: Lerner, D. und H. Lasswell (Hrsg.): The Policy Sciences. Stanford Press, Stanford: 3-15.
- LINDBLOM, E. C. (1959): The Science of Muddling-Through, In: Public Administration Review 19: 79-88.
- MAY, J.V. und A.B. WILDAVSKY (1978): The Policy Cycle. Sage Publications, Beverly Hills/London.

- MAYNTZ, R. (1994): Politikberatung und politische Entscheidungsstrukturen: Zu den Voraussetzungen des Politikberatungsmodells. In: Murswiek, A. (Hrsg.): Regieren und Politikberatung. Opladen: Leske und Budrich: 17-29.
- MURSWIECK, A. (Hrsg.) (1994): Regieren und Politikberatung. Opladen: Leske und Budrich.
- WEINGART, P. (2001): Die Stunde der Wahrheit. Zum Verhältnis der Wissenschaft zu Politik, Wirtschaft und Medien in der Wissensgesellschaft. Weilerswist, Velbrück.
- WISSENSCHAFTSRAT (2004): Empfehlungen zur Entwicklung der Rahmenbedingungen der Forschung in Ressortforschungseinrichtungen: am Beispiel der Forschungsanstalten in der Zuständigkeit des Bundesministeriums für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL). Manuskript, Berlin.

Erneuerbare Energien

DER BEITRAG ERNEUERBARER ENERGIEN ZUM KLIMASCHUTZ – EINE ÖKONOMISCH-ÖKOLOGISCHE ANALYSE FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT VON NIEDERSACHSEN

Elisabeth Angenendt, Steffen Triebe und Jürgen Zeddies¹

Zusammenfassung

Die Landwirtschaft kann durch die Produktion von Biomasse einen positiven Beitrag zu den nationalen Klimaschutzzielen leisten. Eine Analyse mit dem ökonomisch-ökologischen Regionalmodell EFEM (Economic Farm Emission Model) hat gezeigt, dass durch den Anbau nachwachsender Rohstoffe und die alternative Verwendung von Getreidestroh sowie durch weitere Managementmaßnahmen bei der Pflanzenproduktion die Treibhausgasemissionen in Niedersachsen gegenüber dem Referenzjahr um bis zu 60 % reduziert und die landesweiten Deckungsbeiträge um rund 7,2 % (140 €/ha) gesteigert werden können.

Keywords

Substitutionspotenzial, Einkommenseffekte, Regionalmodell

1 Einleitung und Zielsetzung

Der zunehmende Verbrauch fossiler Rohstoffreserven führt zu einem Anstieg der Treibhausgasemissionen. Durch die daraus resultierende Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur sind Strategien zur Senkung dieser Emissionen wichtiger Bestandteil einer nachhaltigen Energie- und Umweltpolitik geworden und zählen zu den größten globalen Umweltherausforderungen der nächsten Jahrzehnte. Neben verschiedenen Managementmaßnahmen im Ackerbau kann vor allem durch den Energiepflanzenanbau auf landwirtschaftlichen Flächen und die damit verbundene Substitution fossiler Energien ein entscheidender Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen geleistet werden.

Am Beispiel des Bundeslandes Niedersachsen sollen verschiedene Minderungsmaßnahmen aufgezeigt werden. Dabei werden folgende Ziele verfolgt:

- Modellierung der betriebsbedingten und bodenbürtigen Treibhausgase (N₂O, CH₄, CO₂) auf Ebene der Regierungsbezirke unter Berücksichtigung unterschiedlicher Standortbedingungen und Betriebsstrukturen
- Ermittlung des Potenzials landwirtschaftlich genutzter Böden als Kohlenstoffsenken
- Quantifizierung der durch die Substitution fossiler Energien möglichen Treibhausgasminderungen
- Mit Hilfe der Ergebnisse sollen Minderungsmaßnahmen nach Effektivität und Effizienz bewertet werden

¹ Dr. Elisabeth Angenendt, Dr. Steffen Triebe, Prof. Dr. Dr. h.c. Jürgen Zeddies, Universität Hohenheim, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, 70593 Stuttgart, angenendt@uni-hohenheim.de.

2 Modellierung mit dem ökologisch-ökonomischen Regionalmodell EFEM

Um verschiedene Vermeidungsstrategien beurteilen zu können, wird das ökonomisch-ökologische Regionalmodell EFEM (Economic Farm Emission Model) verwendet. Hierbei wird der Ausstoß der in der gesamten Produktionskette verursachten Klimagase N_2O , CH_4 und CO_2 sowohl auf Ebene typischer Betriebssysteme als auch in regionalem Maßstab abgebildet. EFEM wurde im Rahmen verschiedener Forschungsvorhaben eingesetzt und dabei kontinuierlich, der Fragestellung entsprechend, weiter entwickelt. Als Ausgangsmodell diente das ökonomisch-ökologische Regionalmodell von KAZENWADEL (1999). Für den hier vorgestellten Beitrag wurde EFEM um wichtige Modellteile zur Abschätzung der Kohlenstoffakkumulation in und auf landwirtschaftlich genutzten Böden erweitert (TRIEBE, 2007). Zur Abschätzung der Anreicherung von Kohlenstoff in Böden bei der Umstellung von wendender zu pflugloser Bodenbearbeitung wurden die in den IPCC-Richtlinien zu „land-use change & forestry“ (IPCC, 2003) ausgewiesenen Faktoren verwendet. Die Einhaltung einer ausgeglichenen Humusbilanz wurde nach den Vorgaben der EU-Verordnung 1782/2003 „Cross Compliance“ (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2003) in das Modell integriert.

Das Modell basiert auf statisch linearer Programmierung (LP) und ist ein Angebotsmodell. Die Preise für Input- und Outputfaktoren sind dabei exogen vorgegeben. Ebenso die Kapazitätsgrenzen der im Modell abgebildeten Betriebe (vgl. Abschnitt Teilmodul Betriebsstruktur).

Kernstück von EFEM ist das **Produktionsmodul**. Hiermit werden die für die deutsche Landwirtschaft wichtigsten Produktionsverfahren der Tier- und Pflanzenproduktion abgebildet (vgl. Abbildung 1). Diese lassen sich hinsichtlich Erträgen, Intensitäten, Leistungen und Kosten regional unterscheiden. Insgesamt sind 14 verschiedene Ackerbaukulturen berücksichtigt: Winter- und Sommerweizen, Winter- und Sommergerste, Hafer, Roggen, Winterraps, Zuckerrüben, Kartoffeln, Ackerbohnen, Sonnenblumen, Körner- und Silomais sowie Klee gras. Zusätzlich sind mehrere Stilllegungsvarianten formuliert.

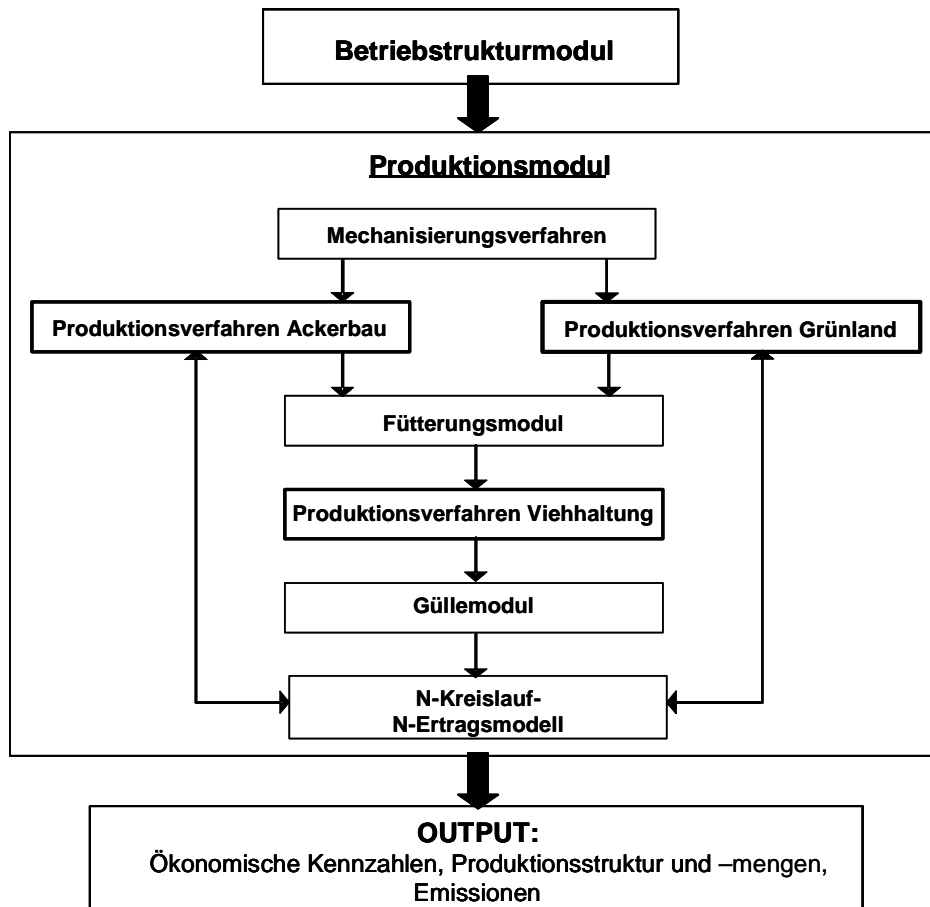
Bei der Grünlandbewirtschaftung wird zwischen vier verschiedenen Bewirtschaftungssystemen Weide, Heu- und Silagenutzung sowie Grünfütterung unterschieden, die jeweils verschiedene Nutzungsintensitäten aufweisen. Bei der Tierproduktion wird die Milchviehhaltung, inkl. Färsen zur Bestandsergänzung, weibliche und männliche Kälber, Bullenmast, Mutterkuhhaltung, Schafhaltung, die Veredlungsproduktion mit dem Produktionsschwerpunkt Schweinehaltung (Schweinemast und Zuchtsauen) und die Geflügelhaltung (Legehennenhaltung und Masthähnchenproduktion) abgebildet. Die ökonomischen Kennzahlen wurden an das Referenzjahr 2003 nach KTBL (2004/05) und SAUER et al. (2004) angepasst.

Im **Produktionsmodul** sind auch die Komponenten zur Ermittlung der produktionsbedingten Emissionen integriert. Dabei werden die erwarteten Treibhausgasemissionen nach verschiedenen Produktionsbereichen unterschieden. Demnach wird das Aufkommen klimarelevanter Gase je nach Entstehungsort dem vorgelagerten Bereich, der Landwirtschaft und dem nachgelagerten Bereich zugeordnet (vgl. Abbildung 2). Der vorgelagerte Bereich umfasst die bei der Düngemittelproduktion entstehenden N_2O - und CO_2 -Emissionen. Außerdem werden die bei der Herstellung von Saatgut, Pflanzenschutz- und Futtermitteln entstehenden CO_2 -Emissionen berücksichtigt.

Der Landwirtschaft werden die direkten N_2O -Emissionen aus dem Boden (Düngung) und die bei der Lagerung und der Ausbringung von Wirtschaftsdünger verursachten N_2O -Emissionen angerechnet. Weiterhin sind die indirekten N_2O -Emissionen durch Leaching (Auswaschung) und Runoff (Oberflächenabfluss) sowie durch atmosphärische Deposition gasförmiger Stickstoffverbindungen berücksichtigt. Methan aus landwirtschaftlichen Quellen wird hauptsächlich durch ruminale Fermentation im Pansen, aber auch durch die Lagerung von

Wirtschaftsdünger freigesetzt. Kohlendioxid wird durch den Verbrauch von Energieträgern emittiert.

Abbildung 1. Aufbau des EFEM-Modells



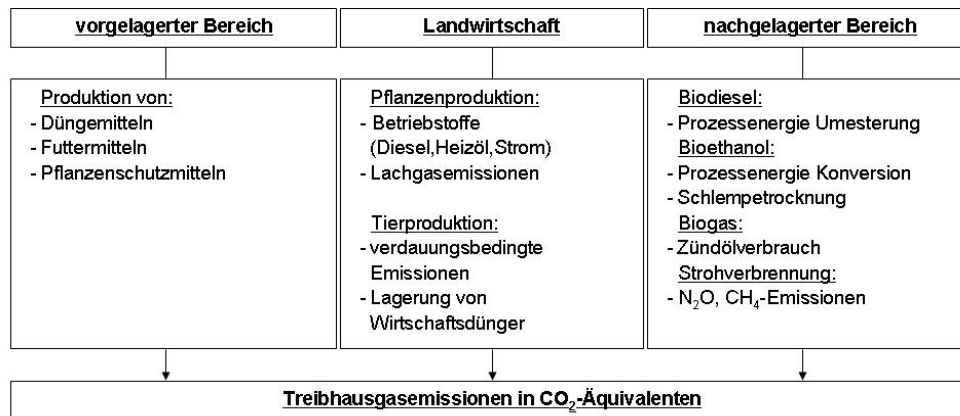
Quelle: Eigene Darstellung

Die zusätzlich zur Bereitstellung nachwachsender Rohstoffe benötigten Energieaufwendungen werden dem nachgelagerten Bereich zugerechnet. Dieser umfasst zum einen die verursachten CO₂-Emissionen bei der Produktion von Biodiesel und Bioethanol. Die entstehenden CO₂-Emissionen beim Betrieb von Biogasanlagen, sowie die emittierten CH₄- und N₂O-Emissionen bei der Verbrennung von Stroh werden ebenfalls diesem Bereich zugeteilt. Eine detaillierte Beschreibung der verwendeten Emissionsfaktoren ist in ANGENDT (2003) und SCHÄFER (2006) zu finden.

Die durch den Substitutionseffekt nachwachsender Rohstoffe vermiedenen Emissionen und die CO₂-Festlegung im Boden werden keinem der drei untersuchten Bereiche direkt angerechnet, sondern abschließend in der Gesamtbilanz ausgewiesen.

Mit Hilfe des Teilmoduls **Betriebsstruktur** lassen sich alle für die Untersuchungsregionen bedeutenden Betriebstypen abbilden. Als Datenbasis zur Identifizierung dieser regionaltypischen Betriebsmodelle wurden die für das Referenzjahr 2003 vorliegenden einzelbetrieblichen Buchführungsabschlüsse der Testbetriebe Niedersachsens, untergliedert nach Regierungsbezirken, ausgewertet. Die Einteilung der typischen Betriebe erfolgt nach Betriebstypen anhand der EU-Klassifizierung. Durch die Verknüpfung der beiden Teilmodule „Produktion“ und „Betriebsstruktur“ erhält man monetäre Erfolgsgrößen wie den betrieblichen Deckungsbeitrag, den Faktoreinsatz, Struktur und Mengen der landwirtschaftlichen Produktion sowie die hierbei entstehenden Treibhausgasemissionen.

Abbildung 2. Differenzierung der Treibhausgasemissionen nach Entstehungsbereichen



Quelle: Eigene Darstellung

Für die Projektion der einzelbetrieblichen Ergebnisse auf die regionale Ebene wurde das von KAZENWADEL (1999) entwickelte **Hochrechnungsmodul** verwendet. Hierbei werden mit Hilfe eines linearen Optimierungsansatzes die Hochrechnungsfaktoren der ausgewählten typischen Betriebe berechnet. Bei dieser Vorgehensweise werden die regionalen Kapazitäten, die der landwirtschaftlichen Regionalstatistik entnommen wurden, als Vektor dargestellt, der als Linearkombination der Vektoren der einzelbetrieblichen Kapazitäten abgebildet werden soll (NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK, 2004).

Der verwendete Hochrechnungsansatz und die im Modell integrierten Fruchtfolge-restriktionen dienen zur Kalibrierung der Referenzsituation. Die mit EFEM für das Referenzjahr 2003 modellierten wichtigsten Produktionskapazitäten stimmen sehr gut mit den Daten der landwirtschaftlichen Statistik von Niedersachsen überein (vgl. Tabelle 1). Lediglich bei der Mastbullenhaltung kommt es zu höheren Abweichungen (- 15,7 %).

Tabelle 1. Vergleich der mit EFEM modellierten Produktionskapazitäten mit den statistischen Daten für Niedersachsen von 2003

	Abweichung
Landwirtschaftlich genutzte Fläche	0,15 %
Ackerland	0,35 %
Grünland	-1,58 %
Milchkühe	-2,80 %
Mutterkühe	-1,00 %
Mastbullen	-15,70 %
Zuchtfärsen	-0,10 %
Mastschweine	0,00 %
Zuchtsauen	0,00 %
Legehennen	0,00 %
Masthähnchen	0,00 %
Schafe	-0,70 %

Quelle: Eigene Berechnungen

3 Ergebnisse

3.1 Treibhausgasemissionen in der Referenzsituation

Zur Simulation einer Referenzsituation wurden die Produktionsdaten für das Jahr 2003 aus diversen Quellen abgeleitet. Um die untersuchten Vermeidungsstrategien hinsichtlich ihrer Effektivität und Effizienz ohne den Einfluss agrarpolitischer Gegebenheiten beurteilen zu können, erfolgt eine Projektion dieser Daten auf das Jahr 2013. Alle nachfolgenden Ergebnisse beziehen sich also auf dieses Jahr.

In Niedersachsen werden landesweit Treibhausgasemissionen von 6 257 kg CO₂-Äquivalente pro Hektar errechnet (vgl. Tabelle 2). Für den Regierungsbezirk Weser-Ems, der durch die höchste Viehdichte und auch den höchsten Deckungsbeitrag je Hektar gekennzeichnet ist, werden mit 8 719 kg CO₂-Äquivalenten pro Hektar auch die höchsten Emissionen ermittelt. Mit 3 831 kg CO₂-Äquivalenten pro Hektar sind dagegen in der Ackerbauregion Braunschweig die wenigsten Treibhausgase zu erwarten. Die ausgewiesene Treibhausgasbilanz zeigt auch, dass ca. 70 % dieser Emissionen dem eigentlichen Bereich „Landwirtschaft“ zuzurechnen sind.

Berücksichtigt man die modellierten Kohlenstoffsenken, die derzeit in den nationalen Treibhausgasinventaren noch nicht berücksichtigt werden, so reduzieren sich die durch die gesamte Produktionskette verursachten Treibhausgasemissionen in der Referenzsituation bis zu knapp 1700 kg CO₂-Äquivalenten pro Hektar.

Tabelle 2. Treibhausgasemissionen der untersuchten Regierungsbezirke für 2013

	Einheit	Braunschweig	Hannover	Lüneburg	Weser-Ems	Niedersachsen
Fläche	ha	383045	489082	806956	935655	2614737
Viehbesatz	GV/ha	0,25	0,58	0,85	1,53	0,95
Deckungsbeitrag	€/ha	835	1443	1722	2429	1793
Treibhausgasemissionen ¹⁾						
Vorgelagerter Bereich (VB)	kg CO ₂ -Äqui./ha	1197	1357	1007	2388	1595
Landwirtschaft (LW)	kg CO ₂ -Äqui./ha	2615	3533	4352	6321	4649
Nachgelagerter Bereich (NB)	kg CO ₂ -Äqui./ha	20	17	13	10	14
Gesamtemission	kg CO ₂ -Äqui./ha	3831	4908	5372	8719	6257
Kohlenstoffsenke (KSS)	kg CO ₂ -Äqui./ha	-897	-1174	-701	-1673	-1166
Saldo	kg CO ₂ -Äqui./ha	2934	3733	4671	7047	5091

¹⁾ Berechnet nach dem Global Warming Potential der Einzelgase für 100 Jahre

Quelle: Eigene Berechnungen

3.2 Treibhausgasreduktion durch nachwachsende Rohstoffe

In den Szenarien wird die Möglichkeit eröffnet, für die ausgewählten Bereiche Biogas-, Biodiesel- und Bioethanolproduktion die hierfür erforderlichen Rohstoffe anzubauen und zu verkaufen. Hierfür stehen als Fruchtarten Silomais, Grasgemenge, Winterraps, Winterweizen und Winterroggen zur Verfügung. Zusätzlich wird die Verwendung des Getreidestrohs, unter Einhaltung der Cross Compliance Verpflichtungen, als Brennstoff untersucht. Nach den Ergebnisse von HENZE und ZEDDIES (2007) können im projizierten Referenzjahr 2013 auf etwas mehr als 40 % der LF in Deutschland Bioenergieträger angebaut werden, ohne dass der Selbstversorgungsgrad für Nahrungsmittel in Deutschland beeinträchtigt würde. In den nachfolgenden Szenarien kann die Produktion von Bioenergieträgern in Stufen auf bis zu maximal 30 % ausgedehnt werden.

Der Anbau nachwachsender Rohstoffe auf Ackerflächen wird mit einer Energiepflanzenprämie in Höhe von 45 €/ha gefördert. Für die angewandten Bodenbearbeitungsverfahren und den Zwischenfruchtanbau gelten keine Restriktionen. Die im Rahmen des Niedersächsischen Agrarumweltprogramms zur Verfügung gestellten finanziellen Förderungen werden im Modell berücksichtigt (NAU, 2003). Bei der Erstellung der Treibhausgassalden werden die durch CO₂-Festlegung im Boden und aufgrund der Substitution fossiler Energien durch nachwachsende Rohstoffe vermiedenen Emissionen von den durch die Landbewirtschaftung verursachten Emissionen abgezogen.

Tabelle 3 zeigt, dass unter den getroffenen Annahmen in den Untersuchungsregionen Braunschweig und Hannover die Verringerung der Treibhausgasemissionen gegenüber der Referenzsituation am stärksten ist. Bereits bei der Verwendung von 10 % der Ackerfläche für die Produktion von nachwachsenden Rohstoffen kommt es in der Region Braunschweig zu einer Emissionsreduktion um 100 %. Um dagegen im Regierungsbezirk Hannover die Salden der Treibhausgase aus der Referenzsituation im gleichen Maß reduzieren zu können, müssen dort 30 % der Ackerfläche für die Produktion von Energiepflanzen zur Verfügung gestellt werden. Durch die Energiepflanzenproduktion auf bis zu 30 % der Ackerflächen werden in der Region Braunschweig 818 kg CO₂-Äquivalente und in der Region Hannover 230 kg CO₂-Äquivalente pro Hektar mehr an Treibhausgasen vermieden als gleichzeitig entstehen. Die Ergebnisse zeigen auch, dass die Kohlenstoffsенке Boden durch die verschiedenen Szenarien gegenüber der Referenzsituation nicht verändert wird, d.h. eine Ausdehnung der Flächen mit reduzierter Bodenbearbeitung findet durch den vermehrten Anbau von nachwachsenden Rohstoffen nicht statt.

Landesweit lassen sich die saldierten Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft aus der Referenzsituation durch die Einsparung von bis zu 8,1 Mio. Tonnen an CO₂-Äquivalenten um rund 60 % senken. Die gesamten CO₂-Emissionen Niedersachsens (73,4 Mio. Tonnen) würden sich somit um rund 11 % verringern

3.3 Substitution fossiler Energien durch den Anbau von Energiepflanzen

Bei der ausschließlichen Nutzung von Stilllegungsflächen für die Produktion von nachwachsenden Rohstoffen werden in Niedersachsen rund 134 500 ha Wintergetreide für die Ethanolherstellung angebaut (vgl. Tabelle 4). Mit zunehmenden Flächenanteilen ist ebenfalls Wintergetreide die dominierende Kultur. Regional werden zwischen 56 % und 95 % der zur Verfügung stehenden NaWaRo-Flächen mit Ethanolgetreide bestellt. In Abhängigkeit von den jeweiligen Rahmenbedingungen werden in Niedersachsen auf einer Ackerfläche von insgesamt 1,82 Mio. ha höchstens 498 000 ha nachwachsende Rohstoffe angebaut, d.h. die maximal zur Verfügung gestellte Ackerfläche von 30 % wird nicht vollkommen ausgeschöpft. Auf dieser Fläche stehen rund 410 500 ha Wintergetreide zur Ethanolherstellung zur Verfügung. Weiterhin wird auf ca. 50 000 ha Winterraps für die Herstellung von Biodiesel und auf rund 36 700 ha Silomais als Koferment für Biogasanlagen erzeugt. Landesweit wird von rund 77 %, in der Region Weser-Ems sogar von über 90 % der Getreideflächen das anfallende Stroh abgefahren. In Abhängigkeit von den jeweiligen Rahmenbedingungen stehen in Niedersachsen bis zu 6,4 Mio. t Stroh als Festbrennstoff zur Verfügung.

Tabelle 3. Regionale Treibhausgasemissionen für die Untersuchungsregionen für das Jahr 2013 unter den Annahmen des Szenarios Biogas/Biodiesel/Bioethanol/Stroh

	Braunschweig			Hannover			Lüneburg			Weser-Ems			Niedersachsen							
	maximal für NaWaRo vorgesehene Ackerflächenanteile			maximal für NaWaRo vorgesehene Ackerflächenanteile			maximal für NaWaRo vorgesehene Ackerflächenanteile			maximal für NaWaRo vorgesehene Ackerflächenanteile			maximal für NaWaRo vorgesehene Ackerflächenanteile							
	Stilll. ¹⁾	10 %	20 %	30 %	Stilll. ¹⁾	10 %	20 %	30 %	Stilll. ¹⁾	10 %	20 %	30 %	Stilll. ¹⁾	10 %	20 %	30 %				
	Emissionen in kg CO₂-Äquivalenten pro ha – vorgelagerter Bereich (VB)																			
Summe THGE ²⁾ VB (GWP ³⁾ 100)	1 360	1 359	1 360	1 359	1 530	1 531	1 553	1 572	1 128	1 158	1 154	1 155	2 467	2 470	2 416	2 459	1 716	1 727	1 711	1 730
	Emissionen in kg CO₂-Äquivalenten pro ha – Landwirtschaft (LW)																			
Summe THGE LW (GWP 100)	2 744	2 742	2 735	2 733	3 582	3 580	3 557	3 554	4 442	4 427	4 413	4 412	6 325	6 331	6 336	6 323	4 706	4 703	4 695	4 689
	Emissionen in kg CO₂-Äquivalenten pro ha – nachgelagerter Bereich (NB)																			
Summe THGE NB (GWP 100)	245	283	447	613	264	293	432	560	163	186	260	345	193	215	309	387	205	231	337	439
	Gesamtemissionen in kg CO₂-Äquivalenten pro ha																			
Summe THGE Gesamt (GWP 100)	4 349	4 384	4 542	4 705	5 376	5 404	5 542	5 686	5 733	5 771	5 828	5 912	8 986	9 017	9 061	9 169	6 627	6 661	6 743	6 858
Veränderung zur Referenz	+518	+553	+711	+874	+468	+496	+634	+778	+361	+399	+456	+540	+267	+298	+342	+450	+370	+404	+486	+601
	vermeidene Emissionen in kg CO₂-Äquivalenten pro ha																			
Summe KSS ⁴⁾ (GWP 100)	-4 239	-4 387	-4 963	-5 523	-4 839	-4 959	-5 489	-5 916	-3 037	-3 163	-3 444	-3 732	-4 385	-4 470	-4 772	-5 021	-4 032	-4 146	-4 524	-4 864
davon KSS "Boden"	-1 096	-1 088	-1 074	-1 068	-1 161	-1 151	-1 127	-1 123	-774	-722	-712	-710	-1 530	-1 528	-1 521	-1 520	-1 164	-1 144	-1 132	-1 130
davon KSS "NaWaRo"	-3 143	-3 298	-3 889	-4 455	-3 678	-3 808	-4 362	-4 794	-2 263	-2 442	-2 732	-3 022	-2 855	-2 943	-3 252	-3 501	-2 868	-3 002	-3 392	-3 735
Veränderung zur Referenz ⁵⁾	-3 342	-3 490	-4 066	-4 626	-3 665	-3 785	-4 315	-4 742	-2 336	-2 462	-2 743	-3 031	-2 712	-2 797	-3 099	-3 348	-2 866	-2 980	-3 358	-3 698
	Gesamtsaldo in kg CO₂-Äquivalenten pro ha																			
Saldo GWP (100)	109	-3	-421	-818	537	445	53	-230	2 696	2 608	2 384	2 180	4 601	4 546	4 289	4 148	2 595	2 514	2 219	1 994
Veränderung zur Referenz in %	-96,3	-100,1	-114,3	-127,9	-85,6	-88,1	-98,6	-106,2	-42,3	-44,2	-49,0	-53,3	-34,7	-35,5	-39,1	-41,1	-49,0	-50,6	-56,4	-60,8

¹⁾ Stilllegungsflächen: nach Stilllegungssatz für 2005 (BMVEL 2005)

²⁾ Treibhausgasemissionen

³⁾ Global Warming Potential

⁴⁾ Kohlenstoffsénke

⁵⁾ bezogen auf Summe KSS (GWP 100)

Tabelle 4. Anbau nachwachsender Rohstoffe in Niedersachsen

	Max. Anbaufläche für NAWARO			
	Stilllegungsflächen	10 %	20 %	30 %
	Anbaufläche in Tsd. ha			
NaWaRo gesamt	134,5	181,0	352,7	497,5
Davon Winterraps	0,0	8,6	40,0	50,4
Davon Silomais	0,0	12,0	33,8	36,7
Davon Grasgemenge	0,0	0,0	0,0	0,0
Davon Wintergetreide	134,5	160,4	278,9	410,5

1) Stilllegungsflächen: nach Stilllegungssatz für 2005 (BMVEL 2005)

Quelle: Eigene Berechnungen

Einen Überblick über die durch die landwirtschaftliche Produktion mögliche Substitution fossiler Energien gibt Tabelle 5. Hierbei zeigt sich, dass durch die Abwärmenutzung von Biogasanlagen und durch die energetische Nutzung von Stroh rund 2,1 Mio. t an Heizöl substituiert werden können. Dies entspricht bezogen auf das Jahr 2003 einem Anteil von rund 90 % des jährlichen Heizölverbrauchs (2,3 Mio. t) in Niedersachsen. Durch den Einsatz von Bioethanol im Kraftstoffsektor werden bis zu 572 000 t fossiler Benzinkraftstoff ersetzt. Weiterhin bestehen Potenziale zur Einsparung von Dieselmotorkraftstoff in Höhe von ca. 47 000 t (vgl. Tabelle 6). Die Stromerzeugung durch Biogasanlagen beträgt maximal 491 GWh.

Tabelle 5. Substitution fossiler Energien durch nachwachsende Rohstoffe in Niedersachsen

	Max. Anbaufläche für NAWARO			
	Stilllegungsflächen	10 %	20 %	30 %
	substituierte Menge in Tonnen			
Dieselmotorkraftstoff	0	8001	37250	46767
synth. Glycerin	0	906	4221	5299
Benzinkraftstoff	191734	223304	384758	572533
Heizöl	2158123	2172607	2147332	2139831
	elektrische Energie in GWh			
Strom	0	160	451	491

1) Stilllegungsflächen: nach Stilllegungssatz für 2005 (BMVEL 2005)

Quelle: Eigene Berechnungen

3.4 Ökonomische Bewertung der Vermeidungsstrategien und Schlussfolgerungen

Im Folgenden soll auf die Effizienz der Vermeidungsszenarios auf Landesebene eingegangen werden. Hierzu folgt eine vereinfachte Kosten-Nutzen-Gegenüberstellung, bei der die Deckungsbeitragsänderungen der Landwirtschaft den staatlichen Subventionsausgaben zur Förderung der Bioenergie, den entgangenen Steuereinnahmen und den Mehrausgaben der Verbraucher gegenüber gestellt werden. Hierbei zeigt sich, dass in Niedersachsen zur Reduzierung von einer Tonne CO₂-Äquivalenten zunächst ein Vermeidungsgewinn zu erwarten wäre (vg. Tabelle 6). Bei der Nutzung der Stilllegungsflächen für die Energiepflanzenproduktion sind die Einkommenszuwächse im Sektor Landwirtschaft jeweils höher als die gesamten entstehenden Kosten. Wird der Anbau weiter ausgedehnt, so erhöhen sich die staatlichen Ausgaben und Mehrkosten für die Verbraucher stärker als die Einkommenszuwächse der Landwirte. Stehen bis zu 30 % der Ackerfläche für den Anbau

nachwachsender Rohstoffe zur Verfügung, wären Vermeidungskosten von 66 €/t CO₂-Äquivalent zu verzeichnen.

Der Versuch, die Modellergebnisse mit denen anderer Studien zu vergleichen, ist problematisch, da die verwendeten Modelle und auch die Modellannahmen stark von einander abweichen. Ausschlaggebend für die Höhe der Vermeidungskosten sind insbesondere auch die in den Modellen berücksichtigten Anpassungsstrategien. PEREZ und BRITZ (2003) untersuchten mit dem Regionalmodell CAPRI die Höhe der Vermeidungskosten für das Referenzjahr 2009. Hierbei wurde eine Reduktion der landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen von 10 % gegenüber den Emissionen des Jahres 1990 angenommen. Für Deutschland wurden Grenzvermeidungskosten von ca. 36 €/t CO₂-Äquivalente ermittelt. Die Anpassungsreaktionen der Landwirte sind in dieser Studie überwiegend durch Intensitätssenkungen der pflanzlichen und tierischen Produktion gekennzeichnet.

Tabelle 6. Vergleich der Effizienz beim Anbau nachwachsender Rohstoffe – Szenario (Biogas/Biodiesel/Bioethanol/Stroh)

	Einheit	Stilllegung ¹⁾	10 %	20 %	30 %
Fläche gesamt	ha	2 614 737	2 614 737	2 614 737	2 614 737
davon Fläche mit Zwischenfruchtanbau ²⁾	ha	621 564	626 992	627 272	626 791
davon NaWaRo auf Ackerfläche	ha	0	47 162	218 998	363 827
Stromproduktion	GWh	0	160	451	491
Produktion von Biodiesel	Mio. l	0	10	49	61
Produktion von Bioethanol	Mio. l	393	457	788	1 172
Förderung des Zwischenfruchtanbaus	€/ha	90	90	90	90
Energiepflanzenprämie	€/ha	45	45	45	45
Förderung von Biogasstrom	ct/kWh	8	8	8	8
Förderung von Biodiesel	ct/l	36	36	36	36
Förderung von Bioethanol	ct/l	65,5	65,5	65,5	65,5
Rückgang der Treibhausgasemissionen	kg CO ₂ -Äq./ha	2 496	2 577	2 873	3 097
Deckungsbeitragsänderung (Landwirtsch.)	€/ha	+133	+134	+137	+140
Fördermittel (insgesamt)	€/ha	-21	-22	-25	-28
zusätzliche Verbraucherkosten (Strom)	€/ha	0	-5	-14	-15
entgangene Steuereinnahmen	€/ha	-98	-116	-204	-302
Vermeidungskosten	€/ha	+14	-9	-106	-205
	€/t CO₂-Äq.	+5	-3	-37	-66

1) Stilllegungsflächen

2) Im Rahmen des NAU (2003)

Quelle: Eigene Berechnungen

Zum Vergleich der Vermeidungskosten der Landwirtschaft mit anderen Sektoren, kann der Preis für Emissionsrechte (EUA) an der European Energy Exchange (EEX, 2006) herangezogen werden. Die EEX betreibt einen Spotmarkt, an dem EU-Emissionszertifikate gehandelt werden, und einen Terminmarkt, an dem durch die Börsenteilnehmer Futures auf die EUA der ersten (2005–2007) und zweiten (2008–2012) Verpflichtungsperiode gehandelt werden. Die Preise am Spotmarkt reichen von 30 €/t CO₂-Äquivalente im Frühjahr 2006 bis derzeit 0,09 €/t CO₂-Äquivalente. Die Werte zeigen, dass der Handel mit Emissionsrechten noch nicht funktioniert. Zieht man die Preise des Terminmarktes der zweiten Verpflichtungsperiode von ca. 20 €/t CO₂-Äquivalente für Carbon Futures von 2008 heran, so

wäre der Anbau von nachwachsenden Rohstoffen auf 10 % der Ackerfläche in Niedersachsen durchaus wettbewerbsfähig.

Literatur

- ANGENENDT, E. (2003): Entwicklung eines ökologisch-ökonomischen Modells für extensive Futterbaubetriebe zur Abbildung der Emissionen klimarelevanter Gase aus der Landwirtschaft und zur Bewertung von Vermeidungsstrategien. *Agrarwirtschaft Sonderheft Nr. 176*.
- BMVEL (2005): Meilensteine der Agrarpolitik. Umsetzung der europäischen Agrarreform in Deutschland. Info-Bröschüre.
- EEX – EUROPEAN ENERGY EXCHANGE (2006): EU Emissionsberechtigungen 2006. In: <http://www.eex.de/get.php?f=07d521274550ca92b6747b0c22bf415e.xls&m=download> (Stand Januar 2007).
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2003): Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 des Rates. In: *Amtsblatt Nr. 270, 10/2003*.
- HENZE, A. und ZEDDIES, J. (2007): Flächenpotenziale für die Erzeugung von Energiepflanzen der Landwirtschaft der Europäischen Union. *Agrarwirtschaft 56(5/6): 255-262*.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2003): Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. In: <http://dev.aspen.grida.no/jm/gpg/tool.htm>.
- KAZENWADEL, G. (1999): Ökonomisch/ökologische Beurteilung von regionalen Agrar- und Umweltprogrammen in der Europäischen Union. *Agrarwirtschaft Sonderheft 162, Agrimedia Verlag, Bergen/Dumme*.
- KTBL – KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT (2004/05): Daten für die Betriebskalkulation in der Landwirtschaft, 19. Auflage, Darmstadt.
- NAU – Niedersächsische Agrar- Umweltprogramme (2003): Richtlinie VO (EG) 1257/1999 Art. 22-24 über die Gewährung von Zuwendungen für Niedersächsische Agrar-Umweltprogramme. Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Hannover.
- NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK (2004): Sonderauswertung - Bodennutzung und Ernte 2003. *Statistische Berichte Niedersachsen, Referat Landwirtschaft, Hannover*.
- PEREZ I. and BRITZ, W. (2003): Reduction of Global Warming Emissions in the European Agriculture through a Tradable Permit System. An Analysis with the Regional Agricultural Model CAPRI, *Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues 39: 283-290*.
- SCHÄFER, M. (2006): Abschätzung der Emissionen klimarelevanter Gase aus der Landwirtschaft Baden-Württembergs und Bewertung von Minderungsstrategien unter Nutzung eines ökonomisch-ökologischen Regionalmodells. *Shaker Verlag, Aachen*.
- SAUER, N., WEIERHÄUSER, L. und HARDEWEG, B. (2004): *Standartdeckungsbeiträge (SDB) 2000/01, 2001/02, 2002/03. KTBL-Datensammlung*.
- TRIEBE, S. (2007): Möglichkeiten zur Verminderung von Treibhausgasen aus der Landwirtschaft in den Bundesländern Brandenburg und Niedersachsen. *Josef EUL Verlag, Lohmar - Köln*.

BIO-ENERGY – A BY-PRODUCT OF RURAL LANDSCAPE MAINTENANCE?

*Robert Huber**

Abstract

Environmental goals play a crucial role in the economic assessment of bio-energy production, particularly in countries where the agricultural sector is less competitive. In addition to the reduction of CO₂ emissions, advanced biomass conversion technologies could contribute to the maintenance of landscape functions, such as the upkeep of rural scenery. From this perspective, energy production would be a by-product of the provision of environmental goods and services. This paper analyses, from a theoretical point of view, the consideration of alternative actors using biomass conversion facilities in connection with landscape maintenance and presents a case study from the Swiss lowlands. Results show that a societal optimal solution can be achieved with lower public expenditure and underline the importance of technological development in bio-energy production.

Keywords

Bio-energy, rural landscape maintenance, multifunctionality

1 Introduction

The two main functions of bio-energy production are seen in the substitution of fossil resources and the reduction of CO₂ emissions. Moreover in many countries bio-energy is regarded as a new income source for farmers and a possibility to foster rural development. In countries with a less competitive agricultural sector, such as Switzerland, a boost in support for energy from renewable resources is questionable because a) savings in fossil resources are small due to high production intensities, b) the reduction in CO₂ emissions would therefore also be marginal and c) generation of high costs for consumers and tax payers if, as anticipated in several economic studies (OECD and FAO, 2006), there is only a moderate increase in energy prices over the next 25 years. In this case, subsidies for energy production in agriculture would simply replace existing support for food production (TANGERMANN and VON LAMPE 2007: 15). Usually, the latter is justified by multifunctional benefits from agriculture.

Landscape maintenance is a crucial aspect of multifunctionality in the densely populated Swiss lowlands. Societal demand for the upkeep of existing man-made landscapes have been verified in several studies (e.g. HUBER et al. 2007; SCHMITT et al. 2005). From an economic efficiency perspective, the corresponding landscapes must be provided by the least-cost supplier. The production of bio-energy thereby obtains a new dimension: instead of competing with fossil resources, non-agricultural bio-energy producers could compete with multifunctional agriculture. This would serve to strengthen important functions of bio-energy production, such as the closure of circular flows of biomass and a sustainable use of waste products. The inversion of perspective is analogous to that in agriculture: given societal demand and an adjustment of property rights (BROMLEY, 2000), the focus can be shifted to the provision of public goods in regions WHERE food production is not competitive. The purpose of this article is a) to analyse, from a theoretical point of view, the consideration of non-agricultural actors using biomass conversion facilities in connection with landscape

* Robert Huber, Institut für Umweltentscheidungen (IED,) Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ), SOL D6 - CH-8092 Zürich – Schweiz. E-Mail: robehube@ethz.ch.

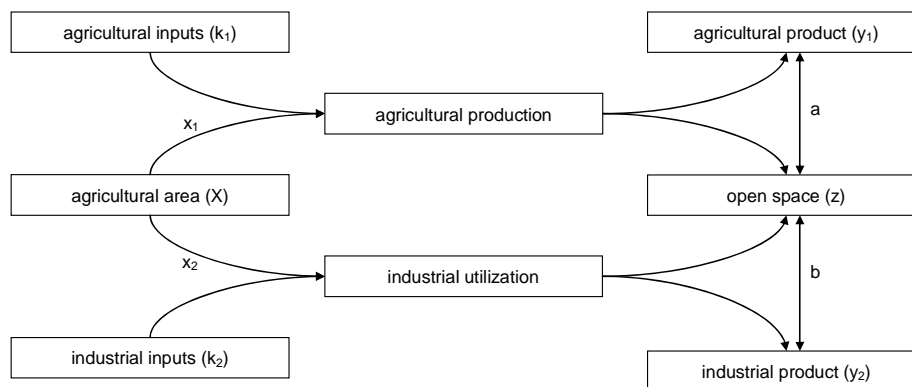
maintenance and b) to estimate their provision costs for landscape maintenance in the Swiss lowlands based on a case study. The combination of food and energy production as agricultural activities on farms is not subject of this article.

2 Consideration of alternative actors in the provision of open space: theoretical aspects

The main function of agriculture is the production of food and fibre whereas landscape maintenance is a by-product. On the other hand, alternative actors such as governmental institutions, farm contractors or machinery pools deal with the problem arising from landscape maintenance with biomass as a by-product. In a sustainable system with closed production cycles, the accumulated biomass ends up as industrialised products such as energy, chemical products, fuel, protein forage, manure or insulation material.

The following model analyses the consequences of integrating alternative actors in an optimal provision of cultivated landscapes. The analysis is restricted to open space aspects of landscape maintenance. The model consists of two inputs and outputs respectively. Private outputs (y_1, y_2) are conjoint with open space (z) due to the use of the common input land (X). This relationship is represented by the two arrows a, b in Figure 1.

Figure 1. Inputs and outputs in the provision of open space



Source: Own depiction

The problem can be formulated as follows:

$$(1a) \quad \text{Max}U = U(y_1, y_2, z)$$

$$(1b) \quad y_1 = y_1(x_1, k_1) \quad y_2 = y_2(x_2, k_2)$$

$$(1c) \quad z = z[v_1(x_1, k_1), v_2(x_2, k_2)]$$

$$(1d) \quad X = x_1 + x_2$$

Functions (1a), (1b) and (1c) are concave and twice differentiable; z is positive because it represents a public good (open space); z smaller than zero would indicate a public bad emerging from this bundle of inputs (x_1, k_1). Function v corresponds to the relationship between inputs and the public good z . Further assumptions are: homogenous land, small food importing country, open economy and world market prices.

In a social optimum the value of the marginal product of an additional input must be equal in both uses. Thus, first order conditions with respect to land use are:

$$(2) \quad \frac{\partial U}{\partial y_1} \frac{\partial y_1}{\partial x_1} + \frac{\partial U}{\partial z} \frac{\partial z}{\partial v_1} \frac{\partial v_1}{\partial x_1} = \frac{\partial U}{\partial y_2} \frac{\partial y_2}{\partial x_2} + \frac{\partial U}{\partial z} \frac{\partial z}{\partial v_2} \frac{\partial v_2}{\partial x_2}$$

The sum of marginal utilities from the private good (term 1) and the open space benefits (term 2) are equal in both uses. Moreover, the net marginal utility of land must correspond to the shadow price – the price at which another unit of land would be cultivated. In order to achieve an efficient solution the following optimisation problem for both farmers and the alternative actors emerge:

$$(3) \quad \text{Max } \pi_i = p_{y_i} y_i(x_i, k_i) + p_z z\{v_i(x_i, k_i)\} - r x_i - C_{y_i}(x_i, k_i) \quad \forall i$$

p_{y_i} and p_z are the prices for the private and the public good respectively (p_z can be interpreted as societal marginal willingness to pay for open space areas); r is the rental price for land, and C_{y_i} is defined as other production costs of the corresponding good. C_{y_i} is strictly convex, therefore costs increase with higher input levels. Thus, the first order condition for an optimal allocation of the input factor x_i has the following form:

$$(4) \quad p_{y_i} \frac{\partial y_i}{\partial x_i} + p_z \frac{\partial z}{\partial v_i} \frac{\partial v_i}{\partial x_i} = r + \frac{\partial C_{y_i}}{\partial x_i}$$

As long as p_z is zero, farmers and alternative actors would use land to the point at which marginal profits equal private marginal costs of the land. The latter contains two components: the rental price per unit of land and other marginal production costs per area. Given a low agricultural competitiveness, it is unlikely that the whole area could be cultivated in the case of a private optimum. In order to satisfy the assumed societal preferences, either the price for the private goods must be elevated by $p_z(\partial z/\partial y_i)$ or society must make an equivalent area payment. The latter would represent a direct reward for the delivery of open space benefits. Since open space areas are easy to monitor, low transaction costs can be expected and a direct payment would, in this case, be more efficient than a price subsidy (cf. VATN, 2002). Therefore, in the following comparative static analysis, the internalisation of open space and its amenities are implemented via an area payment.

Under the assumption that $\partial z/\partial v$ is equal in both land uses, the same amount of open space is provided whether farmers or alternative actors cultivate the area. In this case $\partial z/\partial v_i \cdot \partial v_i/\partial x_i$ can be set to 1 and equation 4a simplifies to:

$$(5) \quad p_{y_i} \frac{\partial y_i}{\partial x_i} - \frac{\partial C_{y_i}}{\partial x_i} = r - p_z$$

If the contribution to open space would differ between the actors (or if the form of land use has an impact on the social benefits of z), an additional payment for the user with the higher marginal benefit would have to adjust these differences.

Figure 2 illustrates an optimal allocation of the input factor land. Dy_1 and Dy_2 represent the demand for area of farmers and non agricultural actors respectively. Under a given rental price r , agriculture and alternative actors would – in their private optimum – use the area x_1 and x_2 respectively and the area in between would not be cultivated (fallow land). The introduction of an area payment lowers the rental price for land and allows a societal optimal allocation of land (cf. equation 5). Considering only agriculture in the provision of open space, the condition at which a social optimum is achieved would be an area payment amounting to $r-r'$. At this point, farmers cultivate the whole area.

Taking into account both actors, equations (2) and (4) imply the efficiency conditions as follows:

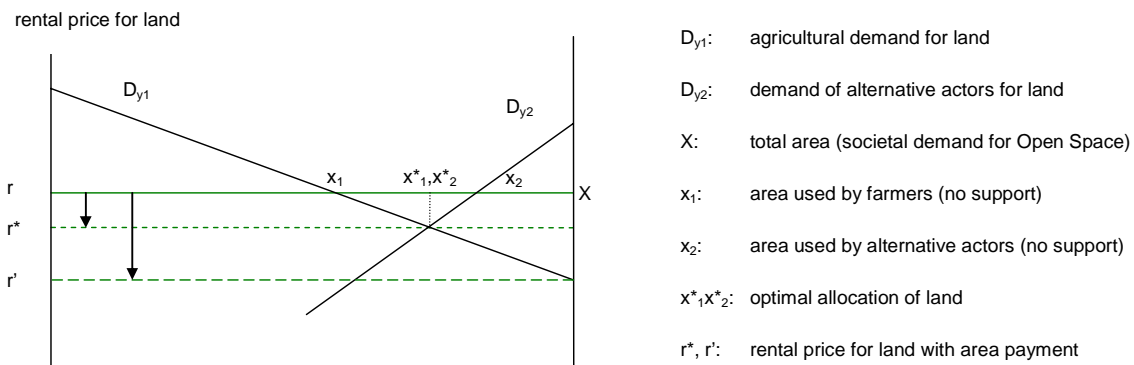
$$(6a) \quad p_{y_1} \frac{\partial y_1}{\partial x_1} + p_z \frac{\partial z}{\partial v_1} \frac{\partial v_1}{\partial x_1} - \frac{\partial C_{y_1}}{\partial x_1} = p_{y_2} \frac{\partial y_2}{\partial x_2} + p_z \frac{\partial z}{\partial v_2} \frac{\partial v_2}{\partial x_2} - \frac{\partial C_{y_2}}{\partial x_2} = r^*$$

Social optimum is represented by the intersection point of the demand functions in Figure 2. A direct payment of p_z ($r-r^*$) is required to reach this point:

$$(6b) \quad p_{y_1} \frac{\partial y_1}{\partial x_1} - \frac{\partial C_{y_1}}{\partial x_1} = p_{y_2} \frac{\partial y_2}{\partial x_2} - \frac{\partial C_{y_2}}{\partial x_2} = r - p_z$$

Here, the social demand for open space is attained with a lower area payment than if only farmers are considered because both demands for land are taken into account.

Figure 2. Optimal allocation of agricultural area between farmers and alternative actors



Source: Own depiction

This aspect is explored in more detail with a comparative static analysis in Table 1 and Table 2. The Figures show changes in the general conditions which strengthen (weaken) the position of alternative actors in the provision of open space.

This comparative analysis has the following implications:

- The consideration of non-agricultural actors can lead to a more favourable provision of open space benefits and therefore lower cost in rural landscapes maintenance;
- The economic potential of bio-energy production depends on the demand of alternative actors. This non-agricultural demand for land is mainly influenced by a) advanced and new biomass conversion technologies; b) increasing demand for food and energy; and c) changes in agricultural competitiveness.

However, open space is only one part of landscape maintenance. This static analysis does not take into account any changes in agricultural production intensity, which can affect landscape elements negatively. If $\partial z/\partial v_i$ would have a negative sign, a tax instead of a payment would be necessary to restore optimality. Moreover, in reality, area payments also have insurance and welfare effects and can therefore change agricultural production intensity (OECD, 2006). Another important restriction is the "small country case" assumption. Since the amount of food produced on the additional surface does not influence world market prices, feedback effects must not be taken in account (cf. LECOTTY and VOITURIEZ, 2003).

In the Swiss lowlands, current market price support and area payments for farmers generate a high demand for agricultural area. Thus an emergence of fallow land cannot be observed at the moment. Upcoming changes in Swiss agricultural policy could alter this picture and a change in the existing payment schemes would be necessary. In this context, the estimation of non-agricultural provision costs in landscape maintenance gives indication for the competitiveness of alternative actors in landscape preservation and represents an upper bound for direct payments for landscape maintenance.

3 Case study

3.1 Case study region and reference scenario

The watershed of Lake Greifensee in the Canton of Zurich, with a total area of 15,579 ha, provides a basis for the case study region. Climate and surface conditions, which limit crop production to one fifth of the agricultural area, lead to a grassland dominated landscape. This area is suitable as a case study region because a) a previous research project in this region (cf. SZERENCSETS et al. 2004) provides well-elaborated (GIS-) data on existing land use, surface suitability and landscape aesthetics, and b) Lake Greifensee is an important local recreation area in the agglomeration of Zurich. Present demand concerning recreational and ecological amenities implies a certain willingness to maintain existing landscape in the future (SCHMITT et al., 2005).

Table 1. Relative strengthening of alternative actors (bio-energy)

<p><i>Decrease in demand for land from agriculture</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Decreasing prices for agricultural products; Higher production costs in agriculture. 	
<p>A decrease in agricultural demand for land implies downward shift of D_{y1} to D^*_{y1} and the area in agricultural production moves to the left (x_1). Under the assumption that only an area payment would allow a socially optimal allocation in the first place (x_1, x_2), this payment would have to increase by the amount of $r^* - r^*_1$.</p>	
<p><i>Increase in demand for land from alternative actors</i></p> <ul style="list-style-type: none"> New (improved) technologies in biomass utilisation (e.g. biomass to liquid technologies); Increasing energy prices. 	
<p>An increase in demand from alternative actors can have two implications: a) if the increase in demand is smaller than the difference between D_{y2} and D^*_{y2}, the amount of the area payment needed to reach an optimal solution falls; b) above D^*_{y2}, the whole area is cultivated without direct payments. In this case alternative actors are even willing to lease out land from agricultural production.</p>	

Source: Own depiction

In order to estimate the costs of non-agricultural actors in landscape maintenance, it is necessary to know what amount of area and landscape elements respectively must be provided in the case study region. This in turn raises the question of how much of the area would, without any support, still be used for agricultural production. The contribution to rural landscape maintenance which could be expected under (world) market prices is as yet unknown, because so far, the effects of large price reductions on agricultural structures have not been investigated. Therefore, the amount of fallow land is depicted in a reference scenario (Figure 3). To avoid duplicating provision costs, surface suitable for crop rotation (60% of agricultural area) remains in production due to food security aspects. In this way, estimated

costs can be linked directly to landscape maintenance and are not confused with the other goals of multifunctionality in the Swiss constitution. It is assumed that surface less suitable for agricultural production is more likely to be abandoned under lower output prices. Therefore, the calculations are made stepwise: firstly, the costs are estimated for surfaces with low agricultural productivity before areas with a higher suitability are also abandoned. In doing so, the assumption of homogenous land in the theoretical concept is relaxed for the case study.

Table 2. Relative weakening of alternative actors (bio-energy)

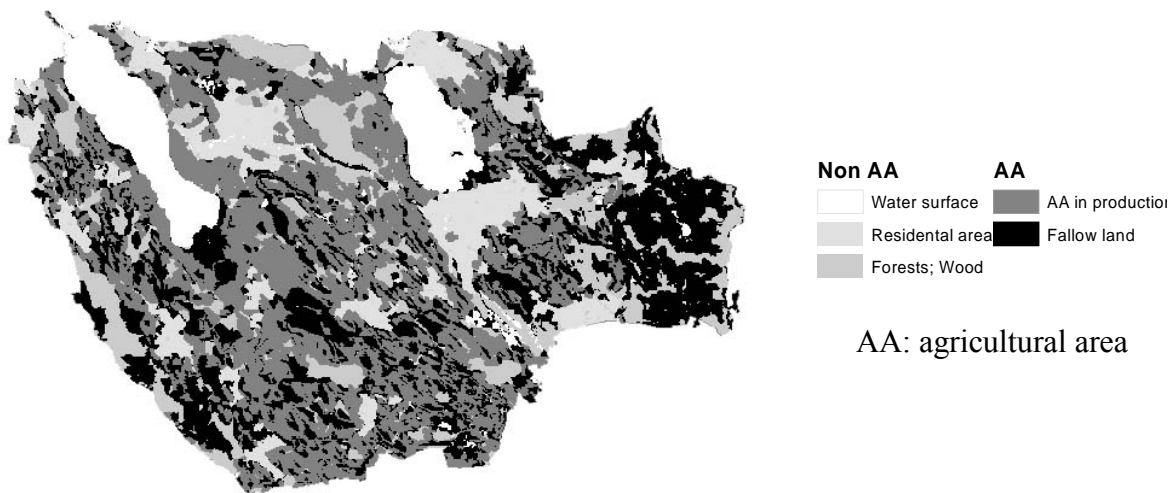
<p><i>Increase in demand for land from agriculture</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Increasing prices for agricultural products; • Productivity gains in agriculture (technical development, structural change). 	
<p>A possible increase in demand from the agricultural side shifts the demand function from D_{y1} to D^*_{y1}, and a bigger part of the total area would be cultivated by farmers. Again, two outcomes can be distinguished: a) if the increase in demand is smaller than the difference between D_{y1} and D^*_{y1}, the area payment would decrease; b) a demand higher than D^*_{y1}, farmers would be willing to lease out land from bio-energy production.</p>	
<p><i>Decrease in demand for land from alternative actors</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • No technological development and stagnating or decreasing energy prices. 	
<p>One possible emerging demand function in this case would be D^*_{y2}. Again, the area in agricultural production increases, but in comparison to the initial situation, the area payment required would increase by $r^*-r^*_1$.</p>	

Source: Own depiction

3.2 Calculation set-up

Provision costs of landscape maintenance by alternative actors can be divided in two categories: costs for open space (per ha and year) and costs for the maintenance of landscape elements (per year). The former depend on the following factors: goal of the maintenance, type of grassland, necessary maintenance measures (mowing, mulching) and disposal costs of accumulated biomass. Total costs can be estimated by adding the cost per parcel and per surface suitability class consecutively. Costs for the maintenance of existing landscape elements are calculated for each surface suitability class, adding up costs per unit of trees, hedgerows and bushes as well as tree rows and crop fields (colour element).

Figure 3. Assumed fallow land under world market prices in the case study region



Source: (modified) SZERENCSEITS et al. (2004)

In this case study, the goal of the maintenance is the preservation of existing landscape. Therefore, no additional actions for e.g. bio-diversity improvement are considered. The type of grassland varies with surface suitability, elevation, steepness of the parcel and existing use. Necessary annual maintenance measures are mowing and mulching in summer and in autumn respectively. Whether or not mulching is a suitable measure for maintaining abandoned farmland is part of an ongoing scientific discussion (e.g. BRIEMLE, 2004). Due to an elevated level of airborne nitrogen and the existing intensive land-use in the case study region, mulching is rejected as the sole maintenance activity and only possible in combination with mowing. Cost elements for the different activities are: labour, machinery, facilities and corresponding indirect costs. Mechanical and agricultural practices in landscape maintenance are comparable but can differ considerably with varying environmental and technical conditions such as scale effects by shifting from small to larger plots, higher engine power, increasing stand density in grasslands, steepness of plots and cost depressions due to wider machines. These aspects are also integrated into the calculation: scale effects are considered by a maximum workload of all machines, engine power and machine width varies with plot size in order to depict cost depressions. Different yield assumptions are used to make allowance for varying densities in grasslands due to environmental conditions (surface suitability). And finally, steeper plots are associated with higher maintenance costs. Data originates from a German composition of average costs in landscape maintenance (KTBL, 2006) and, for a specification of landscape element costs, from various other German sources (KAPFER et al., 2003; ROTH and BERGER, 1999). German data is used instead of domestic data because it is much more detailed and, under the assumption of world market prices, the provision costs in Switzerland would decrease due to structural changes. With regard to biomass disposal, four different possibilities are taken into consideration: burning in a waste incinerator (KVA), composting on fields, fermenting in a bio-gas plant or in a bio-refinery. The latter produces, in addition to energy, protein forage and insulation material (GRASS, 2004). Data for the disposal methods stem from different Swiss studies, which compare the efficiency of the different systems (SCHLEISS, 1999; OETTLI et al., 2004). Future developments concerning biogas plants and bio-refineries are based on the bio-energy vision 2020 of the Swiss Federal Office of Energy. Based on this scenario, a bio-gas plant and a bio-refinery are anticipated with a capacity of 3000 and 5000 tons of biomass utilisation respectively. A maximum of 5% of the accumulated biomass can be composted; the rest has to be burned in a KVA. Biomass disposal is a crucial task because the legal regulations concerning waste

disposal are strict in Switzerland and there exists a rigorous waste disposal system throughout the country. It is therefore not possible to just build a landfill site in this region.

3.3 Results

Since the calculations are based on the addition of average costs and do not include any optimisation, the estimated costs must be considered as an upper limit. In the Greifensee region, costs of landscape maintenance by alternative actors amount to 4.8 million Euro (Table 3). Thereby an area of 3580 ha (43% of total area) is cultivated. Direct payments for landscape maintenance should not exceed this sum.

Mowing and mulching the corresponding area as well as the maintenance of landscape elements amount to one fifth of total costs (20 and 22% respectively). The highest percentage of total costs is generated by biomass disposal (58%).

Table 3. Cost of landscape maintenance of non-agricultural actors

surface suitability	extensive grassland	wet meadows	moderate suitable grassland	forage production preferred	land cultivated by alternative actors	total area
surface (ha)	246	168	1866	1300	3580	8357
% of total area	3%	2%	22%	16%	43%	100%
cost (Mio.€ per year)					total cost	% of total cost
maintenance	0.11	0.04	0.44	0.35	0.9	20%
biomass	0.19	0.14	1.49	0.95	2.8	58%
landscape elements	0.13	0.03	0.51	0.37	1.0	22%
total	0.4	0.2	2.4	1.7	4.8	
total cost per ha (€ per year)					1332	

Source: Own calculations

There is only a small amount of marginal areas (extensive grassland, wet meadows) in this region. Therefore, the associated costs of landscape maintenance also remain low. However, they increase sharply if moderately suitable grassland goes out of agricultural production. Over the whole region, the average cost per ha amount to 1332 € per year.

The last column in Table shows that more than three quarters of the total costs are linked to open space benefits (maintenance and biomass disposal). Additional sensitivity analysis of the calculations emphasises the key role of biomass disposal costs in landscape maintenance by alternative actors. Different scenarios in biomass disposal possibilities alter the total costs significantly, whereas the influence of alternative assumptions concerning hourly wages or machine workload is low. For example, if the whole biomass has to be burned (no additional technologies), provision costs rise by 31%. In contrast, 20% higher machinery costs increase total provision cost no more than 5%.

Thus biomass disposal is the crucial factor in landscape maintenance by alternative actors in the Greifensee region and the competitiveness of these actors depends on future development in biomass disposal technologies. This conclusion is supported by the high average cost per ha (last row in Table 3). Additional calculations with a mathematical farm optimization model show that farmers in Switzerland – depending on farm types – would re-cultivate abandoned areas with costs between 220 and 1400 € (HUBER, 2007). In this case many farmers would use the accumulated biomass in a more cost effective way.

4 Discussion

The main function of bio-energy production is the substitution of fossil resources. In addition, bio-refineries can contribute to environmental goals. This is particularly important for areas where the competitiveness of the agricultural sector is low. In this case, the production of

energy and other marketable goods would be a by-product of a least-cost provision of environmental goods and services, such as rural landscape maintenance or biodiversity conservation. Non-agricultural actors using biomass conversion technologies would therefore compete with farmers, not only for agricultural surface, but also for direct payments. From a theoretical point of view, the consideration of non-agricultural actors is of economic interest because it could help reduce governmental expenditure for the provision of public goods. The development of the second generation of conversion technologies such as cellulosic ethanol production (FAAJ, 2005) is a crucial aspect for the potential of bio-energy production. In this context TILMAN et al. (2006) show that a low input and high diversity biomass can be combined with the production of biofuels. The case study in the Swiss lowlands underlines the idea that advanced biomass conversion facilities are the key to efficient provision of non-agricultural landscape maintenance. Alternative actors may have lower costs for mowing and mulching the corresponding areas due to scale effects, but without the development of new technologies (in this case a bio-gas plant and a bio-refinery), the integration into an agricultural production cycle is a more efficient way to dispose of the accumulated biomass. This is particularly applicable if, due to a high percentage of fallow land, the accumulated biomass exceeds non-agricultural disposal capacities.

The case study is only related to provision costs e.g. the supply of landscape maintenance. However, spatially differing demands for such public goods are critical for the potential of bio-energy. Above all, in recreational or tourist areas with a high demand for environmental goods and services, low input bio-energy production may be advantageous, because of scale effects in the provision costs and less negative externalities (noise, odour) compared to agriculture. This would lead to a spatial differentiation in the provision of public goods, analogously to that of agricultural commodities proposed by von Thünen. However, given a certain demand, the differences in prices would not originate from transportation costs but from the potential for economies of scale (bio-energy production) and economies of scope (agricultural production). In regions, where natural conditions make it possible to take advantage of scale effects in landscape maintenance, the production of bio-energy could therefore be an economic alternative to existing agriculture. However, all the positive and negative effects must be taken into account. The advantage of agriculture may be that it is possible to provide several environmental goods and services at the same time (economies of scope) which could offset economies of scale in a non-agricultural provision.

In addition to spatial aspects, further investigations into an economically efficient provision of landscape maintenance should include a simultaneous consideration of agricultural and bio-energy production cycles on a regional level. Such an analysis must also include bio-energy production as an agricultural activity on farms, an aspect which is not considered in this case study.

References

- BRIEMLE, G. (2004): Neue Erkenntnisse aus dem Aulendorfer Extensivierungsversuch. In: *Landinfo* 6: 1-5.
- BROMLEY, D. (2000): Can Agriculture Become an Environmental Asset? In: *World Economics* 1 (3): 127-139.
- FAAJ, A. (2005): Modern Biomass Conversion Technologies. In: *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 11 (2): 335-367.
- GRASS, S. (2004): Utilisation of Grass for Production of Fibres, Protein and Energy. OECD, Paris: 169-177.
- HUBER, R. (2007): Inkrementale Kosten von Umweltleistungen landwirtschaftlicher Betriebe in der Schweiz. In: *Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie* 02/07 (forthcoming).

- HUBER, R., T. HALLER, M. WEBER and B. LEHMANN (2007): Land(wirt)schaft 2020: Was erwartet die Gesellschaft? In: *Agrarforschung* 14 (9): 406-411.
- KAPFER, M., J. KANTELHARDT and E. OSINSK (2003): Estimation of costs for maintaining landscape elements by the example of Southwest Germany. 25th International Conference of Agricultural Economists (IAAE), Durban.
- KTBL (2006): *Landschaftspflege 2005*. KTBL-Datensammlung. Editiert. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, Darmstadt.
- LECOTTY, T. and VOITURIEZ, T. (2003): Multifunctionality and non-agricultural supply of public goods. 25th International Conference of Agricultural Economists (IAAE), Durban.
- OECD (2006): *Decoupling Agricultural Support from Production*. Organisation for Economic Co-Operation and Development. Policy Brief, November 2006.
- OECD and FAO (2006): *OECD-FAO agricultural outlook*. OECD Publishing, Paris.
- OETTLI, B., M. BLUM, M. PETER, O. SCHWANK et al. (2004): Potentiale zur energetischen Nutzung von Biomasse in der Schweiz. Bundesamt für Energie, 1-299.
- ROTH, D. and W. BERGER (1999): *Kosten der Landschaftspflege im Agrarraum*. Landsberg am Lech: 1-18.
- SCHLEISS, K. (1999): *Grüngutbewirtschaftung im Kanton Zürich aus betriebswirtschaftlicher und ökologischer Sicht* Situationsanalyse, Szenarioanalyse, ökonomische und ökologische Bewertung sowie Synthese mit MAUT. Zürich.
- SCHMITT, M., F. SCHLÄPFER and A. ROSCHEWITZ (2005): *Bewertung von Landschaftsveränderungen im Schweizer Mittelland aus Sicht der Bevölkerung – eine Anwendung der Choice-Experiment-Methode*. Birmensdorf: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL.
- SZERENCSITS, E., B. SCHÜPBACH, S. BUHOLZER and T. WALTER (2004): *Landschaftstypen und Biotopverbund*. In: *Agrarforschung* 11 (10): 452-457.
- TANGERMANN, S. and VON LAMPE, M. (2007): *Bioenergie: Wo sind die Grenzen?* In: *DLG Mitteilungen* 2: 12-15.
- TILMAN, D., J. HILL and C. LEHMAN (2006): Carbon-Negative Biofuels from Low-Input High-Diversity Grassland Biomass. In: *Science* 314 (5805): 1598-1600.
- VATN, A. (2002): Multifunctional agriculture: some consequences for international trade regimes. In: *European Review of Agricultural Economics* 29 (3): 309-327.

ANGEBOTSPOTENZIALE DER LANDWIRTSCHAFT IN EUROPA ZUR SICHERUNG DER NAHRUNGSMITTELPRODUKTION UND IHR POTENZIELLER BEITRAG ZU ERNEUERBAREN ENERGIEN

*Nicole Schönleber**, *Arno Henze*** und *Jürgen Zeddies****

Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird untersucht, inwiefern die Landwirtschaft der EU-27 Energie aus erneuerbaren Energieträgern bei gleichzeitiger Gewährleistung der Selbstversorgung mit Nahrungsmitteln bereitstellen kann. Hierzu werden Veränderungen im Nahrungsmittelverbrauch, der Ertrags- und Leistungssteigerungen in der Produktion sowie der Flächenentwicklung und des Abbaus von Exportüberschüssen berücksichtigt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Landwirtschaft einen beachtlichen Energiebeitrag zum geplanten EU-Ziel 2020 (Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch: 20 %) leisten kann. In der EU-27 könnten allein 36 % der erneuerbaren Energien durch die landwirtschaftliche Pflanzenproduktion gedeckt werden. Allerdings sind es nur wenige EU-Mitgliedsstaaten, die dieses Potenzial bereitstellen und nationale Energiezielvorgaben erreichen können.

Keywords

Nahrungsmittelverbrauch, landwirtschaftliche Angebotspotenziale, Bioenergieträger, EU-Ziele

1 Einleitung

Die Reduzierung der Abhängigkeit der Europäischen Union in der Energieversorgung von Ländern außerhalb der EU steht zurzeit im Diskussionsmittelpunkt der Energie- und Umweltpolitik. Mit der Reduzierung von Treibhausgasemissionen durch die verstärkte Förderung von Biokraftstoffen, mit der Festlegung eines Mindestanteils von 5,75 % am gesamten Kraftstoffverbrauch (ABL. EU, 2003: 3) und mit der Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien auf 20 % am gesamten Primärenergieverbrauch im Jahr 2020 (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2007: 3), steckt sich die Europäische Kommission ehrgeizige Ziele. Mit einer Diversifizierung der Energieversorgung wird angestrebt, die Abhängigkeit von Energieeinfuhren auf ein Mindestmaß zu reduzieren, um Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Der „Fahrplan für erneuerbare Energien“ (KOM(2006) 848) sieht eine starke Erhöhung des Anteils solcher Energiequellen im Verkehrs-, Strom sowie Kälte- und Wärmesektor vor. Neben dem Ausbau von Wind- und Geothermieanlagen soll vor allem der Biomasse-Sektor (u.a. Energiepflanzen, Holz) einen deutlichen Anteil am Zuwachs bei erneuerbaren Energien ausmachen.

Energiepflanzen aus landwirtschaftlicher Produktion erlangen eine immer größere Bedeutung bei den regenerativen Energiequellen. In den EU-Mitgliedsstaaten werden durch nationale Programme und Richtlinien klare Schwerpunkte gesetzt (Deutschland: z. B. Biokraftstoff-

* Nicole Schönleber ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachgebiet Analyse, Planung und Organisation der landwirtschaftlichen Produktion, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre (410B) an der Universität Hohenheim, 70593 Stuttgart – Deutschland. E-Mail: schoenn@uni-hohenheim.de

** Prof. Dr. Arno Henze ist Professor im Fachgebiet Agrarmarktanalyse. E-Mail: ahenze@gmx.de

*** Prof. Dr. Jürgen Zeddies ist Leiter des Fachgebiets Analyse, Planung und Organisation der landwirtschaftlichen Produktion, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre (410B) an der Universität Hohenheim, 70593 Stuttgart – Deutschland. E-Mail: zeddies@uni-hohenheim.de

richtlinie, Erneuerbaren-Energien-Gesetz), die die Energiegewinnung aus der Landwirtschaft durch die Bereitstellung von Energiepflanzen schnell und effizient machen sollen. Die wachsende Bedeutung von Energiepflanzen wird deutlich, wenn man die Energieproduktion im Zeitraum 1994-2004 betrachtet. Innerhalb von 10 Jahren stieg die Energieproduktion allein aus Biomasse und Abfällen in der EU-25 um rund 50 % von 47,7 MtOE¹ auf 71,9 MtOE (EUROSTAT, 2007).

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, inwiefern die Energieziele der Europäischen Union mit der Gewährleistung der Selbstversorgung an Nahrungsmitteln vereinbar sind, bzw. ob aufgrund einer Ausweitung der Bioenergieerzeugung eine neue Abhängigkeit durch einen zunehmenden Einfuhrbedarf für Lebensmittel und/oder Agrarrohstoffe entsteht.

Im Folgenden wird eine mögliche Entwicklung des Nahrungsmittelverbrauchs und der Angebotspotenziale der Landwirtschaft in der EU bis 2020 analysiert. Anhand dieser Ergebnisse werden sich daraus ergebende Bereitstellungsmöglichkeiten für Biomasse in den einzelnen Mitgliedsstaaten für die Energieproduktion abgeleitet und diese den EU-Zielvorgaben gegenübergestellt.

2 Methodische Vorgehensweise und Annahmen

Als Datengrundlage für die Berechnung des zukünftigen Nahrungsmittelverbrauchs in der EU wurde die Entwicklung der Bevölkerung sowie des Pro-Kopf-Verbrauchs der wichtigsten Grundnahrungsmittel der einzelnen Länder (EU-27 und Türkei) aus den Statistikdatenbanken der FAO (FAOSTAT) verwendet. Zur Bevölkerungsentwicklung liegen bereits zahlreiche Schätzungen vor. Laut den Daten der FAO wird bis 2010 im Vergleich zu 2000 ein Bevölkerungszuwachs der EU-27 von 0,71 % auf 486,3 Mio. und von 2010 bis 2020 ein Rückgang um 0,38 % auf 484,5 Mio. erwartet (vgl. Tabelle 1).

Schätzungen zur Entwicklung des Nahrungsmittelverbrauchs wurden bereits in verschiedenen Studien durchgeführt (z.B. ABELE et al., 2004), jedoch liegen keine verwendbaren Prognosen für die Jahre 2010 und 2020 für die 27 Mitgliedsländer der EU vor.²

Der Nahrungsmittelverbrauch wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. Hierzu zählen messbare Größen wie z. B. das zur Verfügung stehende Pro-Kopf-Einkommen, die Alters- und Haushaltsstruktur sowie nur schwer bestimmbare Einflussgrößen wie bspw. traditionelle Verzehrsgewohnheiten, ständig wachsendes Lebensmittelangebot (Functional Food, Convenience Produkte, Wellness- und Lifestyleprodukte) und Lebensmittelskandale (z.B. "Gammelfleisch", Nitrofen) (LLM, 2007a: 13). Da die oben genannten Einflussfaktoren aufgrund einer unzureichenden Datengrundlage nicht bzw. nicht ausreichend genau quantifizierbar sind, wurden diese Faktoren in den Schätzungen nicht berücksichtigt.

Im vorliegenden Beitrag wurden die Prognosen des Nahrungsmittelverbrauchs der einzelnen Länder für die Jahre 2010 und 2020 mittels Regressionsanalysen geschätzt. Als Datenbasis für die Regressionsrechnungen wurde eine Zeitreihe des Pro-Kopf-Verbrauchs (1994-2003, FAOSTAT) der wichtigsten 11 Grundnahrungsmittel (Getreide, Kartoffeln, Zucker, Pflanzliche Öle, Rind-, Schaf, Geflügel- und Schweinefleisch sowie Butter, Milch und Eier) verwendet. Aufgrund sich stetig verändernder Ernährungsgewohnheiten und einer enormen Ausweitung des Produktangebots (vor allem in den neuen Mitgliedsländern der EU) wurde die Berücksichtigung längerer Zeitreihen für die Schätzung des Nahrungsmittelverbrauchs als nicht sinnvoll erachtet. Nach eingehender Analyse, gestützt auf empirische Daten und/oder konsumtheoretischer Überlegungen, wurden drei Funktionsformen für die Prognosen des Pro-Kopf-Verbrauchs als plausibel beurteilt und produktspezifisch angewandt. Entscheidungs-

¹ Millionen Tonnen Rohöleinheit

² Die in THRÄN et al. (2006) bereits veröffentlichten Ergebnisse zum zukünftigen Nahrungsmittelverbrauch wurden für diesen Beitrag unter der Verwendung verschiedener Schätzfunktionen neu kalkuliert.

kriterien waren dabei die Auswertung von statistischen Prüfmaßen und die Bewertung der Plausibilität der geschätzten Werte. Neben der (i) einfachen linearen Regressionsfunktion wurden (ii) logarithmische und (iii) logarithmisch-inverse Funktionen als Schätzgleichungen³ verwendet. Diese Funktionen dienen der Abbildung von linearem (i), degressiv steigendem (ii) und asymptotisch fallendem (iii) Verlauf.

Die Schätzung der Flächenpotenziale für Bioenergiepflanzen für das Jahr 2010 und 2020 unterstellt im Vergleich zur Ausgangssituation folgende Veränderungen: (i) der Nahrungsmittelverbrauch entwickelt sich in Abhängigkeit von der Entwicklung der Bevölkerung und des Pro-Kopf-Verbrauchs, (ii) ein Teil der bisher landwirtschaftlich genutzten Flächen wird umgewidmet, (iii) die Erträge in der Pflanzen- und Tierproduktion verändern sich und (iv) die Überproduktion von Marktordnungsprodukten (bspw. Zucker, Rindfleisch, Milch etc.) wird abgebaut bzw. in inländische alternative Verwendungen umgelenkt. Das zukünftig erschließbare Flächenpotenzial für Bioenergieträger in den Jahren 2010 und 2020 wird ermittelt als die Summe der aus der Nahrungsmittelproduktion frei werdenden Flächen verändert um die Änderungen der LF⁴ (siehe Kapitel 4).

Die verwendete Methode basiert auf einer Studie von THRÄN et al. (2006) Im Folgenden wird die Vorgehensweise zur Bestimmung der Agrarpotenziale der EU kurz skizziert. Für eine ausführliche Erläuterung der methodischen Vorgehensweise sowie die Beschreibung der Teilergebnisse sei auf THRÄN et al. (2006) hingewiesen, eine etwas verkürzte Darstellung findet sich auch bei HENZE und ZEDDIES (2007).

Für die Berechnung der Flächenumwidmung sowie der zukünftigen Ertragsentwicklung wurde mittels Regressionsfunktion der lineare Trend geschätzt. Als Datengrundlage zur Bestimmung der Flächenentwicklung dienten FAOSTAT (1991-2002), zur Ermittlung der Ertragsentwicklung die Daten von EUROSTAT (1994-2002).

Zur Abschätzung der durchschnittlichen Ertragsentwicklung wurden für die wichtigsten Kulturen/Kulturgruppen (Getreide, Raps, Zuckerrüben und Sonnenblumen) und die einzelnen Länder lineare Regressionen berechnet. Die Regressionskoeffizienten wurden dann bezogen auf den Durchschnittsertrag der Jahre 2000 bis 2002 in durchschnittliche jährliche Ertragszuwachsrate umgerechnet. Diese Raten der einzelnen Kulturen wurden schließlich zu einer über die Flächenanteile gewichteten durchschnittlichen Zuwachsrate des Ertrages für die Periode 2000 bis 2010 zusammengefasst. Für den Zeitraum 2010 bis 2020 wird ein unveränderter Ertragszuwachs angenommen. In Mitgliedstaaten mit extrem niedrigen und extrem hohen Ertragsfortschritten wurde eine Ertragsentwicklung von mindestens 1,0 bei bisher niedrigen Zuwachsraten und bei bisher hohen Zuwachsraten höchstens 3,0 % pro Jahr angenommen.

Die Leistungssteigerungen in der Tierproduktion wurden unter der Annahme einer besseren Futtermittelverwertung ermittelt. In den vergangenen drei Dekaden verbesserte sich die Futtermittelverwertung in der Geflügel- und Schweinefleischproduktion jährlich um etwa 0,5 %. Dies führte zu einer Reduzierung des Futtereinsatzes und folglich einem geringen Anspruch an landwirtschaftlicher Fläche. In der Rinderhaltung wurde von unveränderter Futtermittelverwertung je Produkteinheit ausgegangen.

³ (i) $Y = a + bx$; (ii) $\lg Y = a + b \lg x$; (iii) $\lg Y = a + b \cdot 1/x$

⁴ Bei der Berechnung dieser Flächen werden grundsätzlich keinerlei Veränderungen im grenzüberschreitenden Handel berücksichtigt, da ausschließlich das *Potenzial* ermittelt werden soll. Weitergehende Fragen z. B. nach den jeweils günstigsten Produktionsstandorten, nach nachfragebedingten Preisänderungen, nach der Änderung relativer Vorzügen etc. sollen hier nicht behandelt werden. Dennoch scheint es nicht unwichtig abzuschätzen, wo denn die voraussichtlichen Grenzen für die Erzeugung von Bioenergie liegen, wenn man die politischen Grenzen und die jeweiligen nationalen Ziele und Markteinführungsmaßnahmen beachtet.

3 Zukünftiger Bedarf an Nahrungsmitteln in der EU

Die Prognosen des Bevölkerungswachstums sowie des Nahrungsmittelverbrauchs (in Getreideeinheiten, GE)⁵ der einzelnen EU Mitgliedsstaaten zum Zeitpunkt 2010 und 2020 sind in Tabelle 1 dargestellt. Im Folgenden beziehen sich die prozentualen Änderungsraten für 2010 auf das Basisjahr 2000⁶, für 2020 auf das Jahr 2010.

In nahezu allen Ländern der EU-27 wird bei Fortbestehen der langjährigen Trends eine Zunahme des Pro-Kopf-Verbrauchs geschätzt. Für die EU-27 wird für den Zeitraum 2000-2010 eine Gesamtzunahme von 3,09 % bzw. 1,96% für 2010-2020 erwartet. Ausnahmen bei den EU-15 Ländern sind Deutschland und Griechenland, wo ein Verbrauchsrückgang (2010: -0,69 % bzw. -1,49 %; 2020: 0,52 % bzw. -0,69 %) erwartet wird. Der rückläufige Verbrauch könnte in diesen Ländern durch den Trend zur gesünderen Ernährung begründet sein. Der leichte Anstieg bei Deutschland zwischen 2010 und 2020 ist durch einen steten Verbrauchszuwachs von Getreide und Geflügelfleisch begründet.

Tabelle 1. Entwicklung des Bevölkerungswachstums sowie des Pro-Kopf-Verbrauchs bis 2010 und 2020 in der EU nach Mitgliedsstaaten einschl. Türkei

Land	Bevölkerung (1000)					Pro-Kopf-Verbrauch				
	2000	2010	Änderung 2000 - 2010 (%)	2020	Änderung 2010 - 2020 (%)	2000 (GE)	2010 (GE)	Änderung 2000 - 2010 (%)	2020 (GE)	Änderung 2010 - 2020 (%)
Deutschland	82.282	82.575	0,36	82.294	-0,34	1.170,6	1.162,4	-0,69	1.168,5	0,52
Österreich	8.102	8.094	-0,10	8.023	-0,88	1.421,4	1.447,5	1,83	1.470,0	1,56
Belgien-Luxemburg	10.686	10.923	1,02	11.550	1,06	1.278,4	1.288,8	0,81	1.294,6	0,45
Dänemark	5.322	5.425	1,94	5.459	0,63	1.216,1	1.299,1	6,83	1.331,1	2,46
Finnland	5.177	5.258	1,56	5.295	0,70	1.145,4	1.147,8	0,21	1.151,9	0,35
Frankreich	59.296	61.889	4,37	63.597	2,76	1.427,8	1.457,2	2,06	1.462,6	0,37
Griechenland	10.903	10.992	0,82	10.840	-1,38	1.277,6	1.258,5	-1,49	1.249,8	-0,69
Irland	3.819	4.221	10,53	4.549	7,77	1.375,9	1.470,6	6,88	1.503,2	2,22
Italien	57.536	56.560	-1,70	54.264	-4,06	1.282,6	1.311,7	2,27	1.328,5	1,28
Niederlande	15.898	16.583	4,31	16.970	2,33	1.216,2	1.226,7	0,87	1.246,2	1,59
Portugal	10.016	10.082	0,66	9.941	-1,40	1.118,4	1.171,3	4,72	1.204,2	2,81
Spanien	40.752	41.284	1,31	40.815	-1,14	1.197,1	1.251,1	4,51	1.277,0	2,07
Schweden	8.856	8.940	0,95	9.028	0,98	1.196,2	1.243,2	3,93	1.278,9	2,87
Großbritannien	58.907	60.614	2,90	62.495	3,10	1.188,7	1.265,8	6,48	1.313,9	3,80
EU-15	377.552	383.440	1,56	384.620	0,31	1.254,6	1.276,2	1,72	1.287,8	0,91
Zypern	783	838	7,02	879	4,89	1.108,8	1.155,5	4,21	1.183,1	2,40
Tschech. Republik	10.269	10.161	-1,05	9.957	-2,01	1.055,8	1.049,0	-0,65	1.099,1	4,78
Estland	1.367	1.226	-10,31	1.089	-11,17	999,2	977,1	-2,21	1.009,3	3,29
Ungarn	10.012	9.553	-4,58	9.091	-4,84	968,1	1.006,3	3,95	1.024,2	1,78
Lettland	2.373	2.162	-8,89	1.962	-9,25	827,4	843,2	1,91	886,8	5,17
Litauen	3.501	3.311	-5,43	3.131	-5,44	919,9	959,3	4,28	972,0	1,33
Malta	389	405	4,11	416	2,72	1.084,4	1.103,0	1,72	1.130,3	2,47
Polen	38.671	38.367	-0,79	37.840	-1,37	1.013,0	1.040,2	2,68	1.065,6	2,44
Slowak. Republik	5.391	5.434	0,80	5.428	-0,11	904,6	894,9	-1,08	917,6	2,53
Slowenien	1.990	1.959	-1,56	1.897	-3,16	1.173,9	1.187,5	1,16	1.198,5	0,93
EU-25	452.298	456.856	1,01	456.310	-0,12	1.206,6	1.241,2	2,87	1.266,6	2,04
Bulgarien	8.099	7.462	-7,87	6.882	-7,77	900,3	933,5	3,69	957,6	2,57
Rumänien	22.480	21.972	-2,26	21.255	-3,26	883,9	921,3	4,23	968,6	5,14
EU-27	482.877	486.290	0,71	484.447	-0,38	1.183,6	1.220,2	3,09	1.244,07	1,96
Türkei	68.281	77.967	14,19	85.707	9,93	733,1	737,6	0,61	749,3	1,58

Quelle: FAOSTAT, eigene Berechnungen

Bei den neuen Mitgliedsländern wird bis 2010 nur für die Tschechische Republik, Estland und die Slowakei ein leichter Verbrauchsrückgang (-0,65 %, -2,21 % bzw. -1,08 %) erwartet.

⁵ Die Umrechnung des Pro-Kopf-Verbrauchs in Getreideeinheiten erlaubt eine Aggregation der einzelnen Produkte (vgl. Tabelle 2) und erleichtert die Ermittlung der zur Nahrungsmittelproduktion benötigten Flächen, auf die im folgenden Kapitel eingegangen wird. Der verwendete Getreideeinheitenschlüssel ist dem Statistischen Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (BMVEL, 2005) entnommen.

⁶ Als Basisperiode wird der Regressionswert 2000 verwendet und als Jahr 2000 bezeichnet.

Als Grund für die abnehmende Tendenz bis 2010 könnte die mit der strukturellen Anpassung verbundene Änderung der Konsumgewohnheiten genannt werden. Auffällig sind die relativ niedrigen Verbrauchszahlen von Lettland, Slowakei sowie Bulgarien, Rumänien und auch der Türkei, die zwischen 700 und 950 Getreideeinheiten liegen. Im Vergleich zu den übrigen Ländern wirkt sich zum einem die relativ hohe Zunahme von Geflügelfleisch (1 kg = 3,78 GE) bei einem gleichzeitig rückläufigen Schweinefleischverbrauch (1 kg = 4,55 GE) aus. Zum anderen sind in diesen Ländern noch verstärkt Subsistenzwirtschaften vorzufinden, deren selbst erzeugte Nahrungsmittel nicht in der Statistik ausgewiesen werden⁷.

In Tabelle 2 ist der durchschnittliche Pro-Kopf-Verbrauch der elf untersuchten Grundnahrungsmitteln für die EU-27 dargestellt. Der Pro-Kopf-Verbrauch der EU-27 wurde durch die geschätzten und gewichteten Verbrauchszahlen aller Länder nach ihren Produkten ermittelt. Die Gewichtungsfaktoren wurden über den Anteil der Bevölkerung eines Landes an der Gesamtbevölkerung der EU-27 bestimmt.

Während nur der Verbrauch von Schaf-/Ziegenfleisch leicht rückläufig ist, nimmt der Pro-Kopf-Verbrauch insgesamt zu. Die Kartoffel hat in den meisten Ländern der EU-15 an Bedeutung verloren (Entwicklung zum inferioren Gut) und wurde zunehmend durch Getreide substituiert. Länder mit hohem Kartoffelverbrauch, wie bspw. Estland (Ø 130 kg), und mit steigendem Kartoffelverzehr, z. B. Litauen (Ø 133 kg) und Lettland (Ø 154 kg) fallen durch ihre geringe Bevölkerungszahl kaum ins Gewicht. Der Verzehr von Schaf-/Ziegenfleisch spielt in der gesamten EU nur eine untergeordnete Rolle, dieser liegt in den meisten Ländern unter 2 kg pro Kopf und Jahr. Ausnahmen sind Großbritannien, Griechenland und Zypern mit einem Verbrauch von bis zu 15 kg pro Kopf und Jahr.

Tabelle 2. Durchschnittlicher Nahrungsmittelverbrauch der EU-27 für die Datenbasis 1994-2003 sowie geschätzt für 2010 und 2020 (pro Kopf in kg)

Jahr	Getreide	Kartoffeln	Zucker	Pflz. Öle	Rindfleisch	Schaf-/Ziegenfleisch	Schweinefleisch	Geflügelfleisch	Butter	Milch	Eier
<i>Basiswerte [kg] (gewichtetes Mittel)</i>											
1994	148,0	87,5	35,4	17,2	18,3	3,1	40,5	17,6	4,1	225,8	12,1
1995	149,7	86,8	35,6	17,6	18,0	3,1	40,4	17,9	4,1	226,9	12,2
1996	150,6	88,5	35,7	18,1	17,7	3,1	41,1	18,7	4,1	227,7	12,2
1997	148,8	87,6	35,8	18,4	17,3	3,0	40,0	18,8	4,1	227,5	12,4
1998	152,2	86,0	35,3	18,3	17,2	3,1	42,7	20,1	4,1	231,8	12,6
1999	151,3	88,3	35,3	18,2	16,9	3,1	43,6	19,5	4,1	233,0	12,3
2000	152,8	89,9	35,6	18,7	16,6	3,0	42,8	20,0	4,2	232,3	12,4
2001	156,4	86,7	36,6	18,7	16,2	2,7	42,6	21,1	4,1	233,2	12,6
2002	159,8	87,5	36,6	18,5	16,9	2,7	43,0	21,1	4,1	238,8	12,9
2003	159,9	84,9	37,1	18,2	17,2	2,8	43,7	20,9	4,1	239,8	12,5
<i>Schätzwerte [kg] (gewichtetes Mittel)</i>											
2000	154,9	87,3	36,2	18,4	17,0	2,9	42,6	20,2	4,1	234,0	12,5
2010	159,5	87,5	37,0	18,9	17,4	2,8	44,0	22,0	4,1	241,2	12,7
2020	162,2	87,7	37,6	19,2	17,9	2,7	45,3	23,0	4,1	244,4	12,8
<i>Änderungsrate insgesamt im Zeitraum [%]</i>											
2000 - 2010	3,00	0,21	2,31	2,58	2,63	-4,13	3,28	8,97	-0,99	3,09	1,78
2010 - 2020	1,69	0,29	1,66	2,04	2,95	-1,94	2,82	4,55	-0,39	1,32	0,90

⁷ Die Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von Daten aus diversen Datenbanken ist ein zentrales und generelles Problem bei Berechnungen basierend auf Sekundärdaten. Die Diskussion dieser Problematik soll jedoch hier nicht aufgegriffen und weiter vertieft werden, da dies nicht Untersuchungsgegenstand des vorliegenden Beitrages ist.

Stärkere Zuwachsraten verzeichnen vor allem der Geflügelfleisch- (9 % bis 2010 bzw. 4,6 % bis 2020) sowie der Milchverzehr (3,1 % bis 2010 bzw. 1,3 % bis 2020). Trotz eines rückläufigen Trends beim Frischmilchkonsum steigt die Nachfrage nach Milch. Dies liegt vor allem in der Nachfrage der einkommensstarken Länder nach veredelten Milcherzeugnissen wie Käse- und Joghurtprodukten begründet (LLM, 2007b: 2). Hierbei führen vermehrt auftretende Lebensmittelskandale (z.B. Gammelfleisch) und Tierseuchen (z.B. BSE, MKS) zu einer Schwächung des Verbrauchervertrauens und einer Verschiebung der Nachfrage nach Substitutionsprodukten wie Käse- und Getreideprodukte. Diese Nachfrageverschiebung wird noch verstärkt durch ein wachsendes Gesundheitsbewusstsein, da neben Milchprodukten auch dem Geflügelfleisch ein positives Gesundheitsimage zugeschrieben wird (LLM, 2006: 215).

In den neuen Mitgliedsstaaten stieg die Nachfrage nach Geflügelfleisch als Substitut zu anderen Fleischprodukten, vor allem Rindfleisch, weil (i) die Rinderbestände als Folge des Strukturwandels reduziert wurden, (ii) ein geringeres Einkommen im Vergleich zu den alten EU-Ländern zu Verfügung steht und (iii) die Rindfleischpreise gestiegen sind (ABELE et al. 2004: 15). Insgesamt wird dennoch mit einem steigenden Rindfleischverbrauch gerechnet, da das Verbrauchervertrauen nach der BSE-Krise im Jahr 2000/2001 bereits wieder zugenommen hat.

Bis 2010 und 2020 ändert sich der geschätzte absolute Verbrauch von Eiern (0,2 kg bzw. 0,1 kg), Zucker (0,8 kg bzw. 0,6 kg) sowie pflanzlichen Ölen (0,5 kg bzw. 0,3 kg) und Butter (jew. <1 kg) in der EU-27 insgesamt nur geringfügig. Eine Nachfrageverschiebung ergibt sich in den meisten Ländern beim Verbrauch von Butter und pflanzlichen Ölen, wobei der Butterverbrauch zugunsten der Nachfrage nach pflanzlichen Ölen sinkt.

4 Entwicklung der Agrarpotenziale in der EU

Die prognostizierten Entwicklungen wichtiger Variablen der Landwirtschaft für die EU-27 sowie die Türkei sind in Tabelle 3 dargestellt. Eine Umwidmung von landwirtschaftlicher Fläche bspw. in neue Siedlungs- und Verkehrsflächen oder Naturschutzgebiete im Jahr 2010 bzw. 2020 erfolgt für nahezu alle EU-Länder, wenn die Trends fortbestehen. Die Schätzungen ergeben einen Rückgang der gesamten landw. Nutzfläche von 199,7 Mio. ha (Basisjahr) um 2,78 % auf 194,2 Mio. ha 2010 bzw. um 2,86 % auf 188,8 Mio. ha im Jahr 2020. Ausnahmen sind Portugal, Belgien/Luxemburg und Rumänien, wo noch eine Ausdehnung der landwirtschaftlichen Nutzfläche erwartet wird.

Infolge der Produktivitätssteigerung in der Pflanzen- und Tierproduktion wird wiederum Fläche freigesetzt. Die geschätzten Ertragszuwachsraten betragen in den einzelnen Ländern zwischen 10 % und 30 %. So wird für die EU-15 Länder durchschnittlich mit einer Ertragssteigerung von 5,6 t auf 6,4 t bis 2010 und bis 2020 von 7,4 t gerechnet. Aufgrund einer Angleichung an das Ertragsniveau der EU-15 Länder werden in den neuen Mitgliedsländern für die nächsten Jahren höhere absolute Ertragszuwächse erwartet. Durch eine bessere Futtermittelverwertung in der Tierproduktion kann in der EU-27 bis zum Jahr 2010 bzw. 2020 eine Freisetzung von ca. 1 bzw. 1,5 Mio. ha Fläche erwartet werden.

Infolge des steigenden Pro-Kopf-Verbrauchs bei zunehmender Bevölkerung ergibt sich für die EU-15 Länder allein bis 2020 ein Mehrbedarf von ca. 11,8 Mio. ha. Das entspricht mehr als 75 % der gesamten für die EU-27 benötigten zusätzlichen Flächen zur Nahrungsmittelproduktion im Jahr 2020.

Tabelle 3. Prognostizierte Entwicklungen wichtiger Variablen der Landwirtschaft in der EU (nach Ländern)

Land	Landwirtschaftlich genutzte Fläche			Durchschnittlicher gewogener Ertrag			Flächenbedarf für Mehr(-) / Minderbedarf(+) an Nahrungsmitteln		Flächenpotenzial für Bioenergieträger	
	2000 (Tsd ha)	Änderung in %		2000 t	Änderung in %		2000-2010 ha	2010-2020 ha	2010 ha	2020 ha
		2000-2010	2010-2020		2000-2010	2010-2020				
Deutschland	17.023	-0,51	-0,51	6,6	15,16	13,16	-519.441	47.757	4.497.227	7.139.212
Großbritannien	16.954	-5,71	-6,05	6,8	10,00	13,04	-2.500.077	-777.913	-3.668.213	-3.118.492
Frankreich	29.631	-2,46	-2,53	7,2	11,08	13,04	-1.576.167	-261.055	7.705.426	11.027.871
Italien	15.527	-2,70	-2,77	4,9	10,00	13,04	-1.194.660	148.625	-2.677.368	-666.443
Spanien	29.914	-1,13	-1,14	3,2	30,00	23,08	-1.845.463	379.692	7.543.668	16.558.718
Niederlande	1.945	-2,14	-2,18	7,3	10,00	13,04	-59.706	-44.670	-172.020	68.188
Belgien/Lux	1.518	3,15	3,05	8,0	19,43	16,27	-50.734	-27.726	-290.852	71.055
Griechenland	8.492	-9,11	-10,03	3,8	10,00	13,04	-1.125.370	77.349	-1.142.899	-787.111
Portugal	4.142	5,44	5,16	2,8	30,00	23,08	-506.549	-124.116	-253.247	1.256.155
Schweden	3.143	-7,52	-8,13	4,7	14,00	13,04	-314.652	-108.356	258.139	327.193
Österreich	3.392	-3,13	-3,23	5,7	10,00	13,04	-202.605	-36.740	390.370	747.148
Dänemark	2.663	-3,85	-4,01	6,0	10,00	13,04	-96.763	-24.729	850.583	1.147.952
Finnland	2.220	-9,47	-10,46	3,3	10,00	13,04	-107.378	-20.482	283.780	335.068
Irland	4.410	-0,03	-0,03	7,4	14,92	13,04	-141.384	-57.981	2.014.821	2.624.269
EU 15¹	140.974	-2,64	-2,71	5,6	14,32	13,04	-10.240.950	-830.342	17.877.869	34.031.028
Zypern	127	-26,40	-35,87	1,9	10,00	13,04	-35.462	-18.310	-382.278	-418.315
Tschechien	4.277	-0,09	-0,10	4,2	10,00	13,04	-81.839	-125.541	893.321	1.427.732
Estland	858	-10,00	-11,11	2,1	30,00	23,08	-10.419	-17.095	137.093	242.863
Ungarn	5.862	-6,28	-6,70	5,5	30,00	23,08	-206.235	-88.073	2.289.913	3.399.978
Lettland	2.480	-2,66	-2,73	2,2	26,62	21,02	-12.067	-10.186	720.704	1.272.778
Litauen	3.488	-0,89	-0,90	2,7	30,00	23,08	-123.894	-21.597	1.592.113	2.573.705
Malta	10	-41,60	-71,22	4,0	10,00	13,04	-3.060	-1.238	-52.522	-56.953
Polen	18.383	-2,22	-2,27	2,9	12,97	13,04	-949.411	-592.470	3.017.463	4.797.210
Slowakei	2.441	-0,30	-0,30	3,6	10,00	13,04	0	-117.979	380.520	630.712
Slowenien	511	-12,44	-14,20	5,2	13,69	13,04	-34.458	-8.496	-47.927	-58.949
Summe (10)	38.436	-2,79	-2,87				-1.456.844	-1.000.985	8.548.399	13.810.761
EU 25	179.410	-2,67	-2,75				-11.697.794	-1.831.327	26.426.268	47.841.789
Bulgarien	5.468	-14,57	-17,06	2,9	10,00	13,04	1.477	40.624	509.039	353.379
Rumänien	14.849	0,29	0,29	2,4	10,00	13,04	-474.247	-428.388	1.390.357	3.292.406
EU 27	199.727	-2,78	-2,86				-12.170.565	-2.219.091	28.325.665	51.487.575
Türkei	40.543	1,27	1,26	2,2	14,51	0,00	-6.199.504	-7.886.934	-441.428	-1.549.852

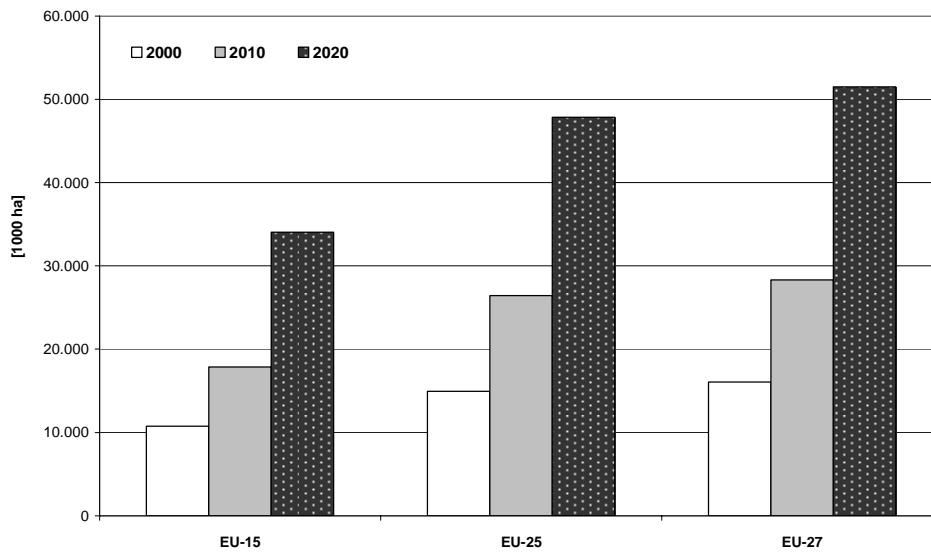
¹ stimmt nicht mit Saldo aus Ländern in allen Spalten überein wegen unterschiedlicher Datenquellen und Datengenauigkeit

Quelle: Modifizierte Berechnungen nach THRÄN et al. (2006)

Die Ermittlung des landwirtschaftlichen Flächenpotenzials für die Produktion von Bioenergiepflanzen erfolgt unter zwei EU politischen Annahmen: (i) Unterlassung jeglicher Subventionierung von Agrarexporten bei bisher gestützten Marktordnungsprodukten und (ii) Verzicht auf die obligatorische Flächenstilllegung. Des Weiteren wird unterstellt, dass die Flächen der Überschussprodukte zur Erzeugung der Nahrungsmittel auf Selbstversorgungsniveau (EU-27 gesamt) verwendet werden. Alle darüber hinaus erschließbaren Flächen werden als Potenziale betrachtet, die entweder zur Energiepflanzenerzeugung oder zu anderen Zwecken verfügbar wären, bspw. für Agrarexporte, Naturschutz etc. Abbildung 1 zeigt die landwirtschaftlichen Flächenpotenziale für die EU-15, EU-25 sowie EU-27 in den Jahren 2000, 2010 und 2020.

Für die EU-27 bestand im Basisjahr 2000 bereits ein Flächenpotenzial von knapp 16 Mio. ha (dies entspricht ca. 8 % der gesamten verfügbaren LF). Bis zum Jahr 2010 könnte sich die Fläche für die Bioenergiepflanzenproduktion nahezu verdoppeln (ca. 28 Mio. ha) und bereits im Jahr 2020 könnten unter den angenommenen Rahmendbedingungen etwa 51 Mio. ha (ca. 27 % der gesamten verfügbaren LF) zur Verfügung stehen.

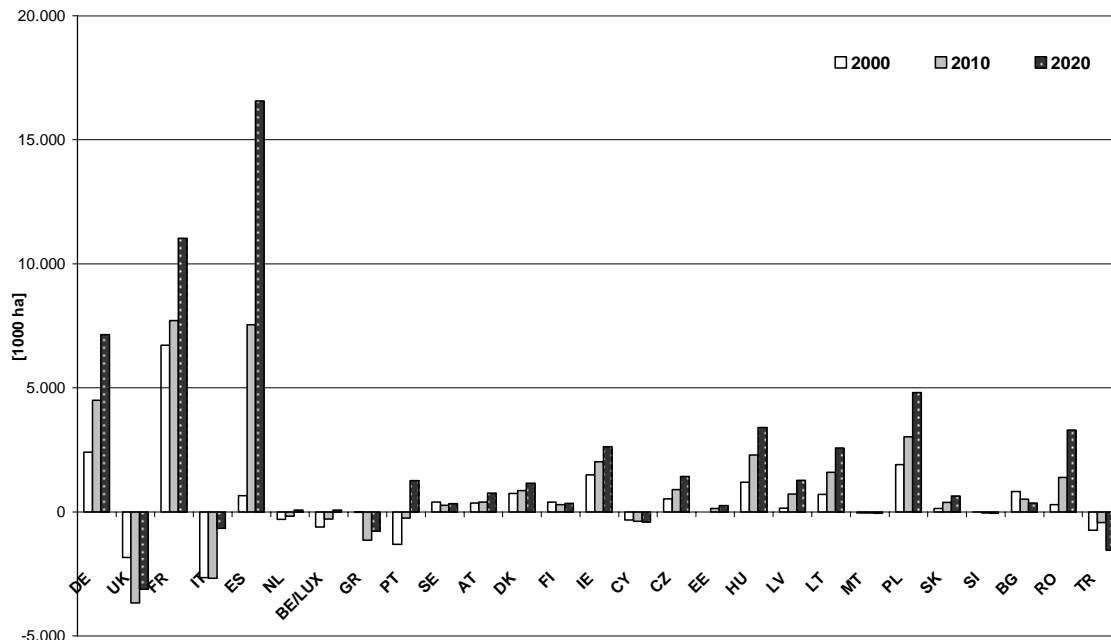
Abbildung 1. Landwirtschaftliche Flächenpotenziale für Energieträger der EU-15, EU-25 und EU-27



Quelle: Modifizierte Berechnungen nach THRÄN et al. (2006)

In Abbildung 2 sind die potenziellen Flächen der einzelnen Länder für die Erzeugung von Bioenergieträgern für die Jahre 2000, 2010 und 2020 dargestellt.

Abbildung 2. Landwirtschaftliche Flächenpotenziale für Energieträger nach Ländern



Quelle: Modifizierte Berechnungen nach THRÄN et al. (2006)

Den größten Beitrag sowohl in 2010 als auch in 2020 liefern Spanien, Frankreich und Deutschland mit fast 70 % des gesamten Flächenpotenzials. In den neuen Mitgliedsstaaten (EU-10+2) leisten Polen, Ungarn und Rumänien mit einem Anteil von mehr als 20 % am Gesamtpotenzial den größten Flächenbeitrag. In den Ländern, die eine negative Flächenbilanz aufweisen, steht zu wenig Fläche zur Nahrungsmittelproduktion zur Verfügung. Hierzu

zählen Großbritannien, Italien, Griechenland, die Benelux-Staaten sowie Zypern, Malta und Slowenien. In diesen Ländern reicht bereits die zur Verfügung stehende landw. Nutzfläche nicht zur Erhaltung des Selbstversorgungsniveaus aus. De facto bedeutet dies aber nicht, dass in diesen Ländern keine Bioenergiestoffe erzeugt würden, denn letztlich wird ein EU-weiter Gütertausch zwischen Nahrungs- und Energieproduktion nach dem Gesetz der komparativen Standortvorteile erfolgen. Auf der hier verwendeten Abstraktionsstufe soll nur das EU-weite Flächenpotenzial geschätzt werden, dabei stellen die einzelnen Länder quasi-homogene Regionen dar.

Unter der Annahme, dass auf den freigesetzten Flächen Getreide als Energiepflanzen entsprechend den durchschnittlich zu erwartenden Erträgen der einzelnen Länder (vgl. Tabelle 3) produziert und je t Biomasse 4200 kWh Energie (DENA, 2007) gewonnen werden können, ergeben sich für die einzelnen Mitgliedsländer die in Tabelle 4 dargestellten Energiepotenziale.

Addiert man die Potenziale der Überschussländer, könnten in der EU-15 ca. 56 MtOE in 2010 und 108 MtOE in 2020 bzw. 37 % und 31 % des EU Ziels erreicht werden. In EU- Ländern mit Defizitversorgung wächst der Einfuhrbedarf an Agrargütern bzw. Nahrungsmitteln. Wird der Importbedarf aus EU-Ländern gedeckt, gilt der als Saldo ausgewiesene absolute und relative Beitrag zu den Energiezielen. Während 2003 der Beitrag der Energiepflanzen zur Biomasseenergiegewinnung in der EU-25 lediglich 2 MtOE betrug (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2005: 2), könnten nach den eigenen Berechnungen bereits 2010 in der EU-25 (EU-27) 50,9 MtOE (52,8 MtOE) aus Bioenergiepflanzen erzeugt werden. Bis 2020 könnte sich die Angebotsmenge sogar auf 123,1 MtOE (127,0 MtOE) mehr als verdoppeln.

Die Ziele der EU hinsichtlich Erhöhung des Anteils der erneuerbaren Energien am gesamten Primärenergieverbrauch sind sehr hochgesteckt. Der Biomasse-Aktionsplan der Europäischen Kommission (KOM(2005) 628) gibt vor, dass im Jahr 2010 Biomasse einen Energiebeitrag von 150 MtOE liefern kann, ohne das volle Potenzial auszuschöpfen. Die Energielieferung der EU-27 aus landwirtschaftlich erzeugten Bioenergiepflanzen zu diesem Ziel könnte in 2010 ca. 35 % betragen (Tabelle 4). Die verbleibenden 65 % müssten aus den Energiebeiträgen der Holz- und Abfallverwertung gedeckt werden.

Weiterhin möchte die EU-Kommission im Fahrplan für erneuerbare Energien (KOM(2006) 848, Stand 10. Januar 2007) die Mitgliedsstaaten dazu verpflichten, den Anteil von erneuerbaren Energien am gesamten Energieverbrauch⁸ auf 20 % zu erhöhen. Bezogen auf den durchschnittlichen Gesamtenergieverbrauch der Jahre 2002-2004 (ca. 1.780 MtOE (EUROSTAT, 2007)) müsste der Beitrag von erneuerbarer Energien mindestens 350 MtOE betragen. Nach den Berechnungen könnte der Energiebeitrag zur Erreichung des Ziels in 2020 allein aus der landwirtschaftlichen Energiepflanzenproduktion 36 % betragen. Es sei denn, alle Defizitländer decken ihre Importe aus Drittlandseinfuhren, dann könnte der Anteil aus Bioenergie rund 40 % betragen.

⁸ Im Jahr 2010 soll dieser bereits zu 12 % von erneuerbaren Energien gedeckt werden, wobei die EU-Kommission schon jetzt davon ausgeht, dass das Ziel 2010 um knapp 2 % verfehlt werden wird.

Tabelle 4. Potenzielle Energieerzeugung (MtOE) in den Jahren 2010 und 2020 aus landw. Bioenergiepflanzen in der EU (nach Ländern)

Land	Energie aus landw. Pflanzen- produktion in 2010	<i>Anteil an EU-Ziel 2010 (ca. 150 MtOE aus Biomasse)</i>	Energie aus landw. Pflanzen- produktion in 2020	<i>Anteil an EU-Ziel 2020 (>= 350 MtOE aus Ern. Energien)</i>
	MtOE	%	MtOE	%
Deutschland	12,3	8,21	22,5	6,43
Großbritannien	-10,0	-6,65	-9,3	-2,66
Frankreich	22,1	14,73	35,1	10,04
Italien	-5,3	-3,50	-1,4	-0,41
Spanien	11,4	7,58	32,5	9,27
Niederlande	-0,5	-0,33	0,2	0,06
Belgien/Lux	-1,0	-0,67	0,3	0,08
Griechenland	-1,7	-1,14	-1,3	-0,37
Portugal	-0,3	-0,22	2,1	0,61
Schweden	0,5	0,33	0,7	0,21
Österreich	0,9	0,58	1,8	0,53
Dänemark	2,0	1,36	3,0	0,86
Finnland	0,4	0,25	0,5	0,14
Irland	6,1	4,10	9,2	2,63
EU-15	55,7	37,15	108,0	30,86
Saldo EU-15	37,0	24,64	96,0	27,42
Zypern	-0,3	-0,19	-0,3	-0,10
Tschechien	1,5	1,01	2,7	0,76
Estland	0,1	0,09	0,3	0,09
Ungarn	5,9	3,94	11,4	3,26
Lettland	0,7	0,49	1,6	0,47
Litauen	2,0	1,34	4,2	1,20
Malta	-0,1	-0,06	-0,1	-0,03
Polen	3,6	2,42	6,5	1,86
Slowakei	0,5	0,36	1,0	0,28
Slowenien	-0,1	-0,07	-0,1	-0,04
Summe (10)	14,4	9,63	27,7	7,91
Saldo (10)	14,0	9,32	27,1	7,74
EU-25	70,2	46,78	135,7	38,77
Saldo EU-25	50,9	33,95	123,1	35,16
Bulgarien	0,6	0,39	0,4	0,13
Rumänien	1,3	0,90	3,5	1,00
EU-27	72,1	48,06	139,6	39,90
Saldo EU-27	52,8	35,23	127,0	36,29
Türkei	-0,4		-1,6	

5 Schlussfolgerungen

Bei Fortbestehen der langjährigen Trends in der Agrarproduktion und dem Nahrungsmittelverbrauch könnte die Landwirtschaft der EU-27 bei Sicherstellung der Selbstversorgung mit Nahrungsmitteln einen beachtlichen Anteil zu den Energiezielen der EU im Jahr 2020 durch die Bereitstellung von Bioenergiepflanzen beitragen. Folglich würde sich die Abhängigkeit der EU von Energieeinfuhren deutlich verringern.

Allerdings erzeugen nur einige wenige EU-Mitgliedsländer (vor allem Deutschland, Frankreich, Spanien) den Energiebeitrag für die EU-27. Mehr als die Hälfte der Mitgliedstaaten kann bis 2010 ihre nationalen Zielvorgaben, z. B. im Kraftstoffbereich einen Beimischungsanteil von 5,75 % an Biokraftstoffen, nicht aus eigener Erzeugung abdecken. In vielen Ländern (u. a. Großbritannien, Italien, Griechenland) reicht das Flächenpotenzial weder zur Selbstversorgung noch zur Energiebereitstellung aus, d. h. in diesen Ländern bleibt eine starke Abhängigkeit sowohl in der Energie- als auch Nahrungsmittelversorgung aus Drittländern bestehen.

Die Ergebnisse der Abschätzung könnten sich unter zukünftigen wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen allerdings deutlich ändern, insbesondere, wenn deutlich höhere Agrarpreise und attraktive Markteinführungsprogramme für Bioenergie durch Änderungen der Art und Produktivität der Landnutzung erhebliche Angebotspotenziale freisetzen.

Literatur

- ABELE, S., K. FROHBERG, M. HARTMANN, A. MATTHEWS and P. WEINGARTEN (2004): Consumption Trends for Dairy and Livestock Products, and the Use of Feeds in Production, in the CEE Accession and Candidate Countries. Assessment Report. IAMO (Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa), Halle.
- ABL. EU (AMTSBLATT DER EUROPÄISCHEN UNION) (2003): Richtlinie 2003/30/EG vom 8.05.2003, Nr. L 123/42.
- BMVEL (BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT) (2005): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2005. Landwirtschaftsverlag GmbH Münster-Hiltrup, Jahrgang 49.
- DENA (DEUTSCHE ENERGIE-AGENTUR) (2007): Wie viel Energie steckt in Biomasse? <http://www.thema-energie.de>, 19.02.2007.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2005): Kommunikation der Kommission der Europäischen Gemeinschaften vom 07.12.2005: Aktionsplan für Biomasse. KOM(2005) 628 endgültig.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2007): Kommunikation der Kommission der Europäischen Gemeinschaften vom 10.01.2007: Fahrplan für erneuerbare Energien: Erneuerbare Energien im 21. Jahrhundert. KOM(2006) 848 endgültig.
- EUROSTAT (2004): Landwirtschaft
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1090,30070682,1090_30298591&_dad=portal&_schema=PORTAL (versch. Zugriffsdaten in 2004).
- EUROSTAT (2007): Energie
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page?_pageid=1090,30070682,1090_30298591&_dad=portal&_schema=PORTAL, 19.02.2007.
- FAOSTAT: Agricultural data, Food Balance Sheets.
[http://faostat.fao.org/faostat/collections/Agricultural Production/Crops Primary](http://faostat.fao.org/faostat/collections/Agricultural%20Production/Crops%20Primary)
[http://faostat.fao.org/faostat/collections/Agricultural Production/Livestock Primary](http://faostat.fao.org/faostat/collections/Agricultural%20Production/Livestock%20Primary)
[http://faostat.fao.org/faostat/collections/Food Balance Sheets](http://faostat.fao.org/faostat/collections/Food%20Balance%20Sheets)
(versch. Zugriffsdaten in 2004-2006)
- HENZE, A. und J. ZEDDIES (2007): Flächenpotenziale für die Erzeugung von Energiepflanzen der Landwirtschaft der Europäischen Union. In: Agrarwirtschaft, Jahrgang 56, Heft 5/6.

- LLM (LANDESSTELLE FÜR LANDWIRTSCHAFTLICHE MARKTKUNDE) (2006): Agrarmärkte 2005: E. Eier und Geflügel. Schwäbisch Gmünd.
- LLM (LANDESSTELLE FÜR LANDWIRTSCHAFTLICHE MARKTKUNDE) (2007a): Agrarmärkte 2006: A. Allgemeines zu den Agrarmärkten. Schwäbisch Gmünd.
- LLM (LANDESSTELLE FÜR LANDWIRTSCHAFTLICHE MARKTKUNDE) (2007b): Agrarmärkte 2006: M. Milch. Schwäbisch Gmünd.
- THRÄN, D., M. WEBER, A. SCHEUERMANN, N. FRÖHLICH, J. ZEDDIES, A. HENZE, C. THOROE, J. SCHWEINLE, U. FRITSCH, W. JENSEIT, L. RAUSCH und K. SCHMIDT (2006): Nachhaltige Biomassenutzungsstrategien im europäischen Kontext. Institut für Energetik und Umwelt, Leipzig.

Biogas

KONKURRENZBEZIEHUNGEN ZWISCHEN DER BIOGASERZEUGUNG UND DER TIERISCHEN PRODUKTION

*Stefan Berenz, Helmut Hoffmann und Hubert Pahl**

Zusammenfassung

Die durchgeführten Kalkulationen zeigen, dass die Biogaserzeugung gegenüber den anderen Betriebszweigen einen hohen Gewinnbeitrag aufweist. Dies ist im Wesentlichen auf die 2004 angehobene Stromeinspeisevergütung zurückzuführen. Andererseits wird vor allem den Rinder haltenden Betrieben aufgrund der entkoppelten Direktzahlungen die Aufgabe der Tierhaltung und der Übergang zur Biogaserzeugung erleichtert. Allerdings ist die Biogaserzeugung durch einen relativ hohen Flächenanspruch bei gleichzeitig relativ geringem Arbeitszeitbedarf gekennzeichnet. Demzufolge wirken sich steigende Pachtpreise sehr ungünstig auf die Wettbewerbskraft der Biogaserzeugung aus. Andererseits kann der Übergang zur Biogaserzeugung zu einem verringerten Arbeitseinsatz in der Landwirtschaft und einem verstärkten Bedarf von außerlandwirtschaftlichen Beschäftigungsmöglichkeiten führen.

Keywords

Faktorentlohnung, Milch, Fleisch, Biogas

1 Einleitung

In jüngster Vergangenheit waren die herkömmlichen Produktionsverfahren der Landwirtschaft einem zunehmenden wirtschaftlichen Druck ausgesetzt. Tendenziell fallende Preise sowie der Rückzug aus der produktionsgebundenen Stützung der Agrarproduktion mit gleichzeitiger Förderung der Erzeugung erneuerbarer Energien durch das im Jahr 2004 novellierte Erneuerbaren-Energien-Gesetz (BGBL. 2004) motivierte viele Landwirte, sich zum Energiewirt umzuorientieren. Mit derzeit etwa 3 500 Biogasanlagen in Deutschland, einer Gesamtleistung von ca. 1200 MW (Megawatt) und hohen jährlichen Zuwachsraten (FACHVERBAND BIOGAS E.V. 2007) stellt sich die Frage nach der relativen Wettbewerbskraft der Biogaserzeugung gegenüber der klassischen landwirtschaftlichen Produktion. Dabei zeigt sich, dass die Biogasanlagendichte in viehstarken Regionen vielfach sehr hoch ist (KEYMER 2007). Damit tritt die Biogaserzeugung direkt in Konkurrenz zur tierischen Veredelungsproduktion.

Ziel dieses Beitrages ist, die Wirtschaftlichkeit der Biogaserzeugung gegenüber ausgewählten Betriebszweigen der tierischen Erzeugung anhand deren spezifischen Faktorentlohnung abzuleiten. Einzelbetrieblich sind der Boden und die Arbeit in unterschiedlicher Ausprägung knappe Produktionsfaktoren. Im Einzelfall ist zunächst das Produktionsverfahren zu wählen, das den am knappsten verfügbaren Produktionsfaktor am höchsten verwertet. Im Folgenden werden mit Hilfe von Betriebszweigkalkulationen die Gewinnbeiträge der konkurrierenden Verfahren ermittelt und unter Berücksichtigung der abweichenden Faktoransprüche miteinander verglichen. Darauf aufbauend werden die Auswirkungen veränderter Rahmenbedingungen auf die Wettbewerbsverhältnisse der untersuchten Betriebszweige aufgezeigt.

* Stefan Berenz, Prof. Dr. Helmut Hoffmann und Dr. Hubert Pahl, Technische Universität München, Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues, Alte Akademie 14, 85350 Freising. E-mail: berenz@wzw.tum.de.

2 Material und methodisches Vorgehen

Im Einzelnen wird die Biogaserzeugung mit den Betriebszweigen Milchviehhaltung, Bullenmast und Schweinemast verglichen. Obwohl nicht alle betrachteten Verfahren hinsichtlich der Futterfläche direkt bodenabhängig sind, orientiert sich der Flächenbedarf jeweils an der Futterfläche. Als weitere einheitliche Basis wird von einem Familienbetrieb mit einer vollbeschäftigten Arbeitskraft (2300 AKh/a) ausgegangen. Datengrundlage sind überwiegend Normdaten, gesetzliche Bestimmungen, Literaturlauswertungen und Datensammlungen (BGBL, 2004; BMVEL, 2005; KTBL, 2005; 2006; KEYMER, 2007; LFL, 2007). Alle Modellbetriebszweige berücksichtigen den aktuellen Stand des technischen Fortschritts und spiegeln bezüglich Tierhaltung und Biogaserzeugung ein hohes produktionstechnisches Niveau wider.

Basis für die weiteren Betrachtungen ist der Gewinnbeitrag der einzelnen Betriebszweige. Die methodische Vorgehensweise zur Gewinnermittlung orientiert sich an der Betriebszweigabrechnung auf Basis der Vollkostenanalyse (DLG, 2004; JOCHIMSEN et al., 2006). Diese wird insoweit abgewendet, als dass die pagatorischen und kalkulatorischen Flächen- und Arbeitskosten unberücksichtigt bleiben. Flächen- und Arbeitsansprüche werden je nach Fragestellung mit kalkulatorischen Kostenansätzen bewertet oder dienen als Bezugsgrößen. Folgende Gleichung (1) verdeutlicht den Rechengang zur Ermittlung des Gewinnbeitrags des Betriebszweiges.

$$(1) \quad G = L - (DK_{Fu} + DK_{Ve} + AfA_{Fu} + AfA_{Ve} + ZAw + ZAs + sK)$$

G:	Gewinnbeitrag
L:	Leistungen
DK _{Fu} :	Direktkosten der Futterbereitstellung (Saatgut, PSM, Dünger, Diesel, Lohnunternehmer, Trocknung, Versicherung, etc.)
DK _{Ve} :	Direktkosten der Veredelung (Jungtiere, Zukaufsfuttermittel, Tierarzt, Betriebsstoffe etc.)
AfA _{Fu} :	Abschreibung der Eigenmechanisierung zur Futterbereitstellung
AfA _{Ve} :	Abschreibung der Veredelungsstätte (Stall, Biogasanlage)
ZAw:	Zinsaufwand
ZAs:	Zinsansatz
sK:	sonstige pagatorische Kosten

Aufgrund der von der Produktion entkoppelten Direktzahlungen bzw. Zahlungsansprüche werden diese bei den Betrachtungen ausgeklammert und im Rahmen des Wettbewerbsvergleichs der Betriebszweige nicht weiter berücksichtigt. Der bei der Betriebszweigabrechnung (DLG 2004) verwendete Begriff „Gewinn des Betriebszweiges“ enthält dagegen die öffentlichen Direktzahlungen. Daher wird im Folgenden der Begriff „Gewinnbeitrag des Betriebszweiges“ verwendet.

Die aus der Tierhaltung bzw. Biogaserzeugung resultierenden Nährstoffkreisläufe werden in der Vollkostenanalyse dahingehend berücksichtigt, dass nur die nicht vermeidbaren Nährstoffverluste sowie die Nährstoffexporte über die tierischen Produkte als Mineraldünger zugekauft werden müssen. Die Futterkosten werden ohne Bewertung der Arbeits- und Flächenansprüche in Anlehnung an DILGER und FAULHABER (2006) sowie Daten der LFL (2007) ermittelt. Die Kapitalkosten (Abschreibungen und Zins) werden aus mittleren Angaben zum Investitionsbedarf nach KTBL (2006) abgeleitet. Es wird von ausschließlicher Fremdfinanzierung ausgegangen. Damit sind die Kapitalkosten voll berücksichtigt und der Gewinnbeitrag kann auf die verbleibenden Faktoren Boden und Arbeit verteilt werden. Auf der Leistungsseite werden durchschnittliche Leistungsniveaus und 5-Jahresdurchschnitte der Stückerlöse herangezogen (BMVEL, 2005). Für Biogas ist der Stückerlös durch das EEG festgelegt. Ein Wärmekonzept ist nicht berücksichtigt.

Aus dem zur Verfügung stehenden Gewinnbeitrag gilt es nun, im Hinblick auf den knappsten Faktor, dessen Verwertung zu bestimmen. Gleichung (2) zeigt den Zusammenhang der Entlohnung des knappen Faktors Arbeit in Abhängigkeit von der Höhe der Entlohnung der Fläche auf.

$$(2) \quad f_{EA,BZ}(EF) = EA + \frac{\Delta EA}{\Delta EF} \cdot EF \quad ; \quad \text{wobei} \quad \frac{\Delta EA}{\Delta EF} = -\frac{F}{A}$$

- $f_{EA,BZ}(EF)$: Funktion der Arbeitsentlohnung in Abhängigkeit der Flächenentlohnung eines Betriebszweiges (BZ)
 EA: Faktorentlohnung Arbeit in €/AKh bei Faktorentlohnung der Fläche von 0 €/ha
 EF: Faktorentlohnung Fläche in €/ha
 F: Anspruch des Betriebszweiges an Fläche in ha
 A: Anspruch des Betriebszweiges an Arbeit in AKh

Das Verhältnis der Faktoren Arbeit zu Boden, ausgedrückt als Steigung in Gleichung (2), ergibt sich aus den je nach Betriebszweig spezifischen Faktoransprüchen. Der Arbeitszeitbedarf wird nach KTBL (2006) angesetzt. Der Anspruch an die Fläche ergibt sich aus den Erträgen und den spezifischen Futter- bzw. Substratbedarf jedes Betriebszweiges. Als Maß für die Produktivität der Flächen werden mittlere Ertragsniveaus angenommen (BMVEL, 2005). Die spezifische Nachfrage nach Futtermitteln bzw. Substraten eines jeden betrachteten Betriebszweiges orientiert sich an dem jeweiligen produktionstechnischen Leistungsniveau (LFL, 2007; KTBL, 2005). Jeder Betriebszweig fragt in Abhängigkeit vom Ertragsniveau einen entsprechenden Flächenumfang nach.

Aus Gründen einer möglichst guten Vergleichbarkeit zwischen den Betriebszweigen wird ein Ackerstandort unterstellt, auf dem die Produktionsverfahren um die Ackerfläche zur Futter- bzw. Substratbereitstellung konkurrieren.

3 Ergebnisse

Ausgehend von den wirtschaftlichen Rahmendaten und den unterstellten Produktionsbedingungen lassen sich die Gewinnbeiträge der einzelnen Betriebszweige ableiten. Die jeweiligen Verfahren stellen unterschiedliche Ansprüche an die Produktionsfaktoren Arbeit und Boden. Damit ergeben sich verfahrensspezifische Faktorrelationen, die sich in unterschiedlicher Weise auf die relative Wettbewerbskraft der untersuchten Betriebszweige auswirken.

3.1 Faktorrelation Arbeit zu Boden

Die Produktionsfaktoren Arbeit und Boden können in zweierlei Weise ins Verhältnis gesetzt werden (Tabelle 3).

Tabelle 3. Faktorrelationen der verschiedenen Produktionsverfahren

Kennzahl	Einheit	Milchviehhaltung	Bullenmast	Schweinemast	Biogaserzeugung
Bezugseinheit	BE	Kuh * a	Bulle	Mastplatz * a	kW _{el} * a
Futterfläche ¹⁾	ha/BE	0,49	0,25	0,08	0,44
Arbeitszeitbedarf	AKh/BE	46	8,5	2,0	7,7
Faktorrelation Beschäftigungsintensität	AKh/ha	94	34	26	17
Faktorrelation Arbeitsproduktivität	ha/AKh	0,011	0,030	0,038	0,058

¹⁾ Futterfläche umfasst Grundfutterfläche sowie die aus dem Getreideanteil des Kraftfutters ermittelte Getreidefläche

Quellen: eigene Darstellung nach LFL (2007), KTBL (2005), DILGER und FAULHABER (2006) und KTBL (2006)

Als Indikator für die Beschäftigungsintensität kann der Arbeitszeitbedarf je Hektar herangezogen werden. Der flächenbezogene Arbeitszeitbedarf schwankt im Bereich von 94 AKh/ha (Milchviehhaltung) bis 18 AKh/ha (Biogaserzeugung). Als Kennzahl für die Produktivität der eingesetzten Arbeit ist die Flächenleistung, ausgedrückt in Hektar je Stunde, von Bedeutung. Sie schwankt zwischen 0,06 ha/AKh (Biogaserzeugung) und 0,01 ha/AKh (Milchviehhaltung). Die Faktorrelationen der Produktionsverfahren allein ermöglichen noch keine Aussagen über die relative Vorzüglichkeit der einzelnen Betriebszweige. Neben der Höhe des Gewinnbeitrages sind dazu die jeweiligen Lohn- und Pachtansätze ausschlaggebend. Beide Größen können im Einzelfall in einem weiten Bereich schwanken. Die Höhe des Lohnansatzes hängt ab vom Lebensstandard der Familie sowie von den regional gegebenen außerlandwirtschaftlichen Einkommensmöglichkeiten. Die Höhe des Pachtansatzes orientiert sich an der Angebots- und Nachfragesituation am Pachtmarkt. Insgesamt steigt die Nachfrage nach Flächen durch stetig wachsende Betriebe. Aufgrund der Besitzstruktur der landwirtschaftlichen Nutzflächen in Deutschland und den ständig wachsenden Betriebsgrößen als Folge des Strukturwandels steigt der Pachtflächenanteil mit fortschreitendem Strukturwandel weiter an. Derzeit liegt der Pachtflächenanteil im Bundesdurchschnitt bei knapp über 60 Prozent (BMVEL, 2005).

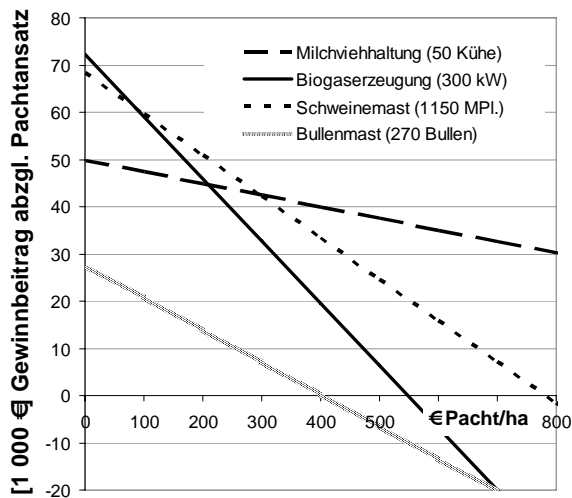
3.2 Vergleich der Gewinnbeiträge der Betriebszweige

Im Folgenden wird die Gewinnsituation der verschiedenen Betriebszweige dargestellt. Aus den Darstellungen in Abbildung 1 und Abbildung 2 wird deutlich, dass ohne Berücksichtigung der kalkulatorischen Kosten für Arbeit und Fläche sich die Gewinnbeiträge im Bereich von etwa 30 000 bis 70 000 Euro je vollbeschäftigter Arbeitskraft bewegen. Unter den getroffenen Annahmen lässt die Biogaserzeugung gemeinsam mit der Schweinemast die höchsten Gewinnbeiträge erwarten. Dabei wird von einer Biogasanlage mit einer installierten elektrischen Leistung von 300 kW und einer Mastschweinehaltung mit 1 150 Plätzen ausgegangen, die jeweils eine Arbeitskraft benötigen. Die Milchviehhaltung (50 Kühe) erreicht immerhin noch einen Gewinnbeitrag von etwa 50 000 €. Nur die Bullenmast (270 verkaufte Bullen/Jahr) fällt mit knapp 30 000 € Gewinnbeitrag deutlich ab. Dies ist unter anderem auf die entkoppelten Direktzahlungen zurückzuführen, die im Rahmen dieses Wirtschaftlichkeitsvergleichs unberücksichtigt bleiben.

Die bei Berücksichtigung des Pachtansatzes verbleibenden Gewinnbeiträge reagieren auf steigende Pachtpreise in verschiedener Weise, da die Flächenansprüche der untersuchten Betriebszweige sich deutlich unterscheiden (Abbildung). Während in der Milchviehhaltung der wirtschaftliche Erfolg mit steigenden Pachtpreisen verhältnismäßig wenig zurückgeht, haben die Verfahren der Tiermast mittlere, die Biogaserzeugung die größten Gewinnrückgänge zu verzeichnen. Insgesamt zeigt sich die Biogaserzeugung hinsichtlich der Flächenkosten als der empfindlichste Betriebszweig, während die Milchviehhaltung die geringsten Effekte aufweist.

Ein Vergleich des wirtschaftlichen Erfolgs der einzelnen Betriebszweige in Abhängigkeit von steigenden Lohnansätzen zeigt ein anderes Bild (Abbildung). Da die Betriebszweige annahmegemäß mit jeweils einer Arbeitskraft (2 300 AKh) ausgestattet sind, reagieren folglich die Gewinnbeiträge in Abhängigkeit des Lohnansatzes in gleicher Weise. Es zeigt sich, dass ohne Berücksichtigung eines Pachtansatzes bei der Biogaserzeugung und Schweinemast immerhin Lohnkosten von über 30 €/AKh durch den Gewinnbeitrag abgedeckt werden können. Bei der Milchviehhaltung liegt der entsprechende Wert bei etwas über 20 €/AKh, während der vergleichbare Wert bei der Bullenmast auf etwa 12 €/AKh abfällt.

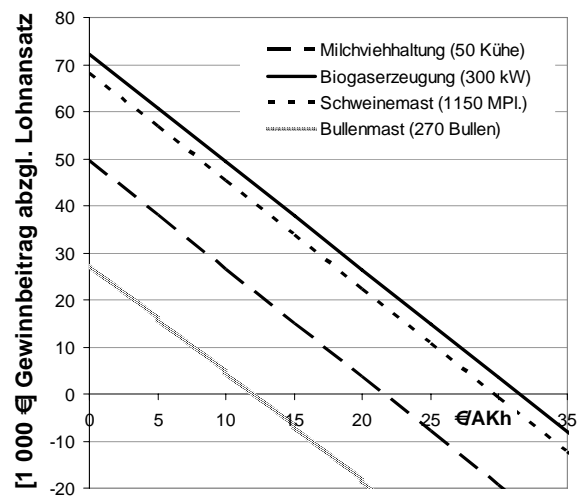
Abbildung 1. Gewinnbeiträge der Betriebszweige (Berücksichtigung von Pachtansätzen)



Lohnansatz : 0 €/AKh

Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 2. Gewinnbeiträge der Betriebszweige (Berücksichtigung von Lohnansätzen)



Pachtansatz : 0 €/ha

Quelle: eigene Darstellung

Die Biogaserzeugung besitzt aufgrund des hohen Flächenbedarfs ungünstigere Entwicklungsmöglichkeiten in Regionen mit hohen Pachtpreisen und weiterhin starker Nachfrage nach Pachtflächen. Insbesondere in Gebieten mit hoher Konzentration von Biogasanlagen beeinträchtigt die damit verbundene Flächennachfrage die Wirtschaftlichkeit der Biogaserzeugung. Die arbeitsintensive Milchviehhaltung, aber auch die Bullenmast sind demgegenüber vor allem in Regionen mit günstigen außerlandwirtschaftlichen Arbeitsmöglichkeiten und hohem Lohnniveau einem starken wirtschaftlichen Druck ausgesetzt.

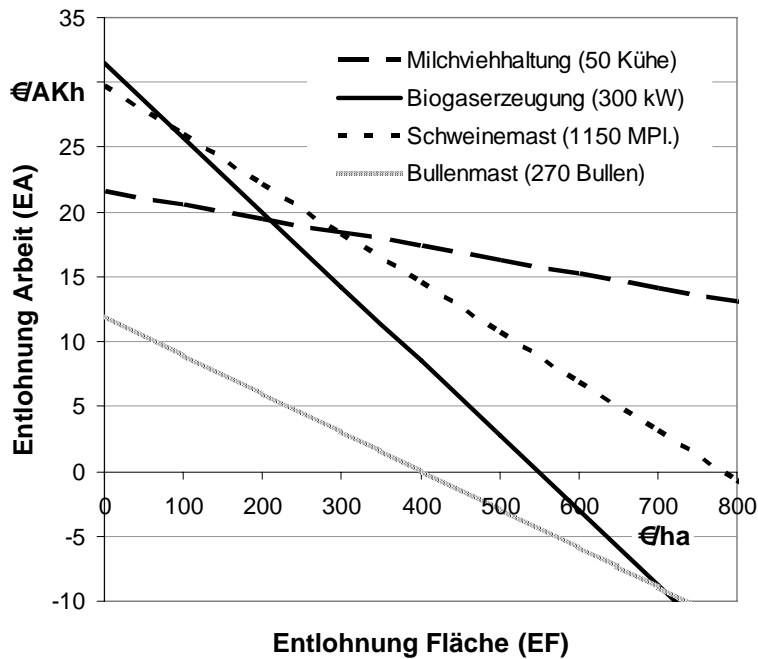
3.3 Faktorentlohnung der Betriebszweige

Während bisher die Gewinnbeiträge der Betriebszweige nur in Abhängigkeit von einem Produktionsfaktor, nämlich Fläche oder Arbeit, untersucht wurden, werden im Folgenden die beiden Produktionsfaktoren simultan betrachtet. Die in Abbildung 3 dargestellten Betriebszweige weisen die in Abbildung 1 und Abbildung 2 dargestellten Gewinnhöhen der Ausgangssituation als Isogewinnlinien (vgl. Gleichung (2)) aus, wobei jeweils die Entlohnung der Arbeit bzw. die Entlohnung der Fläche variiert wird.

Beispielsweise ergibt sich für den Betriebszweig Biogaserzeugung eine Arbeitsstundenverwertung von gut 30 €/AKh, wenn der Pachtansatz Null Euro beträgt. Die Flächenverwertung liegt bei ca. 550 €/ha, wenn kein Lohn angesetzt wird. Dementsprechend stellen alle Punkte auf der Biogas-Geraden mögliche Faktorverwertungskombinationen dar. Grundsätzlich kann immer ein kalkulatorischer Faktorkostenansatz festgelegt werden (z.B. 300 €/ha) und die dann resultierende Faktorverwertung für die Arbeit (15 €/AKh) abgelesen werden. Dies gilt analog bei Festsetzung eines bestimmten Lohnansatzes.

Im Vergleich der Betriebszweige untereinander zeigt sich, dass je nach Gewinnhöhe die absolute Faktorverwertung (Arbeit und Fläche) unterschiedlich ist. Darüber hinaus wird deutlich, dass mit steigendem Pachtansatz die resultierende Arbeitsverwertung unterschiedlich stark abfällt (vgl. Gleichung (2)). Steigende Pachtansätze haben die stärksten Auswirkungen auf die Arbeitsentlohnung der Biogaserzeugung, gefolgt von den Mastverfahren. Den geringsten Einfluss haben steigende Pachtpreise auf die Arbeitsentlohnung bei der Milchviehhaltung.

Abbildung 3. Vergleich der Faktorentlohnung der einzelnen Betriebszweige



Quelle: eigene Darstellung

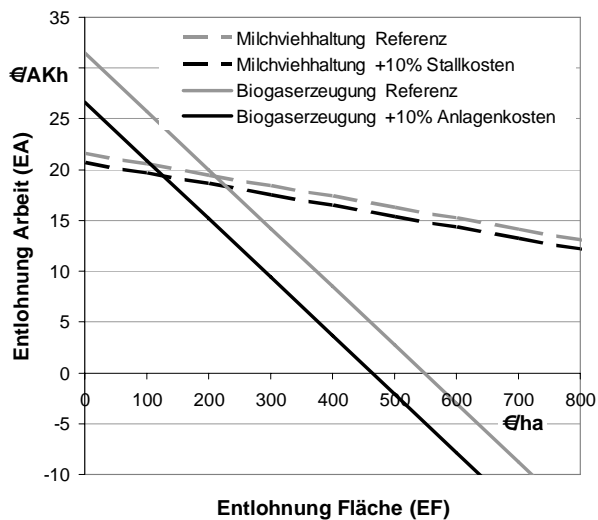
Im Umkehrschluss resultiert aus steigenden Lohnansätzen auch ein entsprechender Rückgang der Flächenverwertung. Steigende Löhne haben für die Biogaserzeugung den geringsten Einfluss auf die Flächenverwertung. Die Mastverfahren nehmen wiederum eine Mittelstellung ein. Die Milchviehhaltung reagiert vergleichsweise sensibel auf Veränderungen des Lohnansatzes. Damit beeinflusst die regional gegebene außerlandwirtschaftliche Arbeitsmarktsituation die Milchviehhaltung wesentlich stärker als die Biogaserzeugung.

3.4 Sensitivitätsanalyse

Für die folgenden Betrachtungen werden die beiden Betriebszweige Biogaserzeugung und Milchviehhaltung herausgegriffen, die sich durch stark abweichende Arbeits- und Flächenansprüche auszeichnen. Ausgehend von den ermittelten Wettbewerbsbeziehungen werden die Auswirkungen von einigen wichtigen Einflussgrößen auf die Wirtschaftlichkeit der beiden Betriebszweige untersucht. Von besonderer Bedeutung ist der Kapitalbedarf für die Errichtung der Anlage bzw. der Stallgebäude. Unter der Annahme einer jeweils 10 %igen Erhöhung der Investitionssumme sinken aufgrund der höheren Kapitalkosten die Gewinnbeiträge der beiden Betriebszweige. Die Gewinnminderung zeigt sich in Abbildung 4 an der Parallelverschiebung der Iso-Gewinnbeitragslinien in Richtung Ursprung. Im Einzelnen wird deutlich, dass Veränderungen in der Höhe des Investitionsbedarfs für Stallgebäude bzw. Anlage bei der Milchviehhaltung zu geringeren Gewinnschwankungen als bei der Biogaserzeugung führen. Bei Biogasanlagen ist folglich eine kostengünstige Bauweise noch wichtiger als dies bereits bei der Milchviehhaltung der Fall ist.

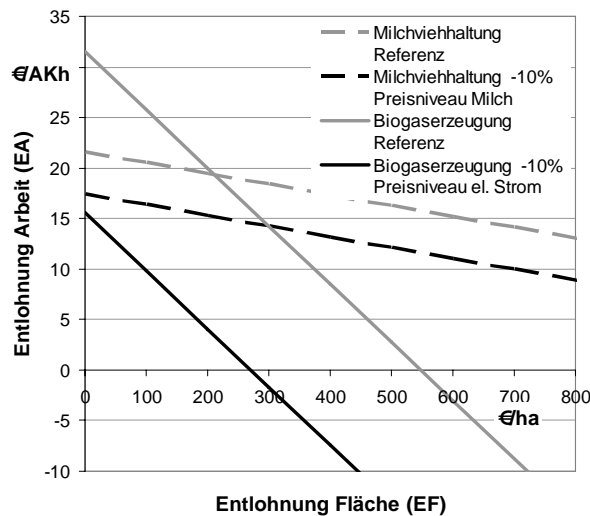
Ein weiterer wesentlicher Einflussfaktor auf die Wirtschaftlichkeit stellen die entsprechenden Preisniveaus der erzeugten Güter dar. Abbildung 5 zeigt eine vergleichende Betrachtung der Iso-Gewinnbeitragslinien nach zehnprozentiger Absenkung des Preisniveaus der Hauptprodukte der Betriebszweige Milchviehhaltung und Biogaserzeugung.

Abbildung 4. Faktorentlohnung bei Milchvieh und Biogas (veränderter Investitionsbedarf)



Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 5. Faktorentlohnung bei Milchvieh und Biogas (verändertes Preisniveau)



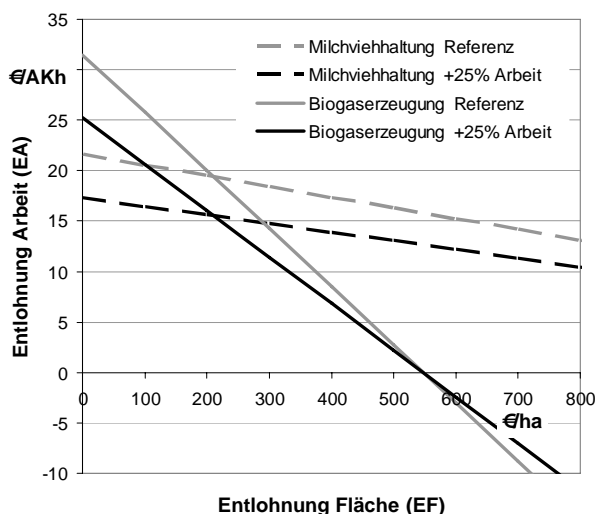
Quelle: eigene Darstellung

Wiederum ist die Wirkung schwankender Stückerlöse für die Hauptprodukte bei der Biogaserzeugung wesentlich ausgeprägter als bei der Milchviehhaltung. Auch wenn die Biogaserzeugung derzeit noch durch das EEG garantierte Mindestvergütungssätze je Kilowattstunde eingespeisten elektrischen Strom erhält, ist davon auszugehen, dass in absehbarer Zeit die Vergütungssätze im Rahmen einer weiteren EEG-Novellierung abgesenkt werden. Zur Verdeutlichung ist anzumerken, dass der dargestellte wirtschaftliche Effekt einem Rückgang bei der Stromvergütung von 1,7 ct/kWh entspricht. Der Gewinnbeitrag der Biogaserzeugung und damit auch die Faktorentlohnung würden sich in diesem Fall in etwa halbieren. Zweifellos ist sowohl aus ökonomischer wie auch aus ökologischer Sicht in Zukunft einer sinnvollen Wärmeverwertung bei Biogasanlagen größte Aufmerksamkeit zu schenken.

Als weitere wichtige Einflussgrößen zur Beurteilung der Konkurrenzbeziehungen zwischen den Betriebszweigen Milchviehhaltung und Biogaserzeugung werden der jeweilige Arbeits- und Flächenbedarf herangezogen. Die Biogaserzeugung zeichnet sich, gemessen am Kapital- und Flächenbedarf, durch einen geringen Arbeitszeitbedarf aus. Inwieweit dieser relativ geringe Arbeitszeitanpruch in der Realität einzuhalten ist, wird u. a. von Häufigkeit und Schwere unerwarteter Störungen abhängen. Da bisher nur vergleichsweise wenige Arbeitszeitstudien zu Biogasanlagen vorliegen, besteht die Gefahr, dass der tatsächliche Arbeitszeitbedarf falsch eingeschätzt wird. Zur Überprüfung der Stabilität der Kalkulationsergebnisse wird daher für die Biogasanlage und zum Vergleich auch für die Milchviehhaltung die Konsequenz eines um 25 % höheren Arbeitszeitbedarfs dargestellt (Abbildung 6).

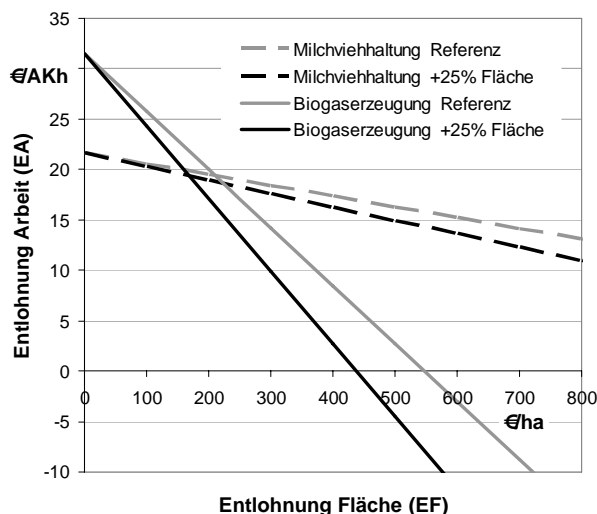
Im Bezug auf den Flächenanspruch der beiden Betriebszweige können ebenfalls erhebliche Abweichungen auftreten. Unterschiedliche Ertragsniveaus, bedingt durch Standort und Witterung, sowie höhere Grünlandanteile wirken sich unmittelbar auf die durchschnittliche Ertragshöhe und somit den Flächenanspruch der Milchviehhaltung bzw. Biogaserzeugung aus. Um den Einfluss eines veränderten Flächenanspruchs aufzuzeigen, wird ein jeweils um 25 Prozent höherer Flächenbedarf gegenüber der Ausgangssituation angenommen (Abbildung 7).

Abbildung 6. Faktorentlohnung bei Milchvieh und Biogas (veränderter Arbeitszeitbedarf)



Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 7. Faktorentlohnung bei Milchvieh und Biogas (veränderter Flächenbedarf)



Quelle: eigene Darstellung

Aus Abbildung 6 und Abbildung 7 wird deutlich, dass Veränderungen des Arbeits- und Flächenbedarfs zur Drehung der Iso-Gewinnbeitragslinien führen. Der erhöhte Arbeitszeitbedarf bezieht sich jeweils auf die für beide Betriebszweige unterstellte eine Arbeitskraft. Demzufolge sinkt die Arbeitsverwertung bei einem Pachtansatz von 0 €/ha in einem vergleichbaren Umfang. Aufgrund des höheren Flächenbedarfs der Biogaserzeugung verringern sich aber die Abstände in der Arbeitsverwertung gegenüber der Milchviehhaltung wesentlich stärker.

Ein höherer Flächenbedarf verursacht ebenfalls spürbare Veränderungen der Wettbewerbsbeziehungen gegenüber der Ausgangssituation. Wegen des vergleichsweise hohen Flächenbedarfs der Biogaserzeugung gegenüber der Milchviehhaltung hat eine gleiche prozentuale Veränderung der Flächenansprüche eine entsprechend größere Auswirkung auf die Arbeitsverwertung mit steigendem Pachtansatz.

Aus den Ergebnissen ist zu schließen, dass die Biogaserzeugung ein Betriebszweig ist, der auf geringe Veränderungen der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen vergleichsweise stark reagiert. Dies ist bei entsprechenden Planungsrechnungen im Einzelfall zu berücksichtigen.

4 Diskussion und Ausblick

Die vergleichende Analyse verschiedener landwirtschaftlicher Betriebszweige, die pflanzliche Erzeugnisse verwerten, zeigt, dass die Biogaserzeugung unter den getroffenen Annahmen einen relativ hohen Gewinnbeitrag aufweist. Nur die Schweinemast erreicht ein ähnlich gutes wirtschaftliches Ergebnis. Die Milchviehhaltung und vor allem die Bullenmast fallen demgegenüber in ihrer Konkurrenzkraft deutlich ab.

Aus einzelbetrieblicher Sicht stellt sich vor diesem Hintergrund die Frage, ob die Biogaserzeugung in die Betriebsorganisation aufgenommen werden soll. In jüngster Vergangenheit haben zahlreiche Betriebe diesen Schritt vollzogen, wie die starke Zunahme der Biogasanlagen in Deutschland zeigt. Als wesentliche Ursache für die betriebliche Umorientierung von der Nahrungsmittel- zur Energieproduktion ist die seit 2004 geltende, hohe Stromeinspeisevergütung anzuführen, die immerhin für einen Zeitraum von 20 Jahren festgeschrieben ist. Darüber hinaus hat die im Rahmen der EU-Agrarreform eingeführte Entkoppelung der Direktzahlungen insbesondere die Aufgabe der Bullenmast, aber auch der Milchviehhaltung erleichtert.

Grundsätzlich ist für den ökonomischen Vergleich der Biogaserzeugung mit den Betriebszweigen der tierischen Erzeugung von Bedeutung, dass die Agrarmärkte immer mehr liberalisiert werden. Während die Schweinehaltung bereits den Marktkräften voll ausgesetzt ist, sind die Produktionsbedingungen der Rinder haltenden Betriebe durch einen zunehmenden Abbau der Exporterstattungen, der internen Stützungsmaßnahmen und der Importbeschränkungen gekennzeichnet. Für die Milchviehhaltung ist zudem der geplante Ausstieg aus der Quotenregelung zu berücksichtigen. Demgegenüber kann die Biogaserzeugung auf eine durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz gesicherte Stromvergütung und somit voll regulierte Marktbedingungen verweisen. Entscheidend ist dabei die Inanspruchnahme des Bonus für nachwachsende Rohstoffe bei Verwendung von Pflanzen und Pflanzenbestandteilen aus landwirtschaftlichen Betrieben.

Ob der Schritt zur Biogaserzeugung ökonomisch zu empfehlen ist, hängt zusätzlich von weiteren betrieblichen und außerbetrieblichen Faktoren ab. Von besonderer Bedeutung sind die Substratkosten, die im Vergleich zu den Futterkosten in der tierischen Produktion einen deutlich höheren Anteil an den Gesamtkosten ausmachen. Sie schwanken in Abhängigkeit von der Substratzusammensetzung (Maissilage, Grassilage, Getreide, Gülle, etc.), dem Ertragsniveau der verwendeten pflanzlichen Produkte und den Erzeugungskosten bzw. Marktpreisen der eingesetzten Biomasse. Generell verteuern steigende Biomassekosten die Biogaserzeugung wesentlich stärker als die konkurrierende tierische Produktion.

Wie die Modellkalkulationen gezeigt haben, wirken sich vor allem steigende Pachtpreise ungünstig auf die relative Wettbewerbskraft der Biogaserzeugung aus. Beispielsweise übertrifft schon bei niedrigem bzw. mittlerem Pachtpreinsniveau die Schweinemast bzw. die Milchviehhaltung die Biogaserzeugung hinsichtlich der Arbeitsverwertung. Obwohl durch den landwirtschaftlichen Strukturwandel Flächen freigesetzt werden, dürfte bei einer anhaltenden Zunahme der Biogaserzeugung die Flächennachfrage das Flächenangebot deutlich übersteigen. Damit kann es zu einer Beeinträchtigung der Wirtschaftlichkeit der Biogaserzeugung kommen.

Nicht nur der hohe Flächenbedarf, sondern auch der hohe Kapitalbedarf ist für die zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten der Biogaserzeugung relevant. So dürfte sich der abzeichnende Trend zu großen, überbetrieblich betriebenen Biogasanlagen verstärken.

Die derzeit bestehende Vergütungshöhe für den elektrischen Strom einschließlich der gewährten Zuschläge, insbesondere für den Einsatz nachwachsender Rohstoffe, ist die zentrale Größe für die Wirtschaftlichkeit der Biogaserzeugung. Obwohl sich mit steigenden Preisen für fossile Energie der Abstand zur herkömmlichen Stromerzeugung verringert, verstärken sich die Forderungen nach einer Korrektur der Einspeisevergütungen. Zukünftig sollte daher die Wärmenutzung bei einer weiteren Novellierung des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes noch stärker verankert werden.

Für den ländlichen Raum ist schließlich von Bedeutung, dass in Abhängigkeit von den betrachteten Betriebszweigen jeweils eine unterschiedliche Beschäftigung und damit auch Wertschöpfung verbunden sein kann. Die Biogasanlage erzeugt mit dem elektrischen Strom ein konsumfähiges Produkt, das kaum noch eine Beschäftigung im nachgelagerten Bereich erfordert. Demgegenüber müssen die tierischen Produkte Milch und Schlachttiere noch erheblich weiter bearbeitet werden, um letztendlich konsumfähige Güter zu erhalten. Wie bereits die Modellrechnungen verdeutlicht haben, weist die Milchviehhaltung einen deutlich höheren flächenbezogenen Beschäftigungseffekt auf als die Biogaserzeugung. Die Unterschiede im Arbeitseinsatz vergrößern sich noch, wenn die Betrachtung auf den nachgelagerten Bereich ausgedehnt wird.

Zukünftig wird verstärkt darüber zu diskutieren sein, in welchem Umfang die klassische Nahrungsmittelerzeugung durch die Energieerzeugung auf der Basis pflanzlicher Produkte

substituiert werden soll. Dabei sind vor dem Hintergrund zunehmender Umweltprobleme sowohl einzelbetriebliche als auch gesamtwirtschaftliche Gesichtspunkte zu beachten.

Literatur

- BGBL. (Bundesgesetzblatt) Teil 1 (2004): Gesetz zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich vom 21.7.2004, 1918-1930.
- BMVEL (Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft) (Hrsg.) (2005): Statistisches Jahrbuch über Ernährung Landwirtschaft und Forsten 2005. Landwirtschaftsverlag GmbH Münster-Hiltrup, 49. Jahrgang, Münster.
- DILGER, M. und I. FAULHABER (2006): Materialsammlung Futterwirtschaft - Daten, Fakten und Berechnungsgrundlagen zu den Kosten der Grundfuttererzeugung und der Futterwirtschaft. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising.
- DLG (Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft e. V.) (Hrsg.) (2004): Die neue Betriebszweigabrechnung. DLG-Verlags-GmbH, 2. vollständig überarbeitete Neuauflage, Arbeiten der DLG, Bd. 197, Frankfurt am Main.
- FACHVERBAND BIOGAS E.V. (2007): Pressemitteilungen. <http://www.biogas.org> (Abrufdatum: 14.2.2007).
- JOCHIMSEN, H., S. BERENZ, J. DAMMANN, R. FABEL, J. FRITZLER, C.-F. GELLERMANN, H. KEITLINGHAUS, U. KEYMER, T. KORTE, T. MÖLLENHOFF, A. MÖLLER, H. OEVERMANN, B. POHLMANN, M. SCHINDLER, P. SPANDAU, T. TOEWS und K. WAGNER, K. (2006): Betriebszweigabrechnung für Biogasanlagen - Einheitliche Abrechnung und Erfolgskennzahlen für Biogasanlagen aller Rechtsformen. DLG -Verlags-GmbH, Arbeiten der DLG, Bd. 200, Frankfurt am Main.
- KEYMER, U. (2007): Energieerzeugung aus Nachwachsenden Rohstoffen: Ein wirtschaftliches Wagnis? Vortrag zur 16. Jahrestagung des Fachverbandes Biogas e.V. am 01. Februar 2007 in Leipzig. <http://www.lfl.bayern.de>, <http://www.lfl.bayern.de/ilb/technik/16285/index.php> (Abrufdatum: 14.2.2007).
- KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) (Hrsg.) (2005): Gasausbeuten in landwirtschaftlichen Biogasanlagen. Darmstadt.
- KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) (Hrsg.) (2006): Betriebsplanung Landwirtschaft 2006/07. 20. Auflage, Darmstadt.
- LFL (Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft - Institut für Ländliche Strukturentwicklung, Betriebswirtschaft und Agrarinformatik) (2007): Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten. <http://www.lfl.bayern.de/ilb/db/> (Abrufdatum: 12.2.2007).

ABSCHÄTZUNG DES UNTERNEHMERISCHEN RISIKOS BEIM BETRIEB EINER BIOGASANLAGE MIT HILFE DER MONTE-CARLO-METHODE

*Stefan Rauh, Stefan Berenz und Alois Heißenhuber**

Zusammenfassung

Die Novellierung des Gesetzes für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) führte zu einem verstärkten Einstieg von Landwirten in die Biogasproduktion. Jedoch können die mit dem EEG verbundenen relativ hohen Vergütungssätze das vorhandene Investitionsrisiko in einer Biogasanlage nicht eliminieren. Es existiert eine gewisse Zahl an Einflussfaktoren, welche die Wirtschaftlichkeit nachhaltig beeinflussen. Eine Risikoanalyse mittels der Monte-Carlo-Methode zeigt den enormen Einfluss der Risikofaktoren auf die Varianz des Gewinns. Es wird dadurch deutlich, dass eine statische Planungsrechnung, welche Unsicherheit nicht berücksichtigt, oftmals zu einer Fehleinschätzung führen kann. Gleichzeitig gelingt es mit Hilfe einer Monte-Carlo-Simulation die größten Risikofaktoren bei der Biogasproduktion zu identifizieren.

Keywords

Monte-Carlo-Simulation, Risikoanalyse, Wirtschaftlichkeit, Biogas

1 Aktuelle Situation und Problemstellung

Die Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates der Europäischen Union zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt vom 27. September 2001 (ABL. EG, 2001) ist die Reaktion der EU auf die Zielvorgaben des Protokolls von Kyoto (UN, 1997): „Die zunehmende Nutzung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen ist ein wesentliches Element des Maßnahmenbündels, das zur Einhaltung des Protokolls von Kyoto [...] benötigt wird [...].“ In der Richtlinie werden nationale Richtziele für den Verbrauch von Strom aus erneuerbaren Energiequellen festgelegt. Erwünscht wird ein Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttoenergie von 12 Prozent im Durchschnitt der EU bis zum Jahr 2010. Für den Stromverbrauch innerhalb der EU wird sogar ein Zielwert in Höhe von 22,1 Prozent veranschlagt. Der für Deutschland im Anhang der Richtlinie festgesetzte Referenzwert für den Anteil von Strom aus erneuerbaren Energiequellen liegt bei 12,5 Prozent. Um in Deutschland das geforderte Ziel bis zum Jahr 2010 zu erreichen, wurde am 21. Juli 2004 die Novellierung des Gesetzes für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) verabschiedet (BGBL., 2004). Durch die im Gesetz festgelegten Vergütungssätze für Strom aus Biomasse wurden viele Landwirte dazu animiert, in einen Betriebszweig „Biogasanlage“ zu investieren.

Die Investition in eine Biogasanlage erfordert einen hohen Kapitaleinsatz. Aus diesem Grund müssen Rentabilität und Liquidität sichergestellt werden. In jüngster Zeit kristallisierte sich heraus, dass es bei den heute vorherrschenden Rahmenbedingungen keinesfalls als sicher gelten kann, dass eine Biogasanlage gewinnbringend arbeitet (HEIßENHUBER und BERENZ, 2006). Fehlt dem Betreiber beispielsweise das nötige technische Know-how, können oftmals die vom Planungsbüro vorgelegten Kalkulationsparameter in der Betriebsphase nicht erreicht werden. Der Grund hierfür liegt in der meist statisch durchgeführten Wirtschaftlichkeits-

* Dipl.-Ing. agr. (Univ.) Stefan Rauh; Dipl.-Ing. agr. (Univ.) Stefan Berenz; Prof. Dr. Dr. h.c. Alois Heißenhuber; Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues; Technische Universität München; Alte Akademie 14; 85350 Freising; Stefan.Rauh@wzw.tum.de.

berechnung bei der Planung sowie an der unzureichenden Erfahrung beim Betrieb einer derartigen Anlage. Solch eine statische Wirtschaftlichkeitsberechnung zeigt nur ein mögliches Betriebsergebnis auf. In der Realität wirken sich jedoch zahlreiche Einflussfaktoren positiv oder negativ auf den Betrieb der Biogasanlage aus, so dass Jahr für Jahr, in Abhängigkeit von den äußeren Rahmenbedingungen, ein anderes Betriebsergebnis zu erwarten ist.

Mit Hilfe einer Risikoanalyse können diese Parameter einbezogen werden, um den Einfluss der Unsicherheit auf das Betriebsergebnis beim Betrieb einer Biogasanlage abzuschätzen (BERG, 1997). Dies geschieht, indem für verschiedene Zielgrößen (z.B. den Gewinn) die Wahrscheinlichkeit für das Überschreiten eines definierten Schwellenwertes errechnet wird. Zusätzlich soll es das Ziel der Risikoanalyse sein, die Bandbreite des möglichen Betriebsergebnisses zu erfassen und vorhandene Schwachstellen aufzudecken. Schlussendlich können mit Hilfe der Risikoanalyse die ökonomischen Potenziale von Optimierungsmaßnahmen dargelegt werden (HANF, 1991).

Im Folgenden wird die Funktionsweise einer Risikoanalyse mittels Monte-Carlo-Simulation näher erläutert. Anhand eines fiktiven Beispielbetriebs werden anschließend die Ergebnisse der Risikoanalyse präsentiert. Dabei wird auf das simulierte Gewinnspektrum genauso eingegangen wie auf die Isolierung der Risikofaktoren sowie deren Minimierung durch Optimierungsmaßnahmen. Der Beitrag schließt mit dem Fazit, das aus den Ergebnissen gezogen werden kann.

2 Risikoanalyse mittels Monte-Carlo-Simulation

Bei der Ermittlung der Wirtschaftlichkeit einer bestehenden oder geplanten Biogasanlage fließen zahlreiche Parameter in die Berechnung ein. Auf der einen Seite die Größen, die dem Anlagenbetreiber bekannt sind, wie z.B. die Flächenausstattung, die Leistung des Blockheizkraftwerks (BHKW) oder die Investitionssumme. Auf der anderen Seite z. B. der witterungsbedingt schwer kalkulierbare Flächenertrag oder unbekannte Faktoren, wie beispielsweise der erreichte Wirkungsgrad¹ des BHKWs oder die Abbaurate im Fermenter.

Die Berechnung der wirtschaftlichen Erfolgsgrößen in einem Beispielbetrieb zeigt, dass viele Faktoren den Erfolg des Anlagenbetreibers beeinflussen. Diese Einflussgrößen oder Eingangsvariablen sind zum Teil risikobehaftet, also vom Anlagenbetreiber nicht steuerbar oder wegen mangelnder Messtechnik nicht bekannt. Die verschiedenen Werte, die die Einflussvariable annehmen kann, führen zwangsläufig zu unterschiedlichen Ergebnissen. Den meisten Unternehmern ist dieses Risiko durchaus bekannt. Um die Höhe des Risikos zu analysieren und das Folgeverhalten darauf abzustimmen, können Risikoanalysen durchgeführt werden (BERG, 1997; HANF, 1991).

Die Monte-Carlo-Simulation gehört zu den stichprobentheoretischen Verfahren bei Risikoanalysen (HILDENBRAND, 1988). Im Rahmen der Stichprobenerstellung werden Zufallsprozesse (z.B. Ertrag von Mais) simuliert, deren Merkmalswerte Zufallsgrößen sind, die eine für den abzubildenden Prozess typische stochastische Verteilung (z. B. Normalverteilung, Dreiecksverteilung) besitzen. Mit Hilfe der Simulation können in einem Experiment Stichproben beliebigen Umfangs aus bekannten statistischen Verteilungen erzeugt werden. Das Ziel besteht darin, eine Wahrscheinlichkeitsverteilung für die Outputgröße (z. B. Gewinn) aus sicheren und unsicheren Informationen über die relevanten Inputgrößen abzuleiten. Dadurch ist es möglich, beliebige Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Eingangsgrößen, beliebige Abhängigkeiten und mehrere Zielgrößen gleichzeitig zu erfassen (HILDENBRAND, 1988). Die

¹ Wissenschaftlich korrekt wäre hier Nutzungsgrad. Der Wirkungsgrad ist das Verhältnis von Leistungen (kW), während der Nutzungsgrad das eigentlich betrachtete Verhältnis von Mengen (kWh) bezeichnet. Leistungen haben einen Betrachtungszeitraum von wenigen Sekunden bis infinitesimal kleinen Zeiten, Mengen sind immer die Summe des Stromflusses über eine größere Zeitspanne. Da in der Praxis jedoch meistens trotzdem der Begriff Wirkungsgrad verwendet wird, wird dies hier übernommen.

Methode der Monte-Carlo-Simulation geht dabei auf einen Entwurf von HERTZ (1964) zurück. Die Monte-Carlo-Simulation wird u. a. zur Bewertung von ökonomischen Risiken herangezogen (ANTON und DINER, 2005; BAHRS, 2003; PETROLIA, 2006). Der Ablauf einer Monte-Carlo-Simulation folgt dabei einem vorgegebenen Schema.

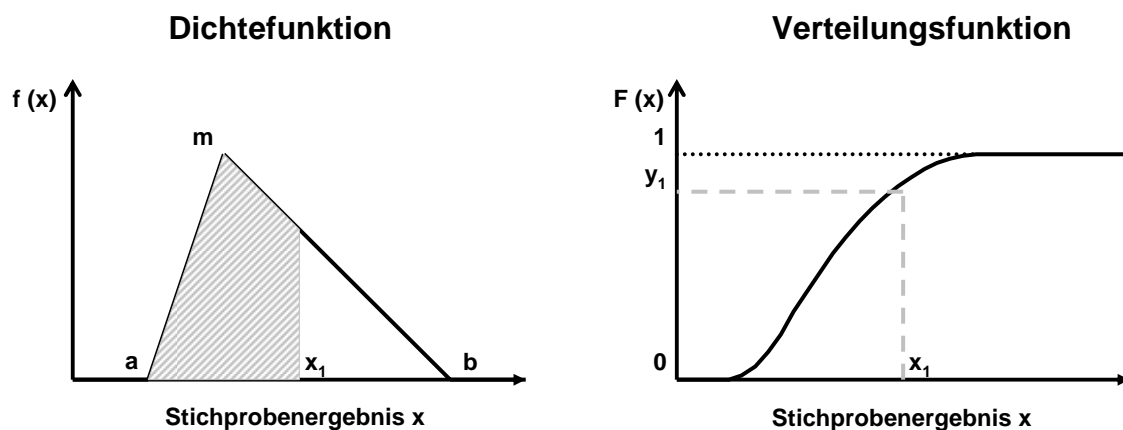
Schritt 1: Erstellung des Simulationsmodells

Der erste Schritt zur Erstellung des Simulationsmodells besteht in der Formulierung der Zusammenhänge zwischen den einzelnen Inputgrößen und der Zielgröße, die in einer Rechenfunktion zusammengefasst werden (HERTZ, 1964).

Schritt 2: Schätzung der Wahrscheinlichkeitsverteilung für die unsicheren Inputgrößen

Damit das Simulationsprogramm in der Lage ist, eine Zufallsgröße zu generieren, müssen den variablen Inputgrößen (z.B. Maisertrag) Wahrscheinlichkeitsfunktionen zu Grunde liegen. Jedem Stichprobenergebnis der Zufallsvariable X wird damit eine Eintrittswahrscheinlichkeit zugeordnet (SACHS, 1992; PRECHT et al., 1999). In der Praxis liegen vorwiegend keine diskreten, sondern stetige Zufallsvariablen vor. Das heißt, bei den Zufallsvariablen liegen keine Einzelwahrscheinlichkeiten für den Eintritt eines bestimmten Ereignisses vor. Es existiert lediglich die so genannte Dichtefunktion (siehe Abbildung 1, linke Seite). Diese zeigt, welcher Bereich am wahrscheinlichsten auftritt. Die zugehörige Verteilungsfunktion (siehe Abbildung 1, rechte Seite) lässt sich ermitteln, indem das Integral unter der Dichtefunktion gebildet wird². Da die Realität nur durch komplizierte Verteilungen (z. B. Normalverteilungen) abgebildet werden kann, die sehr schwer definierbar sind (SCHINDEL, 1978), wird zur Vereinfachung angenommen, dass die Wahrscheinlichkeitsvariablen dreiecksverteilt sind.

Abbildung 1. Dichtefunktion und zugehörige Verteilungsfkt. einer Zufallsvariable X



Quellen: Eigene Darstellung nach SCHINDEL (1978), FRÜHWIRTH und REGLER (1983)

Die Formeln (1) und (2) der Dichtefunktion für die Intervalle $[a; m]$ bzw. $[m; b]$ lauten:

$$(1) \quad f(x) = \frac{2(x-a)}{(b-a)(m-a)} \quad \text{wenn } a \leq x \leq m$$

$$(2) \quad f(x) = \frac{2(b-x)}{(b-a)(b-m)} \quad \text{wenn } m < x \leq b$$

Quelle: BAHRS (2003)

² $F(x_1)$ entspricht der grauen Fläche unter der Dichtefunktion und ist somit die Summe aller Einzelwahrscheinlichkeiten $x < x_1$. a entspricht dem kleinsten Wert, den die Stichprobe annehmen kann, während b den größtmöglichen anzeigt. m ist der so genannte Modalwert, d.h. der Wert, der mit größter Wahrscheinlichkeit erzielt wird (SCHINDEL, 1978; FRÜHWIRTH und REGLER, 1983).

Durch Integration der Dichtefunktion $f(x)$ ergibt sich die Verteilungsfunktion $F(x)$ der Zufallsvariable x , deren Werte immer im Intervall $[0; 1]$ zu finden sind:

$$(3) \quad F(x) = \frac{(x-a)^2}{(b-a)(m-a)} \quad \text{wenn } a \leq x \leq m$$

$$(4) \quad F(x) = 1 - \frac{(b-x)^2}{(b-a)(b-m)} \quad \text{wenn } m < x \leq b$$

Quelle: BAHRS (2003)

Schritt 3: Generierung der Zufallszahl

Ein Zufallszahlengenerator einer PC-Software errechnet im ersten Schritt eine gleichverteilte Zufallszahl z im Intervall $[0; 1]$. Wie oben erläutert, liefert die Verteilungsfunktion der Dreiecksverteilung ebenfalls Werte, die aus diesem Intervall stammen. Dieser Zusammenhang ermöglicht es, der Pseudozufallszahl z den Zufallswert für ein Stichprobenergebnis zuzuordnen. Dazu muss die Pseudozufallszahl z in die Umkehrfunktion $F^{-1}(x)$ der Verteilungsfunktion eingesetzt werden. Dadurch wird, wie in Abbildung 1 zu sehen ist, dem y -Wert³ y_1 aus dem Intervall $[0; 1]$ der zugehörige x -Wert x_1 zugeordnet (HERTZ, 1964). Die Formeln (5) und (6) der jeweiligen Umkehrfunktion lauten:

$$(5) \quad F^{-1}(z) = \sqrt{z((b-a)(m-a))} + a \quad \text{wenn } 0 \leq z \leq \frac{m-a}{b-a}$$

$$(6) \quad F^{-1}(z) = -\sqrt{((1-z)(b-a)(b-m))} + b \quad \text{wenn } \frac{m-a}{b-a} < z \leq 1$$

Quelle: BAHRS (2003)

Schritt 4: Berechnung der untersuchten Zielgröße

Die am Computer erzeugten Stichproben aller Eingangsvariablen werden dann in die Berechnungsfunktion eingesetzt. Dabei ist wichtig, dass bei Monte-Carlo-Simulationen alle unabhängigen Inputgrößen eigens errechnete Zufallswerte erhalten, so dass ein völlig zufälliges Szenario errechnet wird (HERTZ, 1964).

Schritt 5: Stichprobenumfang: Wiederholung der Schritte 3 und 4

Die vielfache Wiederholung der Simulation führt zu einem Pool an verschiedenen Szenarien mit differierenden Ergebniswerten. Der Simulationsvorgang wird so oft wiederholt, dass eine repräsentative Anzahl an Zufallsergebnissen vorliegt (HERTZ, 1964). Je nach Komplexität des Experiments sollten zwischen 100 und 10.000 Durchgänge ausgeführt werden (FRICKE, 1994).

Schritt 6: Ermittlung der relativen Häufigkeiten für die Outputgröße

Mit Hilfe des mehrmaligen Ablaufs der Simulation kann eine Häufigkeitsverteilung der Outputgröße aufgetragen werden. Je häufiger die Simulation durchgeführt wurde, desto homogener wird die Häufigkeitsverteilung. Diese relativen Häufigkeiten entsprechen näherungsweise der Wahrscheinlichkeitsverteilung der Zielgröße. Anhand dieser können Aussagen getroffen werden, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein gewisser Zielwert erreicht werden kann (HERTZ, 1964).

3 Durchführung der Monte-Carlo-Simulation

Die Anwendung des aufgezeigten Schemas der Monte-Carlo-Simulation wurde für eine Beispielsbiogasanlage exemplarisch durchgeführt. Untersucht wurde ein fiktiver Betrieb mit den

³ Der verwendete y -Wert entspricht der zuvor vom Computer errechneten Pseudozufallszahl z .

in Tabelle 1 dargestellten Kennzahlen. Für die Durchführung einer Leistungs-Kosten-Rechnung zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit der Biogasanlage werden eine Vielzahl an zusätzlichen Parametern und Informationen benötigt. Ein Teil der Parameter, die in die Kalkulation einfließen und für den Beispielbetrieb festgelegt sind, werden mit Daten aus einschlägiger Fachliteratur (z. B. CARMEN, 2006; FNR, 2005ab; KTBL, 2004; KTBL, 2005; LFL, 2006; EDER und SCHULZ, 2006) besetzt.

Tabelle 1. Kennzahlen der Beispielanlage

Kennzahl	Einheit	Beispielbetrieb
Anbaufläche Mais (Maissilage als Substrat)	ha	50
Rinderbestand (Gülle als Substrat)	GV	100
Investitionssumme	€	360.000
Leistung BHKW	kW	104
Elektrischer Wirkungsgrad (Herstellerangaben)	%	37
Thermischer Wirkungsgrad (Herstellerangaben)	%	53
Wärmeabgabe	kWh	50.000

Quelle: Eigene Annahmen nach ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR SPARSAMEN UND UMWELTFREUNDLICHEN ENERGIEVERBRAUCH E. V. (2005), FNR (2005ab)

Diese Inputfaktoren (Investitionssumme, Zinssätze, Vergütungssätze, u. a.) werden als „fixe Variablen“ bezeichnet, da sie zwar von Betrieb zu Betrieb verschieden sein können, aber für den Einzelbetrieb festgelegt und somit dem Anlagenbetreiber bekannt sind.

Auf der anderen Seite existieren Risikofaktoren, deren Eingangsgrößen simuliert werden müssen, weil sie für den Anlagenbetreiber nicht greifbar sind. Da die Unsicherheiten dieser Faktoren mit Hilfe von Dreiecksfunktionen simuliert werden, werden sie im Folgenden „dreiecksverteilte Variablen“ genannt. Die aus einschlägiger Literatur zusammengetragenen, in der Risikoanalyse untersuchten dreiecksverteilten Parameter⁴ sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Die anhand der Beispielanlage untersuchten Zielgrößen lauten wie folgt: Substratmasse, Biogasertrag, Bruttoenergieerzeugung, Erlöse aus der Biogasproduktion, proportionale Spezialkosten, Deckungsbeitrag, fixe Kosten, Gewinn, Unternehmergewinn, Eigenkapitalrendite und Entlohnung der eingesetzten Arbeit.

⁴ Die untersuchten dreiecksverteilten Parameter können jederzeit um weitere Risikopositionen erweitert werden. Das gleiche gilt für die Zielgrößen, die je nach Interesse des Betriebsleiters gewählt werden können.

Tabelle 2. Dreiecksverteilte Variablen für den Beispielbetrieb

Dreiecksverteilte Variable	Einheit	Mimimalwert (a)	Modalwert (m)	Maximalwert (b)
Flächenertrag Mais	t FM/ha	37,85	43,61	45,43
TM ⁵ -Gehalt Mais	%	20,0	31,4	41,6
oTM ⁶ -Gehalt Mais	%	93,0	95,5	97,1
Lagerverluste Silo	%	3	6	15
oTM-Gehalt Rindergülle	%	79,0	83,5	85,0
Abbaurrate Substrate	%	80	95	99
Gasertrag Maissilage	m ³ / t oTM	544	601	651
Gasertrag Rindergülle	m ³ /t oTM	262	323	400
Methangehalt Maissilage	%	51,9	52,8	54,0
Methangehalt Rindergülle	%	55,0	56,1	60,0
Zündölanteil	%	3,0	12,0	21,5
Elektrischer Wirkungsgrad (realisiert)	%	34	35	36
Eigenstromverbrauch	%	1,0	5,7	14,0

Quelle: Eigene Annahmen nach BMVEL (2005); CARMEN (2006); FNR (2005ab); KTBL (2004; 2005); LFL (2006); EDER und SCHULZ (2006)

4 Ergebnisse einer Monte-Carlo-Simulation

In der folgenden Betrachtung der Ergebnisse wird nur die Zielgröße Gewinn detailliert erläutert, da sie zum einen für den Landwirt eine entscheidende Größe darstellt und zum anderen in der Kalkulation bis zu dieser Zielgröße alle Risikoaspekte enthalten sind. Ab einer Zahl von 500 Simulationsläufen unterscheiden sich die Ergebnisse nur noch marginal. Zur Sicherheit werden dennoch 1.000 Läufe durchgeführt. Nach der Simulation des Beispielbetriebs in 1.000 Simulationsläufen kann die in Abbildung 2 (linke Seite) dargestellte Häufigkeitsverteilung für den Gewinn abgebildet werden. Zur Darstellung der Häufigkeitsverteilung in Abbildung 2 (linke Seite) wurden die simulierten Gewinne im Bereich von -50.000 bis 50.000 in 100 Klassen à 1.000 Euro eingeteilt. Eine Analyse der Häufigkeitsverteilung zeigt, in welcher Bandbreite der Gewinn liegen kann. Ebenso kann der Bereich abgelesen werden, in dem der simulierte Gewinn häufiger vorliegt. In Abbildung 2 (linke Seite) ist zu sehen, dass im Bereich zwischen -10.000 Euro und 20.000 Euro die höchsten Trefferzahlen (N>15) vorliegen. Der statisch geplante Wert (ca. 16.000 €) befindet sich am rechten Rand dieses Hochplateaus, was bereits die Fehleinschätzung in der Planungsrechnung andeutet.

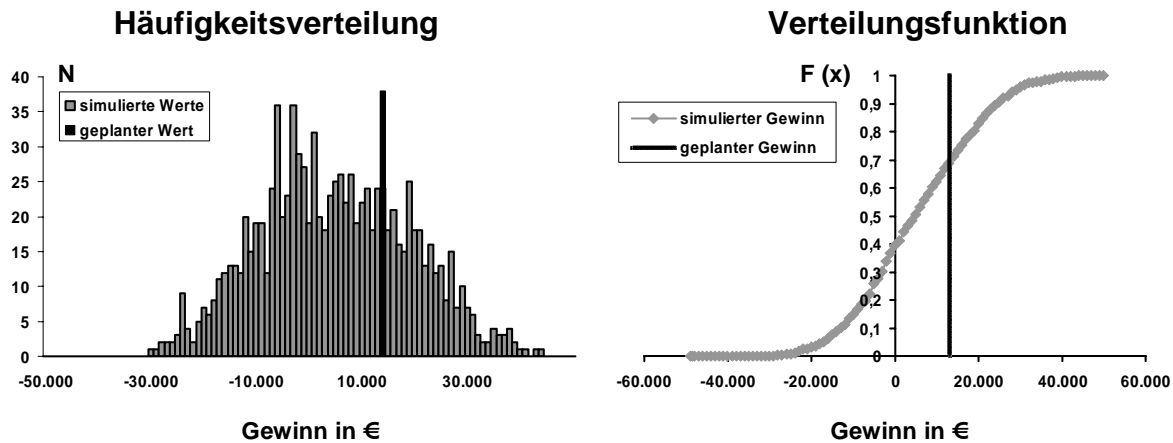
Exaktere Aussagen lassen sich jedoch anhand der zugehörigen Verteilungsfunktion des Gewinns (vgl. Abbildung 2, rechte Seite) treffen. Ergänzend zur Ermittlung des Schwankungsbereichs für den Gewinn können weitere für den Anlagenbetreiber aufschlussreiche Fakten abgelesen werden. So kann er erkennen, wo der untere und wo der obere simulierte Grenzwert bei seiner Biogasanlage liegt. Gleichzeitig kann er jedoch feststellen, dass diese Extremereignisse nur mit minimaler Wahrscheinlichkeit auftreten. Weiterhin zeigen die Ergebnisse, dass ein negativer Gewinn, also ein Verlust, in ca. 40 Prozent (Schnittpunkt der Kurve mit der y-Achse) der Fälle auftritt. Der in der Planungsphase statisch kalkulierte

⁵ TM = Trockenmasse

⁶ oTM = organische Trockenmasse

Gewinn⁷ von ca. 16.000 Euro wird lediglich mit einer Wahrscheinlichkeit von 30 Prozent erreicht oder überschritten. Der Erwartungswert des simulierten Gewinns liegt sogar nur bei ca. 4.300 Euro.

Abbildung 2. Häufigkeitsverteilung und Verteilungsfunktion des Gewinns für den Beispielsbetrieb



Quelle: Eigene Darstellung

Die nächsten folgerichtigen Schritte sind die Erfassung der Einflussfaktoren mit dem stärksten Risikopotenzial und anschließender Überprüfung möglicher Optimierungsmaßnahmen. Um die stärksten Risikofaktoren herauszufiltern, wird die vorherige Risikoanalyse leicht modifiziert. Im Gegensatz zur bisherigen Anwendung werden nicht alle dreiecksverteilten Variablen simuliert, sondern jeweils nur einzelne Variablen vom Simulationsprogramm dreiecksverteilt, während die anderen auf dem Level des Modalwertes konstant gehalten werden. Für jede Simulation, bei der also nur eine Inputvariable zwischen ihrer Unter- und Obergrenze wandert, lässt sich dann jeweils eine eigene Verteilungsfunktion abbilden. Anhand der in den dabei entstehenden verschiedenen S-förmigen Verteilungsfunktionen können die auftretenden Bandbreiten des Gewinns verglichen werden. Wie aus Abbildung 3 (linke Seite) ersichtlich wird, liegt das größte Risikopotenzial beim TM-Gehalt von Mais. Schon die alleinige Variation des TM-Gehalts, der durch das Erntemanagement von Mais beeinflusst wird, führt zu einem enormen Schwankungsbereich beim Gewinn, während andere Einflussgrößen in dem gewählten Beispiel eine geringere Rolle spielen. Diese Tatsache gilt allerdings nur für die an der Beispielanlage vorherrschenden Rahmenbedingungen und Annahmen.

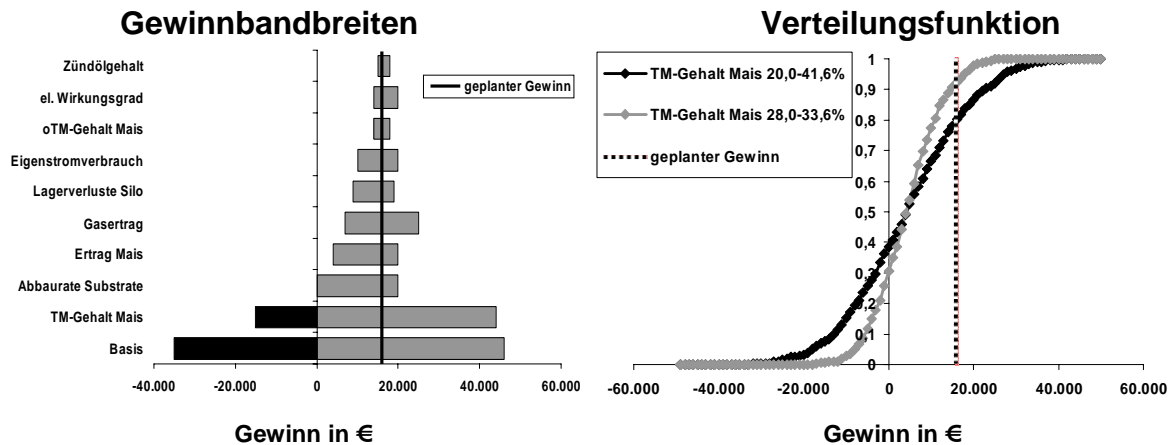
In der Ausgangssimulation schwankt der TM-Gehalt der eingesetzten Maissilage zwischen 20,0 und 41,6 Prozent. Dieser Schwankungsbereich wurde für die Beispielanlage auf der Basis verschiedener Quellen (CARMEN, 2006; FNR, 2005ab; KTBL, 2004; KTBL, 2005; LFL, 2006; EDER und SCHULZ, 2006) festgelegt. In der Praxis können solche Extremwerte durchaus auftreten. Ungünstige Sortenwahl im Verbund mit schwierigen Witterungsbedingungen können hier der Ausgangspunkt sein. Wird zudem der Verlauf der Abreife nicht über TM-Messungen verfolgt, oder ist der Lohnunternehmer nicht zum optimalen Erntezeitpunkt verfügbar, kann dies zu Schwankungen im TM-Gehalt im oben genannten Bereich von 20,0 bis 41,6 Prozent führen. Durch eine geeignete Sortenwahl, die Messung des TM-Gehalts und ein darauf ausgerichtetes Erntemanagement⁸ kann der Landwirt das Risiko

⁷ Für die statische Kalkulation wird von den dreiecksverteilten Variablen jeweils der wahrscheinlichste Wert (m) verwendet.

⁸ Eine nahezu kostenneutrale Messung des TM-Gehalts kann mit Hilfe einer Trocknung des Substrats in einer Mikrowelle und Berechnung der Gewichts Differenz erfolgen. Die Wahl von unterschiedlichen Sorten und das

eines extrem niedrigen bzw. sehr hohen TM-Gehalts eingrenzen. Es wird angenommen, dass durch diese Maßnahmen die Schwankung um je acht Prozentpunkte eingeengt werden kann (28 % - 33,6 %), wenn die Ernte zu einem günstigeren Zeitpunkt stattfindet und durch die Wahl geeigneter Sorten witterungsbedingte Auswirkungen ausgeglichen werden können. Die daraus resultierende Veränderung der Verteilungsfunktion für den Gewinn ist in Abbildung 3 (rechte Seite) dargestellt.

Abbildung 3. Bandbreiten des Gewinns bei der Simulierung einzelner Variablen und Veränderung der Verteilungsfunktion durch eine Optimierungsmaßnahme



Basis: alle Inputvariablen wurden simuliert

Andere: jeweilige Einzelvariable simuliert

Quelle: Eigene Darstellung

TM 20,0 – 41,6: keine Messung des TM-Gehalts

TM 28,0 – 33,6: Messung des TM-Gehalts

Der optisch auffälligste Unterschied zwischen den beiden Verteilungsfunktionen ist die unterschiedliche Steigung der Kurven. Die Steigung der optimierten Kurve (geringere Schwankung beim TM-Gehalt) ist wegen der geringeren Bandbreite des Gewinns eindeutig steiler als die der Ausgangssituation. Es wurde sowohl das positive, vor allem aber das negative Risikopotenzial vermindert. Außerdem reduziert sich das Risiko für ein Verlustjahr von ca. 39 auf 31 Prozent. Allerdings sinkt auch die theoretische Wahrscheinlichkeit, den statisch geplanten Gewinn in Höhe von ca. 16.000 Euro zu erreichen. Der in der Simulation erzielte Erwartungswert liegt jedoch bei beiden Varianten bei ca. 4.300 Euro, so dass der Landwirt bei geringerem Risiko den gleichen Gewinn erwarten kann.

5 Diskussion und Schlussfolgerungen

Die dargestellten Ergebnisse der Risikoanalyse mittels Monte-Carlo-Simulation lassen eine Reihe an Rückschlüssen zu. Zum einen hat sich gezeigt, dass durch das Einwirken zahlreicher Einflussfaktoren die Bandbreite des in der Monte-Carlo-Simulation ermittelten Gewinns relativ groß ist. Zum anderen verdeutlichen die Ergebnisse die Probleme der statischen Modellrechnung in der Planungsphase, die zudem häufig in der Praxis zu nicht erreichbaren Ergebnissen führt. Die Anwendung einer Risikoanalyse mit Hilfe der Monte-Carlo-Simulation ist ein geeignetes Instrument für den Anlagenplaner wie auch für den Anlagenbetreiber. Mit ihr kann herausgearbeitet werden, wo Schwachpunkte der Biogasanlage liegen und welchen Nutzen Optimierungsmaßnahmen erwarten lassen. Insbesondere wenn die Optimierungsmaßnahme für den Anlagenbetreiber mit zusätzlichen Kosten verbunden ist, kann eine Risikoanalyse sinnvoll sein, um zu überprüfen, inwieweit ein Zusatznutzen durch

verbesserte Erntemanagement führen bei den hier getroffenen Annahmen zu keinen zusätzlichen Kosten. Falls Optimierungsmaßnahmen Kosten zur Folge haben, müssen diese gewinnmindernd berücksichtigt werden.

den Mehraufwand zu erzielen ist. Dass eine Maßnahme trotz unterproportionalem Zusatznutzen durchgeführt wird, kann mit dem gegebenenfalls geringeren Verlustrisiko begründet werden.

Um in Zeiten einer zunehmenden Konkurrenzsituation um Fläche und damit Substrat wettbewerbsfähig zu bleiben, ist es unerlässlich, sich des Risikopotenzials bewusst zu werden und Ansatzpunkte zur Optimierung zu erkennen, um sie anschließend umsetzen zu können. Verschärft wird diese Situation eben durch die Tatsache, dass häufig die in den Planungen kalkulierten Gewinne nur mit geringer Wahrscheinlichkeit in der Praxis erreicht werden können.

Diese Ergebnisse gilt es anhand weiterer Forschungsvorhaben zu verifizieren. Vor allem die Anwendung der Risikoanalyse auf reale Betriebe könnte zu weiteren fundierten Hinweisen im Bereich Risikomanagement bei Biogasanlagen führen. Besonderes Augenmerk sollte dabei auf der Bewertung von Optimierungsmaßnahmen liegen.

6 Literatur

- ABL. EG (2001): Richtlinie zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt (2001/77/EG) vom 27.09.2001, Teil L, S. 283/33.
- ANTON, J. and C. DINER (2005): Can Risk Reducing Policies Reduce Farmer's Risk and Improve Their Welfare? 11th Congress of the European Association of Agricultural Economists, 24.-27. August 2005, Kopenhagen.
- ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR SPARSAMEN UND UMWELTFREUNDLICHEN ENERGIEVERBRAUCH E. V. (Hrsg.) (2005): BHKW-Kenndaten 2005. Verlag Rationeller Erdgaseinsatz, Kaiserslautern.
- BAHRS, E. (2003): Risikoanalyse - Cash Flow Planung in der Schweinemast - Potenziale für eine gesteigerte Informations- und Entscheidungseffizienz.
http://www.agrarinformatik.de/SEARCH/GILBERICHTE/DDD/R9_02-0003.pdf (Abrufdatum: 16.01.06).
- BERG, E. (1997): Der Einfluss von Unsicherheit und Risikoeinstellung auf die Intensität und das Produktionsprogramm im Ackerbau. Working paper, Universität Bonn.
- BGBL (2004): Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) vom 21.07.2004, Teil 1, S. 1918.
- BMVEL (Hrsg.) (2005): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten der Bundesrepublik Deutschland 2005. Landwirtschaftsverlag GMBH Münster-Hiltrup, Bonn.
- CARMEN (2006): Umrechnungstabelle Viehbestand bzw. Fläche oder Substratanfall in installierte Leistung.
<http://www.carmen-ev.de/dt/hintergrund/biogas/biogasertraegedivers.pdf> (Abrufdatum: 17.02.06).
- EDER, B. und H. SCHULZ (2006): Biogas-Praxis: Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiel. Ökobuch Verlag, Staufen, 3. Auflage, Freiburg.
- FNR (2005a): Ergebnisse des Biogas-Messprogramms. Gülzow.
- FNR (2005b): Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung. 2. Auflage, Gülzow.
- FRICKE, T. (1994): Neue Algorithmen zur Simulation von Zufallsprozessen. Verlag der Augustinus Buchhandlung, 1. Auflage, Aachen.
- FRÜHWIRTH, R. und M. REGLER (1983): Monte-Carlo-Methoden. BI Wissenschaftsverlag, Zürich.
- HANF, C.-H. (1991): Entscheidungslehre: Einführung in Informationsbeschaffung, Planung und Entscheidung unter Unsicherheit. Oldenbourg, 2. unveränd. Auflage, München-Wien.
- HEIBENHUBER, A. und S. BERENZ (2006): Mit Risiken rechnen - Bei Biogasanlagen auch eventuelle Pachterhöhungen einplanen. In: Bayerisches Landwirtschaftliches Wochenblatt 196 (39): 20-21.
- HERTZ, D. (1964): Risk analysis in capital investment. In: Harvard Business Review 42: 95-106.
- HILDENBRAND, K. (1988): Systemorientierte Risikoanalyse in der Investitionsplanung. Duncker & Humblot, Heft 125, Berlin.
- KTBL (2004): Betriebsplanung Landwirtschaft 2004/2005. 19. Auflage, Darmstadt.
- KTBL (2005): Gasausbeute in landwirtschaftlichen Biogasanlagen. Darmstadt.

- LFL (2006): Biogasausbeuten verschiedener Substrate. <http://www.lfl.bayern.de/ilb/technik/10225/> (Abrufdatum: 24.03.2006).
- PETROLIA, D. (2006): The Economics of Harvesting and Transporting Corn Stover for Conversion to Fuel Ethanol: A Case Study for Minnesota. Working paper, University of Minnesota.
- PRECHT, M., KRAFT, R.; und M. BACHMAIER (1999): Angewandte Statistik 1. Oldenbourg Verlag, 6. vollst. überarb. Auflage, München.
- SACHS, L. (1992): Angewandte Statistik. Springer Verlag, 7. völlig neu bearb. Auflage, Berlin.
- SCHINDEL, V. (1978): Risikoanalyse - Darstellung und Bewertung von Risikorechnungen am Beispiel von Investitionsentscheidungen. Verlag V. Florentz, 2. Auflage, München.
- UN (1997): Das Protokoll von Kyoto zum Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpger.pdf> (Abrufdatum: 07.03.06).

EINFLUSS STEIGENDER WELTAGRARPREISE AUF DIE WETTBEWERBSFÄHIGKEIT DES ENERGIEMAISANBAUS IN DEUTSCHLAND

Horst Gömann, Peter Kreins und Thomas Breuer¹

Zusammenfassung

Nicht zuletzt aufgrund der weltweit stark zunehmenden Nachfrage nach landwirtschaftlichen Rohstoffen zur Biokraftstoffherstellung wird mit einem starken Anstieg der Getreide- und Ölsaatenpreise gerechnet. In diesem Beitrag wurden die Auswirkungen steigender Getreidepreise auf die boomende Biogaserzeugung auf Basis nachwachsender Rohstoffe in Deutschland mit Hilfe des regionalen Agrarsektormodells RAUMIS untersucht. Bei einem erwarteten Getreidepreisanstieg um 24 % geht die Gärsubstratproduktion gegenüber einer Referenzsituation, in der etwa 1,3 Mio. ha Energiemais angebaut werden, um rund 21 % zurück. Um eine gleich bleibende Gärsubstraterzeugung sicherzustellen, sind von Biogasanlagenbetreibern ca. 12 % höhere Auszahlungspreise für Energiemais zu zahlen. Die Kosten steigen in der Biogasbranche dadurch um rund 245 Mio. Euro, die wegen festgeschriebener EEG-Vergütungen nicht an Verbraucher weitergegeben werden können, sondern nur durch eine Prozessoptimierung kompensiert werden könnten.

Keywords

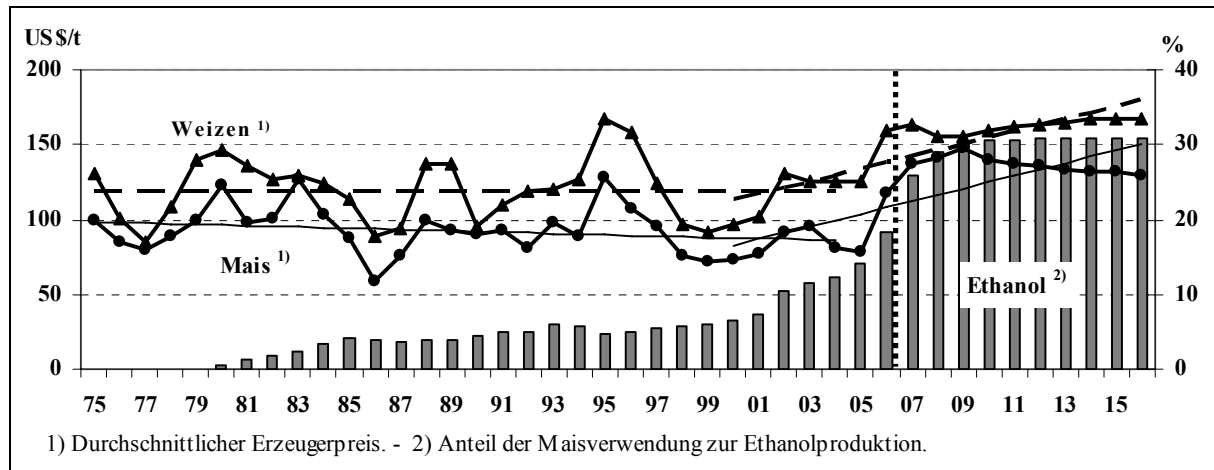
Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG, Energiemais, Agrarsektormodell, Landnutzung

1 Einleitung

Angesichts knapper werdender fossiler Energieressourcen und steigender Energiepreise hat die Bedeutung Erneuerbarer Energien zur Stabilisierung der Energieversorgung sowie aus Gründen des Klima- und Umweltschutzes weltweit stark zugenommen. Zusätzlich zu den steigenden Energiepreisen wird die Wettbewerbsfähigkeit Erneuerbarer Energien gegenüber fossilen Energien durch unterschiedliche politische Maßnahmen gefördert. Daher besteht ein hoher Anreiz für technologische Weiterentwicklungen im Bereich der Erneuerbaren Energien. Vor diesem Hintergrund ist für den Agrarsektor die weltweite Entwicklung der Biokraftstoffherzeugung, die in vielen Staaten durch unterschiedliche Maßnahmen gefördert wird, von zentraler Bedeutung. So erfolgte in Brasilien bereits seit Ende der 70er Jahre eine Ausdehnung der Ethanolherstellung, für die 2006 rund 200 Mio. t bzw. 50 % der Zuckerrohrproduktion verwendet wurden (USDA, 2006). In den USA stieg im Zeitraum 2001 bis 2006 der Anteil der Maisverarbeitung zu Ethanol von rund 7 % auf 18 % des gesamten US-Maisverbrauchs sprunghaft an (vgl. Abbildung 1). Mittelfristig wird bis zum Jahr 2010 ein Anteil von rund 30 % avisiert. Die zunehmende Nachfrage nach Mais zur Ethanolherstellung ist ein wesentlicher Grund für den derzeit starken und anhaltenden Anstieg der Getreidepreise, die Anfang 2007 das Niveau der bisherigen Höchstpreise Mitte der 1990er erreichten (vgl. Abbildung 1). Aufgrund der Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Agrarpreisen, für die der Getreidepreis eine Eckpreisfunktion darstellt, ist von einem insgesamt steigenden Agrarpreisniveau auszugehen.

¹ Dr. Horst Gömann und Peter Kreins sind wissenschaftliche Angestellte im Institut für Ländliche Räume der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft, Bundesallee 50, D-38116 Braunschweig, horst.goemann@fal.de. Thomas Breuer war wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Lebensmittel- und Ressourcenökonomik (ILR), Professur für Ressourcen- und Umweltökonomik, Universität Bonn, Nussallee 21, D-53115 Bonn.

Abbildung 1. Entwicklung der Getreidepreise in den USA (1975 – 2016)



Quelle: USDA (2007) Dataset.

Neben der Biokraftstoffherzeugung wird in Deutschland seit der Novellierung des Gesetzes für den Vorrang Erneuerbarer Energien (EEG) der Einsatz von Energiepflanzen in Biogasanlagen intensiv gefördert (DEUTSCHER BUNDESTAG, 2004). Die Basisförderung bildet ein für 20 Jahre garantierter Stromeinspeisepreis. Hinzu kommen diverse Zuschläge, allen voran ein Bonus für Nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo). Dabei hat sich der Maisanbau als günstigstes Verfahren für die Substratbereitstellung erwiesen (FNRA, 2005). Unter den Rahmenbedingungen in der Periode von 2003/06 wurden von Biogasanlagenbetreibern zwischen 22 – 24 Euro/t für Energiemais (frei Siloplatte mit 30 % Trockensubstanz in der Frischmasse) gezahlt (GÖMANN et al., 2007). Dieses Preisniveau sowie seine gute Integrierbarkeit in die Fruchtfolge machen den Energiemaisanbau zu einem sehr wettbewerbsfähigen Verfahren, dessen Anbauumfang zwischen 2004 und 2006 von rund 11.000 ha auf 156.000 ha im Jahr 2006 ausgedehnt wurde (DEUTSCHES MAISKOMITEE, 2007). Nach Berechnungen von GÖMANN et al. (2007) besteht ein ökonomisches Anbaupotenzial von rund 1,8 Mio. ha.

Die Biogasbranche strebt laut Verband FACHVERBAND BIOGAS (2006) einen Ausbau der Biogasanlagen von derzeit ca. 5.000 auf 20.000 Anlagen im Jahr 2015 mit einer installierten elektrischen Leistung von 6.000 MW an. Ein Großteil des Gärsubstrates könnte aufgrund der hohen Biogaserträge und Wirtschaftlichkeit durch NaWaRo insbesondere durch Energiemais bereitgestellt werden, wobei die erforderliche Anbaufläche zwischen 1,5 und 2 Mio. ha liegen könnte. Aufgrund der steigenden Wettbewerbsfähigkeit des Getreide- und Ölsaatenanbaus durch stark steigende Preise sind von den Biogasanlagenbetreibern insgesamt ebenfalls höhere Gärsubstratpreise zu zahlen, um eine ausreichende Substratversorgung für den kontinuierlichen Betrieb der Anlagen sicherzustellen. Dem erwartbaren Kostenanstieg steht wegen des garantierten Stromeinspeisepreises jedoch ein nahezu fixierter Erlös der Biogaserzeugung gegenüber, so dass eine Optimierung der gesamten Produktionskette Biogas notwendig ist, um einen Rückgang der Gewinne zu vermeiden.

Das Ziel der Studie ist, die Auswirkungen steigender Agrarpreise für den Energiemaisanbau zur Biogaserzeugung in Deutschland mit Hilfe des Regionalisierten Agrar- und Umweltinformationssystems (RAUMIS) zu analysieren und Konsequenzen für den Betrieb von Biogasanlagen abzuleiten. Der Beitrag ist wie folgt gegliedert: Im Anschluss an die Einleitung wird im zweiten Abschnitt ein Überblick über RAUMIS gegeben. Die Beschreibung der Referenzsituation und des Szenarios erfolgt im dritten Abschnitt. Im vierten Abschnitt werden die Ergebnisse dargestellt und analysiert und im fünften Abschnitt Schlussfolgerungen gezogen.

2 Das Modellsystem RAUMIS als Analyseinstrument

2.1 Überblick

Das partielle Angebotsmodell RAUMIS (HENRICHSMeyer et al., 1996) bildet den deutschen Agrarsektor mit einem Prozessanalyseansatz regional differenziert ab. Die landwirtschaftliche Produktion sowie der dazu erforderliche Input werden durch rund 40 Aktivitäten und über 50 Produkte dargestellt. Das Modell ist in enger Anlehnung an die offizielle landwirtschaftliche Gesamtrechnung (LGR) konzipiert und entspricht den Regeln und Definitionen des „Europäischen Systems Volkswirtschaftlicher Gesamtrechnungen“ (ESVG) (EUROSTAT, 1989). Auf der Grundlage einer geschlossenen und konsistenten Datengrundlage werden 326 so genannte „Modellregionen“ unterschieden, die auf einer Zuordnung der meisten der kreisfreien Städte zu benachbarten Landkreisen basieren.²

Im Hinblick auf das Angebotsverhalten der Landwirtschaft wird Gewinnmaximierung unterstellt, wobei optimale Produktionsstrukturen in den Modellregionen im Rahmen eines Positiv Mathematischen Programmierungsansatzes (PMP) (HOWITT, 1995) bestimmt werden. Die aus der Kalibrierung des Basisjahres resultierenden PMP-Terme repräsentieren nicht explizit modellierte Effekte, wie beispielsweise nicht lineare Produktionsfunktionen, Fruchtfolgeeffekte, Heterogenität der Standortbedingungen innerhalb der als homogen betrachteten Modellregion und Risikoaversion (CYPRIS, 2000).

Bei Wirkungsanalysen unterschiedlicher Rahmenbedingungen wird in RAUMIS ein komparativ-statischer Ansatz verfolgt. In einem ersten Schritt werden die für das Zieljahr geltenden Produktionsalternativen und Restriktionen definiert sowie die PMP-Terme fortgeschrieben. Die Spezifizierung nicht optimierungsendogener Variablen basiert auf Trendfortschreibungen von Ertrags- und Inputkoeffizienten, Kapazitäten sowie auf exogenen Informationen, beispielsweise Preisen bzw. Preisindizes aus anderen Modellen (wie CAPRI und AGMEMOD) oder von Marktexperten z. B. BMELV, FAL. Die Anpassung der optimalen speziellen Intensität der Pflanzenproduktion orientiert sich an geänderte Produkt-Faktorpreisrelationen.

2.2 Biomasseverfahren: Energiemais

Die Rohstoffbasis für die flüssigen Biokraftstoffe liefern die traditionellen Anbauverfahren z.B. Raps für Pflanzenöl und Biodiesel, sowie Getreide (Weizen, Roggen und Triticale) und Zuckerrüben für Ethanol. Aus diesem Grund wird der Rohstoffanbau zur Biokraftstoffherstellung in RAUMIS nicht explizit abgebildet, da in der Praxis bezüglich des Verwendungszwecks als Nahrungs- oder Futtermittel bzw. Rohstoff für Biokraftstoffe keine spezifische Anbaudifferenzierung besteht. Eine Zunahme der Biokraftstoffherzeugung erfolgt in Wirkungsanalysen daher implizit über eine Erhöhung der Nachfrage, die ggf. zu einem Preisanstieg bei Getreide und Ölsaaten bzw. des gesamten Agrarpreisgefüges führt. Eine nennenswerte Ausdehnung des Zuckerrübenanbaus zur Ethanolherstellung hängt vor allem von der zukünftigen Entwicklung der Wettbewerbsfähigkeit dieser Biokraftstofflinie gegenüber anderen Verfahren ab, das im Vergleich zur Ethanolherzeugung auf Getreidebasis deutlich höhere Kosten aufweist (HENNIGES, 2007). Da der Ethanolrübenanbau derzeit in einigen traditionellen Zuckerrübenanbaugebieten regional begrenzt erfolgt, wurde eine Integration des Verfahrens „Ethanolrüben“ in RAUMIS vernachlässigt. Darüber hinaus sind die zukünftigen Rahmenbedingungen der EU-Bioethanolherstellung angesichts des im Rahmen der WTO diskutierten Abbaus des EU-Zolls für Bioethanol ungewiss. Das dadurch

² Beim Konzept des Regionshofes wird die gesamte Produktion einer Region als ein Betrieb aufgefasst und implizit völlige Produktionsfaktormobilität innerhalb der Region unterstellt. Das Anpassungsverhalten von Betrieben in der Region kann mehr oder minder stark vom dargestellten Regionsdurchschnitt abweichen, woraus ein gewisser Aggregations- bzw. Disaggregationsfehler resultiert.

erhöhte Risiko von Investitionen in die Bioethanolherstellung wirkt sich hemmend auf eine Produktionsausweitung aus.

Für die Rohstoffproduktion zur Biogaserzeugung wurde ein separates Verfahren „Energimais“ in RAUMIS implementiert (GÖMANN et al., 2007) und in Nutzungskonkurrenz zu den traditionellen Verfahren gestellt. Mais stellte bisher aufgrund seiner vergleichsweise hohen Wirtschaftlichkeit bei der Gärsubstratbereitstellung und seiner relativen Vorzüglichkeit im Anbau die dominierende Fruchtart dar. Die Spezifizierung des Verfahrens Energimais erfolgte auf Grundlage des vergleichbaren Silomaisverfahrens, zumal in der Praxis derzeit in der Regel gleiche Sorten verwendet werden. Zur Bestimmung des Vorleistungseinsatzes (z. B. Saatgut, Düngung, Pflanzenschutzmittel, Maschinen, usw.) wurden die funktionalen Beziehungen vom Silomaisverfahren verwendet, ebenso die regionale Ertragsdifferenzierung. In Bezug auf das Ertragsniveau werden sich Energimaisarten, die entsprechend den Anforderungen der Biogaserzeugung einen hohen energetisch nutzbaren Ertrag je ha erzielen sollen, zukünftig von Silomaisarten unterscheiden (GÖMANN et al., 2007). Für Energimais wurde im Zieljahr 2015 ein um 20 % gegenüber Silomais höheres durchschnittliches Ertragsniveau unterstellt.

Für die Modellierung des Anpassungsverhaltens der Landwirtschaft in Bezug auf das Energimaisverfahren lagen aus ex-post Analysen und Basisjahrkalibrierungen keine Informationen zum Energimais vor. Das Silomaisverfahren war in dieser Hinsicht ungeeignet, da sich sein Umfang maßgeblich nach der für die regionale Viehhaltung notwendigen Grundfuttermenge richtet. Demgegenüber ist Energimais als Marktfrucht einzustufen, die in direkter Konkurrenz zu Getreide, Ölsaaten und Eiweißpflanzen steht. Es wurde davon ausgegangen, dass beim Energimaisanbau ähnliche Produktionsbedingungen gelten wie beim Getreideanbau und das Verfahren daher einen vergleichbaren Anstieg der Grenzkosten aufweist. Steigende Grenzkosten werden im nicht-linearen Programmierungsmodell RAUMIS durch die so genannten PMP-Terme abgebildet (vgl. Kap. 2.1). Sie repräsentieren in aggregierter Form unterschiedliche Effekte wie beispielsweise nicht lineare Produktionsfunktionen, Heterogenität der Standortbedingungen innerhalb der als homogen betrachteten Modellregion sowie Fruchtfolgeeffekte und Risikoaversion. In der Summe führen diese Effekte zu steigenden Grenzkosten, wobei sich der Beitrag eines einzelnen Effektes, z. B. der Fruchtfolge, im Hinblick auf das Anpassungsverhalten nicht separieren lässt. Zur Modellierung des erwartbaren Anbauumfangs wurden die PMP-Terme vergleichbarer Verfahren herangezogen. Konkret basieren die PMP-Terme des Energimaisverfahrens auf einem mit dem jeweiligen regionalen Anbauflächenanteil gewogenen Durchschnitt der PMP-Terme der bedeutenden Getreidearten, in der Regel Winterweizen und Wintergerste.

3 Szenarien

Die Auswirkungen steigender Getreide- und Ölsaatenpreise auf den Biomasseanbau zur Biogaserzeugung in Deutschland wurden im Rahmen einer komparativ-statischen Wirkungsanalyse für das Zieljahr 2015 gegenüber einer Referenzsituation untersucht. Hinsichtlich des Anpassungsverhaltens der Landwirtschaft wird unterstellt, dass sie ihre Produktionsentscheidungen bis zum Zieljahr vollständig auf die jeweiligen Rahmenbedingungen umgesetzt hat.

3.1 Referenzsituation

Die Grundlage für die Rahmenbedingungen in der Referenzsituation bildeten die Luxemburger Beschlüsse von 2003 (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2003a, b, c) sowie Baseline Projektionen des FAPRI (2006) und der OECD/FAO (2006) bis 2015/16, in denen noch kein signifikanter Einfluss der weltweit zunehmenden Getreideverarbeitung zu Biokraftstoffen auf

die Getreidepreise unterstellt wurde. Ferner wurden über die Luxemburger Beschlüsse hinausgehende Reformen auf dem EU-Zucker- und Milchmarkt unterstellt. Die Referenzsituation lässt sich wie folgt charakterisieren:

- 1) In Deutschland werden Flächen- und Tierprämien sowie Milchausgleichszahlungen auf Bundeslandebene in Zahlungsansprüche je ha umgewandelt, die sich im Mittel auf 330 Euro/ha belaufen. In den entkoppelten Zahlungen sind die Milch- und Zuckerprämien enthalten.
- 2) Flächenstilllegungsverpflichtungen sind überregional handelbar. Die Berücksichtigung einer möglichen Verlagerung der Stilllegung auf Ungunststandorte erübrigt sich nach den Modellergebnissen wegen des flächendeckenden zunehmenden Energiepflanzenanbaus, durch den sich Stilllegungsverpflichtungen erfüllen lassen.
- 3) Abweichend von den Luxemburger Beschlüssen wurde die Preisstützung, der Außenschutz und die Exportbeihilfen bei Getreide, Zucker und Milch reduziert und die Quotenregelungen aufgehoben, so dass sich die EU-Marktpreise an den Weltmarktpreisen orientieren.
- 4) Der Weltmarktpreis für Weizen (HRW No. 2, fob Gulf ports), der sich von Januar 2000 bis Januar 2007 von 106 auf 203 US\$ je t nahezu verdoppelte, wurde in den Baseline Projektionen auf 175 US\$ je t im Jahr 2015 veranschlagt. Davon leitet sich ein Erzeugerpreis in Deutschland von 145 Euro/t Weizen ab (vgl. Tabelle 1)³, der im Vergleich zur Periode 2003/05 um etwa 40 % höher liegt. Bei dem reduzierten EU-Stützpreis und Außenschutz sowie bei Wegfall der Exporterstattungen orientieren sich die EU-Futtergetreidepreise am Weltmarktpreis für Mais (Yellow, No. 2, fob Gulf ports). Dieser stieg von Januar 2000 bis Januar 2007 von 93 auf 165 US\$ je t und wurde auf 117 US\$ im Jahr 2015 geschätzt. Durch die am Weltmarkt orientierte Preisbildung ergibt sich entsprechend auf dem EU-Binnenmarkt eine stärkere Preisdifferenzierung zwischen Brot- und Futtergetreide. Der resultierende Erzeugerpreis für Futtergetreide von 97 Euro/t im Jahr 2015 in Deutschland liegt damit auf dem Niveau der Periode 2003/05. In einer Analyse zu den Handlungsoptionen auf dem Milchmarkt (ISERMEYER et al., 2006) wurden Milchpreise für das Jahr 2015 zwischen 220-240 Euro/t (3,7 % Fett und 3,4 % Eiweiß) ermittelt. Auf dieser Basis wurde ein durchschnittlicher Milcherlöspreis von 240 Euro/t abgeleitet.

Infolge der Förderung von Energiepflanzen im Rahmen des EEG werden derzeit Ankaufspreise für Energiemais frei Siloplatte zwischen 22-26 Euro/t (mit 30 % Trockensubstanz in der Frischmasse) gezahlt.⁴ Aufgrund von Effizienzsteigerungen durch technischen Fortschritt bei den Biogasanlagen wurde trotz sinkender garantierter Stromeinspeisevergütung und steigender Getreidepreise ein bis 2015 konstantes Preisniveau unterstellt. Die Anlieferungspreise wurden in den Modellsimulationen unter Annahme einer völlig preiselastischen Nachfrage verwendet. Das impliziert, dass überall dort, wo Landwirte Energiemais anbauen möchten, Biogasanlagen mit entsprechenden Kapazitäten errichtet werden. Die Flächenprämie für Energiepflanzen⁵ wurde nicht explizit implementiert, sondern implizit in den Wirtschaftlichkeitsvergleichsrechnungen zum Winterweizen berücksichtigt.

³ Unter Berücksichtigung von Qualitätsunterschieden zum Weizenexportpreis fob US-Golfhäfen gilt an den EU-Exporthäfen ein äquivalenter Exportpreis. Der Erzeugerpreis in Deutschland wurde durch Abzug der Ablaufkosten zu den EU-Exporthäfen sowie den Vermarktungsspannen zum Großhandel und einem Wechselkurs von 1,0 US\$/Euro ermittelt.

⁴ Marktpreise für Energiemais gibt es derzeit noch nicht. In der Praxis werden die Auszahlungspreise für den Gärrohstoff in der Regel von den Opportunitätskosten zu verdrängender Verfahren abgeleitet. In der Regel wird hierfür der Deckungsbeitrag für Winterweizen (Erzeugerpreise 120 Euro/t) herangezogen, aus dem sich im Durchschnitt ein Substratpreis von 18 Euro/t ergibt. Hinzu kommen Hächsel- und Transportkosten zur Siloplatte von rund 6 Euro/t.

⁵ Auf Basisflächen (Nicht-Stilllegungsflächen) wird eine Förderung für Energiepflanzen von 45 Euro/ha gewährt. Diese Beihilfe ist EU-weit auf eine Fläche von 2 Mio. ha begrenzt, deren Erzeugung Gegenstand eines

3.2 Biomassepreisszenarien in Deutschland bei hohem Agrarpreisniveau

Der Einfluss der steigenden Maisverarbeitung zu Ethanol auf die Getreidepreise wurde ab Mitte 2006 durch einen sprunghaften Preisanstieg bei den Weizen- und Maispreisen deutlich. Dieser Effekt ist in der aktuellsten Baseline Projektion des USDA (2007) bis zum Jahr 2016/17 berücksichtigt. Demzufolge wird ein Anstieg des Weltmarktpreises für Weizen und Mais auf ca. 200 bzw. 150 US\$/t erwartet. Die Ausdehnung der Maisanbaufläche in den USA zulasten von Sojabohnen führt ebenfalls zu steigenden Ölsaatenpreisen. Die unter diesen Bedingungen erwartbaren Erzeugerpreise in Deutschland sind in Tabelle 1 wiedergegeben und jeweils Grundlage für die BioMassePreisszenarien BMP-sq und BMP+. Dabei wurden im Szenario BMP-sq konstante und im Szenario BMP+ steigende Biomassepreise zur Bereitstellung einer ausreichenden Substratversorgung für Biogasanlagen unterstellt.

4 Ergebnisse

Die erwartbare Entwicklung unter den in der Referenzsituation definierten Rahmenbedingungen bis zum Zieljahr 2015 wurde mit Hilfe von RAUMIS in einem Basislauf abgeleitet. Die nachstehende Wirkungsanalyse fokussiert auf die Auswirkungen steigender Agrarpreise infolge der weltweiten Zunahme der Biokraftstoffherstellung.

4.1 Auswirkungen auf den Agrarsektor

Die Referenzsituation weist gegenüber der derzeitigen Situation einige gravierende Veränderungen auf, die im Folgenden erläutert werden, um eine Einordnung der Szenarioergebnisse zu erleichtern. Durch die EEG-Förderung verfügt der Energiemaisanbau gegenüber den anderen Kulturpflanzen über eine hohe Wettbewerbsfähigkeit. Nach den Modellberechnungen könnte bei entsprechender Biogasanlagen-Kapazität seine Anbaufläche bis zum Jahr 2015 auf rund 1,3 Mio. ha (vgl. Tabelle 1) zunehmen. Die Ausdehnung erfolgt insbesondere zulasten der Getreidefläche, die gegenüber der Periode 2003/05 um 9 % zurückgeht. Stilllegungsflächen werden nahezu vollständig mit Energiemais bestellt. Die Hülsen- und Hackfruchtfläche nimmt um etwa ein Fünftel gegenüber 2003/05 ab, was zum Großteil auf eine Einschränkung der Zuckerrübenfläche um 40 % zurückzuführen ist.

Aufgrund der Milchpreissenkung um ca. 20 % gegenüber 2003/05 auf 240 Euro/t sowie des zunehmenden Wettbewerbsdrucks durch steigende Getreidepreise und die Förderung des NaWaRo-Anbaus wird die Milcherzeugung um ca. 7 % eingeschränkt. Die Rindfleischproduktion entwickelt sich durch die Prämientkopplung sowie den Milcherzeugungsrückgang weiterhin stark rückläufig und nimmt bis 2015 auf etwa 1 Mio. t ab. Infolge der Entwicklungen im Rindviehbereich sowie der Reduzierung der relativen Vorzüglichkeit gegenüber sonstigem Ackerfutter durch die Entkopplung von Flächenprämien wird der Silomaisanbau zugunsten von Ackerfutter um 28 % eingeschränkt. Demgegenüber gewinnen der Feldgras- und Klee/Gras-Anbau an relativer Wettbewerbsfähigkeit und legen im Vergleich zu 2003 um rund 300 Tsd. ha zu.

Der Produktionswert des Energiemaisses beläuft sich auf etwa 1,9 Mrd. Euro. Gegenüber einer hier nicht dargestellten Situation im Jahr 2015 ohne EEG-Förderung, d. h. ohne Energiemaisanbau, steigt die Nettowertschöpfung in der Landwirtschaft um ca. 200 Mio. Euro. Das entspricht einer Einkommenssteigerung um 1,8 %, die zur Entlohnung der eingesetzten Produktionsfaktoren (Arbeit, Boden und Kapital) dient. Ein Teil des Nettowertschöpfungsanstiegs wird auf Verpächter von Ackerflächen entfallen, da aufgrund des hohen wirtschaftlichen Anreizes, den Biomasseanbau auszudehnen, auch eine Bereitschaft zu höheren Pachtzahlung besteht (BAHRS und HELD, 2007). Bereits bei einem

Anbauvertrags zwischen Landwirt und Verarbeitungsindustrie ist oder für die eine Verarbeitung im eigenen Betrieb nachgewiesen wird.

Pachtpreisanstieg von 30-40 Euro/ha bezogen auf die gesamte gepachtete Ackerfläche⁶ würde nichts vom gesamten durch die Biomasseproduktion erzielbaren Einkommenszuwachs in der Landwirtschaft verbleiben. Das eigentliche Wertschöpfungspotenzial liegt in der Veredelung der landwirtschaftlichen Energierohstoffe zu Bioenergie.

Tabelle 1. Veränderung der landwirtschaftlichen Landnutzung, Produktion und Einkommen durch die Förderung des Energiemaisanbaus (Jahr 2015)

	Einheit	Referenz abs.	BMP-sq abs.	BMP+ abs.	BMP-sq % vs. Ref.	BMP+ % vs. Ref.
Erzeugerpreise						
Weizen	Euro / t	145	175	175	20.7	20.7
Futtergetreide	Euro / t	97	124	124	27.7	27.8
Ölsaaten	Euro / t	240	270	270	12.5	12.5
Milch	Euro / t	240	246	246	2.4	2.4
Energiemais	Euro / t	24	24	27	0.0	12.5
Landnutzung						
Getreide	1.000 ha	6,200	6,826	6,621	10.1	6.8
Weizen	1.000 ha	3,162	3,506	3,420	10.9	8.2
sonst. Getreide	1.000 ha	3,038	3,320	3,201	9.3	5.4
Ölsaaten	1.000 ha	1,207	1,205	1,121	-0.2	-7.1
Hülsen- u. Hackfrüchte	1.000 ha	740	769	759	4.0	2.5
Silomais	1.000 ha	864	706	688	-18.4	-20.4
Sonst. Ackerfutter	1.000 ha	809	726	693	-10.3	-14.3
Energiemais	1.000 ha	1,313	1,038	1,397	-21.0	6.3
Stilllegung	1.000 ha	130	62	49	-52.4	-62.3
Produktion						
Getreide	1.000 t	50,404	55,662	54,043	10.4	7.2
Ölsaaten	1.000 t	5,453	5,143	4,782	-5.7	-12.3
Energiemais	1.000 t	81,173	64,009	86,264	-21.1	6.3
Milch	1.000 t	24,946	24,405	24,373	-2.2	-2.3
Rind- und Kalbfleisch	1.000 t	945	919	916	-2.7	-3.1
Schweinefleisch	1.000 t	4,825	4,317	4,317	-10.5	-10.5
Geflügelfleisch	1.000 t	1,147	1,071	1,071	-6.7	-6.7
Eier	1.000 t	854	760	760	-11.0	-11.0
Wertschöpfung						
Produktionswert	Mrd. €	31.8	33.5	34.0	5.5	6.9
dar. Energiemais	Mrd. €	1.9	1.5	2.3	-21.1	19.6
Nettowertschöpfung (1)	Mrd. €	12.0	12.6	12.7	4.4	5.2

(1) zu Faktorkosten.

Quelle: Eigene Berechnungen mit RAUMIS 2007.

Der Agrarpreisanstieg bei zunächst gleich bleibenden Biomassepreisen (Szenario BMP-sq) verbessert die Wettbewerbsfähigkeit des Getreideanbaus gegenüber dem Energiemaisanbau, so dass dessen Flächenumfang und damit die Gärsubstratproduktion gegenüber der Referenzsituation um rund ein Fünftel geringer ausfallen. Demgegenüber nimmt die Getreideproduktion um 10 % zu, die Ölsaaterzeugung aufgrund des unterstellten geringeren Preisanstiegs hingegen leicht ab. Infolge der höheren Kraftfutterkosten wird die Tierproduktion eingeschränkt, da der Kostenanstieg nur teilweise durch höhere Preise weitergegeben werden kann. Die Milcherzeugung verringert sich gegenüber der Referenzsituation um rund 2 %. Insgesamt profitiert der Agrarsektor vom höheren Preisniveau, was sich in einem Einkommensanstieg - gemessen an der Nettowertschöpfung - um 4 % widerspiegelt.

Aufgrund des Rückgangs der Energiemaisproduktion könnte die unter den Rahmenbedingungen in der Referenzsituation aufgebaute Biogasanlagenkapazität nicht mehr kontinuierlich ausgelastet werden. Um die Wettbewerbsfähigkeit des Biomasseanbaus

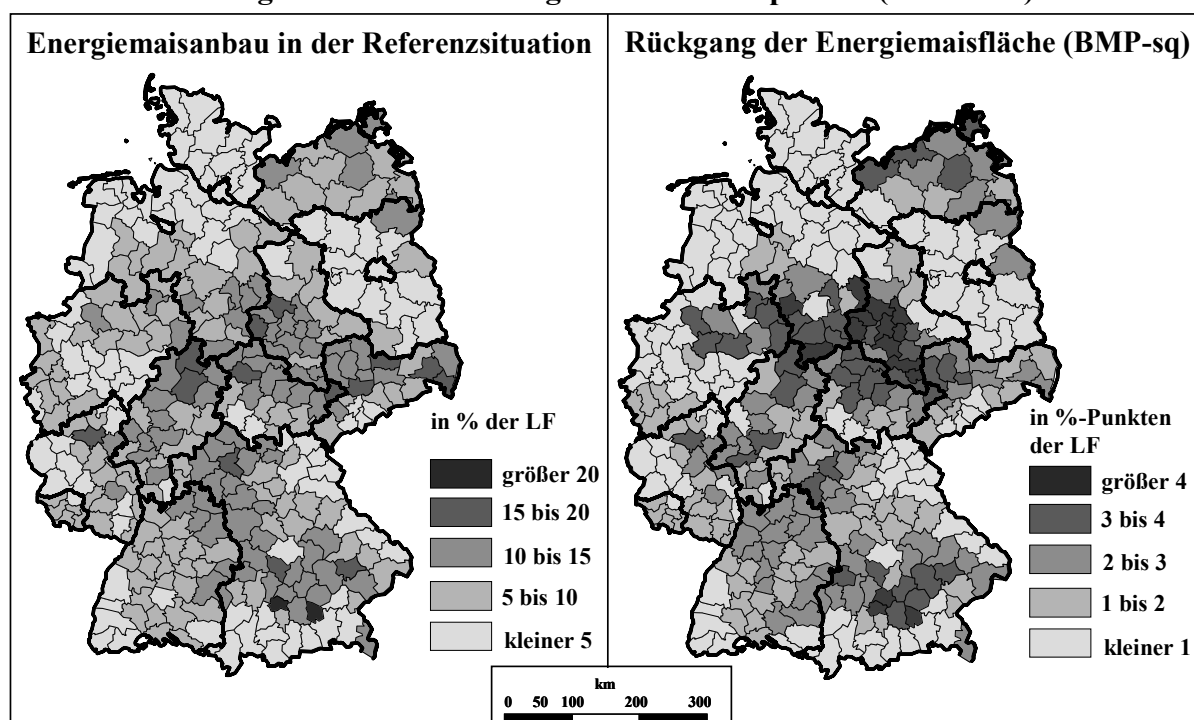
⁶ Der Pachtflächenanteil liegt in Deutschland bei 64% (BMELV, 2006).

gegenüber dem Getreide- und Ölsaatenanbau wieder herzustellen und eine ausreichende Substratproduktion zu gewährleisten, ist ein Anstieg der Substratpreise erforderlich. Bei einem Energiemaispreis von 27 Euro/t (frei Siloplatte) (Szenario BMP+) würde die Energiemaisanbaufläche etwas über dem Niveau der Referenzsituation liegen. Die durch den Biomassepreisanstieg ausgedehnte Energiemaisfläche wirkt sich wiederum auf die übrige landwirtschaftliche Landnutzung und Produktion aus (vgl. Tabelle 1). Der Produktionswert der Energiemaiserzeugung nimmt um rund 400 Mio. Euro zu.

4.2 Regionale Auswirkungen

In der Referenzsituation erfolgt die stärkste regionale Ausdehnung des Energiemaisanbaus auf Ackerbaustandorten in Mecklenburg-Vorpommern, Südniedersachsen bis Sachsen, der Soester Börde, der Köln-Aachener Bucht, im Kraichgau und den Bayerischen Gäuegebieten (vgl. Abbildung 2). In diesen Regionen wird den Modellberechnungen zufolge die Energiemaisfläche bei einem Preis von 24 Euro/t Frischmasse (30 % TS) frei Siloplatte auf mehr als 15 % der LF ausgedehnt, insbesondere in den ostdeutschen Regionen. In den westlichen Regionen ist die Landnutzung stärker durch die Viehhaltung bzw. durch einen höheren Hackfruchtanteil (z. B. Kartoffeln einschl. Gemüse und Zuckerrüben) beeinflusst, die gegenüber dem Energiemais eine höhere Wettbewerbsfähigkeit aufweisen. Entsprechend der regionalen Anbauverteilung des Energiemaises in der Referenzsituation sind auch die Anbaueinschränkungen bei einem Anstieg der Getreidepreise (Szenario: BMP-sq) zu erwarten.

Abbildung 2. Regionale Anteile der Energiemaisfläche sowie Rückgang der Energiemaisfläche bei steigenden Getreidepreisen (Jahr 2015)



Quelle: Eigene Berechnungen mit RAUMIS 2007.

4.3 Auswirkungen auf den Biogassektor

Der derzeitige Boom beim Energiepflanzenanbau für Erneuerbare Energien ist mit umfangreichen Investitionen in Biogasanlagen verbunden. Kalkulationen zur Rentabilität und Amortisationszeiträumen dieser Investitionen fallen auf Grundlage vergleichsweise geringer Getreidepreise im Zeitraum von 2002 bis 2006 günstig aus.

Der Produktionswertanstieg beim Energiemais (BMP-sq nach BMP+) in der Landwirtschaft verursacht höhere Substratkosten bei der Biogaserzeugung von rund 245 Mio. Euro bezogen auf die Substratmenge in der Referenzsituation. Aufgrund der fixierten Stromeinspeisepreise lassen sich die gestiegenen Kosten über eine Erlöspreisanhebung nicht an die Verbraucher weitergeben. Somit muss die Biogasbranche eine ganzheitliche Optimierung der Biogas-Produktion betreiben, um auch bei steigenden Getreidepreisen konkurrenzfähig zu bleiben.

Ein erstes Optimierungsfeld besteht in der Steigerung der Biogaserträge je ha: Steigerung der Masseerträge und Qualitäten, neue Energiemais-Sorten, neue Energiepflanzen und eventuell Anbaumischungen, bei ausreichender Wasserversorgung Zwei-Kulturen-Nutzungen. Insgesamt muss eine auf die Agrarregion optimierte Energiefruchtfolge und/oder integrierte Food/Non-Food Fruchtfolge angestrebt werden. Ein zweites Optimierungsfeld stellt der Bereich der Rohstoff-Logistik dar. Neben der Optimierung der Aussaat- und Erntezeitpunkte könnte ein GIS-basiertes Flächenmanagement neben der Verwaltung und Kontrolle der Schläge auch zur Optimierung der Transportkosten eingesetzt werden. Die Reduktion der Logistik vom Feld zur Biogas-Anlage stellt ein weiteres Einsparpotenzial dar. Das dritte Optimierungsfeld betrifft die prozess- und mikrobiologischen Verbesserungen beim Einsatz von Nachwachsenden Rohstoffen. Neben der Verwendung von Siliermittel könnte durch den Einsatz von Enzymen die Methanausbeute je eingesetzter Einheit Biomasse gesteigert werden. Eine methanoptimierte Fütterung der Biogas-Anlagen könnte ebenfalls Potenziale bergen. Das letzte Optimierungsfeld liegt im Bereich der technischen Verbesserungen entlang der gesamten Produktionskette. Von besonderer Bedeutung scheinen hier die Verbesserung der Wirkungsgrade der BHKWs und der Gasaufbereitungseinheiten zu sein.

5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Angesichts knapper werdender fossiler Energieträger und zunehmender Unsicherheiten bei der Energieversorgung nimmt die Nachfrage nach Rohstoffen zur Biokraftstoffherstellung weltweit zu. Da die Rohstoffe zum Großteil durch die Landwirtschaft produziert werden, ist mit einem starken – und sich bereits abzeichnenden – Anstieg der Agrar- und insbesondere der Getreidepreise zu rechnen. Für die Landwirtschaft in Deutschland und der EU ist diese Entwicklung grundsätzlich positiv, zumal sie mit steigendem Einkommen verbunden ist.

Die Landwirtschaft kann sich durch die reine Biomasseproduktion zur Stromerzeugung keine bedeutsame Einkommensquelle erschließen. Die zusätzliche Nettowertschöpfung in der Landwirtschaft beträgt etwa 200 Mio. Euro, was einem Zuwachs von rund 1,8 % entspricht. Aufgrund der derzeit schon beobachtbar steigenden Pachtpreise wird ein Teil der Förderung an die Bodeneigentümer weitergereicht. Das größere Wertschöpfungspotenzial liegt in der Veredelung der Nachwachsenden Rohstoffe, also im Betrieb oder einer Beteiligung an einer Biogasanlage. Diese außerlandwirtschaftliche Erwerbsmöglichkeit erfordert allerdings ein breites, spezifisches Know-how sowie hohe Investitionen und ist mit einem höheren Risiko verbunden, das bei steigenden Rohstoffpreisen eher größer wird. Nach Aussage von Experten verlassen einige Biogasanlagen bei diesen Rohstoffpreisen bereits die Gewinnzone, insbesondere diejenigen ohne Wärmenutzung.

Neben der Zunahme der Nutzungskonkurrenzen zwischen Nahrungsmittel- bzw. Energieproduktion, die zu dem Agrarpreisanstieg führt, werden sich auch die Nutzungskonkurrenzen innerhalb der Bioenergielinien verstärken. In dieser Hinsicht wird die in Deutschland aufgrund der EEG-Förderung rasant wachsende Biogasbranche zukünftig betroffen sein. Die Wirtschaftlichkeits- und Amortisationskalkulationen der Investitionen in diesem Bereich basieren auf einem vergleichsweise niedrigen Agrarpreisniveau der Periode 2002 bis 2006. Bei steigenden Getreidepreisen sind Biogasanlagenbetreiber dazu gezwungen, ebenfalls höhere Auszahlungspreise für NaWaRos zu zahlen. Die dadurch entstehenden Kosten können wegen der festgeschriebenen EEG-Vergütung nicht durch höhere

Stromerlösepreise an die Verbraucher weitergegeben werden. Die Biogas-Produktion muss somit ganzheitlich optimiert werden, damit auch weiterhin eine Wettbewerbsfähigkeit auf der Fläche und damit eine Rohstoffversorgung gesichert ist.

Literatur

- BAHRS, E. und H. HELD (2007): Steigende Nachfrage auf den Energie- und Agrarrohstoffmärkten – Konsequenzen für die niedersächsische Landwirtschaft, die Bodenmärkte und die Agrarpolitik. Konsequenzen des Biomasseanbaus zur Energieproduktion auf die niedersächsische Landwirtschaft - eine partielle Analyse bedeutender Fragestellungen. Göttingen. http://cdl.niedersachsen.de/blob/images/C34466941_L20.pdf. Zugriff im Februar 2007.
- BMELV (2006): Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Hrsg. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Münster-Hiltrup.
- CYPRIS, C. (2000): Positive mathematische Programmierung (PMP) im Agrarsektormodell RAUMIS. Schriftenreihe der Forschungsgesellschaft für Agrarpolitik und Agrarsoziologie e.V. Bd. 313, zugl. Dissertation Universität Bonn, Bonn.
- DEUTSCHER BUNDESTAG (2004): Gesetz zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich vom 21. Juli 2004. Bundesgesetzblatt Jahrgang 2004, Teil I, Nr. 40, ausgegeben zu Bonn am 31. Juli.
- DEUTSCHES MAISKOMITEE (2007): Maisanbaufläche Deutschland zur Biogasnutzung in ha, 2005 und 2006 nach Bundesländern und Nutzungsrichtungen. http://www.maiskomitee.de/dmk_download/fb_fakten/dateien_pdf/flaeche_biogas_0506.pdf. Zugriff im Februar 2007.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2003a): Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 des Rates vom 29. September 2003 mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe. Amtsblatt der Europäischen Union L270.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2003b): Verordnung (EG) Nr. 1784/2003 des Rates vom 29. September 2003 über die gemeinsame Marktorganisation für Getreide.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2003c): Verordnung (EG) Nr. 1787/2003 des Rates vom 29. September 2003 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1255/1999 über die gemeinsame Marktorganisation für Milch und Milcherzeugnisse.
- EUROPÄISCHES PARLAMENT UND RAT (2003): Richtlinie 2003/30/EG vom 8. Mai 2003 zur Förderung der Verwendung von Biokraftstoffen oder anderen erneuerbaren Kraftstoffen im Verkehrssektor. Amtsblatt der Europäischen Union L 123/42.
- EUROSTAT (1989): Handbuch zur landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Gesamtrechnung, Luxemburg.
- FACHVERBAND BIOGAS (2006): Biogas – Multitalent für die Energiewende. Fakten im Kontext der Energiepolitik-Debatte. Freising. http://www.biogas.org/datenbank/file/notmember/medien/Fakten_Biogas_2006_03.pdf, Zugriff im Februar 2007.
- FAPRI (Food and Agricultural Policy Research Institute) (2006): U.S. and World Agricultural Outlook. FAPRI Staff Report 06-FSR 1. January. ISSN 1534-4533.
- FN Ra (2005): Handreichung Biogasgewinnung und -nutzung. Gülzow.
- GÖMANN, H., KREINS, P. UND TH. BREUER (2007): Deutschland – Energie-Corn-Belt Europas? In: Agrarwirtschaft 56, (5/6): 263 – 271.
- HENNIGES, O. (2007): Wirtschaftlichkeit von Bioethanol – Produktion und Produktionskosten im nationalen und internationalen Vergleich. In: Agrarwirtschaft 56, (5/6): 249 – 254.
- HENRICHSMEYER, W., C. CYPRIS, W. LÖHE, M. MEUDT, R. SANDER, F. VON SOTHEN, F. ISERMAYER, A. SCHEFSKI, K.H. SCHLEEF, E. NEANDER, F. FASTERDING, B. HELMKE, M. NEUMANN, H. NIEBERG, D. MANEGOLD und T. MEIER (1996): Entwicklung des gesamtdeutschen Agrarsektormodells RAUMIS96. Endbericht zum Kooperationsprojekt. Forschungsbericht für das BML (94 HS 021). Vervielfältigtes Manuskript, Bonn/Braunschweig.

- HOWITT, R.E. (1995): Positive Mathematical Programming. In: American Journal of Agricultural Economics 77 (2): 329-342
- ISERMAYER, F., M. BROCKMEIER, H. GÖMANN, R. HARGENS, R. KLEPPER, P. KREINS, F. OFFERMANN, B. OSTERBURG, J. PELIKAN, P. SALOMON und H. THIELE (2006): Analyse politischer Handlungsoptionen für den Milchmarkt. Landbauforschung Völkenrode Sonderheft 300. Braunschweig.
- OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT (2006): OECD-FAO Agricultural Outlook: 2006-2015. Dataset. <http://www.oecd.org>. Zugriff im Februar 2007.
- USDA (2006): GAIN Report. Brazil Sugar Annual 2006. <http://www.fas.usda.gov/gainfiles/200604/146187491.pdf>. Zugriff im Februar 2007.
- USDA (2007): USDA Agricultural Projections to 2016. Long-term Projections Report OCE-2007-1. <http://www.ers.usda.gov/publications/oce071/oce20071.pdf>, Zugriff im Februar 2007.

Produktivität und Effizienz

ESTIMATING NON-CONCAVE METAFRONTIERS USING DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

*Gunnar Breustedt**, *Tammo Francksen*** and *Uwe Latacz-Lohmann****

Abstract

In this article we propose non-concave metafrontiers for estimating the inefficiency among production functions which do not necessarily belong to the same technology. In this case, estimating a joint production by literature approaches might be inappropriate. We call this inefficiency technological inefficiency and suggest Data Envelopment Analysis to construct a metafrontier production function which consists only of parts of different (group) frontier production functions. Thus, in contrast to the common literature our metafrontier does not need any assumptions in addition to the group production functions. We illustrate our approach by means of a large sample of differently diversified crop farms. Results show that the literature approach overestimates the technological inefficiency in our sample for 75% of the observations and on average up to 7%-points in a diversification class of farms.

Keywords

Efficiency analysis, metafrontier production function, Data Envelopment Analysis

1 Introduction

Optimal producer decisions must fulfil several microeconomic conditions such as optimal production level, optimal input allocation and maximizing production for a given input level to name just a few. Empirical methods to evaluate real world decisions in this context are quite common, such as efficiency analysis. However, the choice of optimal technology and related empirical research questions are not based on a common appropriate empirical approach. Analyses by GUNARATNE and LEUNG (2000) as well as SHARMA and Leung (2000), LANSINK et al. (2002), BATTESE and RAO (2002), BATTESE et al. (2004) as well as RAO et al. (2004) use quite restrictive approaches. Nevertheless, questions about technology choice become more and more important in a globalized economic environment with fast evolving of new technologies. Empirical economic literature seems to concentrate on

- Estimating productivity gaps among countries and technology gaps among firms,
- Evaluating whether two technologies differ in efficiency and productivity,
- Comparing efficiencies of firms facing different technological possibilities.

Productivity and technology gaps as well as technological change in agriculture using country data have been estimated first by HAYAMI (1969) as well as HAYAMI and RUTTAN (1970). Among many others, KUDALIGAMA and YANAGIDA (2000) extend this approach by using efficiency analysis. It remains a matter of fact, whether one can reasonably assume the same technology for all countries as has been done in the three papers.

* Dr. Gunnar Breustedt, Institut für Agrarökonomie der Christian-Albrechts-Universität Kiel, Olshausenstraße 40, D-24118 Kiel – Deutschland. E-Mail: gbreustedt@agric-econ.uni-kiel.de.

** Tammo Francksen, Institut für Agrarökonomie der Christian-Albrechts-Universität Kiel, Olshausenstraße 40, D-24118 Kiel – Deutschland. E-Mail: tfranck@agric-econ.uni-kiel.de.

*** Professor Dr. Uwe Latacz-Lohmann, Institut für Agrarökonomie der Christian-Albrechts-Universität Kiel, Olshausenstraße 40, D-24118 Kiel – Deutschland. E-Mail: ulatacz@agric-econ.uni-kiel.de.

In contrast, the following papers assume different technologies explicitly. OUDE LANSINK et al. (2002) estimate differences in technology and productivity between conventional and organic farms. RAO et al. (2004) use both the same Data Envelopment (DEA) approach like OUDE LANSINK et al. (2002) and the SFA (Stochastic Frontier Analysis) – the second common approach in efficiency analysis – to compute agricultural technology gaps among country groups while Battese et al. (2004) use the SFA only to explore technology gaps among garment firms that are grouped by Indonesian regions. GUNARATNE and LEUNG (2000) as well as SHARMA and LEUNG (2000) estimate the regional differences in technical efficiency of carp pond and shrimp production systems, respectively, by means of SFA. However, all of these papers assume (implicitly) that the different technologies can be combined.

Several other economic research questions characterized by (the optimal choice among) potentially different technologies seem to be closely related to the above examples. In Development Economics or for Operations Research, one can estimate the benefits of implementing new technologies in some firms of an industry. Similarly, the costs of slow transformation of firms' institutions can be estimated, what is especially relevant in transition economies with resisting public and newly established or transformed private firms. In this context, the impact of different institutional arrangements or different objective functions of firms could be analysed, such as differences between private and public hospitals or differences between firms that are managed by the owner or by an employed manager or board. For purposes of policy analysis, the costs of (preventing from) technology switching due to subsidization, such as the payments for organic farming or renewable energies, are valuable research questions about technology comparisons, too.

In this paper, we aim at developing an empirical approach for technology comparisons that does not rely on the assumption of combinable technologies to deal with the aforementioned research problems. The remainder of the paper starts with a definition of "technological efficiency", its integration into the literature and a theoretical framework. Afterwards we describe the application of empirical methods for common efficiency analysis to estimate "technological efficiency" in the previous literature and explain a more appropriate approach. The following empirical illustration is dedicated to the problem of optimal degree of specialisation for arable farms and compares the former literature approach and the new approach. Conclusions for further applications of the concept finish the paper.

2 Definition of "Technological Efficiency"

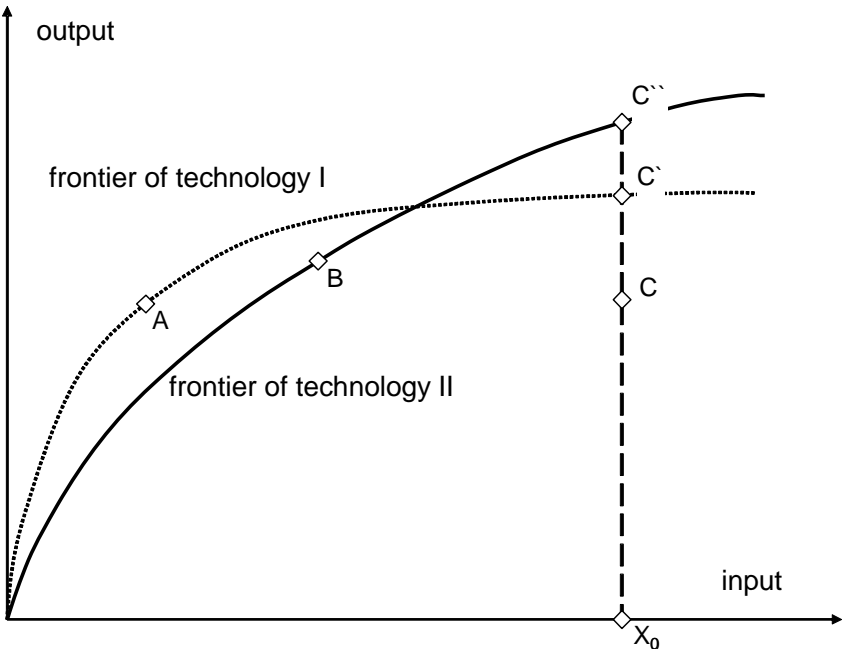
In this section we introduce the term "technological efficiency" and define related terms, relate and integrate the definitions into the literature, and finish with a theoretical framework about "technological efficiency".

From a real-world perspective, we deal with the optimal choice among different technologies and we want to estimate the productivity differences among the technologies. Although we use the term firm instead of the broader term decision unit in the following our approach is also applicable for individuals, non-profit organisations, countries and so on. We define *a firm to be "technologically efficient" if it uses a technology out of the set of applicable technologies that allows for the highest possible output with a given input combination*. Or in terms of efficiency analysis, the firm uses the technology with the highest frontier output for the given inputs. In Graph 1 three firms *A*, *B*, *C* can choose between two technologies, I and II, represented by its production frontiers. Firms *A*, (*B*) and *C* use technology I (II). Only *A* is technologically efficient because the frontier output of *B*'s and *C*'s actual technology is lower than the frontier output of the technology not chosen by *B* and *C*, respectively.

Similar to GUNARATNE and LEUNG (2000), SHARMA and LEUNG (2000), BATTESE and RAO (2002), BATTESE et al. (2004), and RAO et al. (2004) we call the frontier with the highest

output for a given input combination the metafrontier production function. “Technological inefficiency” shows a potential to increase productivity if a firm changes to the technology that determines the metafrontier for the firm’s input combination. We define “technological efficiency” as the (relative) distance between the frontier chosen and the metafrontier (= best frontier available) relative to the output of the frontier chosen. Thus, the technological efficiency of C is $TLE_C = C'X_0/C''X_0$ in Graph 1 and the technological inefficiency of C is defined as $TLI_C = 1 - TLE_C$. Analogously, technical efficiency is the relative distance between the actual output and the frontier output for the actual technology.¹ We define the technical efficiency of firm C $TE_C = CX_0/C'X_0$. A and B are technically efficient because they are on the frontier of their technology chosen.

Graph 1. Technical and technological efficiency



Source: Own illustration

In fact, the ratio TLE is not new. It is called “technology gap ratio” in BATTESE and RAO (2002) as well as in BATTESE et al. (2004) while O’DONNELL et al. (2007) call it “metatechnology ratio”. We suggest the term “technological efficiency” analogously to “technical efficiency” because “technology gap” is more appropriate for the ratio TLI “technological inefficiency” since the technology gap should increase with the level of technological inefficiency.

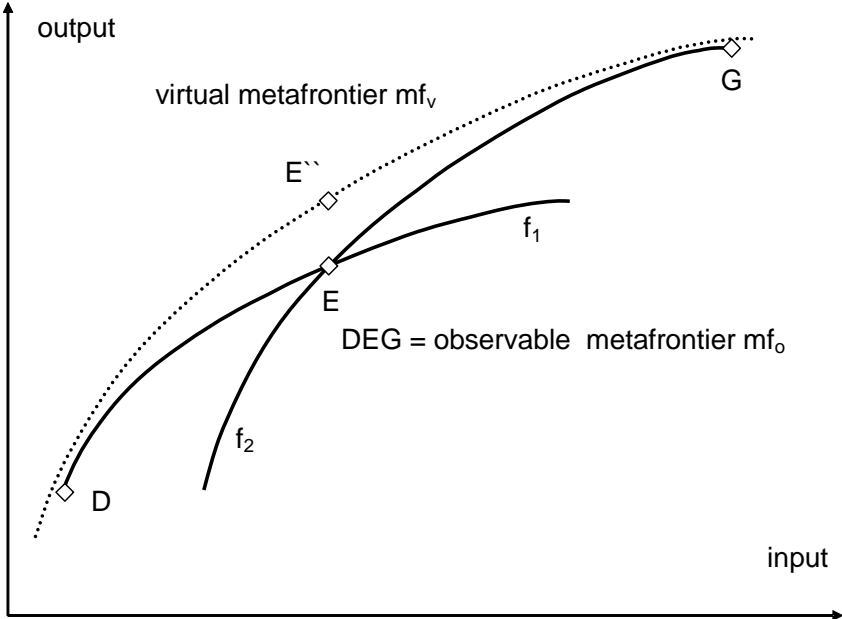
For the definition of technological efficiency the term metaproduction function needs some clarification, too. Metafrontier stands for the frontier of the metaproduction function. The term metaproduction function seems to go back to HAYAMI and RUTTAN (1970). Following them (1971, p. 82) “the metaproduction function can be regarded as the envelopment of commonly conceived neoclassical production functions”. They define it more general as “the envelopment of all known and potentially discoverable activities” (1970, p. 898). However, if the envelopment is not applicable for all firms or countries the estimated productivity or technology gap cannot necessarily be filled because the reference given by the metaproduction function may not be reached technically. Some examples may illustrate the problem. First, there are some real-world technological problems, such as growing bananas in

¹ Technical inefficiency can be measured also „input-oriented“ by the relative input reduction necessary to reach the frontier in horizontal direction.

Finland or rice in the Sahara or programming computers by illiterates. Second, to estimate the metaproduction function from observable data we need some kind of aggregation, pooling, or averaging of technologies and/or observations. However, comparing, for example, farms using organic or conventional agronomic technology cannot be done by means of “pooling” or “averaging” because both technologies are mutually exclusive. Similarly, pooling, averaging or aggregating technologies in different regions may result in a technology not applicable for firms in observed regions but only for firms in some virtual “average” regions.

HAYAMI and RUTTAN (1971) (HR) aggregate over the single technologies as can be seen from Graph 2 based on their figure 4-8 (p. 83). While HR refer to the (average) production function for each technology, we exclude the effect of technical inefficiency of firms in each technology by using the frontier production functions like in GUNARATNE and LEUNG (2000) as well as SHARMA and LEUNG (2000), LANSINK et al. (2002), BATTESE and RAO (2002), BATTESE et al. (2004) as well as O’Donnell et al. (2007). From the single production frontiers (i.e. activities) f_1 and f_2 , HR construct “the envelopment of all ... discoverable activities” (1971, p. 898) like the metaproduction function mf_v , which itself is not necessarily discoverable. Consequently, the outputs on mf_v may be not technically feasible and the vertical difference between E and E'' is not an appropriate measure for the potential increase if the technology for E is changed. Obviously, we do not have any information in Graph 2 that the output of E can be increased by technology change since E is on the frontier of both technologies observed. E'' is neither observed nor estimated by common empirical methods and, therefore, may be not reached actually. It is only a virtual reference like most other points on mf_v , which we call the “virtual” metafrontier.

Graph 2. The virtual metafrontier mf_v and the observable metafrontier DEG



Source: Own illustration

However, GUNARATNE and LEUNG (2000) as well as SHARMA and LEUNG (2000), LANSINK et al. (2002), BATTESE and RAO (2002), BATTESE et al. (2004) as well as O’DONNELL et al. (2007) construct the metafrontier such that this problem arises. The first four papers as well as O’DONNELL et al. (2007) pool their observations to construct the metafrontier by means of DEA or SFA while the latter two fit completely virtual metafrontiers by enveloping the SFA group frontiers with a function of minimum sum of quadratic or absolute distances to the group frontiers. In the case of DEA the frontiers become piecewise linear and the virtual metafrontier can consist of group frontier segments partially. However, linear combinations of

several firms with different technologies can be segments of the metafrontier, too. They can be virtual because the combinations of different technologies might be technically not feasible. Thus, our definition of a technologically efficient firm differs technically from the former literature only in the set of “*applicable technologies*”. Our approach is less restrictive than the literature since we do not include the combinations of observed technologies into the set because it is hard to explore in some cases whether all technologies are combinable.

To overcome the problem of virtual reference technologies we suggest using the function represented by the graph DEG as the observable metafrontier function mf_o . At the costs of losing a smooth function this metafrontier consists only of reference points that are technically feasible under the common assumptions of production economics and econometric methods. We now define our metafrontier mf_o following O’DONNELL et al. (2007) who are closest with their definition of a virtual metafrontier to our definition of an observable metafrontier. We assume different technologies for each of K groups of firms. Each group’s distinct technology set T^k consists of all possible input-output combinations for the firms in the k -th group.

$$(6) \quad T^k = \{(x, y) : x \geq 0; y \geq 0; x \text{ can be used by firms in group } k \text{ to produce } y\}$$

whereas x (y) is a vector of nonnegative inputs (outputs) and $k = 1, 2, \dots, K$. The output set $P^k(x)$ for a given vector x using technology k is given by

$$(7) \quad P^k(x) = \{y : (x, y) \in T^k\}.$$

The boundary of this output set is called group frontier or frontier of technology k . For each group’s technology we assume some common properties of production technologies following FÄRE and PRIMONT (1995):

1. $0 \in P^k(x)$ representing the possibility of not producing;
2. If $(x, y) \in T^k$ then $(\theta x, y) \in T^k$ for $\theta > 1$, representing the possibility of wasting inputs (weak disposability);
3. $P^k(x)$ is a closed and bounded set; and
4. $P^k(x)$ is a convex set.

The technical efficiency relative to the group frontier TE^k is defined as the output distance function $D^k(x, y)$

$$(8) \quad TE^k = D^k(x, y) = \inf_{\theta} \left\{ \theta > 0 : \left(\frac{y}{\theta} \right) \in P^k \right\}.$$

For a given input, this function gives the fraction of the observed output relative to the maximum output using technology k . For the metatechnology $T^* = \{T^1 \cup T^2 \cup \dots \cup T^K\}$ follow the same characteristics except the convex output set. Thus, O’DONNELL et al. (2007) must assume that the metatechnology’s output set is also convex. However, a convex metafrontier output set does not necessarily imply convex group output sets and vice versa. Therefore, we assume the metaproduction output set to be

$$(9) \quad P(x) = \{y : (x, y) \in T^*\}$$

The boundary of this output set which differs considerably from O’DONNELL et al. (2007) definition is called the metafrontier mf_o . The output set that is bounded by the observed metafrontier is not necessarily a convex set. The technological efficiency of E in Graph 2 amounts to unity in our approach while it amounts to somewhat 0.8 in RAO’s et al. approach because E belongs to their metafrontier. In general, the same is true for GUNARATNE and

LEUNG (2000) as well as SHARMA and LEUNG (2000), LANSINK et al. (2002), BATTESE and RAO (2002), BATTESE et al. (2004).

The advantage of our approach is not only to avoid a virtual metafrontier that might be an inappropriate reference technology but also to give a concrete recommendation which observed technology is optimal for a farm instead of a technology that might be feasible or not but that cannot be observed in reality.

3 Methods for Empirical Implementation

For estimating the technological efficiency we have to estimate the metafrontiers following Graph 2. The most common methods for such frontier analysis – as already mentioned above – are the Stochastic Frontier Analysis (SFA) and the Data Envelopment Analysis (DEA) to analyse the efficiency of firms. We apply DEA to construct, first, a piecewise linear frontier for each technology and, second, compute the technological efficiency based on the virtual and the observed metafrontier, respectively. The DEA approach goes back to CHARNES et al. (1978) and constructs by means of linear programming a non-parametric frontier for the analysed firms. The frontier is build up by the observations who produce the highest input for a given input combination and the convex linear combinations of the neighbouring observations with such maximum outputs.

We first present a common (i.e. for a homogenous technology) output-oriented² DEA assuming variable returns-to-scale to compute the technical efficiency. Each firm j out of N firms can produce s outputs with m inputs.

$$(10) \quad \underset{\phi_j, \lambda}{\text{Max}} \quad \phi_j \quad \text{s.t.}$$

$$\mathbf{Y}\lambda \geq \phi_j \mathbf{y}_j$$

$$\mathbf{X}\lambda \leq \mathbf{x}_j$$

$$\mathbf{e}'\lambda = 1$$

$$\lambda \geq 0$$

For each firm j , the DEA aims at maximizing a scalar $\phi_j \geq 1$ which is multiplied by the observed output \mathbf{y}_j ($s \times 1$ vector) to represent the maximum output that is feasible for firm j . Thus, the higher ϕ_j the less efficient is firm j . The maximum output is represented by a convex linear combination of the observed outputs of all other firms $\mathbf{Y}\lambda$ ($s \times N$ matrix) where λ is a $N \times 1$ vector of non-negative weights that have to sum to one (assumption of a variable returns-to-scale technology) and \mathbf{e} is a $N \times 1$ vector of ones. The maximum output has to be produced with not more input than observed for firm j , i.e. the inputs corresponding to the maximum output are represented by a convex linear combination of inputs $\mathbf{X}\lambda$ ($m \times N$ matrix) of all firms that must not exceed the observed input \mathbf{x}_j of firm j . The technical efficiency of firm j becomes $TE_j = \phi_j^{-1}$.

We extend (10) to compute the technological efficiency. Thus, we have to account for several (K) technologies one of which is termed k . For clarity, we term firm's j observed technology p , i.e. $\mathbf{x}_j^p = \mathbf{x}_j$, $\mathbf{y}_j^p = \mathbf{y}_j$, and $\phi_j^p = \phi_j$. We apply two steps to solve (11) for firm j and to determine the technological efficiency.

² Output oriented means that the efficiency is measured as the potential to increase the output with the same input combination. In contrast, input oriented means that the efficiency is measured as the potential to decrease the level of inputs without decreasing the output level.

$$(11) \quad \underset{\phi, \lambda, k}{\text{Max}} \quad \phi_j^k = \max_k \{ \phi_j^k \} \quad \text{for all } k = 1, 2, \dots, K$$

s.t.

$$\mathbf{Y}^k \boldsymbol{\lambda}^k \geq \phi_j^k \mathbf{y}_j^p$$

$$\mathbf{X}^k \boldsymbol{\lambda}^k \leq \mathbf{x}_j^p$$

$$\mathbf{e}' \boldsymbol{\lambda}^k = 1$$

$$\boldsymbol{\lambda}^k \geq 0$$

We first compute each of the distinct technical efficiencies ϕ_j^k for firm j . Thus, (10) is computed K times. \mathbf{Y}^k (\mathbf{X}^k) are the observed outputs (inputs) of all firms (except firm j) using technology k , while the observed input and output set of firm j stay the same in each of the K computations. We receive $\{ \phi_j^k \}$ with $k = 1, 2, \dots, K$ and determine the maximum of $\{ \phi_j^k \}$. The technology which represents the metafrontier for firm j is T^{k^*} such that k^* maximizes $\{ \phi_j^k \}$ because $\phi_j^{k^*} \mathbf{y}_j$ represents the maximum frontier output (among the different technologies) achievable for j .

The technological efficiency of firm j becomes $TLE_j = \phi_j^p / \phi_j^{k^*}$. To compare the technical and the technological efficiencies we aim at another measure. Instead of TLE_j we compute $\phi_j^{k^*} - \phi_j^p$ which represents the (relative) output increase possible by changing the technology, i.e. the distance between the frontiers of technology k^* and technology p , relative to the observed output.

The linear combinations of observations to construct a group frontier need the assumption of a piecewise linear frontier. This assumption can be criticized analogously to our critique of the convexity assumption for the metafrontier. While we fix the convexity assumption for the metafrontier by restricting it to the observable or measurable parts of the group frontiers the concept of “free disposal hull” is suggested for the DEA to relax the convexity assumption of technology. It results in a staircase frontier instead of a convex one (see TULKENS (1993) and cited literature there for details).

4 Empirical Illustration

4.1 Data

We refer to the problem of optimal specialization in the empirical illustration to compare whether our non-concave metafrontier gives other results than the virtual metafrontier approach. Thus, it is not necessary that the “technologies” of differently specialized farms are definitely not combinable. The comparison is based on data from crop farms for seven different harvesting periods (1996-2002). For each year separately, a farm is defined as a crop farm if output from cropping in monetary terms is more than one half of the total output of the farm without public payments. Since we look at the optimal level of specialization the observed farms are classified to five different specialization classes (i.e. technologies) according to their portion of crop output in relation to the total output. Farms are in specialization class 5 if the share of the crop output is above 50% but below 70% of the total output (Table 1). For class 4 (3) the lower bound is more than 70% (90%) and the upper bound is 90% (less than 100%). Cropping only farms belong to class 1 (2) if they grow three or less (four and more) different crops.

To ensure homogenous farms in the sense that changing among specialization groups, i.e. technologies, is actually feasible crop farms are excluded from the analysis that show significant shares of output from lines of production with high sunk costs, such as stable for livestock. We include either crop farms which do business in cropping only or which yield revenues from agricultural service work for other farmers or non-farmers amounting to more than one half of the non-crop output. Changing the relative importance of the crop business and the service business is quite easy because the same machinery and know-how can be used.

Table 1. Definition of specialisation classes

specialization class (sc)	sc 1	sc 2	sc 3	sc 4	sc 5
$x = \frac{\text{monetary yield of crop production}}{\text{Gross profits of agricultural production}}$	x = 100% & more than three market fruits	x = 100% & three or more market fruits	100% > x > 90%	90% ? x > 70%	70% ? x > 50%

Source: Own calculations

The total number of crop farms yearly observed in all five specialization classes ranges from a total of 303 farms in the first year to 409 farms in the last year (Table 1). The share of farms is lowest for class 1 with 4.4% on (weighted) average over the years and highest for the farms between less than 100% and more than 90% crop output. The small number of observations within a group do not cause problems in the DEA analysis since we do not aim at the technical efficiency of a farm within its group, i.e. a measure that can only decrease with the number of observations for an individual farm, but on the distance between the frontiers of different groups.

Table 2. Shares of farms in specialisation classes (%)

Year	sc 1	sc 2	sc 3	sc 4	sc 5	Observations
95/96	6.6	6.9	52.8	27.4	6.3	303
96/97	4.1	11.7	53.9	23.6	6.7	343
97/98	3.6	10.9	53.3	23.9	8.2	330
98/99	2.3	14.0	49.6	24.5	9.6	343
99/00	6.1	12.6	45.0	29.3	7.0	358
00/01	4.6	13.2	49.0	24.4	8.9	394
01/02	3.9	12.0	45.2	29.8	9.0	409
Average	4.4	11.7	49.6	26.2	8.0	/

Source: Own calculations

The total output of a farm encloses the sales of agricultural products and agricultural services as well as the internal consumption of feed, the own consumption, the stock and inventory changes as well as subsidy payments.³ The inputs are labor (measured in full time workers per year), capital (depreciations on machinery and buildings in monetary terms), costs for materials and services. Land is measured in hectare of arable and pasture land, the share of arable land is also included.

The example is useful for the comparison of the virtual and the observed metafrontier approach because the five specialisation classes are exhaustive in the sense that they cover the complete range of diversification measured by the share of revenues of cropping compared to total revenues above 50%. Although, the classes are arbitrary and, thus, sections on the virtual

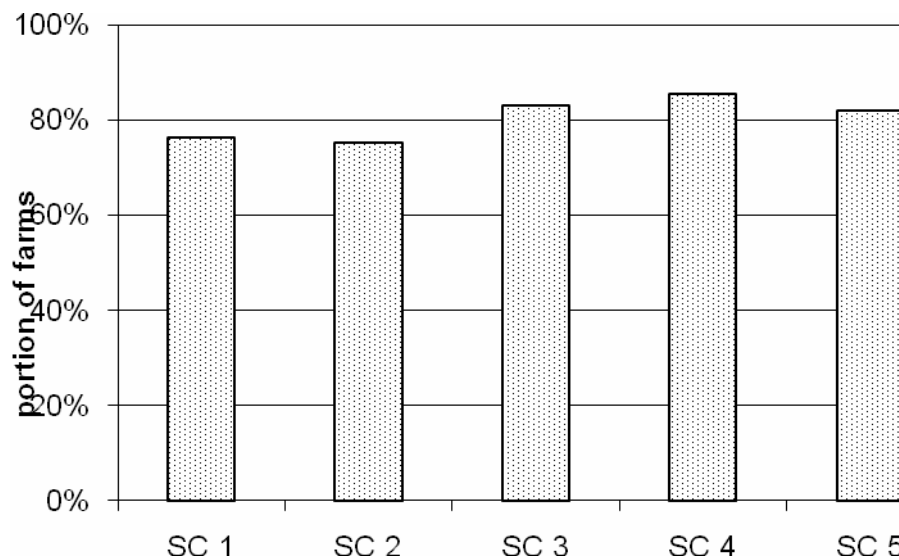
³ A multi-output DEA approach is not helpful because we can aggregate the different outputs easily since they are measured in monetary terms.

metafrontier combined by observed farms of different specialisation classes maybe technically feasible, the virtual metafrontier approach seems to be less appropriate because of two reasons. First, although we cannot exclude feasible combinations of farms in neighbouring specialisation classes we cannot know whether such a combination is actually feasible. Second, metafrontier sections defined by farms of very different levels of specialisation are quite virtual, because a farmer cannot choose a high and low specialisation simultaneously. Note that a combination of farms with high and low specialisation does not result in a virtual farm with a medium specialisation in the DEA approach.

4.2 Results and comparison with convex metafrontier

To evaluate both metafrontier approaches, we first show the portion of farms which have a virtual metafrontier technology in Graph 3. Afterwards we compare the portions of technologically efficient farms by means of the virtual metafrontier concept and the observed metafrontier concept, respectively (Graph 4). We finally compare the technological efficiency of farms by using both approaches (Graph 5).

Graph 3. Portion of farms with virtual metafrontier technologies



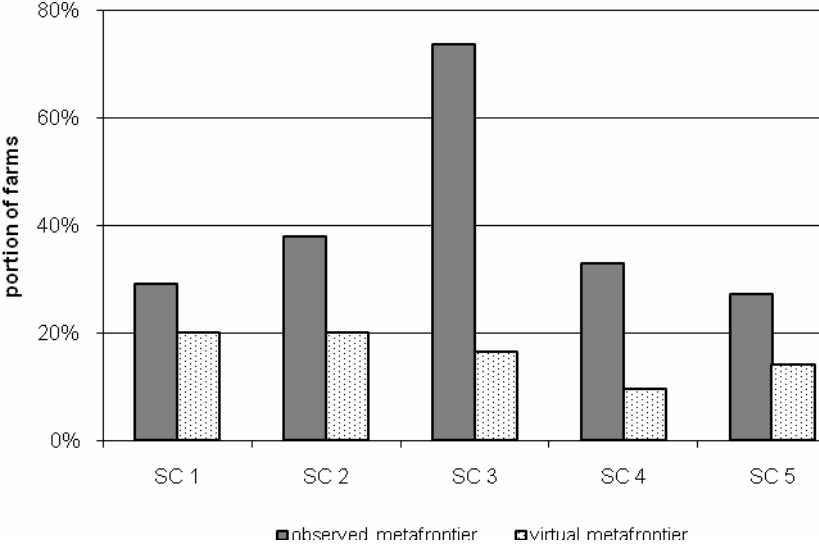
Source: Own calculations

Graph 3 shows that more than three fourth of the analysed farms in each specialisation class have a virtual metafrontier technology by means of the old literature approach. In specialisation class 4 even 85% of the farms have a virtual metafrontier technology. Taking into account the portion of technologically efficient farms from Graph 4 we can conclude that nearly every farm which is technologically inefficient by the old approach is compared to an input-output combination on the metafrontier that is not necessarily feasible for the farm technically. Consequently, on the one hand the portion of technologically efficient farms can be underestimated and on the other hand the potential output increase of the farms can be overestimated in the common literature approaches.

The former conclusion is also confirmed by Graph 4 for the analysis at hand. The portion of farms which are technologically efficient if we use the observed metafrontier is ten percentage points higher in specialisation class 1 and 55 percentage points higher in class 3. The differences of the remaining classes are between these extreme values. The latter conclusion is confirmed also by Graph 5. The technological efficiency evaluated by means of the concave

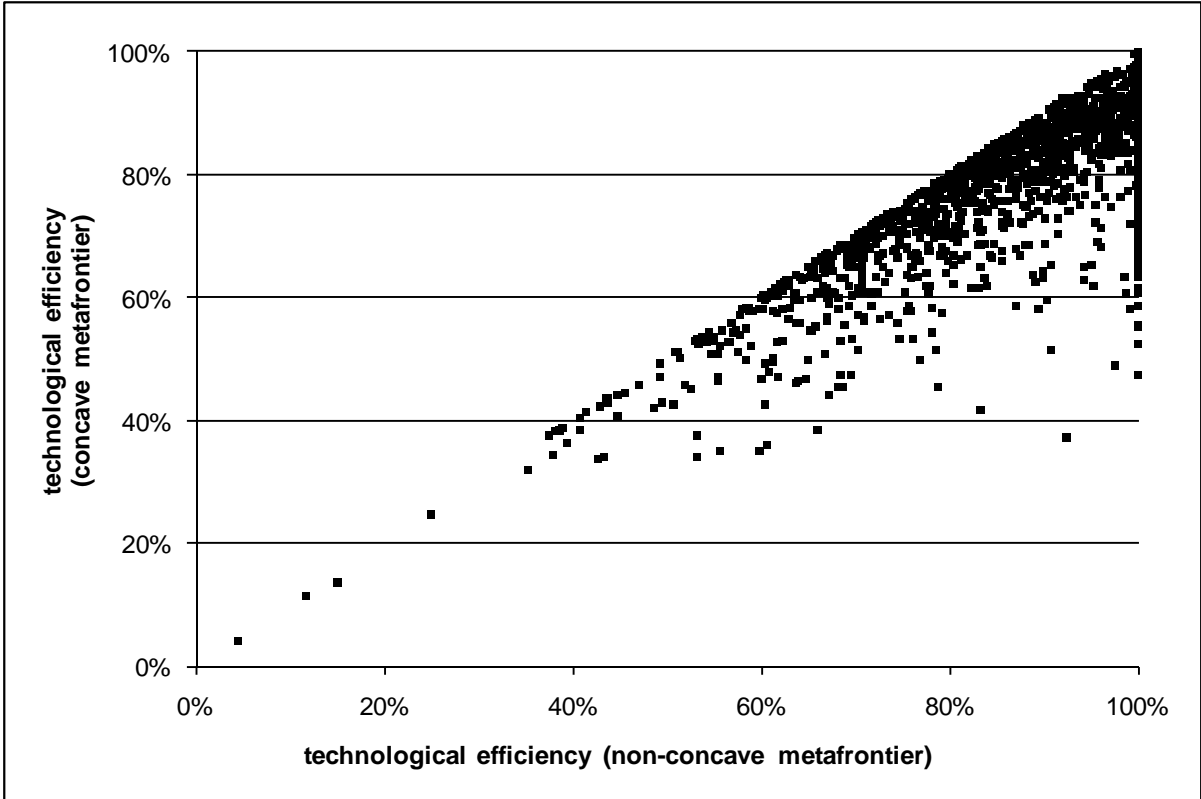
metafrontier (values on the y-axis) is not larger for each farm and it is smaller for many farms than the potential output increase measured by the non-concave metafrontier (values on the x-axis). On average, the technological efficiency by means of the non-concave metafrontier is 6.7%-points higher for the inefficient farms. Table 2 shows that the choice of technology seems to be as important as technically efficient production because the related potentials for output increase are similar for inefficient farms. However, the average potential output increase is different among the specialisation classes.

Graph 4. Portion of technologically efficient farms



Source: Own calculations

Graph 5. Technological efficiency by means of a concave and non-concave metafrontier



Source: Own calculations

Table 3. Potential output increase of inefficient farms

potential output increase (%)	sc 1	sc 2	sc 3	sc 4	sc 5
becoming technically efficient	51,1	61,8	51,2	52,4	32,6
becoming technologically efficient (non-concave metafrontier)	53,5	47,1	24,6	35,7	39,0
becoming technologically efficient (concave metafrontier)	65,6	59,2	18,9	41,9	50,2
Observations (all years)	110	291	1230	650	199

Source: Own calculations

5 Conclusions

If group technologies cannot be combined such as organic and conventional farming as in OUDE LANSINK et al. (2002) the technological inefficiency is overestimated by the former literature approach for more than 75% of the observations in our sample. For our sample, the technological efficiency by means of the concave metafrontier is 6.7%-points lower compared to our approach that does not rely on the assumption of combinable technologies.

For empirical applications, we have to decide whether different technologies are combinable or not. If technologies are combinable our approach underestimates the inefficiency compared to the literature. If technologies are definitely not combinable – such as organic and conventional farming – the literature approach of a concave metafrontier is not appropriate. If one does not want to decide whether the technologies are combinable or not running both analyses seems to be useful for three reasons. (1) The non-concave metafrontier gives the maximum inefficiency, i.e. the highest potential of improving the farm's productivity a farmer may achieve by changing the technology. (2) A farm that is inefficient following the non-concave metafrontier means there seems to be feasible potential to improve productivity by changing to an observed technology. (3) The target points following the non-concave metafrontier are easier to understand because target points of the concave metafrontier can be combinations of farms that are hardly combinable. From the latter two arguments follow many useful applications of the non-concave metafrontier besides the comparison of different technologies. Different ways of production, e.g. due to heterogeneity in inputs such as farmer's age, can be compared although they are not different technologies. For example, farms can be grouped by farmer's age to separate and quantify age's effect on the inefficiency from remaining determinants of inefficiency for each farmer individually.

References

- BATTESE, G.E. and D.S.P. RAO (2002): Technology Gap, Efficiency and a Stochastic Metafrontier Function, In: *International Journal of Business and Economics* 1 (2): 1-7.
- BATTESE, G.E., D.S.P. RAO and C.J. O'DONNELL (2004): A Metafrontier Production Function for Estimation of Technical Efficiencies and Technology Gaps for Firms Operating Under Different Technologies, In: *Journal of Productivity Analysis* 21: 91-103.
- CHARNES, COOPER and RHODES (1978): Measuring the Efficiency of Decision Making Units. In: *European Journal of Operational Research* 2 (6): 429-444.
- GUNARATNE, L. H. P.; LEUNG, P. S. (2001): Asian black tiger shrimp industry: A meta-production frontier analysis. In: Chapter 5 in *Economics and Management of Shrimp and Carp Farming in Asia: A Collection of Research Papers based on the ADB/NACA Farm Performance Survey*, Leung, P. S. and K. R. Sharma, eds., Bangkok: Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA), 55-68.

- HAYAMI, Y. (1969): Source of Agricultural Productivity Gap Among Selected Countries. In: *American Journal of Agricultural Economics* 51 (3): 564-575.
- HAYAMI, Y. and RUTTAN, V.W. (1970): Agricultural Productivity Differences Among Countries. *The American Review* 60 (5): 895-911.
- KUDALIGAMA and YANAGIDA (2000): A Comparison of Intercountry Agricultural Production Functions: A Frontier Function Approach. *Journal of Economic Development* 25 (1): 57-74.
- OUDE LANSINK, A.; PIETOLA, K.; BAECKMAN, S. (2002): Efficiency and productivity of conventional and organic farms in Finland 1994-1997. In: *European Review of Agricultural Economics* 29 (1): 51-65.
- O'DONNELL, C.J., RAO, D.S. P., BATTESE, G.E. (2007). Metafrontier Functions for the Study of Interregional Productivity Differences. *Empirical Economics*. DOI 10.1007/s00181-007-0119-4.
- SHARMA, K. R.; LEUNG, P. S. (2000): Technical efficiency of carp pond culture in South Asia: an application of a stochastic meta-production frontier model. In: Chapter 11 in *Economics and Management of Shrimp and Carp Farming in Asia: A Collection of Research Papers based on the ADB/NACA Farm Performance Survey*, LEUNG, P. S. and K. R. SHARMA, eds., Bangkok: Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific (NACA), P. 143-164. Also published in *Aquaculture Economics and Management* 4 (3&4): 169-190.
- TULKENS, H. (1993): On FDH Efficiency Analysis: Some Methodological Issues and Applications to Retail Banking, Courts, and Urban Transits. In: *Journal of Productivity Analysis* 4: 183-210.

FARMING IN THE EASTERN AMAZON - POOR BUT ALLOCATIVELY EFFICIENT

*Johannes Sauer and Arisbe Mendoza-Escalante**

Abstract

This research empirically investigates the well known ‘poor-but-efficient’ hypothesis formulated by SCHULTZ (1964) assuming that small scale farmers in developing countries are reasonably efficient in allocating their scarce resources by responding positively to price incentives. Deviating from Schultz it is assumed here that scale effects explain a considerable proportion of small scale farmers’ relative efficiency. The theoretical underpinnings of the scale efficiency concept are briefly reviewed before a normalized generalized Leontief profit function is modeled by using its output supply and input demand system to capture the joint production of cassava flour and maize by a sample of small scale farmers in the Bragantina region of the Eastern Amazon, Brazil. The discussion on theoretical consistency and functional flexibility is considered by imposing convexity on the GL profit framework. The empirical results confirm our revised hypothesis that small farmers in traditional development settings are ‘poor-but-allocatively efficient’ by clearly suggesting considerable inefficiency with respect to the scale of operations.

Keywords

Efficiency, Joint Production, Small Scale Farming, Schultz Hypothesis

1 Introduction

Schultz’s (1964) ‘poor-but-efficient’ hypothesis – i.e. small farmers in traditional agricultural settings are reasonably efficient in allocating their resources by responding positively to price incentives – can be fairly considered as one of the enduring themes in rural development economics over the past three decades. Although challenged from some fronts (MYRDAL, 1968; BHAGWATI and CHAKRAVORTY, 1969; SHAPIRO, 1983; ADAMS, 1986 and more recently e.g. by BALL and POUNDER, 1996; DUFLO, 2006 and RAY, 2006) it has been widely accepted by both economists and policy makers (see e.g. HAYAMI and RUTTAN, 1985; NERLOVE, 1999; RUTTAN, 2003; ABLER and SUKHATME, 2006). With respect to the long-term effectiveness of the individual development strategy applied on small-scale farming the level of efficiency of those farming activities has important implications: If farmers are reasonably efficient, then an additional increase in efficiency requires the usage of more productive inputs and/or the application of a more productive technology to shift the production frontier upwards. If on the other hand current inputs and/or technology could be used more productively, an improvement in the institutional setting – e.g. input markets, infrastructure endowment, available extension systems, management and training services – should be targeted to increase the efficiency on farm level. Hence, the two broad approaches – technology development and transfer versus more efficient use of available technology and resources on the individual farm level – can be considered as a continuum in the process of development (ALI and BYERLEE, 1991; SCHULTZ, 1975). Assuming efficiency of small-scale farming could be based on the notion that farmers in a more traditional agricultural setting depend largely on

* Dr. Johannes Sauer is lecturer at Kent Business School, Imperial College London, Wye Campus, CT25 5AH Ashford, Kent, UK, and Affiliated Associate Professor at the University of Copenhagen – Denmark. E-Mail: j.sauer@imperial.ac.uk. Dr. Arisbe Mendoza-Escalante is researcher at the Zentrum fuer Entwicklungsforschung, University of Bonn, Germany.

their own resources and consequently managed to adjust their coordination and management efforts in the long-run to the most efficient use of these resources. Assuming on the other side inefficiency in a more dynamic and developed agricultural setting could be based on the reasoning that the individual producer find it more difficult to adjust the allocative decisions to a continuously changing production environment. However, many empirical contributions to this discussion treat efficiency as a black-box concept and lack the explicit consideration of the scale of agricultural production and based on this the notion of other policy options than simply correcting input prices and/or modernizing production technology (see e.g. TAYLOR and SHONKWILER, 1986; COTLEAR, 1987; FLINN and ALI, 1986; BRAVO-URETA and EVANSEN, 1994; ADMASSIE and HEIDHUES, 1996; OTSUKA, 2006). To measure quantitatively such inefficiencies due to scale in a stochastic setting requires other approaches than the commonly applied error components model. The shadow price approach based on a flexible profit function allows for investigating beside input and output oriented allocative inefficiency also scale related inefficiency by accounting for possible price distortions in the relevant input and output markets. We formulate a flexible generalized Leontief shadow profit function framework to impose functional consistency (convexity) and remain a flexible estimation. The empirical analysis uses data on small scale farmers in the Bragantina region (Pará State) of the Eastern Amazon in Brazil. Here 80% of the total agricultural production originates from smallholders mainly depending on available natural resources and living in poor conditions (SERRÃO and HOMMA, 1993). In the Bragantina region farmers generally grow several crops on the same field making a disaggregation of the data with respect to crop-specific input information impossible. Thus, a joint production approach seems appropriate to adequately reflect the case of agricultural production in the region. This paper is structured as follows: Section 2 contains a brief reconsideration of the concept of scale and scale efficiency in production economics followed by section 3 describing the case of small-scale farming in the Bragantina region of the Eastern Amazon in Brazil. Section 4 introduces the shadow price approach to efficiency measurement as well as outlines the different model(s) applied. The data and the variables used in the empirical analysis as well as the estimation procedure applied are described in section 5. Section 6 discusses the results and finally section 7 concludes the analysis.

2 Scale and Economic Efficiency

As is well known the concept of returns to scale (rts) reflects the degree to which a proportional increase in all inputs increases output. We refer to constant, increasing, or decreasing rts as a proportional increase in all inputs results in the same, in a more than proportional, or less than proportional increase in output. This basic economic concept refers to a long-run factor-factor relationship where output may be increased by simply changing all factors by the same proportion i.e. by altering the scale of the operation (see e.g. CHAMBERS, 1988). Hence, the observation that a farm has increased its productivity from one year to the next does not imply that the improvement has been resulted from pure technical and/or pure allocative efficiency improvements alone, but may have been (also) due to technical change or the exploitation of scale economies or from some combination of these three factors. Consequently, beside technical inefficiency failure to maximize profit – i.e. maximize output and minimize cost – in a given period has a systematic allocative inefficiency component, which can involve an inappropriate input mix, an inappropriate output mix (i.e. the scope of production in the case of multiple outputs) and an inappropriate scale.

Proposition: The overall economic efficiency of a small scale agricultural enterprise can only be adequately assessed by also investigating its relative scale efficiency.

To conclude, the economic efficiency of small scale agricultural operations is inherently related to the scale of the farm at that particular point in time. Hence, to capture these

different efficiency components we have to focus on the measurement of farms' profit efficiency and consider possible effects of price distortions on their allocative decisions.

3 Small Scale Agriculture in the Eastern Amazon

Unlike most other parts of Amazonia Bragantina has a long settlement history beginning in the mid 19th century. Land use in the region dates back at least 100 years and has gone through several phases. The physical and climatic conditions as well as the kind of technology used for land preparation can significantly influence the farmers' income (see SHERLUND et al., 2002). Even though environmental conditions (i.e. physical soil characteristics) in the Bragantina are classified as being quite homogeneous, variations in climatic conditions - primarily in terms of rainfall - reflect the intra regional heterogeneity of the Bragantina. In terms of demographic characteristics the population in the Bragantina has increased by 32% in fifteen years (1980 to 1995). This implies a growing demand for food which is reflected by more land being cultivated and a decrease in the fallow areas. A further constraint faced by smallholders in the region is structural poverty. Bragantina is the fifth poorest micro-region in Pará state in terms of annual per capita income. The average annual per capita income in the study area was about 1558 Reais (US\$ 577) in 2002 (see MENDOZA-ESCALANTE, 2005). The average income of the poorest 25% of all households was approximately US\$ 90 which is about 22 times less than the income of the wealthiest 25% in the sample indicating a very unequal income distribution. Farming income is the most important source of total household income (about 70%). However, most poor farmers do not depend on agriculture alone but also on off-farm earnings amounting to about 30% of their total income compared to only 10% for the wealthier ones. Public pensions seem to be an important source of income for poor households and even more for mid income households. Despite governmental programs aiming to address smallholdings' production constraints (e.g. PRONAF and FNO-Especial) the sample indicates that access to services such as agricultural extension and credit is strikingly low in the region. Subsidized credit is on average being used by only 23% of all farmers. Technical assistance is only significant for the wealthier group of farmers. These numbers suggest that lacking access to capital, technical assistance and credit is a severe constraint for small scale farming in the region which holds especially for the poorest farms. On the other side the use of machinery (especially mechanized plowing for land preparation) as well as fertilizer is relatively high (40% and 70% respectively). The land endowment varies quite a lot over the region even if one considers that large-scale farms play no significant role. Annual crops are the most important source of income for all income groups. Both annual and perennial crops are cultivated as cash crops. Yet, the poorest 25% depend largely on annual crops accounting for 65% of their total value of production.

4 Modelling

The previous sector descriptions suggest the following research hypothesis as a reference point for the subsequent modelling details:

Hypothesis: The constraints to small scale agricultural production in the study region are scale dependent. The scale of production can be therefore expected to account for a relatively large proportion of the economic inefficiency of such farms.

Different approaches exist to model efficiency frontiers, whereas the majority of stochastic applications uses the error components model. In contrast to the error components model the shadow price approach enables us to consider non-observable shadow price ratios as the relevant ones for producer decisions in distorted agricultural markets. Such can be assumed with respect to agricultural production in the Brazilian Bragantina region (see e.g. ALMEIDA and UHL, 1995).

4.1 The Shadow Price Approach

HOPPER (1965) already reported a high efficiency of resource allocation and crop mix for Indian farmers and found the small-scale farms in the sample to be “poor but efficient”. Beside being a kind of predecessor to SCHULTZ (1964) his statistical tests of different allocative efficiency hypotheses can be also regarded as a first attempt to explicitly model shadow parameters. However, beginning with the study of LAU and YOTOPOULOS (1971) a vast shadow price literature has been emerged in the last decades. In the single-output case a shadow profit function following the output-oriented approach is given by

$$(1) \quad \pi(p^*, w^*; \beta) = \max_x \left\{ p\phi f(x; \beta) - \sum_n \theta_n w_n x_n \right\}$$

where $y = \phi f(x; \beta)$, with $0 < \phi \leq 1$ capturing the effect of output-oriented technical inefficiency, p and w as the output and input prices, y and x as the output and input quantities respectively as well as p^* and w^* as the shadow output and input prices. To maximize shadow profit requires $\partial f(x; \beta) / \partial x_n = (\theta_n w_n / \phi p)$, with $n = 1, \dots, N$ capturing the effects of systematic input allocative inefficiency. Hence, $p^* = \phi p$ and $w^* = \theta_n w_n$, $n = 1, \dots, N$. In the shadow profit function model all N input allocative inefficiency parameters $\theta_n, n = 1, \dots, N$ can be identified and no price normalization is required at this stage. However, the linear homogeneity property of $\pi(p^*, w^*; \beta)$ in (p^*, w^*) must be imposed through parametric restrictions. The majority of empirical studies consequently follow the seminal work by LAU and YOTOPOULOS (1971) who derived a normalized shadow profit function from the shadow profit function given in (1) as

$$(2) \quad \frac{\pi(p^*, w^*; \beta)}{p} = \phi \max_x \left\{ f(x; \beta) - \sum_n \left(\frac{\theta_n w_n x_n}{\phi p} \right) x_n \right\} = \phi [(w/p)^*; \beta]$$

which is homogeneous of degree 0 in (p^*, w^*) . The shadow price ratios used for the normalization of the profit function contain both technical and systematic allocative inefficiencies. Applying Hotelling’s Lemma on (2) generates the system of observed output supply and input demand equations

$$(3) \quad y = \phi \pi[(w/p)^*; \beta] - \phi \sum_n (w/p)_n^* \frac{\partial \pi[(w/p)^*; \beta]}{\partial (w/p)_n^*} = \phi \pi[(w/p)^*; \beta] - \phi \sum_n (w/p)_n \frac{\partial \pi[(w/p)^*; \beta]}{\partial (w/p)_n}$$

$$(4) \quad -x_n = \frac{\partial \pi[(w/p)^*; \beta]}{\partial (w/p)_n^*} = \frac{\phi}{\theta_n} \frac{\partial \pi[(w/p)^*; \beta]}{\partial (w/p)_n}, \quad n=1, \dots, N$$

(4) and (5) generate observed normalized profit

$$(5) \quad \frac{\pi}{p} = y - \sum_n (w/p)x_n = \phi \pi[(w/p)^*; \beta] + \phi \sum_n \frac{1-\theta_n}{\theta_n} (w/p)_n \frac{\partial \pi[(w/p)^*; \beta]}{\partial (w/p)_n}$$

Estimation can be performed by either using the system of $(N+1)$ equations given by (3) and (4) or by using the normalized profit function in (5) as well as N observed profit share equations following (3) and (4). Based on duality theory LOVELL and SICKLES (1983) developed a multi-product model by building on a normalized profit function. We base our efforts to model joint production by small scale farmers on this multi-product structure and use a flexible functional form.

4.2 Functional Flexibility and Theoretical Consistency

According to DIEWERT (1973) a flexible functional form provides a second order approximation to the real production structure by an arbitrarily chosen set of parameters. Hence, a functional form can be denoted as flexible if its shape is only restricted by theoretical consistency. Nevertheless, DIEWERT and WALES (1987) noticed the fundamental trade-off between functional flexibility and theoretical consistency, i.e. that in a production context the theoretical curvature conditions – convexity with respect to a profit function – are frequently not satisfied by the estimated function. Based on these seminal works different contributions point to the crucial importance of considering the consistency of the estimated efficiency frontier with basic microeconomic requirements as monotonicity with respect to the inputs as well as convexity of the profit function (see e.g. RYAN and WALES, 1998 and SAUER, 2006). Monotonicity of the estimated profit function – i.e. positive first derivatives with respect to all input and output prices – holds as all inputs and outputs are positive for all observations in the sample. The necessary and sufficient condition for a specific curvature consists in the definiteness of the bordered Hessian matrix as the Jacobian of the derivatives $\partial\Pi/\partial w_i(p_i)$ with respect to w_i and p_i : if $\nabla^2(w, p)$ is positive definite, Π is convex, where ∇^2 denotes the matrix of second order partial derivatives with respect to the shadow translog profit model defined by (2). The Hessian matrix is positive definite at every unconstrained local maximum. The condition of convexity is related to the fact that this property implies a concave cost function based on a quasi-concave production function and consequently a convex input requirement set (see in detail e.g. CHAMBERS, 1988).

4.3 The Model – A Consistent Generalized Leontief Profit Frontier

We now consider a small scale farmer employing inputs $x = (x_1, \dots, x_n) \geq 0$ to produce outputs $y = (y_1, \dots, y_m) \geq 0$. The set of technologically feasible input-output vectors is given by the production possibilities set T assumed to satisfy the following regularity conditions i.1 to i.4: [i.1] T is nonempty, if $(y, -x) \in T$ then $y \geq 0$ and $x \geq 0$, [i.2] T is closed and bounded from above, [i.3] T is convex, and [i.4] if $(y, -x) \in T$ then $(y', -x') \in T$ for all $0 \leq y' \leq y$ and $x' \geq x$. Assuming well functioning output and input markets the farmer takes output prices $p = (p_1, \dots, p_m) > 0$ and input prices $w = (w_1, \dots, w_n) > 0$ as exogenously given and adjusts inputs and outputs to consequently maximise $\max_{y,x} \{py - wx : (y, -x) \in T\}$. By assuming that $(y', -x')$ solves this maximisation problem the farm's profit function can be formulated as $\pi(p, w) = py' - wx'$ by satisfying

i.5 to i.8.: [i.5] $\pi(p, w)$ is real valued and defined for $(p, w) > 0$, [i.6] $\pi(p, w)$ is nondecreasing in p and nonincreasing in w , [i.7] $\pi(\lambda p, \lambda w) = \lambda \pi(p, w)$ for all $\lambda > 0$, and [i.8] $\pi(p, w)$ is a convex function in (p, w) where the duality between a function adhering to [i.1] to [i.4] and such adhering to [i.5] and [i.8.] becomes obvious. Following again Hotelling's Lemma the farm's profit maximising output supply as well as input demand equations are directly obtained from the profit function for all differentiable $(p, w) > 0$ by $\Delta_p \pi(p, w) = y(p, w)$ and $\Delta_w \pi(p, w) = -x(p, w)$. The pioneering generalized Leontief function (GL) leads off the extensive literature on second order flexible functional forms motivated by the endeavour to make the progresses of duality theory empirically applicable.

Since it does not treat input and output related variables symmetrically, several multi-output generalizations are possible. Based on the flexible generalized Leontief profit function framework, we go beyond the LOVELL and SICKLES model to consistently model allocative and scale efficiency by imposing curvature correctness on the estimated frontier. The GL is

linearly homogenous in input and output prices by construction, however, by globally imposing curvature and monotonicity the property of second order flexibility is lost.

a) Basic model: Due to the previously described setting of small scale farming in the Bragantina region we now leave the model of perfect markets and consequently assume that a small scale farmer optimizes his/her production with respect to shadow price ratios. Supposing further that the underlying profit function takes the GL form, with $M = N = 2$ for produced outputs (cassava flour, maize) and applied inputs (labour, fertilizer) as well as controlling for the fixed input (land) c and other exogenous factors z_i (biomass, soil pH, phosphorus content, fallow age, precipitation, market distance, household size, education of household head, type of ownership, share of hired labor, farm location) we obtain

$$(6) \quad \begin{aligned} \pi(p, w; \beta, \theta) = & \beta_{11}p_1 + \beta_{12}\theta_{12}p_1^{\frac{1}{2}}p_2^{\frac{1}{2}} + \beta_{13}\theta_{13}p_1^{\frac{1}{2}}w_1^{\frac{1}{2}} + \beta_{14}\theta_{14}p_1^{\frac{1}{2}}w_2^{\frac{1}{2}} + \beta_{21}\theta_{12}p_2^{\frac{1}{2}}p_1^{\frac{1}{2}} + \\ & \beta_{22}p_2 + \beta_{23}\theta_{23}p_2^{\frac{1}{2}}w_1^{\frac{1}{2}} + \beta_{24}\theta_{24}p_2^{\frac{1}{2}}w_2^{\frac{1}{2}} + \beta_{31}\theta_{31}w_1^{\frac{1}{2}}p_1^{\frac{1}{2}} + \beta_{32}\theta_{32}w_1^{\frac{1}{2}}p_2^{\frac{1}{2}} + \beta_{33}w_1 + \\ & \beta_{34}\theta_{34}w_1^{\frac{1}{2}}w_2^{\frac{1}{2}} + \beta_{41}\theta_{41}w_2^{\frac{1}{2}}p_1^{\frac{1}{2}} + \beta_{42}\theta_{42}w_2^{\frac{1}{2}}p_2^{\frac{1}{2}} + \beta_{43}\theta_{43}w_2^{\frac{1}{2}}w_1^{\frac{1}{2}} + \beta_{44}w_2 + \chi_1c + \sum_{i=2}^{31} \chi_i z_i \end{aligned}$$

where $\beta_{ij} = \beta_{ji} \forall j \neq i$ and $\theta_{ij} = \theta_{ji} \forall j \neq i$. As outlined above observed price ratios are replaced with shadow price ratios $\theta_{ij} \left(\frac{p_{ij}}{p_j} \right), i \neq j$ and $\theta_{ij} \left(\frac{w_{ij}}{w_j} \right), i \neq j$. The GL profit function is homogeneous of degree +1 in (p, w) by construction. Its functional shape is convex in (p, w) if $\beta_{ij} \leq 0 \forall j \neq i$. By applying Hotelling's Lemma and assuming that the individual farmer optimizes with respect to shadow price ratios, the system of profit-maximizing output supply and input demand equations is generated

$$(7) \quad y_1 = \beta_{11} + \beta_{12} \left[\theta_{12} \left(\frac{p_1}{p_2} \right) \right]^{-\frac{1}{2}} + \beta_{13} \left[\theta_{13} \left(\frac{p_1}{w_1} \right) \right]^{-\frac{1}{2}} + \beta_{14} \left[\theta_{14} \left(\frac{p_1}{w_2} \right) \right]^{-\frac{1}{2}} + \chi_1c + \sum_{i=2}^{31} \chi_i z_i$$

$$(8) \quad y_2 = \beta_{22} + \beta_{12} \left[\theta_{12} \left(\frac{p_1}{p_2} \right) \right]^{\frac{1}{2}} + \beta_{23} \left[\theta_{23} \left(\frac{p_2}{w_1} \right) \right]^{-\frac{1}{2}} + \beta_{24} \left[\theta_{24} \left(\frac{p_2}{w_2} \right) \right]^{-\frac{1}{2}} + \chi_1c + \sum_{i=2}^{31} \chi_i z_i$$

$$(9) \quad -x_1 = \beta_{33} + \beta_{13} \left[\theta_{13} \left(\frac{p_1}{w_1} \right) \right]^{\frac{1}{2}} + \beta_{23} \left[\theta_{23} \left(\frac{p_2}{w_1} \right) \right]^{\frac{1}{2}} + \beta_{34} \left[\theta_{34} \left(\frac{w_1}{w_2} \right) \right]^{\frac{1}{2}} + \chi_1c + \sum_{i=2}^{31} \chi_i z_i$$

$$(10) \quad -x_2 = \beta_{44} + \beta_{14} \left[\theta_{14} \left(\frac{p_1}{w_2} \right) \right]^{\frac{1}{2}} + \beta_{24} \left[\theta_{24} \left(\frac{p_2}{w_2} \right) \right]^{\frac{1}{2}} + \beta_{34} \left[\theta_{34} \left(\frac{w_1}{w_2} \right) \right]^{\frac{1}{2}} + \chi_1c + \sum_{i=2}^{31} \chi_i z_i$$

where θ_{ij} denotes the shadow parameter with respect to the systematic price ratio i, j . The system is estimated by using nonlinear iterative seemingly unrelated regression procedures (ITSUR) and imposing the cross-equation parameter restrictions. Technical inefficiency could be introduced in (7) to (10) by simply replacing the intercepts with $(\beta_{jj} - \phi_j), j = 1, \dots, 4$. However, here technical inefficiency would be nonneutral and could only be determined for groups of producers, consequently we only model allocative inefficiency with respect to inputs and outputs as well as scale.

b) Consistent model 1 - global convexity imposed: Although our GL specification of $\pi(p, w)$ satisfies i.5 and i.7 by construction, monotonicity in outputs and inputs (i.6) as well as convexity in output and input prices (i.7) have to be checked and imposed respectively. Monotonicity holds for every observation in the sample as all show positive output and input

quantities. Correct curvature is given as the $\beta_{ij} \leq 0 \forall j \neq i$. This can be imposed on the system of profit-maximizing output supply and input demand equations by applying the following restrictions on (7) to (10): $\beta_{ij} = -(d_{ij}^2) \forall j \neq i$. Here $\beta_{ii}, \theta_{ij}, d_{ij}$, and χ_i are estimated by using nonlinear iterative seemingly unrelated regression procedures (ITSUR) and imposing again the cross-equation parameter restrictions.

c) Consistent model 2 - consistent systematic allocative efficiency imposed: The preceding analysis is based on three independent market price ratios as well as six independent shadow price ratios. As we have consequently used six independent parameters θ_{ij} to model systematic allocative inefficiency in the preceding analysis it remains highly unlikely that producers are consistent in their deviating perceptions of the output and input market price ratios. Hence, the preceding models permit inconsistent allocative inefficiency. Consistent systematic allocative inefficiency can be nevertheless modeled as a constrained version of model 1 or 2 by imposing the following parametric restrictions

$$(11) \quad \theta_{ik} = \theta_{ij} * \theta_{jk}, i < j < k$$

resulting in:

$$(12) \quad \theta_{13} = \theta_{12} * \theta_{23}$$

$$(13) \quad \theta_{14} = \theta_{12} * \theta_{23} * \theta_{34} = \theta_{13} * \theta_{34}$$

$$(14) \quad \theta_{24} = \theta_{23} * \theta_{34}$$

and hence reducing the number of independent allocative inefficiency parameters to three. The system is again estimated by using nonlinear iterative seemingly unrelated regression procedures (ITSUR) and imposing beside the cross-equation parameter restrictions also the specified equality constraints. The resulting shadow profit frontier is globally convex and consistent with respect to systematic allocative efficiency.

d) Partial profit effects of systematic allocative inefficiency: If, and only if, all $\theta_{ij} = 1$, the effect of systematic allocative inefficiency on profit equals zero. If at least one $\theta_{ij} \neq 1$, the effect of systematic allocative inefficiency (i.e. output allocative inefficiency, input allocative inefficiency, and scale inefficiency) can be considered as producer specific, depending on the price ratios perceived by the individual producer.

(i) Accordingly, the partial effect of systematic output allocative inefficiency on profit can be calculated by

$$(15) \quad \pi(p, w; \beta, \theta) - (\pi | \theta_{12} \neq 1) = \beta_{12} p_1^{\frac{1}{2}} p_2^{\frac{1}{2}} \left[2 - \left(\theta_{12}^{-\frac{1}{2}} + \theta_{12}^{\frac{1}{2}} \right) \right]$$

Equation (15) is positive unless $\theta_{12} = 1$ and hence the observed output mix chosen by the individual producer does not maximize profit.

(ii) The partial effect of systematic input allocative inefficiency on profit can be calculated by

$$(16) \quad \pi(p, w; \beta, \theta) - (\pi | \theta_{34} \neq 1) = \beta_{34} w_1^{\frac{1}{2}} w_2^{\frac{1}{2}} \left[2 - \left(\theta_{34}^{-\frac{1}{2}} + \theta_{34}^{\frac{1}{2}} \right) \right]$$

which is positive unless $\theta_{34} = 1$. If $\theta_{34} \neq 1$ the observed input mix does not maximize profit.

(iii) The partial effect of systematic scale inefficiency on profit is given by

$$(17) \quad \pi(p, w; \beta, \theta) - (\pi | \theta_{13} \neq 1, \theta_{14} \neq 1, \theta_{24} \neq 1) = \sum_i \sum_j \beta_{ij} q_i^{\frac{1}{2}} q_j^{\frac{1}{2}} \left[2 - \left(\theta_{ij}^{-\frac{1}{2}} + \theta_{ij}^{\frac{1}{2}} \right) \right]$$

where $i = 1, 2$ and $j = 3, 4$. If $(\theta_{13}, \theta_{14}, \theta_{23}, \theta_{24}) \neq (1, 1, 1, 1)$ the observed output-input ratios by the individual producer are not conducive for maximizing profit.

5 Data, Variables and Estimation

The data used in this study has been collected by two surveys conducted in the Bragantina region as part of the project SHIFT ENV 44 ('Studies on Human Impact on Forests and Floodplains in the Tropics'). With respect to agricultural production it is one of the most important zones in the state. A total of 271 households from 22 villages were included in the study which contains 91 households from seven villages of the municipality of Igarapé-Açu, 90 households from three villages belonging to the municipality of Castanhal and 91 households from twelve villages of the municipality of Bragança. This survey covers the 2001/2002 cropping season. The sampling was done in two stages involving a sample stratification in the first (i.e. a proportionate stratification by using the category village to build the sampling fractions) and a random selection in the second stage (see MENDOZA-ESCALANTE, 2005). In addition plot or parcel specific information was collected (between December 2002 and February 2003). The second survey was carried out in the municipalities of Barcarena and Igarapé-Açu. Here a total of 57 households from 10 villages (41 households from 8 villages belonging to the municipality of Igarapé-Açu, and 16 households from two villages of the municipality of Barcarena) were included. This survey also covers the 2001/2002 cropping season. In addition plot or parcel specific information was collected. Based on these surveys a final sample of 194 small scale farmers were selected jointly producing cassava flour and maize in the study period (due to space limitations the individual parameter estimates are not reported here but can be obtained from the authors). The aggregate fertilizer quantity represents the sum of the NPK fertilizer in kilograms used on the plot. This is justified by the fact that information provided in the survey about the quantities of specific chemicals, turned out to be for the majority on different types of NPK amounts. Thus, given this shortcoming, all chemicals were included in the same homogeneous group. This was done by extracting the percentage of NPK from castor oil and poultry dung, followed by the summation of all the NPK quantities measured as total amount applied in kilograms. The representative price was simply the 2002 average price of the three different NPKs' traded in local markets. Total labour is defined as the number of man-days (family and hired labour) used in agricultural activities for the specific plot. The wage rate per man-day was calculated from the wage bill of hired labour. Land is proxied by plot size. Control variables for the dry weight of above ground biomass in the plot, for the soil pH, and for the available phosphorus in the soil were included as the results of the different biotests conducted for the soil samples. The age of the respective fallow was included to account for its quality. The average amount of rainfall in the dry months was included as well as the distance from the community to the next market center. Control variables for the size of the household, the education of the household head, for the case if the land is owned or rented by the respective farmer as well as if the specific farm hires seasonal labor or not. Dummy variables are used to account for the location of the individual farm with respect to the village and the relevant municipality.

6 Results and Discussion

The model statistics show significant fits for all estimated models (due to space limitations the individual parameter estimates are not reported here but can be obtained from the authors). Due to the cross-sectional data set used the adjusted R^2 values are relatively modest showing the highest values for the unconstrained basic model (model 1). The t-statistics reveal the most significant parameter estimates again for the unconstrained model 1 followed by model 2 restricted for correct curvature. These findings confirm earlier empirical studies with respect

to a trade-off between statistical significance and theoretical consistency of the frontier estimates (see e.g. SAUER, 2006). The quasi fixed input land is significant in all models showing more or less the same magnitude and a positive effect on the level of profit. All other control variables show consistent signs over the three models whereas the variables for soil pH, precipitation and the average market distance show the highest significance. However the direction of influence on profit is not always consistent with theory (see biomass, market distance, share of hired labor). The estimates of the village dummies are consistent over all three models showing significant positive values for the farms belonging to villages located in the municipalities of Igarapé-Açu and Castanhal (villages 1 to 9) but significant negative values for those located in the municipality of Bragança (villages 10 to 20). These findings could be predominantly due to the more favourable climatic conditions (i.e. precipitation, soil moisture) as well as infrastructural endowments of these villages. The shadow price parameters θ_{fm} , θ_{fl} , θ_{ffert} , θ_{ml} , θ_{mfert} and θ_{lfert} contain the information on the systematic allocative efficiency with respect to the output and input price ratios experienced by the farmer. The parameters' estimates translated into systematic relative efficiency scores are given in table 1.

Table 1. Systematic Allocative Efficiency per Price Pair

Price Pair	Model 1 (Basic)	Model 2 (Convex)	Model 3 (Convex, Efficiency Consistent)
<i>Flour/Maize</i>	0.7818	0.0280	0.0094
<i>Maize/Fertilizer</i>	0.0142	0.0426	0.0015
<i>Flour/Fertilizer</i>	0.0029	-	1.4229E-05
<i>Flour/Labour</i>	-	0.9829	2.3056E-05
<i>Maize/Labour</i>	-	0.0094	0.0024
<i>Labour/Flour</i>	0.1529	-	-
<i>Labour/Maize</i>	0.1537	-	-
<i>Fertilizer/Labour</i>	0.1336	-	-
<i>Fertilizer/Flour</i>	-	0.0029	-
<i>Fertilizer/Labour</i>	-	0.1336	-
<i>Labour/Fertilizer</i>	-	-	0.6171

Source: Own calculations

Relatively high differences in the systematic efficiency values were found for the three models estimated. The closer the value is to unity the lower the difference between observed and latent shadow prices. It becomes clear from the compilation in table 2 that the shadow price ratios are neither all efficient nor all inefficient. Hence, the empirical results suggest that only analysing overall allocative efficiency is misleading and does not show the real sources of inefficient profit maximisation behaviour of small scale farmers. Hence, we subsequently take a farm specific perspective by differentiating between pure allocative and scale inefficiency for each farm. table 2 summarizes the results for the whole sample of small scale farmers over the different models estimated.

The mean overall allocative efficiency on farm level is relatively high for the three models (0.849 – 0.943) with a wide range of farms' performance. The scores for the pure allocative inefficiency per farm show a relatively low mean value (7.13E-05 - 1.5E-03) whereas those for the scale inefficiency per farm show a considerably higher mean value (0.056 – 0.149) with again a wide range of farms' performance. This simply means that the mean allocative inefficiency due to an inappropriate scale of farm operations accounts for the largest part of overall allocative inefficiency on farm level. The mean farm in the sample of small scale

Brazilian farmers could increase its efficiency by up to 15% for the efficiency and curvature consistent model 3 by simply adjusting the input/output ratios. The majority of farms show a scale inefficiency in the range of up to 20% and increasing returns to scale for all input/output relations – flour/labour, flour/fertilizer, maize/labour, as well as maize/fertilizer. If the corresponding absolute profit loss due to output allocative inefficiency, input allocative inefficiency as well as scale inefficiency is considered it gets evident that the average farm in the sample could increase its profit in absolute terms by approximately 37-116 Reais per plot and year (i.e. 36-112 Reais per ha and year cultivated) whereas the average total profit is about 595-778 Reais per plot and year (i.e. 577-755 Reais per ha and year). Hence, the empirical findings for a sample of small scale farmers in the Bragantina region of the Eastern Brazilian Amazon confirmed the preceding theoretical considerations on the relative importance of scale economies with respect to an overall judgement whether agricultural operations are efficient or not. Our analytical hypothesis based on the formulated theoretical proposition is therefore confirmed for the sample of small scale farmers.

Table 2. Farm Specific Pure Allocative and Scale Efficiency

	Model 1 (Basic)	Model 2 (Convex)	Model 3 (Convex, Efficiency Consistent)
Overall Allocative Efficiency			
<i>mean</i>	0.9435	0.8681	0.8499
<i>min</i>	0.0331	0.0124	0.0288
<i>max</i>	0.9983	0.9958	0.9840
<i>p-value</i>	3.6550E-18	5.6495E-08	9.4535E-15
Pure Allocative Inefficiency			
<i>mean</i>	7.1323E-05	0.0015	0.0019
<i>min</i>	0.0	4.0885E-05	4.9842E-05
<i>max</i>	0.0049	0.0251	0.0307
<i>p-value</i>	3.6551E-18	5.6500E-08	9.4540E-15
Scale Inefficiency			
<i>mean</i>	0.0564	0.1311	0.1491
<i>min</i>	0.0016	0.0039	0.0157
<i>max</i>	0.9661	0.9736	0.9588
<i>p-value</i>	3.3186E-18	0.0048	4.1101E-15

Source: Own calculations

The existing empirical literature on peasants' efficiency reports quite mixed results with respect to the efficiency of the scale of agricultural operations. The vast majority of studies incorporates scale as a technical or allocative inefficiency explaining factor and does not explicitly consider the measurement of scale efficiency (see ALI and BYERLEE, 1991 and BARRETT, 1997). WANG et al. (1996) e.g. found a positive influence of farm size on the technical as well as allocative efficiency of farms in China, whereas the opposite was reported by FLINN and ALI (1986) for small scale farms in Pakistan. However, the systematic scale errors – i.e. the failure to use profit maximising levels of inputs – found for the sample of small scale farmers in the Eastern Amazon could be due to different factors: an existing capital constraint, limited access to inputs constraining the farmer's ability to adjust output volumes, risk averse investment behaviour by the peasant, inadequate information with respect to market developments, formal and/or informal institutional barriers (e.g. tenancy, traditional consumption patterns), missing output markets, or multi-value based decision

making (see also MYRDAL, 1968). However, the limitations of the used cross-sectional data set should be kept in mind.

7 Conclusions

The ‘small-but-efficient’ hypothesis with respect to the economic performance of small scale farmers in traditional development settings is still largely recognized by agricultural and development economists. However, the discussion on the efficiency of small farmers in developing countries lacks the explicit consideration of farm size as well as different forms of efficiency and based on this the notion of other policy options than simply correcting input prices and/or modernising production technology. Hence, by generating empirical evidence on small scale farmers in the Bragantina region of the Brazilian Eastern Amazon the aim of this research was to show that from a production economics point of view a more differentiated picture emerges as one considers the different parts of allocative efficiency. By modelling a multi-product shadow profit function based on a flexible generalized Leontief functional form we capture joint production and possible price distortions in the output markets for cassava flour and maize as well as in the input markets for labour and fertilizer. Land is considered as a quasi-fixed factor in the short run production environment and different soil and household related control variables are included in the model. We account for the discussion on theoretical consistency and curvature correctness and estimate different models with respect to convexity as well as consistent efficiency imposed. The basic research hypothesis assumes a significant effect of the farm scale on the overall allocative efficiency of the farm. The empirical findings revealed that small scale farmers in the Bragantina region are relatively efficient with respect to their purely allocative decisions on joint production. In so far existing evidence on smallholders producing different crops in other regions was confirmed. However, the analysis of scale efficiency delivered evidence for high increasing returns to scale and consequently a relatively low scale efficiency for the farms in the sample. These results confirm our hypothesis that the scale of the agricultural operations plays a crucial role in determining the relative economic efficiency of the respective farm. Hence, despite being based on a relatively limited set of cross sectional data the empirical evidence suggests the revision of the ‘poor-but-efficient’ hypothesis in the sense that small-scale farmers in a more traditional setting are allocatively efficient but at the same time scale inefficient.

Literature

- ABLER, D. G. and V. A. SUKHATME (2006): The ‘Efficient but Poor’ Hypothesis. In: *Review of Agricultural Economics* 28: 338-343.
- ADAMS, J. (1986): Peasant Rationality: Individuals, Groups, Cultures. *World Development* 14: 273-282.
- ADMASIE, A. and F. HEIDHUES (1996): Estimation of Technical Efficiency of Smallholder Farmers in the Central Highlands of Ethiopia. In: *Ethiopian Journal of Agricultural Economics* 1: 19-35.
- ALI, M. and D. BYERLEE (1991): Economic Efficiency of Small Farmers in a Changing World: A Survey of Recent Evidence. In: *Journal of International Development* 3 (1): 1-27.
- ALMEIDA, O. and C. UHL (1995): Developing a Quantitative Framework for Sustainable Resource-Use Planning in the Brazilian Amazon. In: *World Development* 23: 1745-1753.
- BALL, R. and L. POUNDER (1996): ‘Efficient but Poor’ Revisited. In: *Economic Development and Cultural Change* 44: 735-760.
- BARRETT, C.B. (1997): How Credible are Estimates of Peasant Allocative, Scale, Or Scope Efficiency? A Commentary. In: *Journal of International Development* 9: 221-229.
- BHAGWATI, J. and S. CHAKRAVORTY (1969): Contributions to Indian Economic Analysis: A Survey. In: *American Economic Review* 59: 1-73.

- BRAVO-URETA, B.E. and R.E. EVANSEN (1994): Efficiency in Agricultural Production: The Case of Peasant Farmers in Eastern Paraguay. In: *Agricultural Economics* 10: 27-37.
- CHAMBERS, R. (1988): *Applied Production Analysis: A Dual Approach*. Cambridge University Press, Cambridge.
- COTLEAR, D. (1987): Farmer Education and Farm Efficiency in Peru: The Role of Schooling, Extension Services and Migration. Discussion Paper No. EDT49. Education and Training Department. The World Bank, Washington DC.
- DI EWERT, W.E. (1973): Functional Forms for Profit and Transformation Functions. In: *Journal of Economic Theory* 6 (3): 284-316.
- Diewert, W.E. and T.J. Wales (1987): Flexible Functional Forms and Global Curvature Conditions. In: *Econometrica* 55, 1: 43-68.
- DUFLO, E. (2006): Poor but Rational?. In: Banerjee, A., R. Benabou, and D. Mookherjee (Eds.): *Understanding Poverty*. Oxford University Press, Oxford.
- FLINN, J. C. and M. ALI (1986): Technical Efficiency in Basmati Rice Production. In: *Pakistan Journal of Applied Economics* 5: 63-79.
- HAYAMI, Y. and V.W. RUTTAN (1985): *Agricultural Development: An International Perspective*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- HOPPER, W.D. (1965): Allocation Efficiency in a Traditional Indian Agriculture. In: *Journal of Farm Economics* 47: 611-624.
- LAU, L.J. and P.A. YOTOPOULOS (1971): A Test for Relative Efficiency and Application to Indian Agriculture. In: *American Economic Review* 61 (1): 94-109.
- LOVELL, C.A.K. and R.C. SICKLES (1983): Testing Efficiency Hypotheses in Joint Production: A Parametric Approach. In: *Review of Economics and Statistics* 65 (1): 51-58.
- MENDOZA-ESCALANTE, A. (2005): *Analysis of Smallholder Agricultural Production in the Eastern Amazon: Empirical Evidence and Policy Perspectives for the Bragantina Region*. Cuviller Verlag, Göttingen: 222.
- MYRDAL, G. (1968): *Asian Drama: An Inquiry into the Poverty of Nations*. Pantheon, New York: 1968.
- NERLOVE, M. (1999): Transforming Economics: Theodore W. Schultz, 1902-1998: In Memoriam. In: *Economic Journal* 109: 26-48.
- OTSUKA, K. (2006): Why Can't We Transform Traditional Agriculture in Sub-Saharan Africa? In: *Review of Agricultural Economics* 28: 332-337.
- RAY, B. (2006): Aspirations, Poverty, and Economic Change. In: Banerjee, A., R. Benabou, and D. Mookherjee (Eds.): *Understanding Poverty*. Oxford University Press, Oxford.
- RUTTAN, V.W. (2003): *Social Science Knowledge and Economic Development: An Institutional Design Perspective*. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- RYAN, D. L. and T.J. WALES (2000): Imposing Local Concavity in the Translog and Generalized Leontief Cost Functions. In: *Economic Letters* 67: 253-260.
- SAUER, J. (2006): Economic Theory and Econometric Practice: Parametric Efficiency Analysis. *Empirical Economics*, Online 6/2006.
- SCHULTZ, T.W. (1964): *Transforming Traditional Agriculture*. University of Chicago Press, Chicago.
- SCHULTZ, T.W. (1975): The Value of the Ability to Deal with Disequilibria. In: *Journal of Economic Literature* 13: 827-846.
- SERRAO, E.A.S. and A. HOMMA (1993): Brazil Country Profile. In National Research Council (Eds.): *Sustainable Agriculture and the Environment in the Humid Tropics*. National Academy Press, Washington D.C.: 265-351.
- SHAPIRO, K.H. (1983): Efficiency Differentials in Peasant Agriculture and Their Implication for Development Policies. In: *Journal of Development Studies* 19: 179-190.
- SHERLUND, S.M., C.B. BARRETT and A.A. ADESINA (2002): Smallholder Technical Efficiency Controlling for Environmental Production Conditions. In: *Journal of Development Economics* 69: 85-101.

- TAYLOR, G.T. and S. SHONKWILER (1986): Alternative Stochastic Specifications of the Frontier Production in the Analysis of Agricultural Credit Programs and Technical Efficiency. In: *Journal of Development Economics* 21: 149-159.
- WANG, J., G.L. CRAMER and E.J. WALES (1996): Production Efficiency of Chinese Agriculture: Evidence from Rural Household Survey Data. In: *Agricultural Economics* 15: 17-28.

WIE IST DER ENERGIEINPUT DER SCHWEIZER LANDWIRTSCHAFT AUS ÖKONOMISCHER UND ÖKOLOGISCHER SICHT ZU BEURTEILEN?

*Gabriele Mack, Ali Ferjani, Tim Kränzlein und Stefan Mann**

Zusammenfassung

Dieser Beitrag hat zum Ziel, die landwirtschaftliche Produktion am Beispiel der Schweiz sowohl aus energetischer, als auch aus ökonomischer Sicht zu bewerten. Dazu wird das Konzept der Öko-Effizienz angewandt. Methodisch wird der maximale Grad der Effizienz des Energie-Inputs mittels Mehrzieloptimierung untersucht. Aus einer begrenzten Anzahl von Varianten wird die ökonomisch und energetisch effizienteste Variante ausgewählt, welche das höchste Sektoreinkommen in Relation zum Energie-Input aufweist. Die Berechnungen ergeben, dass die pflanzliche Produktion in der Schweiz größere Spielräume zur effizienten Energieeinsparung aufweist als die tierische Produktion. Der Energie-Input in der Schweizer Talregion ist aus rein ökonomischen Aspekten deutlich höher als unter zusätzlicher Berücksichtigung von energetischen Aspekten in der Zielfunktion. Demgegenüber weist der Energie-Input in der Hügel- und Bergregion einen relativ hohen Grad an Effizienz auf.

Keywords

Energie-Input, Einkommensmaximierung, Mehrzieloptimierung, Öko-Effizienz

1 Einleitung

Der sparsame Input nicht erneuerbarer Energieressourcen in der Landwirtschaft spielt mit zunehmender Ressourcenverknappung und sich abzeichnender Klimaveränderung eine immer größere Rolle. Der Energie-Input ist von sehr vielen Faktoren abhängig, welche bereits intensiv erforscht wurden. Zahlreiche Autoren haben einen überproportional zunehmenden Energiebedarf mit steigender Produktivität in der Landwirtschaft festgestellt (PIMENTEL, 1980; FLUCK, 1992; STOUT, 1990). Auch zeigen Zeitreihenanalysen, dass der Energie-Input für die Nahrungsmittelproduktion stärker wächst als dessen Energieoutput (MARTINEZ-ALIER, 1987; OKZAN et al., 2004). Viele Autoren haben den Energie-Input ökologischer und konventioneller Produktionsverfahren verglichen (BASSET-MENS und WERF VAN DER, 2005; GRÖNROOS et al., 2006; NEMECEK et al., 2005). Beispielsweise schneidet in Finnland die biologisch-organische Milchproduktion je kg Milch deutlich besser ab als konventionell erzeugte Milch (GRÖNROOS et al., 2006). Dennoch zeigen die Studien, dass der Energiebedarf ökologischer Produktionsverfahren pro Einheit des produzierten Produktes nicht grundsätzlich niedriger ist, sondern stark vom Produkt und der gewählten Bezugsebene abhängt. CONFORTI und GIAMPIETRO (1997) haben in internationalen Vergleichen gezeigt, dass der Energie-Input im Allgemeinen umso höher ist, je knapper die Flächenressourcen sind. Länder wie die Schweiz, Japan und Neuseeland weisen dementsprechend weltweit die höchsten Energie-Inputs je Flächeneinheit aus.

Dieser Beitrag hat zum Ziel, die landwirtschaftliche Produktion am Beispiel der Schweiz sowohl energetisch als auch ökonomisch zu bewerten und damit die Nachhaltigkeit¹ des Energie-Inputs abzuschätzen. Wenn ökologische und ökonomische Aspekte gleichzeitig berücksichtigt werden sollen, bietet sich das Konzept der Öko-Effizienz an (WIRTH, 1997).

* Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen, E-Mail: gabriele.mack@art.admin.ch

¹ Die soziale Komponente der Nachhaltigkeit wird im Folgenden nicht berücksichtigt.

Die Öko-Effizienz misst den wirtschaftlichen Wert eines Produktes in Relation zu den Auswirkungen auf die Umwelt. Eine Verbesserung der Öko-Effizienz wird dabei als Indikator für eine nachhaltige Entwicklung angesehen². Auf diesem Konzept basiert auch der vom Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung entwickelte IW-Umwelt-Effizienz-Indikator, der den Ressourcenverbrauch bezogen auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP) errechnet und für internationale Vergleiche genutzt wird (DIW, 2006). In diesem Beitrag bezeichnet die Effizienz des Energie-Inputs das Sektoreinkommen der Landwirtschaft (Nettounternehmens-einkommen) im Verhältnis zum Bedarf an nicht erneuerbaren Primärenergieäquivalenten³.

Folgende Hypothese wird in dieser Arbeit überprüft: Die Schweizer Landwirtschaft hat im internationalen Vergleich einen relativ hohen Energie-Input je Flächeneinheit (CONFORTI und GIOMPIETRO, 1997; KRÄNZLEIN et al., 2007). Dieser Input ist jedoch nicht nur ökonomisch optimal, sondern weist unter den gegebenen agrarpolitischen Rahmenbedingungen auch einen hohen Grad an Effizienz auf.

Die Ermittlung der Effizienz des Energie-Inputs erfolgt mit Hilfe des schweizerischen Sektormodells SILAS-dyn (Sektorales Informations- und Prognosesystem für die Landwirtschaft Schweiz, mehrperiodisch-dynamisch, MACK und FLURY, 2006). Dabei wird die Methode der Mehrzieloptimierung angewandt: Das Sektoreinkommen wird maximiert und der Energie-Input minimiert. Aus einer begrenzten Anzahl von Varianten wird die ökonomisch und energetisch effizienteste Variante ausgewählt, welche das höchste Sektoreinkommen in Relation zum Energie-Input aufweist.

Das folgende Kapitel 2.1 beschreibt die Datengrundlagen, Berechnungsmethoden und Systemgrenzen zur Ermittlung des direkten und indirekten Energiebedarfs der Landwirtschaft. Ferner wird die Integration der Energiekoeffizienten in das Sektormodell SILAS-dyn dargelegt. Kapitel 2.2 erläutert das methodische Konzept zur Ermittlung eines in ökonomischer und energetischer Hinsicht effizienten Energie-Inputs. Die Ergebnisse und Schlussfolgerungen folgen in Kapitel 3 und 4.

2 Methodische Vorgehensweise

2.1 Ermittlung des Energie-Inputs

Die Berechnung des Inputs an nicht erneuerbarer Energie im Schweizer Landwirtschaftssektor richtet sich nach den in der Norm DIN EN ISO 14044 (siehe DIN, 2006) festgelegten Prinzipien der Sachbilanz. Erfasst sind sowohl die direkten als auch die indirekten Energieanteile (siehe DIEPENBROCK et al., 1995 und KALK und HÜLSBERGEN, 1996). Der direkte Energie-Input besteht aus den Endenergieträgern Kraftstoff, Brennstoff und Strom, der indirekte Input („graue Energie“) ist an die übrigen Betriebsmittel und Werkstoffe gebunden (Abb. 1). Für alle Inputs wird der zu ihrer Bereitstellung erforderliche Aufwand an nicht erneuerbarer Primärenergie ermittelt. Die Abgrenzung des Agrarsektors orientiert sich an den für landwirtschaftliche Ökobilanzen angewandten Systemen. Berücksichtigt sind die Produktions- und Bearbeitungsprozesse, die in der Regel auf den Betrieben oder bei der Rohproduktannahme stattfinden, und die damit verbundenen Vorstufen und Entsorgungsprozesse, nicht aber die weitere Verarbeitung, Verteilung und der Konsum der Nahrungsmittel.

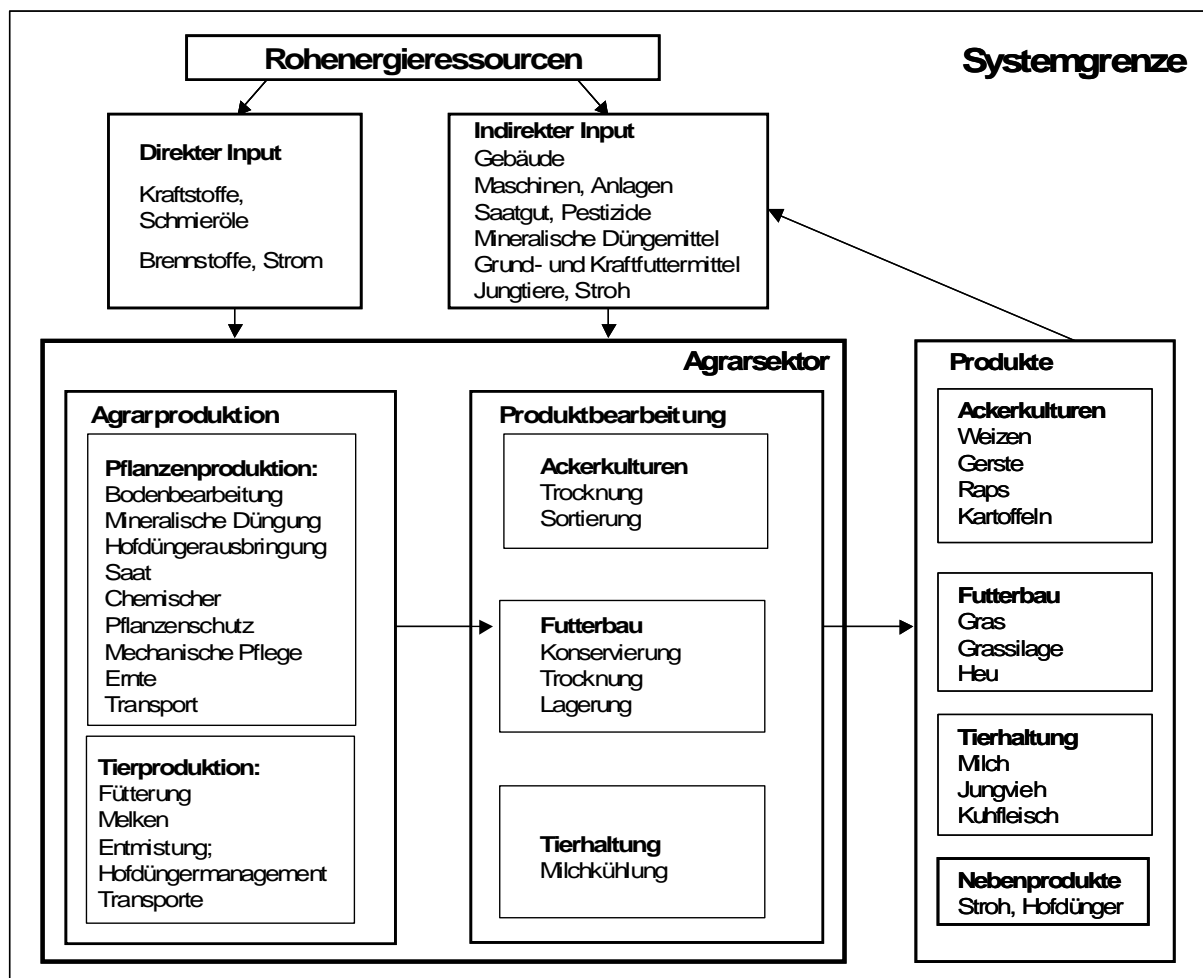
Die angewendete Methodik deckt den Einsatz an nicht erneuerbaren Primärenergie-äquivalenten aller fossilen und nuklearen Energieaufwendungen bei der Bereitstellung der

² Beim Konzept der Öko-Effizienz geht es somit nicht um Instrumente, mit denen bestimmte umweltpolitische Ziele möglichst kostensparend erreicht werden.

³ Weitere Umweltindikatoren wie beispielsweise Lachgas- oder Ammoniakemissionen sind in diesem Beitrag nicht berücksichtigt. Deshalb können keine umfassenden Aussagen über die ökologische Nachhaltigkeit der Schweizer Landwirtschaft gemacht werden.

Inputs für die landwirtschaftliche Produktion ab. Dieser Einsatz wird mittels Energiekoeffizienten, basierend auf einer einheitlichen methodischen Basis (SALCA061, 2006), abgebildet. Die ausschließliche Betrachtung der nicht-erneuerbaren Primärenergieäquivalente erfolgt in Anlehnung an den Multi-Criteria Decision Analysis (MCDA)-Ansatzes (DONES, 2006). Dieser Ansatz fasst Kriterien der Nachhaltigkeit unter wissenschaftlichen Aspekten in verschiedenen Kategorien zusammen. Er stellt nach HIRSCHBERG et al. (2004) den Einsatz von nicht-erneuerbaren fossilen Energieträgern als Kriterium in die „no degradation of resources“-Kategorie zur Evaluierung der energiebezogenen Technikanalyse unter der Nebenbedingung der Nachhaltigkeit.

Abbildung 1. Systemgrenze für die Quantifizierung des direkten und indirekten Energie-Inputs im Landwirtschaftssektor (verändert nach NEMECEK et al., 2003)



Quelle: Eigene Darstellung

Der direkte und indirekte Energie-Input wurde in das regionalisierte Sektormodell für die Schweizer Landwirtschaft (SILAS-dyn) integriert (MACK und FLURY, 2006). Das Sektormodell bildet die in der schweizerischen Landwirtschaft vorherrschenden Kultur- und Tierarten aktivitätsspezifisch ab (36 Kulturarten, 17 Tierarten). In diesem Regionshofmodell bilden die acht schweizerischen Produktionszonen je eine betriebliche Einheit. Die Zonen unterscheiden sich in erster Linie in der Höhenstufe und reichen von der Ackerbauzone bis zur Bergzone ⁴. Für jede Kultur- und Tierart sind verschiedene Landbauformen

⁴ Für die Ergebnisdarstellung werden die acht Zonen zu den drei Regionen Talregion, Hügelregion und Bergregion aggregiert.

(konventionell, ökologischer Leistungsnachweis ÖLN, Bio) und Intensitätsstufen (extensiv, wenig intensiv, mittel-intensiv und intensiv) modelliert, die sich im Naturalertragsniveau und damit auch im Energie-Input unterscheiden. Das regions- und intensitätsspezifische Naturalertragsniveau basiert auf Buchhaltungs- und Normdaten⁵. Verschiedene Produktionsbereiche werden modellendogen unter Berücksichtigung von tier- und pflanzenphysiologischen Beschränkungen optimiert, insbesondere die Fütterung (Kraft- und Grundfüttereinsatz in der Tierhaltung, Grundfütteraufbereitung zu Heu, Silage oder Eingrasen), die Düngung (mineralische und organische Düngung) und der Arbeitseinsatz (familieneigene und -fremde Arbeitskräfte). Ferner sind einzelbetriebliche Umweltauflagen, wie beispielsweise die Anforderungen an einen ausgeglichenen Nährstoffhaushalt für Stickstoff und Phosphor, im Modell auf Regionshofebene implementiert.

Die Optimierung erfolgt für das Jahr 2008 nach der Methode der positiven mathematischen Programmierung (PMP) (HOWITT, 1995). Die PMP-Kalibrierung basiert auf exogenen Elastizitäten (siehe GOCHT, 2005), die mangels genauer Werte für die schweizerische Landwirtschaft als eins definiert wurden. Die Zielfunktion in der Ausgangsvariante maximiert die Bruttowertschöpfung⁶ aller acht Zonen simultan, weshalb eine optimale regionale Allokation der Produktion sichergestellt ist.

Für die mengenmäßige Abbildung der verschiedenen Inputfaktoren (Tab. 1) werden Planungsdaten, Statistiken und ergänzende Literaturdaten verwendet. Die energetische Bewertung aller Inputfaktoren erfolgt auf der Grundlage von Ecoinvent-Umweltinventaren (FRISCHKNECHT et al., 2006) im Rahmen des MCDA-Ansatzes (DONES, 2006).

2.2 Ermittlung der Effizienz des Energie-Inputs

In dieser Studie werden ökonomische und energetische Ziele in einer Zielfunktion mittels Mehrzieloptimierung abgebildet (MOLP)⁷. Es wurde der sogenannte “Weighting approach of multi-objective programming” angewandt, der zwei Ziele mittels Gewichte w in einer Zielfunktion vereinigt:

1. Ökonomisches Ziel (Z1): Maximierung des Sektoreinkommens; Gewichtung mit w_1
2. Ökologisches Ziel (Z2): Minimierung des direkten und indirekten Energie-Inputs, Gewichtung mit w_2

Die Zielfunktion MZ kann wie folgt dargestellt werden:

$$\text{MAX MZ: } Z1 * w_1 - Z2 * w_2;$$

Für die Berechnungen wurde das Gewicht w_2 des ökologischen Ziels in 1 % Schritten von 0 bis 20 % variiert, während das ökonomische Ziel grundsätzlich mit $w_1 = 1$ gewichtet wurde.⁸ Durch die Parametrisierung der Gewichte w wird eine Reihe von – für die jeweilige Zielgewichtung – optimalen Lösungen erzeugt. Die Variante, bei der das ökonomische Ziel Z1 mit 1 und das ökologische Ziel mit 0 gewichtet wird, entspricht der Einkommensmaximierung. Das ökologische Ziel der Minimierung des Energie-Inputs steht normalerweise in Zielkonflikt mit dem ökonomischen Ziel der Einkommensmaximierung. Die ökonomisch und energetisch effiziente Zielkombination aus der Stichprobe von insgesamt 21

⁵ Die Marktfruchterträge stützen sich auf Dreijahresmitteln (2002-2004). Die Erträge der Wiesen und Weiden wurden aufgrund von Normdaten festgelegt. Sie sind von der Höhenstufe und vom Intensitätsniveau abhängig.

⁶ Abzüglich der Löhne für Fremdarbeitskräfte (Arbeitnehmerentgelt) und abzüglich der Kosten für Ersatz- und Neuinvestitionen.

⁷ MOLP= Multiple objective linear programming. Die Mehrzieloptimierung erzeugt ein Set (pareto)-optimaler Lösungen. Alle diese Lösungen sind effizient, weil die unterschiedlichen Indikatoren nicht gegeneinander abgewogen werden (REHMAN und ROMERO, 1984).

⁸ Eine stärkere Gewichtung ist modelltechnisch nicht möglich, da die Zielfunktion ansonsten negativ wird.

Berechnungsvarianten ermittelt sich gemäß dem Konzept der Öko-Effizienz. Es wird diejenige Variante ausgewählt, welche das höchste Sektoreinkommen der Schweizer Landwirtschaft (Nettounternehmenseinkommen) in Relation zum Energie-Input aufweist.

Tabelle 1. Modellierung des direkten und indirekten Energie-Inputs

Inputfaktor	Modellierung im Sektormodell SILAS-dyn
Diesel	Kulturartspezifisch in Abhängigkeit der Maschinenstunden (h/ha) und des Dieselverbrauchs (l/h).
Strom	<i>Milchkühlung</i> : Bezogen auf die Milchmenge (kWh/l). <i>Melken, Füttern, Heizen, Futtervorlage, Entmisten</i> : Tierspezifisch auf der Grundlage von Normwerten (kWh/Tier). <i>Futtereinlagerung, Futterauslagerung, Heutrocknung (Kaltbelüftung)</i> : Geknüpft an die Futteraktivitäten (kWh/dt Futter). <i>Mahlen, Mischen von Kraftfutter</i> : Geknüpft an die Futteraktivitäten (kWh/dt Futter).
Heizöl	Durchschnittlicher Heizölverbrauch je ha Unter-Glas Gemüseanbau in der Schweiz bei ganzjähriger Bewirtschaftung (l/ha).
Mineraldünger	Kulturartspezifisch in Abhängigkeit des Nährstoffbedarfs und des Anfalls an organischem Dünger; modellendogene Optimierung.
Saatgut	Normwerte für die Bedarfsmengen je Kultur und die Anteile an zertifiziertem Saatgut.
Pestizide	Abschätzung des Pestizideinsatzes je Kulturart auf der Grundlage von nationalen Statistiken (Mittelmengen, Mittelausgaben) und Buchhaltungsdaten.
Kraftfuttermittel	<i>Importierte Futtermittel bzw. Futtermittelbestandteile</i> : Mittlere Annahmen für Produktion, Verarbeitung, Transportmittel und Transportdistanzen. <i>Im Inland hergestellte Handelsfuttermittel</i> : Mittlere Annahmen für Verarbeitung und Transport in der Schweiz. Die Menge an importiertem Futtermittel wird modellendogen in Abhängigkeit des schweizerischen Futterbedarfs und der inländischen Futterproduktion ermittelt.
Maschinen	Ermittlung der Maschinengewichte mit Hilfe regionsspezifischer Maschinenstatistiken und Gewichtstabellen. Zuteilung der regionalen Maschinengewichte auf die Kulturarten (Verteilungsschlüssel: Flächennutzung, Maschinenzeiten je Kulturart und mittlere Nutzungsdauer je Maschinenart).
Gebäude	<i>Remisen</i> : Bedarf je Kulturart in Abhängigkeit vom Maschinenbestand und Gebäudebedarfskoeffizienten. <i>Stallgebäude</i> : Bedarf an neuen Stallplätzen. Bei Gebäuden wird unterschieden zwischen dem Bestand im Basisjahr (der entsprechend der mittleren Nutzungsdauer mit zunehmendem Prognosezeitraum abnimmt) und dem Bedarf an Neuinvestitionen.
Primärenergiebedarf	Verknüpfung der direkten und indirekten Inputfaktoren mit ihrem Gehalt und Aufbereitungsbedarf an Primärenergie.

Quelle: eigene Aufstellung

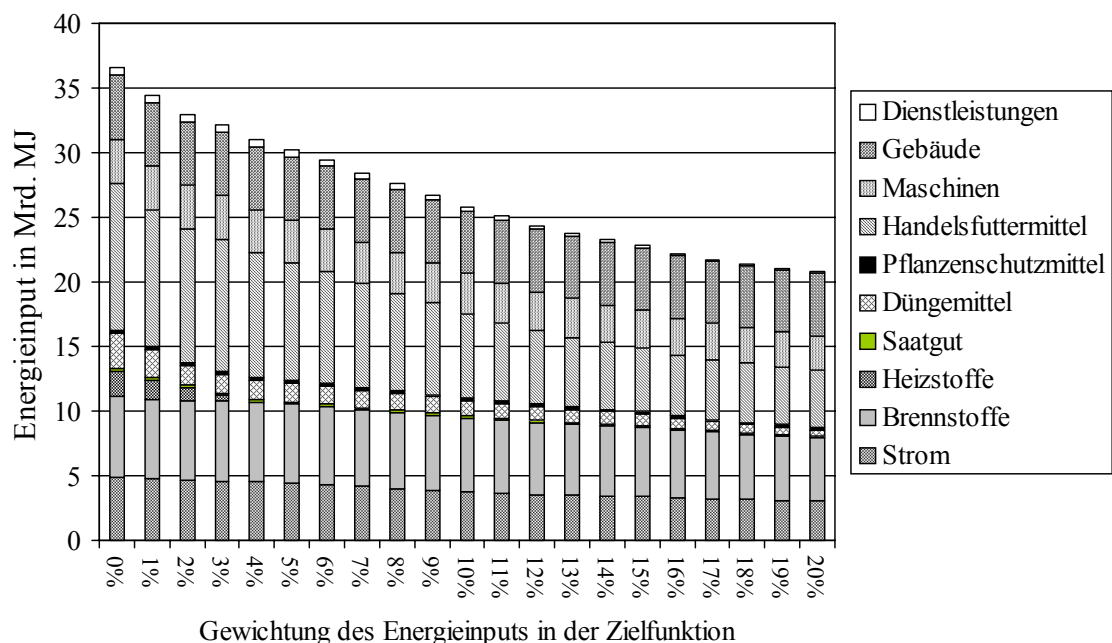
3 Ergebnisse

Der optimale Energie-Input der Schweizer Landwirtschaft bei sich ändernder Zielgewichtung ist in Abbildung 2 unterteilt nach direkten und indirekten Komponenten dargestellt. Der ökonomisch optimale Energie-Input – ohne Berücksichtigung des ökologischen Ziels der Energieeinsparung in der Zielfunktion⁹ – beträgt im Untersuchungsjahr 2008 rund 37 Mrd. MJ (in Abb. 3 bei Gewichtung des Energie-Inputs mit 0 %). Die Mehrzieloptimierung ergibt am Beispiel der Schweizer Landwirtschaft den in der Theorie beschriebenen Zusammenhang:

⁹ Diese Variante wird im Folgenden auch als Referenzlösung bezeichnet.

Mit steigender Gewichtung des Energie-Inputs in der Zielfunktion geht das Sektoreinkommen in der Landwirtschaft annähernd linear zurück (siehe Abb. 4). Gemäß dem Konzept der Öko-Effizienz erreicht die 16 % Gewichtung des Energie-Inputs den höchsten Grad an Effizienz. Bei dieser Gewichtung ist das Einkommen in Relation zum Energieinput maximal. Dabei verringert sich der sektorale Energiebedarf um 39 % von rund 37 Mrd. MJ auf 22 Mrd. MJ bei einer gleichzeitigen Einkommensenkung um 15 % (Abb. 4). Bis zu dieser Grenze ist es möglich, die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche zu bewirtschaften. Eine weitere Verringerung des Energie-Inputs unter 22 Mrd. MJ ist dagegen nur möglich, wenn Ackerflächen nicht mehr genutzt werden. Die Nichtnutzung ist jedoch mit überproportionalen Einkommensverlusten verbunden.

Abbildung 2. Energie-Input der Schweizer Landwirtschaft bei Gewichtung des Inputs mittels Mehrzieloptimierung.

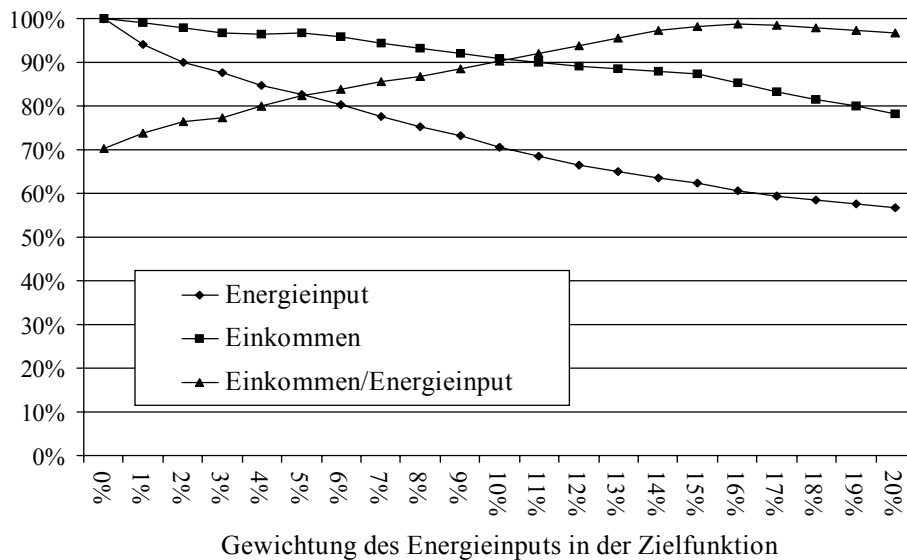


Quelle: eigene Berechnungen

Die verhältnismäßig geringe Einkommensenkung von 15 % deutet darauf hin, dass die Energieeinsparungen nicht nur mit beachtlichen Kostensenkungen verbunden sind, sondern auch durch ökologische Direktzahlungen kompensiert werden können (Tab. 2). Um eine entsprechende Energieeinsparung zu erzielen, ist es aus ökonomischer und energetischer Sicht am effizientesten, den Einsatz von Düngemitteln, Kraftfuttermitteln und von Heizstoffen für den Gemüseanbau in Gewächshäusern stark einzuschränken (> -50 %). Allerdings wird die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche bewirtschaftet. Generell lassen sich die geeigneten Maßnahmen zur Reduktion des Energie-Inputs bis zur maximalen Effizienz aufgrund der Modellrechnungen in folgenden Kategorien einteilen:

1. Extensivierung: Extensivierung des Grünlands, Zunahme des extensiven Getreideanbaus (siehe Tab. 3).
2. Energiesparende Raufutteraufbereitung: Zunahme der Weidehaltung (Talregion: +15 %), Reduktion energieintensiver Futteraufbereitungsverfahren wie Heubelüftung (Talregion: -94 %).

Abbildung 3. Relative Veränderung des Einkommens, des Energie-Inputs und der Effizienz (Einkommen/Energie-Input) bei zunehmender Gewichtung der Energie in der Zielfunktion



Quelle: eigene Berechnungen

3. Optimierung des Kraftfuttereinsatzes: Reduktion des Milchpulvereinsatzes in der Rindviehhaltung, Ersatz energieintensiver Importfuttermittel durch einheimisch erzeugte Futtermittel. Verringerung des Schweinebestandes.
4. Änderung der Produktionsrichtung: Verringerung vor allem der pflanzlichen Nahrungsmittelproduktion; Umwandlung offener Ackerfläche in Grünlandstandorte und Abnahme der Tierbesatzdichte; bessere Ausschöpfung der ökologischen Direktzahlungen (siehe Tab. 4).
5. Abbau der beheizten Gewächshäuser: Nahezu vollständiger Verzicht auf die beheizte Unter-Glas-Produktion (siehe Tab. 4).

Tabelle 2. Einkommen und Energie-Input bei ökonomischem Optimum und bei maximaler Effizienz

		Referenzlösung: Ökonomisches Optimum				Maximale Effizienz des Energie-Inputs			
		Alle Regionen	Tal	Hügel	Berg	Alle Regionen	Tal	Hügel	Berg
Einkommen	Fr./ha LN	2412	2930	1897	1997	-15 %	-18 %	-10 %	-11 %
Energiebedarf	MJ/ha LN	34 354	42 918	34 409	19 537	-39 %	-46 %	-34 %	-23 %

Quelle: eigene Berechnungen

Die regionalen Ergebnisse zeigen, dass die Talregion mit rund drei Vierteln überdurchschnittlich stark zur Energieeinsparung beitragen müsste, während die Hügel- und Bergregion zu geringeren Anpassungen gezwungen wären (Tab. 2). In der Talregion müsste aus diesem Grund die extensiv genutzte Fläche besonders stark erhöht werden (Tab. 3). Darüber hinaus wäre es erforderlich, die Intensität von Wiesen und Weiden mit einem hohen indirekten Energie-Input (Düngung, Maschineneinsatz) zu verringern. Dies würde neben der

Tal- vor allem die Hügelregion betreffen. Der Silomaisanbau ist in der Hügel- und Bergregion unter energetischen Aspekten nicht optimal. Für die Bergregion zeigen die Ergebnisse, dass eine Umlagerung von der wenig extensiven zur extensiven Nutzung aus energetischer Sicht besser wäre.

Eine Verbesserung der Effizienz des Energie-Inputs ist mit einer tendenziell stärkeren Reduktion der pflanzlichen als der tierischen Erzeugung verbunden (Tab. 4). So müsste die pflanzliche Produktion - mit Ausnahme von Futtergetreide und Kartoffeln - um über 50 % gesenkt werden. Überdurchschnittlich stark wäre der Rückgang bei den Ölsaaten und beim beheizten Gewachshausgemuse, das in der Schweiz einen sehr hohen Heizolbedarf aufweist. Demgegenüber würde es sich aus energetischen Gründen lohnen, den einheimischen Anbau von extensivem Futtergetreide zu erhöhen. Einen deutlich geringeren Einfluss als der Ackerbau hat die Mehrzieloptimierung auf die Erzeugungsmengen bei Milch und Rindfleisch.

Tabelle 3. Extensivierung bei ökonomischem Optimum und bei maximaler Effizienz des Energie-Inputs

		Referenzlösung: Ökonomisches Optimum				Maximale Effizienz des Energie- Inputs Prozent Veränderung gegenüber Referenzlösung			
		Alle Regionen	Tal	Hügel	Berg	Alle Regionen	Tal	Hügel	Berg
Ackerfläche ¹⁾	1000 ha	244	201	37	6	-27%	-27%	-6%	-29%
Futterfläche	1000 ha	817	302	233	233	+5%	+14%	+1%	+1%
Wiesen/Weiden extensiv	1000 ha	130	69	23	38	+86%	+96%	+75%	+75%
Wiesen/Weiden wenig intensiv	1000 ha	66	19	16	30	+43%	+51%	+151%	-20%
Wiesen/Weiden mittelintensiv	1000 ha	267	87	87	93	+5%	0%	+7%	+8%
Wiesen/Weiden intensiv	1000 ha	322	102	99	121	-33%	-31%	-45%	-24%
Silomais	1000 ha	33	25	7	1	-16%	-12%	-24%	-100%

1) Ackerfläche ohne Ackerfutterbau

Quelle: eigene Berechnungen

Dagegen wäre die Kalbfleischproduktion auf Milchpulverbasis unter energetischen Aspekten wenig optimal und müsste vor allem in der Tal- und Bergregion reduziert werden. Auch die Schweinefleischproduktion auf der Basis importierter Futtermittel müsste eingeschränkt werden. Insgesamt zeigen die Berechnungen, dass die Mehrzieloptimierung der Schweizer Landwirtschaft die Wettbewerbsfähigkeit der Milch- und Rindfleischproduktion deutlich weniger schwächt als jene der übrigen tierischen Produkte und vor allem der pflanzlichen Betriebszweige. Besonders die Milchproduktion weist somit sowohl ökonomisch als auch unter energetischen Aspekten komparative Vorteile auf.

Tabelle 4. Veränderung der Nahrungsmittelproduktion bei ökonomischem Optimum und bei maximaler Effizienz des Energie-Inputs

		Referenzlösung: Ökonomisches Optimum				Maximale Effizienz des Energie-Inputs Prozent Veränderung gegenüber Referenzlösung			
		Alle Regionen	Tal	Hügel	Berg	Alle Regionen	Tal	Hügel	Berg
Getreide	1000 t	789	629	151	9	-12%	-12%	-9%	-44%
Kartoffeln	1000 t	384	344	37	3	-33%	-39%	27%	-84%
Ölsaaten	1000 t	62	56	59	0	-68%	-67%	-76%	-76%
Zuckerrüben	1000 t	1360	1343	17	0	-51%	-51%	-61%	0%
Körnermais	1000 t	159	152	7	0	-78%	-78%	-78%	-100%
Frischgemüse	1000 t	341	333	8	0	-72%	-72%	-80%	0%
Beheiztes Gewächshausgemüse	1000 t	115	115	0	0	-100%	-100%	0%	0%
Milch	1000 t	3853	1822	1184	847	-18%	-22%	-17%	-11%
Rindfleisch	1000 t	99	50	27	22	-10%	-9%	-11%	-9%
Kalbfleisch	1000 t	34	15	11	8	-25%	-36%	-14%	-22%
Schafe und Ziegen	1000 t	6	2	1	3	0%	-1%	0%	0%
Schweinefleisch	1000 t	202	126	59	17	-40%	-43%	-39%	-24%
Geflügelfleisch	1000 t	43	29	12	1	0%	0%	0%	0%
Eier	Mio. St.	635	365	183	88	-50%	-50%	-52%	-46%

Quelle: eigene Berechnungen

4 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen, dass der Energie-Input in der Talregion bei einer ökonomischen Optimierung deutlich höher ist als unter Berücksichtigung energiesparender Aspekte. Somit kann die anfangs gestellte Hypothese, dass der Energie-Input sowohl ökonomisch als auch ökologisch optimal ist, für die Talregion nicht bestätigt werden. Für die Hügel- und Bergregion zeigen sich dagegen geringere Unterschiede zwischen dem ökonomisch optimalen Input und dem Energie-Input bei einer Mehrzieloptimierung. Zumindest für diese beiden Regionen scheint also die Hypothese zuzutreffen. Interessant ist insbesondere, dass die pflanzliche Produktion größere Spielräume zur effizienten Energieeinsparung aufweist als die tierische Produktion. Dabei ist zu beachten, dass die Effizienz des Energie-Inputs in diesem Beitrag das Sektoreinkommen bezogen auf den Energiebedarf bezeichnet. Würde statt des Einkommens der Energieoutput betrachtet, wären die pflanzlichen Produkte im Vorteil, die bekanntlich pro Einheit erzeugter Nahrungsenergie deutlich geringere Wertschöpfung erzielen als die tierischen Produkte. Somit sollten die Produktionsbereiche, in denen die Schweiz im internationalen Kontext ohnehin keine komparativen Kostenvorteile aufweist, nicht nur aus ökonomischen, sondern auch aus energetischen Gründen umgestaltet oder in ihrem Umfang verringert werden. Zukünftige Forschungsprojekte könnten die Frage beantworten, ob energetische und ökonomische Effizienz auch in anderen Regionen so kompatibel miteinander sind. Denkt man auf der Grundlage der hier vorgestellten Ergebnisse über politische Maßnahmen nach, mit denen eine deutliche Energieeinsparung bei moderatem Einkommensverlust erreicht werden soll, so wären eine Besteuerung der Energie insbesondere für Gewächshäuser, ein stärkerer Grenzschutz für Kraftfutter und Anreizzahlungen für eine Extensivierung des Pflanzenbaus sicherlich Optionen, die zu prüfen wären.

Literatur

- BASSET-MENS, C. und H.M.G. WERF VAN DER (2005): Scenario-based environmental assessment of farming systems: the case of pig production in France. *Agriculture, Ecosystems and Environment*: 127-144.
- CONFORTI, P. Und M. GIAMPIETRO (1997): Fossil energy use in agriculture: an international comparison. In: *Agriculture, Ecosystems and Environment* 65: 231-243.
- DIN (DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E.V.) (1998): DIN EN ISO 14041: Umweltmanagement Ökobilanz: Prinzipien und allgemeine Anforderungen.
- DIW (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung) (2006): Umwelt-Effizienz im internationalen Vergleich; *IW-Trends* 4 (33) 2006, Köln.
- DIEPENBROCK, W., B. PELZER und J. RADTKE (1995): Energiebilanz im Ackerbaubetrieb; Arbeitspapier, KTBL 211; Darmstadt.
- DONES, R. (2006): Sustainability of Electricity Systems: LCA applied in External Cost and Multi-Criteria Assessments; Proc.of the 7th Int. Conf. on EcoBalance, Tsukuba/Japan.
- FRISCHKNECHT, R., H.J. ALTHAUS, C. BAUER, C. CAPELLO, G. DOKA, R. DONES, M.F. EMMENEGGER, R. HISCHIER, N. JUNGBLUTH, M. MARGNI, D. KELLENBERGER, T. NEMECEK, und M. SPIELMANN (2006): Documentation of changes implemented in ecoinvent Data v1.2 and v1.3. Ecoinvent report No. 16. Swiss Centre for Life Cycle Inventories, Dübendorf: 114.
- FLUCK, R.C.ED, (1992): *Energy in World Agriculture*. Elsevier, Amsterdam: 13-29.
- GOCHT, A. (2005): Assessment of simulation behavior of different mathematical programming approaches. 89. EAAE Seminar: Modelling Agricultural Policies: State of the Art and new Challenges. 3-5 February 2005, Parma.
- GRÖNROOS J., J. SEPPÄLÄ , P. VOUTILAINEN, P. SEURI und K. KOIKKALAINEN (2006): Energy use in conventional and organic milk and rye bread production in Finland. In: *Agriculture, Ecosystems & Environment* 117: 109-118.
- HIRSCHBERG S., R. DONES, T. HECK, P. BURGHERR, W. SCHENLER und C. BAUER (2004): Sustainability of Electricity Supply Technologies under German Conditions: A Comparative Evaluation. PSI-Report No.04-15. Paul Scherrer Institut, Villigen, Schweiz.
- HOWITT R.E. (1995): Positive Mathematical Programming. In: *American Journal of Agricultural Economics* 77: 329-342.
- KALK, W.-D. und K.-J. HÜLSBERGEN (1996): Methodik zur Einbeziehung des indirekten Energieverbrauchs mit Investitionsgütern in Energiebilanzen von Landwirtschaftsbetrieben; *Kühn-Arch.* 90, 1: 41-56.
- KRÄNZLEIN T., M. KEMPEN und G. MACK (2007): Energiebedarf der landwirtschaftlichen Produktion in Europa: Regionale Unterschiede und Bestimmungsgründe. In: *Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie* 2/07: 23-60.
- MACK G. und C. FLURY (2006): Auswirkungen der AP2011. Modellrechnungen für den Agrarsektor mit Hilfe des Prognosesystems SILAS. Im Auftrag des Bundesamts für Landwirtschaft. <http://www.blw.admin.ch/themen/00005/00044/index.html?lang=de>.
- MARTINEZ-ALIER, J. (1987): *Ecological Economics*. Oxford Univ. Press, Oxford.
- NEMECEK T., A. HEIL, O. HUGUENIN, S. MEIER, S. ERZINGER, S. BLASER, D. DUX und A. ZIMMERMANN (2003): Life Cycle Inventories of Agricultural Production Systems. Final Report ecoinvent 2000 No. 15. Zürich, Tänikon, Dübendorf.
- NEMECEK, M. MARGNI, and M. SPIELMANN (2005): Implementation of life cycle assessment methods - ecoinvent data v1.1. Swiss Centre for Life Cycle Inventories (ecoinvent), Dübendorf, ecoinvent report 3, 116 pp.
- OZKAN, B., H. AKCAOZ, AND C. FERT (2004): Energy input-output analysis in Turkish agriculture. In: *Renewable Energy* 29: 39-51.
- PIMENTEL, D. (1980): *Handbook of Energy Utilization in Agriculture*; CRC Press, Inc., Boca Raton (Florida).

- SALCA061 (2006): Regularly update and enlargement of ecoinvent (2003) agricultural inventories including the impact assessment factors (not published); Agroscope ART Reckenholz, Zürich.
- STOUT, B.A. (1990): Handbook of Energy for World Agriculture, Elsevier Applied Science, Essex, UK.
- REHMAN, T., and C. ROMERO (1984): Multiple-criteria decision-making techniques and their role in livestock ration formulation. In: Agricultural Systems 15: 23-49.
- WIRTH, M. (1997): Ökoeffizienz als Herausforderung an die Industrie. In: Schmidt-Bleek et al. (Hrsg.): Ökointelligentes Produzieren und Konsumieren, Birkhäuser Verlag, Basel.

Posterbeiträge

WIRTSCHAFTLICHKEIT DER BIOGASERZEUGUNG IM ÖKOLOGISCHEN LANDBAU - ERGEBNISSE EINER EMPIRISCHEN ANALYSE -

Victor Anspach und Detlev Möller^{1}*

1 Problemstellung

Für ökologisch wirtschaftende Betriebe ist die Biogasproduktion ein wichtiges Thema. Die stark steigende Zahl der Biogasanlagen zeigt dies. In den letzten drei Jahren hat sich die Anzahl von Biogasanlagen auf Ökobetrieben verdoppelt, so dass heute rund 5% aller Biogasanlagen auf ökologisch bewirtschafteten Betrieben zu finden sind. Im Gegensatz zu konventionellen Biogassystemen stehen beim Ökolandbau neben isolierten wirtschaftlichen Erwägungen vor allem systemare pflanzenbauliche Überlegungen bei der Realisierung einer Biogasanlage im Vordergrund. So ist die Biogaserzeugung in vieharmen oder viehlosen Betrieben verbunden mit positiven Effekten auf die Fruchtfolgegestaltung, den Nährstoffhaushalt und das Unkrautmanagement und ermöglicht es, den sowieso notwendigen Kleegrasanbau einer wirtschaftlich sinnvollen Verwertung zuzuführen. Darüber hinaus stellt Biogasgülle einen wertvollen Stickstoffdünger dar, der neue Optionen bezüglich der Anbauprogramme, der Erträge und Qualitäten im ökologischen Landbau ermöglicht.

Nicht selten wird die Ansicht vertreten, Biogasanlagen im Ökolandbau seien nicht rentabel, da die Erzeugungskosten für die Gärsubstrate höher seien als im konventionellen Landbau. Tatsächlich stellt sich im ökologischen Landbau die Frage, ob Rohstoffe einerseits zu so niedrigen Kosten produziert werden können oder andererseits die gesamtbetrieblichen Vorteile so wirksam werden, dass eine unternehmerisch sinnvolle Biogaswirtschaft möglich ist.

2 Vorgehensweise

In einem ersten Schritt wird zunächst anhand einer empirischen Analyse die Situation der Biogaserzeugung bezüglich Strukturen und Wirtschaftlichkeit im ökologischen Landbau dargestellt. Hierfür wurde eine Biogas-Betreiberdatenbank mit derzeit 110 Betrieben implementiert. Die Betriebe wurden in einer Fragebogenuntersuchung mit ergänzender telefonischer Befragung befragt und dabei Strukturparameter der landwirtschaftlichen Betriebe und der Biogasanlage sowie betriebswirtschaftliche Daten erfasst. In einem zweiten Schritt wurden aus den untersuchten Betrieben beispielhafte Betriebstypen abgeleitet und eine modellgestützte Analyse des Betriebszweiges Biogaserzeugung nach DLG-Standard durchgeführt, in der die systemaren Zusammenhänge sowohl der Input- als auch Outputseite der Biogasanlage Berücksichtigung finden. In den Modellbetrieben wurden Biogasanlagen mit einer installierten Leistung von 200 kW_{el} betrachtet, die zu Investitionskosten von 4.000 €/kW_{el} realisiert werden können. Die Berechnung der Biogasanlage und der Substraterzeugung erfolgt auf Vollkostenbasis, bei Kleegras und Grünland werden nur die Erntekosten in Ansatz gebracht, konventioneller Mais zu 1.400 €/ha frei Silo zugekauft. In allen Varianten besteht ein Drittel der täglichen Substratration aus Gülle und Mist.

* Dipl.-Ing. agr. Victor Anspach, Prof. Dr. Detlev Möller, Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Fachgebiet Betriebswirtschaft, Steinstr. 19, Witzenhausen. E-mail: vanspach@uni-kassel.de.

3 Ergebnisse

In Deutschland existieren bisher ca. 150 Biogasanlagen auf Ökobetrieben. Auf den untersuchten Betrieben wurden durchschnittlich 54% der überschüssigen Wärme selbst genutzt oder verkauft. In neu errichteten konventionellen Biogasanlagen liegt im Vergleich dazu die durchschnittliche Wärmenutzung bei rund 30% (SCHOLWIN und FRITSCHKE, 2007). Durch verändertes Düngemanagement und die Verfügbarkeit eines hochwertigen Düngers in Form der Gärrückstände werden auf den Betrieben Ertragssteigerungen zwischen 10 und 30% vor allem in der Getreideproduktion erzielt. Zusätzlich lassen sich in der Backgetreideproduktion und auf dem Grünland höhere Qualitäten erzeugen. Bezüglich der Substratzusammensetzung lassen sich drei Typen von Biogasanlagen unterscheiden. Rund 23%, vor allem kleinere Anlagen, setzen ausschließlich Mist, Gülle und Reststoffe ein. 26% basieren auf Mist und Gülle, setzen aber zusätzlich weitere Kofermente ein und 50% der Biogasanlagen basieren auf Energiepflanzen. Als Energiepflanzen dienen vor allem Klee- und Grünlandsilagen. Zugekaufte Substrate wie Silomais werden von rund 50% der Betriebe zur Ergänzung des Substratmixes und zur Auslastung der Biogasanlage eingesetzt.

Grundsätzlich sind Öko-Betriebe in der Lage, wirtschaftlich Biogas zu produzieren (Tabelle 1). Während in den Basisvarianten keine ausreichenden Kapitalrentabilitäten erzielt werden können, erhöht sich die Wirtschaftlichkeit unter Einbeziehung innerbetrieblicher Leistungen, wie dem Düngewert der Biogasgülle (6 €/m³) und einer hohen Wärmenutzung (50% der Überschusswärme zu 4 Cent/kWh_{therm}). Der Gewinnbeitrag korreliert positiv mit dem Einsatz von Gülle und Mist sowie günstig produzierten Substraten wie Klee- und Grünland. Eine ökologische Energiepflanzenerzeugung kann unter derzeitigen Rahmenbedingungen keine tragbare Rendite erwirtschaften (Typ 2). Die höchste Rentabilität wird mit der Nutzung von Reststoffen erzielt (Typ 1). Der Zukauf konventioneller Substrate bewirkt eine Stabilisierung der Anlage und ermöglicht den Betrieb ohne eigene Energiepflanzenproduktion (Typ 3).

Tabelle 1. Kapitalrentabilität unterschiedlicher Biogas-Betriebstypen in %

	Betriebstyp 1 (Reststoffnutzer)	Betriebstyp 2 (Energiepflanzenerzeuger)	Betriebstyp 3 (Konventioneller Zukauf)
Substrateinsatz	Klee-Grünland, Gülle/Mist	Klee-Grünland-GPS, Mais, Gülle/Mist	Klee-Grünland, Mais konventionell, Gülle/Mist
Basis (Verkauf Strom)	0,5	- 4,3	0,2
incl. Abwärmenutzung	4,3	- 0,7	3,9
incl. Düngewert	4,5	- 1,2	3,1
incl. Düngewert und Abwärmenutzung	8,3	2,3	6,8

Quelle: Eigene Berechnungen

4 Schlussfolgerungen

Unter ökologischen Betrieben besteht eine hohe Nachfrage nach Biogasanlagen. Positive Kapitalrenditen sind bei geeigneten Konzepten möglich, so dass Neuinvestitionen sinnvoll sein können, wenn die Biogasanlagen auf den Betrieb und sein betriebliches Umfeld angepasst sind. Da für die meisten Betriebe die Erzeugung von Lebensmitteln im Vordergrund steht, müssen für den ökologischen Landbau geeignete Biogasanlagen vor allem mit Reststoffen und Koppelprodukten betrieben werden. Zudem können durch die Nutzung

von Reststoffen Kosten gesenkt und Risiken gemindert werden. Hohe innerbetriebliche Leistungen, vor allem im Marktfruchtbau und eine umfangreiche Wärmenutzung sind wichtige Erfolgsfaktoren. Der Zukauf konventioneller Substrate kann aus betriebswirtschaftlicher Sicht sinnvoll sein, mittelfristige Preisentwicklungen müssen aber auch hier berücksichtigt werden. Eine Herausforderung für die Zukunft ist die Konzeption von kleineren aber trotzdem kostengünstigen Biogasanlagen, die für die Bedingungen des ökologischen Landbaus geeignet sind.

Literatur

SCHOLWIN F. und U. FRITSCHKE (2007): Beurteilung von Biogasanlagenparks im Vergleich zu Hof-Einzelanlagen. Kurzstudie des Instituts für Energie und Umwelt und des Öko-Instituts, Leipzig und Darmstadt.

INFORMATIONEN- UND CONTROLLING-SYSTEME FÜR GROSSE RUSSISCHE AGRARUNTERNEHMEN UNTER EINSATZ AUTOMATISCHER PROZESSDATENERFASSUNG

Silvia Andres und H. Schüle*

Keywords

Management-Informationen-System, operatives Controlling, Agrarholdings, automatische Prozessdatenerfassung

1 Einleitung und Problemstellung

Im Agrarsektor Russlands ist seit 2000 verstärkt die Bildung von Agrarholdings zu beobachten, die oftmals mehrere 100.000 ha in verschiedenen Regionen bewirtschaften. Agrarunternehmen dieser Größe können auf den Einsatz moderner, softwaregestützter Management- und Controllinginstrumente nicht mehr verzichten (REGENER und ANNEN, 1997). Ziel der Arbeit ist es, für solche Unternehmen ein Konzept eines Informations- und Controllingsystems für den Marktfruchtbaue zu erstellen. Aufgrund des immensen zeitlichen Aufwands und der hohen Fehleranfälligkeit manueller Datenaufzeichnung soll der Einsatz von Systemen zur automatischen Prozessdatenerfassung geprüft und bewertet werden (AUERNHAMMER et. al., 2000).

2 Datenerhebung

Die empirische Datenerhebung wurde in zwei russischen Agrarholdings durchgeführt. Im ersten Schritt wurde das aktuelle Informationssystem, bestehend aus Primärdokumentation in Papierform und Buchführung erhoben und analysiert. Auf Basis der Systemanalyse und von Expertengesprächen wurde ein Modell eines unternehmensweiten Informations- und Controllingsystems (ICS) entworfen.

Bei verschiedenen Arbeitsprozessen wurden in den Jahren 2006 und 2007 GPS-basierte Technologien zur automatischen Prozessdatenerfassung eingesetzt.

3 Ergebnisse und Ausblick

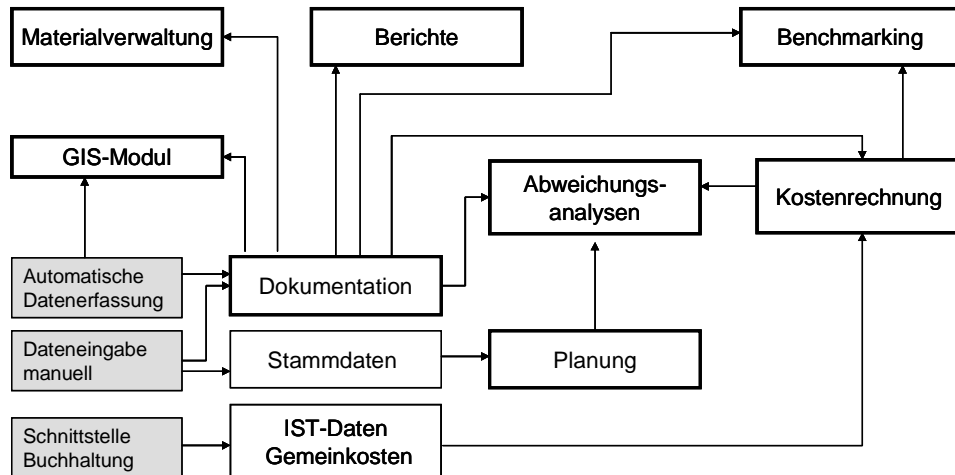
Die durchgeführten Untersuchungen zeigten, dass in russischen Unternehmen dieser Größe oftmals versucht wird, ein fehlendes Controllingsystem durch eine sehr stark untergliederte Buchführungsstruktur zu ersetzen. Trotzdem mangelt es in den vorhandenen Strukturen an aussagekräftigen Informationen, da - abgesehen von fehlenden Auswertungstools - die Dateneingabe in die Buchhaltung oft nicht zeitnah erfolgt und durch die ausschließlich manuelle Primärdokumentation große Ungenauigkeiten entstehen. Abb. 1 stellt das im Rahmen der Arbeit definierte ICS, bestehend aus klassischen Controllinginstrumenten und Integration eines Geographischen Informationssystems (GIS) dar.

Insbesondere Plan-Ist-Vergleiche stellen im Controlling ein zentrales Instrument dar, um Abweichungen zeitnah erkennen und darauf reagieren zu können (REGENER und ANNEN, 1997). Im Rahmen der Forschungsarbeit wurde zunächst für das Kalenderjahr 2007 ein Kostenplan für den Betrieb erstellt, dessen Einhaltung im Lauf des Jahres monatlich unter

* Silvia Andres ist Doktorandin an der Universität Hohenheim, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Analyse, Planung und Organisation der landwirtschaftlichen Produktion, 70593 Stuttgart, Deutschland. E-Mail: andressi@uni-hohenheim.de.

Verwendung der Buchführungsdaten in Plan-Ist-Vergleichen kontrolliert wird. Innerhalb russischer Holdingstrukturen spielen Planung und Plan-Ist-Analysen zudem auch für die Investoren eine äußerst wichtige Rolle, da diese Aufschluss über die Verwendung der Gelder geben.

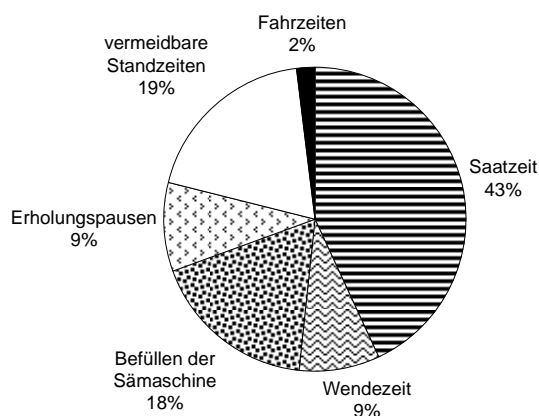
Abbildung 1. Komponentenmodell eines ICS für russische Agrarunternehmen



Quelle: Eigene Auswertung

Die automatische Prozessdatenerfassung nimmt in der Bewertung durch die Betriebsleiter einen hohen Stellenwert ein, da sie sowohl zur Arbeitskontrolle und Erleichterung der Abrechnung dienen kann als auch Aufschluss über Arbeitseffizienz und notwendige Optimierungen liefert. Im vorliegenden Beispiel waren während der Saat 19 % der Gesamtarbeitszeit vermeidbare Standzeiten (Abb. 2).

Abbildung 2. Arbeitszeitanalyse der Aussaat von Winterweizen 2006



Quelle: Eigene Auswertung

Literatur

- AUERNHAMMER, H., M. DEMMEL und A. SPANGLER (2000): Automatic process data acquisition with GPS and LBS AgEng Warwick 2000, Warwick (UK), Paper Number 00-IT-005.
- REGENER, E. und T. ANNEN (1997): Spezielle Anforderungen landwirtschaftlicher Großbetriebe an Controllinginstrumente - Integrierte Planung und Kontrolle von Feldwirtschaft und Gesamtunternehmen. Berichte der GIL 9: 198-205.

THE BULGARIAN AGRICULTURAL ENTREPRENEURSHIP AND THE DIFFICULTIES IT MEETS IN THE PROCESS OF ITS ADAPTATION TO THE EUROPEAN REQUIREMENTS¹

*Todorka Atanassova, Nadka Kostadinova, Georgi Zhelyazkov and Roumen Otouzbirov**

Abstract

The aim of the academic research is to study and analyze the opportunities for the agricultural entrepreneurship which are necessary to fulfill the requirement set by EU. The main tasks to be solved are as follows: to reveal the potential for the Bulgarian agricultural entrepreneurship and the difficulties encountered in the process of its adaptation to EU requirements; to reveal the opportunities for increasing its effectiveness at the threshold of our country's membership in EU; to offer alternatives for its development the Framework of EU. The Methodology and the materials of the research and the analysis are based on the systematic approach and the systematic analysis, the functional and structural approach, the method of the questionnaire combined with the programmed interviews, etc.

Keywords

Agricultural entrepreneurship; system; adaptation; European requirements

1 The agricultural entrepreneurship – a complex system and its subsystems

According to DRUKER (1986), the elements of the entrepreneurship are: entrepreneurship business, entrepreneurship management, entrepreneurship strategies. They can be seen as “subsystems” which build the complex structure of the system of “entrepreneurship”. Every subsystem contains qualities which are similar to those of the whole. This is also true for the agricultural entrepreneurship. The entrepreneurship business in the agricultural sector contains a variety of micro-, small and average productions (family farms, individual proprietorships, Ltds, co-operatives). These are referred to in the literature as in- and-outsystems (STEFFEN and BORN, 1987), which are in constant connection with the external environment (the market, the regional and the national institutions). The entrepreneurship management DRUKER (1986) and SILAGI (1992) define as “theory and practice” or “description and prescription”. In order to realize these characteristics, the following is necessary: the entrepreneurship needs to “accept the change as an opportunity, not as a threat”; to constantly analyze its activity, so that it develops; to take the necessary actions so that the staff is motivated. These are the entrepreneurship strategies.

2 The Bulgarian agricultural entrepreneurship and the difficulties it meets in the process of its adaptation to the European requirements

17% of the interviewed entrepreneurs had enough capital to start their own business, 22% had the necessary land, 25% - their own technical equipment, 42% - enough working power. As a

* Assoc. Prof. T. Atanassova, PhD; Assoc. Prof. N. Kostadinova, PhD; Assoc. Prof. G. Zhelyazkov, PhD; Assoc. Prof. R. Otouzbirov, PhD; Department Management, Trakia University, Stara Zagora, Bulgaria. E-mail: tatanassova@abv.bg.

¹ Results from the questionnaire research, performed by the authors' team in the period February 2006 and February 2007. 90 agricultural entrepreneurs from the whole country were interviewed. The study was financed by two projects: “Institutional and company management – factors for European integration in the agricultural sector” – scientific adviser T. Atanassova, PhD, and “Institutional networks and entrepreneurship strategies in the agricultural sector” -scientific adviser N. Kostadinova, PhD.

result of this, more than half of the entrepreneurs have used credits to enlarge and modernize their activity. 44% of the interviewed said they received their credits from commercial banks, most of the loans were 2.560 – 25.640 Euro, 8,3% took more than 100.000 Euro. 5% of the entrepreneurs have used preferential crediting by the State Fund Agriculture and the same numbers have received financial support from the EU SAPARD. The entrepreneurship management in the agricultural sector is of a highly risky character as “few of the entrepreneurs know what they are doing”. “They lack methodology. They break simple basic rules”. Does Daker’s opinion coincide with the opinion the entrepreneurs in the Bulgarian agricultural sector have about themselves? According to 28% of the respondents “all that the entrepreneur wants is money”. For 19% he “manages to find business opportunities where the others see only chaos, contradictions and lack of conditions for economic prosperity”. 17% confirm Daker’s opinion, in their belief that the “entrepreneur is not a professional and that he does business chaotically”. The explanation for this result is in the lack of the necessary experience and knowledge about the specifics of the agricultural business and its management. Almost the same is the number of those who have worked previously in the state administration, companies or others. 8.3% of the respondents have worked in the sphere of scientific research before starting their entrepreneurship activity. 11% of the entrepreneurs are young people who are raising their professional qualifications in the field of the agricultural business and its management and the processing of the products. After Bulgaria’s joining the EU as a full member, the external and internal conditions of the development of the agricultural entrepreneurship become considerably important for its adaptation. Half of them share the opinion that the laws are still “unfavourable”, that there is no understanding and co-operation on the part of the institutions when deciding the major problems, 56% point out the little support that the state gives in the process of adaptation of the agricultural sector to the European requirements. 8,3% of the respondents evaluate the credit conditions in the country as “very good”. For the achievement of a successful business and its effective management, the legislative system plays a major role, as it regulates the agricultural sector and its accordance with the European norms.

3 Opportunities for enhancing the effectiveness of the Bulgarian agricultural entrepreneurship and tendencies in its development in the framework of the EU

In this context, the entrepreneurship strategies which the people interviewed are planning to use after Bulgaria’s entering the EU, in order to comply with the requirements of the European market, are in a few basic directions: 36% - will enlarge their business and raise their sales in the country and will look for ways to export in the EU; 31% - will invest for the improvement of the quality of the products; 28% - believe in the modernization of the production technologies; 19% will be oriented towards co-operation of their business with other companies; 14% will diversify their business; 6% will invest in raising the qualification of their workers. Through the above mentioned strategies the entrepreneurs believe they will achieve internal and external financial equilibrium, which will keep them reach and even outreach their competition. According to BOUQUIN (1992), in order to succeed in the chosen entrepreneurship strategies, it is necessary to follow these three phases: following a plan of action, of creating a project and financing. The first phase shapes out the functions and the actions needed to be taken in order to achieve the aims. In order to prevent themselves from some of the unfavourable conditions in the agricultural sector, the entrepreneurs have to develop the so called „Contingency plans”, which outline the suitable measures in cases of unexpected circumstances. An important stage of the realization of the strategy of the project is the development of projects which form one whole of: the aims; the measures, the means and the resources; Activities planned in time; Expenditures; Management of the project. If the projects give a quantitative expression of what is about to be performed, through pointing out

the origin of the financial sources for the realization of the strategy, their price and the following risks are pointed out.

4 Conclusion

The economic freedom of the entrepreneurship activity, which the EU gives, has different dimensions. The realization of the actions undertaken, in connection with the adaptation of the agricultural sector to the European requirements, has to do with the adequate use of the European financial sources, which brings not only benefits but also some responsibilities – civic, social and economic. What needs to be developed as a norm of behavior in the agricultural business is the defending of each and every entrepreneur's right to make use of the economic freedom provided by the EU. The entrepreneurship business in the agricultural sector in Bulgaria, after the period of survival and growth, will create the material, the organizational and the financial base for its economic independence from the external factors and will gain its position on the European market. The entrepreneurs will develop the necessary confidence to continue and develop their activity and, on the other hand, a potential to defend themselves from unfavourable conditions.

Literature

BOUQUIN H. (1992): La maitrise des budgets dans l'entreprise. Paris: 68-71.

DRUKER P. (1986): Innovations and Entrepreneurship: Practice and Principles. Harper & Row Publ.: 261-305.

SILAGI E. (1992): Management as Science, Art and Practice – 9. Management 10. Evolution, PH Varna: 13-17.

STEFFEN G. and D. BORN (1987): Betriebs- und Unternehmensfuehrung in der Landwirtschaft. Ulmer Verlag, Stuttgart: 39-44.

VERNETZUNG TIERGESUNDHEITSRELEVANTER DATEN ZU EINEM INTEGRIERTEN TIERGESUNDHEITSSYSTEM¹

Johanna Fick² und Reiner Doluschitz

Zusammenfassung

Die Dokumentationspflichten von Tierärzten und Tierhaltern hinsichtlich der Rückverfolgbarkeit und Qualitätssicherung in der Lebensmittelproduktion sind vielfältig und häufig redundant. Integrierte IT-Lösungen für die genannten Gruppen existieren in Deutschland noch nicht. Das Projekt „Integriertes Tiergesundheitssystem“ als Teil des Forschungsverbundes IT FoodTrace will diese Entwicklungspotenziale bezüglich einer optimierten Tiergesundheit durch Vernetzung tiergesundheitsrelevanter Daten verbessern. Aus einer durchgeführten Akzeptanzanalyse werden ausgewählte Ergebnisse vorgestellt, die das Interesse der Befragten zeigen. Im Fazit wird eine Ergebniseinordnung und ein Ausblick vorgenommen.

Schlüsselwörter

Tiergesundheit, Integriertes Tiergesundheitssystem, Qualitätssicherung, Rückverfolgbarkeit, Informations- und Kommunikationstechnologie

1 Einleitung und Ziele

Tierhalter (TH) und praktizierende Tierärzte (TÄ) sind zu einer umfassenden Dokumentation verpflichtet, um den Anforderungen hinsichtlich Rückverfolgbarkeit und Qualitätssicherung von Nahrungsmitteln zu sichern. Die Umsetzung erfolgt u.a. beim Tierarzt durch die Ausstellung des Arzneimittel-Anwendungs- und Abgabebelegs (AuA-Beleg) zur Dokumentation seiner Tätigkeiten, welcher nach Diagnose und ggf. Medikamentenanwendung oder -abgabe an den Landwirt übergeben werden muss (TÄHAV, 2006). Nach Neufassung der „Verordnung über tierärztliche Hausapotheken“ ist die Übermittlung des AuA-Belegs per E-Mail möglich (BTK, 2007)³. Für den TH ist das Führen des Bestandsbuches zur Dokumentation aller Anwendungen an Tieren verpflichtend. Beide Dokumentationen führen zu deutlichem administrativen Mehraufwand, beinhalten vielfach Redundanzen (z.B. Identität der Tiere) und verhindern Effizienzsteigerungen. Die derzeitige Situation in Deutschland ist wie folgt: Bisherige IT-Lösungen sind vorwiegend Insellösungen. Integrierte IT-Lösungen für TH und TÄ existieren derzeit noch nicht. Damit werden Entwicklungspotenziale bisher kaum genutzt.

Das Projektziel ist die Verbesserung der Tiergesundheit durch die Vernetzung von tiergesundheitsrelevanten Daten. Das Projekt gliedert sich in fünf Teilaktivitäten. Vorgestellt werden Arbeiten der Akzeptanzanalyse (erste Teilaktivität).

2 Forschungsdesign der Akzeptanzanalyse

Methodisch wurden standardisierte, schriftliche Befragungen von TH (LKV-Mitgliedsbetriebe ≥ 40 Kühen) (N=84) und TÄ (Praxisschwerpunkt Gemischt- oder Großtierpraxen) (N=79) in Baden-Württemberg angewendet. Die Forschungsfragen lauteten:

¹ Das Projekt „Integriertes Tiergesundheitssystem“ ist Teil des BMBF-geförderten Verbundprojektes „IT FoodTrace“ (03330761A-G). Das Teilprojekt wird in Zusammenarbeit mit dem Landeskontrollverband Baden-Württemberg (LKV), dem Bund praktizierender Tierärzte (BpT) und der Landestierärztekammer Baden-Württemberg (LTK) durchgeführt.

² Kontakt: Universität Hohenheim, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre (410C), 70593 Stuttgart, jfick@uni-hohenheim.de

³ In der Praxis traten erhebliche Unsicherheiten und Unklarheiten in der Umsetzung auf.

Wie ist die technische Ausstattung bezüglich Informations- und Kommunikationstechnologien (Branchensoftware, Internetzugang und die berufliche Internetnutzung) bei den Befragten? Welchen Nutzen identifizieren die Zielgruppen mit potenziellen Anwendungen eines Integrierten Tiergesundheitsystems? (1. Bewertung (B) der geplanten Anwendungen 2. Angabe des Nutzungsinteresse (N_i)) Wie werden relevante Arbeitsabläufe durchgeführt? Die Ergebnisse der ersten beiden Fragen werden in Kapitel 3 dargestellt.

3 Ausgewählte Ergebnisse der Akzeptanzanalyse

Etwa 60 Prozent der Befragten nutzen Branchensoftware (TH: 63%, TÄ: 82%). Unterschiede gibt es im Umgang mit dem Internet. Die befragten TH haben häufiger Zugang zum Internet (TH: 99%, TÄ: 90%) und nutzen das Internet beruflich stärker als TÄ (TH: 99%, TÄ: 77%).

Die Befragten beurteilten die Anwendungen: Diagnosedaten des Bestandes, Diagnosedaten auf das Einzeltier bezogen und die Nutzung der Milchleistungsdaten für den Hoftierarzt bzgl. der Bewertung und des Nutzungsinteresse sehr hoch. Die Anwendungen: Online-Empfang der AuA-Belege, der elektronische Besamungsschein, der elektronische Versand des AuA-Belegs, die Datenschnittstelle vom Praxismanagementprogramm zu anderen landwirtschaftlichen Managementprogrammen sowie die Online-Führung des Bestandsbuches wurden als sinnvoll erachtet. Geringes Interesse fanden die Anwendung: Erstellung der Transportpapiere via Internet (TH) sowie die Anwendungen bzgl. Rechnungserstellung (TÄ) (vgl. Tab. 1).

Tabelle 1. Einschätzung der geplanten Anwendungen durch die Befragten in Prozent

Anwendung	Diagnosedaten des Bestandes		Diagnosedaten auf das Einzeltier bezogen		Nutzung der MLP-Daten für den Hoftierarzt		Online-Empfang der AuA-Belege		Elektr. Besamungsschein		Elektr. Versand des AuA-Beleges		Datenschnittstelle v. Praxismanagementprogramm zu ldw. Managementprogrammen		Online-Führung des Bestandsbuches		Erstellung der Transportpapiere via Internet		Elektr. Rechnungszustellung		Digitale Datenübernahme aus dem AuA-Beleg zur Rechnungserstellung	
	B	N _i	B	N _i	B	N _i	B	N _i	B	N _i	B	N _i	B	N _i	B	N _i	B	N _i	B	N _i	B	N _i
Tierhalter	80	60	80	60	64	50	63	51							60	52	42	31				
Tierärzte	80	54	79	53	73				58	44	57	43	56						42	30	25	16

Quelle: Eigene Auswertung

4 Fazit und Ausblick

In der Akzeptanzanalyse wurde u.a. ein hohes Interesse an der Vernetzung von Diagnosedaten (bestandsbezogen und bezogen auf das Einzeltier) und Daten der Milchleistungsprüfung von TH und TÄ ermittelt und damit an einer Vernetzung tiergesundheitsrelevanter Daten. Die Ergebnisse sind als Trends aufzufassen, da die Stichprobe nicht repräsentativ war.

Um die heterogene Agrarstruktur in Deutschland abzubilden, finden Befragungen von TH und TÄ in Schleswig-Holstein statt. Ferner werden Entwicklungen aus dem Bereich Tiergesundheit in den skandinavischen Ländern analysiert.

Literatur

- BUNDESVERBAND FÜR TIERGESUNDHEIT E.V. (BFT) (2005): Studie „Informationsverhalten – Tierhalter“. Erstellt von Produkt + Markt, Wallenhorst.
- BUNDESTIERÄRZTEKAMMER E.V. (BTK) (2007): Wichtige Änderungen der Verordnung über tierärztliche Hausapotheken (TÄHAV) kurz zusammengefasst. Unter: http://www.bltk.de/html/aktuell_2007/TAEHAV_Kurzfassung.pdf (26.02.2007)
- TÄHAV (2006): VO zur Änderung der Verordnung über tierärztliche Hausapotheken und zur Ablösung der Verordnung über Nachweispflichten für Arzneimittel, die zur Anwendung bei Tieren bestimmt sind. VO vom 20. Dezember 2006. BGBl. Jg. 2006 Teil I Nr. 66 vom 30. Dezember 2006. Unter: <http://www.bgblportal.de/BGBl/bgbl1f/bgbl106s3450.pdf> (20.07.2007)

ANALYSE DER DETERMINANTEN AUSGEWÄHLTER PARAMETER DES VERBRAUCHERVERHALTENS IN DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN DIREKTVERMARKTUNG

*Ines Heer**

1 Einleitung

Aufgrund von tatsächlichen und vermeintlichen Skandalen im Bereich der Lebensmittelerzeugung nimmt die Verunsicherung der Verbraucher über Qualität und Unbedenklichkeit von Lebensmitteln zu (VON ALVENSLEBEN 1999). Außerdem erschwert die zunehmende Globalisierung den Über- und Durchblick im Waren- und Informationsdschungel für die Verbraucher immer mehr. Die Direktvermarktung der Produkte ist ein Weg, um das Vertrauen der Konsumenten in die Landwirtschaft und die Lebensmittelbranche zu stärken. Bisherige Arbeiten zum Konsumentenverhalten in der landwirtschaftlichen Direktvermarktung sind sehr kopflastig. Diese Arbeit leistet einen Beitrag, der das wirkliche Praxisverhalten der Hofladenkäufer berücksichtigt und den Menschen in den Mittelpunkt der Analyse rückt.

2 Methodik

Zwischen Herbst 2004 und Sommer 2005 wurden insgesamt 410 Kunden in 20 verschiedenen norddeutschen Hofläden zu ihrem Einkauf beim Direktvermarkter befragt. Vor der Befragung wurde der Einkauf der Probanden im Hofladen durch eine Beobachterin protokolliert. Auf dem Beobachtungsbogen wurden dabei Daten zum Hof- und Ladenbesuch der Kunden, zu ihrer Person, zum Verhalten im Geschäft, zur Begleitung, zur Anzahl der gekauften Produkte und zur Einkaufssumme notiert. In der anschließenden Befragung wurden die Kaufintensität im Laden, die Entfernung des Ladens zum Wohn- und Arbeitsort, Einstellungen zu dem Vermarktungsweg und den Produkten, das Marketing der Direktvermarkter und soziodemographische Angaben der Kunden abgefragt.

3 Ergebnisse

3.1 Sozioökonomische Daten der Probanden

Die Testpersonen waren zu 77,3 % weiblich und zu 22,7 % männlich. Im Median waren die Probanden 51 Jahre alt. Im Vergleich mit der Altersstruktur in Deutschland fällt auf, dass die jüngeren Altersklassen bis zum Alter von 35 Jahren in den Hofläden unterrepräsentiert waren. Ab einem Alter von 36 Jahren kauften aber prozentual zur deutschen Gesamtbevölkerung mehr Kunden im Hofladen ein. Erst ab einem Alter von 71 Jahren waren die Altersstrukturen ähnlich, wobei die ältesten Einwohner Deutschlands in den Hofläden kaum vertreten waren. Die Probanden lebten überwiegend in Zwei- Personen- Haushalten (40,7 %), gefolgt von den Drei- und den Vier- Personen- Haushalten (jeweils 19 %) und dem Ein- Personen- Haushalt (13,7 %). Die Ein- Personen- Haushalte waren unter den Hofladenkunden stark unterrepräsentiert. Dafür lebten im Vergleich zur restlichen Bevölkerung der vier Bundesländer mehr Probanden in Mehr- Personen- Haushalten. 84,6 % der Befragten gaben eine Antwort zum monatlichen Bruttoeinkommen. Die Antworten waren in sechs Klassen

* Dr. Ines Heer ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft an der Justus-Liebig-Universität Gießen, Senckenbergstr. 3 – D- 35390 Gießen; Tel.: +49 (0)641 99 37276; E-Mail: ines.heer@agr.uni-giessen.de.

eingeteilt. Die Klassen drei (1500 – 2499 €) bis sechs (mehr als 4500 €) waren mit 15 bis 19 % der Antworten in etwa gleich stark vertreten. Die zweite Klasse (1000 – 1499 €) wurde von 10,5 % der Probanden genannt, gefolgt von der ersten Klasse (bis zu 999 €) mit 4,9 %.

3.2 Modellergebnisse

Auf der Grundlage der erhobenen Daten aus Befragung und Beobachtung, konnte für das Kundenverhalten in der landwirtschaftlichen Direktvermarktung, speziell in Hofläden, welches durch die Anzahl der gekauften Produkte ausgedrückt wird, ein Modell auf Basis einer Regressionsanalyse entwickelt werden. Allgemein bekannte Einflussgrößen aus dem Lebensmitteleinzelhandel, wie beispielsweise die Preiseinschätzung durch den Kunden oder das Einkommen des Kunden, hatten in diesem Modell keinen Einfluss, da die Signifikanz extrem schlecht war und das Gewicht an sich gegen Null tendierte. Die Anzahl der gekauften Produkte (*AP*) im Hofladen errechnet sich somit aus der Größe des Haushaltes (*HH*), der Einstellung des Konsumenten zu Ökoprodukten (*Öko*), der Nutzung eines Einkaufszettels (*EZ*), dem Geschlecht des Kunden (*Sex*), seiner Aufenthaltsdauer im Laden (*VD*) und aus den Tatsachen, ob der Kunde einzig wegen des Einkaufs beim Direktvermarkter unterwegs war (*EG*), ob er ein Stammkunde war (*SK*) und ob der Hofladen ökologisch oder konventionell produzierte Ware verkaufte (*ÖL*) (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Ergebnisse der Regression mit der abhängigen Variablen AP

Variable	Koeffizient	Standardfehler	Signifikanz
Konstante	0,519944	0,598402	0,385
HH	0,334534	0,124930	0,008
Öko	0,235057	0,102087	0,022
EG	0,470654	0,305584	0,124
EZ	0,685744	0,372442	0,066
SK	1,111092	0,294348	0,000
Sex	-0,823654	0,254776	0,001
VD	0,276801	0,039831	0,000
ÖL	-1,399925	0,289019	0,000

$R^2 = 0,5281$;

Quelle: Eigene Berechnung

4 Marketingempfehlungen für Direktvermarkter

Aufgrund der erhobenen Daten und der Modellberechnungen sollten Direktvermarkter sicherstellen, dass die Gesprächszeit der Kunden mit den Angestellten oder Kunden im Geschäft besonders lang ist, Anreize für eine Fahrt zum Hofladen auch ohne ein anderes Vorhaben gegeben sind, der Ausflug zum Hofladen für begleitende Personen einen besonderen Reiz bedeutet und die Kunden einen Einkaufszettel schreiben und zum Einkauf mitbringen. Außerdem sollten die Hofladenbetreiber dafür sorgen, dass aus Gelegenheitskunden Stammkunden werden, und diese dann auch immer wieder ans Geschäft binden. Eine warme, besondere Atmosphäre und immer neue Aktionen auch für die langjährigen Käufer sind gute Marketingaktivitäten dafür.

Literatur

VON ALVENSLEBEN, R. (1999): Was will der deutsche Verbraucher? Vortrag gehalten auf dem 19. Internationalen Forum Agrarpolitik des Deutschen Bauernverbandes, 28.01.1999, Berlin.

BÄUERINNEN, VERSORGERINNEN, BOTSCHAFTERINNEN – 60 JAHRE LANDFRAUENGRUPPE IM BAYERISCHEN BAUERNVERBAND

*Simone Helmle und Anne Schwing**

1 Problem-/ Zielstellung

Das Klischee der Bäuerin mit Kittel und Kopftuch hat ausgedient. Viele Bäuerinnen heute sind Berufstätige, die zu ihrem außerlandwirtschaftlichen Arbeitsort pendeln, erledigen flexibel anfallende Arbeiten auf dem Hof und sie springen mit ein, wo sich der Staat aus Aufgaben der Fürsorge zurückzieht. Bei der Frage der Existenzsicherung sind Frauen in landwirtschaftlichen Betrieben besonders gefordert. Unterstützt werden sie dabei durch die Landfrauenverbände bzw. -gruppen.

Die Landfrauengruppe des Bayerischen Bauernverbandes ist die größte berufsständige Organisation der Bäuerinnen in Bayern. Das bevorstehende 60-jährige Jubiläum dieser Gruppe gibt Anlass die Entwicklungen bis zur Gegenwart aufzuzeichnen, die Arbeitsschwerpunkte zu beschreiben und die Bedeutung für Berufsstand und Gesellschaft zu betrachten.

2 Datengrundlage und Methode

Zur Rekonstruktion der Tätigkeiten der Landfrauengruppe des Bayerischen Bauernverbandes dienten zunächst Rechenschaftsberichte, Protokolle und Berichte in den Landwirtschaftlichen Wochenblättern der Jahre 1946 – 1958. Im zweiten Schritt wurden Leitfadeninterviews mit ehemaligen haupt- und ehrenamtlichen Mitarbeiterinnen der Landfrauengruppe geführt, im dritten Schritt wurden Bäuerinnen gebeten, ihre Erlebnisse aus der Anfangszeit in Form eines Geburtstagsbriefes an die Landfrauengruppe aufzuschreiben. Inhaltsanalytisch ausgewertet wurden die verschiedenen Texte zunächst durch eine Kodierung der manifesten Inhalte. Einzelne Abschnitte wurden weiter zergliedert, um die subjektiven Dimensionen zu erfassen.

3 Aktivitäten der Landfrauengruppe

Ausgangssituation der Entwicklungen nach dem zweiten Weltkrieg ist der Hof als Lebensort für die Mehrgenerationenfamilie und Produktionsort für Grundnahrungsmittel. Heute ist der Hof darüber hinaus auch Lernort für Kinder und Jugendliche, Erholungsort für Familien, Einkaufs- und Verpflegungsort mit Laden und Gastronomie und/oder Pflegeort für Angehörige. Dieses auf den Höfen sichtbare Spektrum spiegelt die Aktivitäten der Landfrauengruppe.

Ein bis heute sehr wichtiges Thema, das seit der Gründung der Landfrauengruppe im Jahr 1948 die Landfrauenarbeit bestimmt, ist die „Gesundheit der Bäuerin“. Antrieb war zunächst, die Arbeitsfähigkeit der Bäuerinnen zu erhalten. Heute kommt der Antrieb durch die Bäuerinnen selber, die sich bewusst eine Auszeit nehmen. Gegenwärtig umfasst das Thema „Gesundheitsbildung und Hauswirtschaft“ 42% der Veranstaltungen des Bildungswerks des Bayerischen Bauernverbandes. Auf Platz zwei folgen mit deutlichem Abstand Veranstaltungen aus dem Bereich „Kultur, Kunst, musische Betätigung“ (21%).

Ein weiteres wichtiges Thema, das in den Berichten seit Ende der 1940er Jahre dokumentiert ist, ist Existenz, Betriebserweiterung und Einkommensalternativen. Während der Zeit der

* Dr. Simone Helmle ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Fachgebiet Landwirtschaftliche Kommunikations- und Beratungslehre. Anne Schwing ist Studentin der Agrarwissenschaften an der Universität Hohenheim. Universität Hohenheim (430A), D-70593 Stuttgart. E-Mail: helmle@uni-hohenheim.de.

Modernisierung der Höfe, wirkte die Landfrauengruppe stark nach innen: Arbeiterleichterung und Modernisierung der Haushalte, Stärkung des Selbstbewusstseins der Bäuerinnen, sowie hauswirtschaftliche Ausbildung. Unter anderem durch Neuerungen im Haushalt haben sich die Lebensverhältnisse ländlicher und städtischer Haushalte zwar angeglichen, die hohe Belastung der Bäuerinnen reduzierte sich jedoch nur teilweise. In den 1960er Jahren wurden erste Angebote zum „Urlaub auf dem Bauernhof“ unterstützt, es etablierte sich der bäuerliche Hilfsdienst und langsam beginnen Bäuerinnen, Aufgaben in der Lokalpolitik wahrzunehmen. Die zahlreichen Veranstaltungen der Kreis- und Ortsbäuerinnen führten 1974 zur Gründung des Bildungswerkes. In den 1980er Jahren profilierte sich die Landfrauengruppe durch die politische Einflussnahme zum Thema „soziale Sicherung der Bäuerinnen“. Der Druck, die Zukunftsfähigkeit der Betriebe zu sichern, das Image der Landwirtschaft zu verbessern und die Bürger wieder an die Landwirtschaft heranzuführen, führt zur Neuentdeckung der Direktvermarktung. In den 90er Jahren kommt der Erzeugerverbraucher-Dialog als ein Betätigungsfeld hinzu, neu ist in den Bäuerinnen „Botschafterinnen für landwirtschaftliche Produkte“ zu sehen. Als Ernährungsfachfrauen (ab 2000) bieten Bäuerinnen in der Erwachsenenbildung Kochvorführungen und Kochkurse an. Im Projekt „Landfrauen machen Schule“ bieten Landfrauen praktisch orientierte Unterrichtseinheiten in Verbindung mit einem Bauerhofbesuch an. Diese richten sich an Kindergarten- und Grundschulkindern.

4 Erleben der Landfrauengruppe

Das Erleben der Bäuerinnen ist gerade in der Anfangszeit geprägt durch das, was ihnen durch ihren Ehemann zugestanden wird. Die Frauen schildern mit Erleichterung, wenn sie zu den Veranstaltungen gehen konnten und ihnen Mitspracherechte für Betrieb und Haushaltsmodernisierung zugesprochen wurden. Das Amt der Ortsbäuerin wurde ihnen oft durch die Männer zugeschoben und es dauerte bis in die 70er Jahre hinein, bis alle Ortsbäuerinnen durch die Bäuerinnen selber gewählt wurden. Vorstellungen, wie das Amt der Ortsbäuerin auszufüllen sei, gab es vor allem in den 50er Jahren kaum. Bereichernd, manchmal aber auch einengend, wurde die Unterstützung durch die Hauswirtschaftslehrerinnen empfunden. Geschätzt werden die Veranstaltungen, der Erfahrungsaustausch und Bildungsangebote. Ausflüge, Reisen und die Landfrauentage erleben die Bäuerinnen als Unterbrechung des Alltags. Sie sehen dort, die für sie seltenen Möglichkeiten, Raus zu kommen und Gleichgesinnte zu treffen.

5 Fazit

Die Landfrauengruppe stärkt die Bäuerinnen nach Innen, was Fragen zum Selbstbild, Mitbestimmung, Haushalt und Betrieb betrifft. Sie stärkt die Frauen nach Außen durch Öffentlichkeitsarbeit, den Kontakt mit Verbrauchern und politisches Engagement. Die schon lange bestehenden Notwendigkeiten, Zusatzeinkommen zu erwirtschaften und die eigene soziale Absicherung zu verbessern, werden von der Landfrauengruppe maßgeblich unterstützt und vorangetrieben. Bäuerinnen heute kombinieren Fähigkeiten, die sie u.a. in einer ländlich-hauswirtschaftlichen Ausbildung, Fortbildungen oder in außerlandwirtschaftlichen Berufen erlernt haben. Sie nehmen Einfluss auf das betriebliche Geschehen. Im Amt der Orts- oder Kreisbäuerin erfahren sie heute spürbare Anerkennung durch ihre Familie, Gemeinderat und Bürgermeister. War die Anfangszeit geprägt durch das Aufholen gesellschaftlicher Entwicklungen, so steht in der Arbeit heute das Mitgestalten im Vordergrund.

POTENZIALE DES GANZHEITLICHEN QUALITÄTSMANAGEMENTS IN DER ERNÄHRUNGSINDUSTRIE

*Clemens Morath und Reiner Doluschitz**

Zusammenfassung

Um die Entwicklung der Ernährungsindustrie auf dem Weg zum ganzheitlichen Qualitätsmanagement näher zu analysieren wurde eine Untersuchung durchgeführt, die sowohl den Status quo wie auch die sich ergebenden Potenziale aufzeigt. Auch wenn aktuell schon vielfältige QM-Maßnahmen unternommen werden, konnten Potenziale und Empfehlungen identifiziert werden.

Keywords

Qualitätsmanagement, Ernährungsindustrie, ordinale logistische Regression

1 Problemstellung und Zielsetzung

Die Ernährungsindustrie ist mit immer neuen Anstrengungen und Vorgehensweisen im Qualitätsbereich aktiv. Dabei setzt sich die Ansicht durch, dass eine Fokussierung auf die Produktqualität zu kurz greift und stattdessen die gesamte Unternehmensqualität optimiert werden muss. Der Wille zu mehr Qualität ist vorhanden, aber der Nutzen und die Effizienz der einzelnen Maßnahmen bleiben unklar.

Zielsetzung der Untersuchung ist die Behandlung der folgenden Themenbereiche:

- Darstellung des Status Quo des ganzheitlichen QM in der Ernährungsindustrie
- Herausarbeitung der Defizite und Potenziale des ganzheitlichen QM
- Erfassung der Erfahrungen der Ernährungsindustrie bei QM-Maßnahmen
- Ableitung von Handlungsempfehlungen für das QM in der Ernährungsindustrie

2 Forschungsdesign der Untersuchung

Es wurde eine internetbasierte Befragung bei Unternehmen der deutschen Ernährungsindustrie durchgeführt. Probanden waren dabei die Ansprechpartner für Qualitätsmanagement in den jeweiligen Unternehmen.

Der Kontakt wurde per Fax und Mail mit etwa 3000 Unternehmen hergestellt. Diese konnten sich zusätzlich auf der Homepage zur Untersuchung (<http://www.food-excellence.de>) über die Befragung informieren. Insgesamt haben 739 Unternehmen mit der Beantwortung des Fragebogens im Internet begonnen. 442 Unternehmen haben die Befragung abgeschlossen. Um keine Verzerrungen zu erhalten wurden nur diese 442 Unternehmen in die statistische Analyse aufgenommen. Die Rücklaufquote beträgt somit 25% an gesamter Reaktion und 15% auswertbarer Rücklauf.

3 Wahl der statistischen Methode

Voraussetzungen für die Wahl der statistischen Methode sind zum einen die ordinal skalierten unabhängigen und abhängigen Variablen. Zum anderen die Vorgabe, dass mit mehreren unabhängigen Variablen auf einzelne abhängige Variable geschlossen werden soll.

* Clemens Morath, M.Sc., Prof. Dr. Reiner Doluschitz, Universität Hohenheim, Fachgebiet Agrarinformatik und Unternehmensführung (410C), Schloss Osthof-Süd, 70593 Stuttgart, morathcl@uni-hohenheim.de.

Ziele der statistischen Analyse sind dabei, die Art des Zusammenhangs zwischen den Variablen aufzuzeigen, die Werte der abhängigen Variablen vorhersagen zu können und den statistischen Wert des ordinalen Skalenniveaus auszunutzen. Daher wurde die **ordinale logistische Regression** angewandt. Die Vorgehensweise der ordinalen logistischen Regression lässt sich wie folgt gliedern (BACKHAUS, 2006: 425 ff.):

1. Modellformulierung
2. Schätzung der logistischen Regressionsfunktion
3. Interpretation der Regressionskoeffizienten
4. Prüfung des Gesamtmodells
5. Prüfung der Merkmalsvariablen

4 Erste Ergebnisse

Die vorläufigen Auswertungen zeigen in Tabelle 1, dass die Unternehmen zahlreiche und sehr vielfältige Aktivitäten einsetzen, um eine Qualitätsverbesserung ihrer Produkte, Prozesse oder der Gesamtorganisation zu erzielen. Dabei werden die Schulung und Weiterbildung der Mitarbeiter sowie die Einbeziehung von Lieferanten am häufigsten genannt. Auch die Verbreitung der Zertifizierungen zeichnet ein ähnliches Bild. Hier sind mit dem IFS (198), der ISO 9001 (170) und dem QS (112) die häufigsten Nennungen zu verzeichnen.

Tabelle 1. Durchgeführte Aktivitäten zur Qualitätsverbesserung (Mehrfachnennung ist möglich)

	Anzahl	Prozent
Schulung und Weiterbildung der Mitarbeiter	397	89,82%
Einführung neuer Arbeitsformen wie Qualitätszirkel, Gruppenarbeit	197	44,57%
Einführung von Qualitätstechniken wie FMEA, Taguchi, QFD, SPC etc.	51	11,54%
Programme zur Fehlervermeidung wie Null-Fehler-Programme, vorbeugende QM-Maßnahmen	129	29,19%
Einbeziehung von Lieferanten in das Qualitätsmanagementsystem	282	63,80%
Umsetzung des Prinzips der internen Kunden-Lieferanten-Beziehung	132	29,86%
Einführung oder Anpassung des Systems zur Erfassung qualitätsbezogener Kosten und Leistungen	100	22,62%
Einführung einer gegenseitigen Auditierung interner Organisationseinheiten	185	41,86%
Sonstige	29	6,56%

Quelle: Eigene Darstellung

Die Unternehmen bewerten ihre Aktivitäten im Qualitätsbereich überwiegend positiv, erkennen aber dennoch viele Defizite. Auch können viele Unternehmen auf bereits praktizierte QM-Maßnahmen verweisen, die sich bewährt haben und ebenso auf QM-Maßnahmen, die nachteilig bzw. ohne Nutzen waren.

Durch die Untersuchung wird ein klarer Zusammenhang zwischen Art und Umfang der QM-Maßnahmen und dem wirtschaftlichen Erfolg der Unternehmen belegt. Dabei gelten die Führung und die Kundenzufriedenheit als die wichtigsten Einflussfaktoren auf den Unternehmenserfolg.

Literatur

BACKHAUS, K., B. ERICHSON, W. LINKE und R. WEIBER (2006): Multivariate Analysemethoden. Springer. Berlin.

HORIZONTALE UND VERTIKALE KOOPERATION VON PRODUZENTEN GESCHÜTZTER HERKUNFTSANGABEN - DIE VERORDNUNG (EG) NR. 510/06 ALS KLAMMER FÜR EIN KOOPERATIVES MARKETING –

Adriano Profeta und Richard Balling*

Zusammenfassung

Im Rahmen dieses Beitrages werden die Bereiche der Verordnung (EG) Nr. 510/06 vorgestellt, welche einen direkten Einfluss auf die Produkt- und Kommunikationspolitik der Lebensmittelhersteller haben. Darüber hinaus werden exemplarisch Umsetzungen dieses rechtlichen Rahmens präsentiert. Hierdurch soll aufgezeigt werden, wie die Geo-Verordnung als Klammer für ein kooperatives horizontales wie auch vertikales Marketing dienen kann.

Keywords

Herkunftsschutz, Verordnung (EG) Nr. 510/06, kooperatives Marketing

1 Einleitung

Herkunftsangaben, die nach der Verordnung (EG) Nr. 510/06 (Geo-Verordnung) geschützt werden sollen, können nur von einer Vereinigung von Produzenten beantragt werden (Artikel 5 Absatz 1). Die Hersteller müssen bereits im Zuge der Antragsstellung zusammenarbeiten, um die so genannte Produktspezifikation zu erarbeiten.

In dieser werden das Produkt, seine Eigenschaften und der Produktionsprozess beschrieben und festgelegt. D.h., es ergeben sich aus diesem Dokument verbindliche Vorgaben für das zu schützende Erzeugnis. Nach der erfolgreichen Eintragung werden die definierten Parameter zudem durch eine unabhängige Kontrolleinrichtung kontrolliert und unterliegen somit einer ständigen Überwachung.

2 Methodik

Inhaltliche Analyse der Verordnung (EG) Nr. 510/06 und der im Deutschen Markenblatt bzw. von der EU-Kommission veröffentlichten Produktspezifikationen.

3 Horizontale und vertikale Kooperation bei Antragsstellung

Zumeist werden für die Antragsstellung so genannte Schutzgemeinschaften gebildet, welche einen (horizontalen) Zusammenschluss von Unternehmen darstellen, die das zu schützende Produkt herstellen. Diese umfassen aber oftmals nicht nur die Hersteller des Enderzeugnisses, sondern auch die Rohstofflieferanten bzw. ggf. spezialisierte Verpacker, also auch die „Erzeuger“ im weiteren Sinne. Diese vertikale Kooperation bietet sich insbesondere dann an, wenn die vor- und nachgelagerten Stufen, also bspw. die Rohwarenqualität maßgeblich zur Endproduktqualität beitragen.

3.1 Produktpolitik

Neben dem Zwang zu einer gemeinsamen Antragsstellung muss von der Schutzgemeinschaft darüber hinaus im Sinne einer kooperativen Produktpolitik die Produktbeschaffenheit und die

* Dr. Adriano Profeta is research associate at the chair of resource economics at the Technical University of Munich. Alte Akademie 14 - D-85350 Freising – Germany. E-Mail: adriano.profeta@wzw.tum.de.

Herstellungsweise des Erzeugnisses festgeschrieben werden (vgl. THIEDIG und PROFETA, 2006: 21; Artikel 5 Absatz 3 Buchstabe b) der Verordnung (EG) Nr. 1898/06).

Diese müssen darüber hinaus gemäß Artikel 11 der Verordnung durch eine zugelassene akkreditierte Zertifizierungsstelle regelmäßig kontrolliert werden. Die Schutzgemeinschaft kann sich bei Festlegung auf eine höherwertige Qualität von anderen vergleichbaren Produkten absetzen. Beispiele hierfür sind das Bayerische Reinheitsgebot beim Bayerischen Bier oder die Festlegung von 51 % Kalbsfleischanteil im Schutzantrag Münchener Weißwurst.

3.2 Kommunikationspolitik

Laut Artikel 5 Absatz 3 der Verordnung (EG) Nr. 510/06 ist es erlaubt, obligatorische Vorgaben zur Gestaltung und Kennzeichnung der Produktverpackung zu machen. Ein Beispiel für solch eine kooperative Vorgehensweise in der Verpackungsgestaltung bietet die Herkunftsangabe „Südtiroler Speck g.g.A.“. Laut der Verordnung für „Südtiroler Markenspeck“ muss auf allen Produktverpackungen, in denen „Südtiroler Speck“ verkauft wird, ein rot-grünes Label erscheinen, wie es in Abb. 1 dargestellt ist (AMTSBLATT DER AUTONOMEN PROVINZ BOZEN-SÜDTIROL, 2004: 72). Auch für die Münchener Weißwurst ist (nach Eintragung) ein Logo vorgeschrieben, wenn diese abgepackt verkauft wird (Abb. 2).

Abbildung 1: Logo Südtiroler Speck



Abbildung 2: Logo Münchener Weißwurst



4 Fazit

Neben einer gemeinsamen Kommunikationspolitik ergeben sich aus der Geo-Verordnung insbesondere Ansatzpunkte für ein kooperatives Marketing im Bereich der Produktpolitik, da die Antragssteller diese gemeinsam festlegen müssen. Entsprechend dem Konzept der Verordnung differenzieren sich die Produkte in spezifischen Qualitätsaspekten, was zudem auch durch das obligatorische Prüfsystem garantiert wird. Hieraus ergibt sich, dass die Produzenten in Sachen Qualität über einen über das Ansehen hinausgehenden USP verfügen bzw. diesen besser herausarbeiten und untermauern können.

Literatur

AMTSBLATT DER AUTONOMEN PROVINZ BOZEN-SÜDTIROL (2004): Verordnung für Südtiroler Markenspeck. Amtsblatt Nr. 52/I-II vom 28.12.2004, 73-79.

DEUTSCHES MARKENBLATT (2005): Anträge auf Eintragung einer geographischen Angabe oder einer Ursprungsbezeichnung nach der VO (EWG) Nr. 2081/92, Münchener Weißwurst. Teil 7, Heft 8 vom 25.02.2005, 2488-2490.

THIEDIG F., A. PROFETA (2006): Leitfaden zur Anmeldung von Herkunftsangaben bei Lebensmitteln und Agrarprodukten nach Verordnung (EG) Nr. 510/2006. http://www.geoschutz.de/_elements/download/Leitfaden%2006%2004.pdf

Verordnung (EG) NR. 510/06 des Rates vom 20. März 2006 zum Schutz von geographischen Angaben und Ursprungsbezeichnungen für Agrarerzeugnisse und Lebensmittel

MEASUREMENT OF CANNIBALISM EFFECTS IN BUYING EXPERIMENTS USING A MIXED LOGIT MODEL - COMPARISON OF A MIXED LOGIT AND A MULTINOMIAL LOGIT MODEL SIMULATION-

*Adriano Profeta**, *Marina Petzoldt*, *Ulrich Enneking* and *Richard Balling*

Summary

In the course of this poster the practical use of mixed logit models as helpful marketing decision tool is demonstrated. For this purpose an empirical case study is presented that simulates the introduction of a new apple brand at the German discounter “Penny” by using a buying experiment.

Keywords

Mixed Logit, Cannibalism effects

1 Introduction

One fundamental assumption of logistic regression is the independence of irrelevant alternatives (IIA) (McFadden, 1974: 109). According to IIA no correlation is allowed between brands in buying experiments. As a consequence, in market simulations all remaining brands gain at the ratio of their primary market share if one brand is excluded from the simulation. This often does not comply with the reality at the point-of-sale.

2 Managerial Decision Task – Introduction of a Secondary Brand

The “Fruits of Lake Constance” association uses the identical brand “Fruits of Lake Constance” for advertisement purposes. This is relatively well-known and yields a price premium in comparison to other origins or brands. In order to increase sales the association plans to launch a secondary brand. The managerial decision task the association has to solve is to select the best out of three alternatives proposed by an advertisement agency. Ideally this alternative should cannibalise market shares mainly from the main competitor brand whereas the losses for the own premium brand “Fruits of Lake Constance” should only be marginally. To determine the best alternative that maximises the turnover of the association a discrete choice buying experiment was applied containing the brands “Fruits of Lake Constance”, the main competitor brand as well as the three developed alternatives.

3 Experimental Design

The choice alternatives presented in the buying experiment were the brands “Fruits of Lake Constance”, “Italian DOP” (the main competitor brand) and three developed concepts for a secondary brand. The new brands were named “My Fruits”, “Fruit Delight” and “Pop-Art”. Real packaging ready for sale were used instead of cards or pictures in order to increase the reality of the experimental buying situation. The price levels for the experimental brands were 1.19 €/kg, 1.59 €/kg and 1.99 €/kg and represented real prices in the “Penny” outlets. Two different choice sets consisting of three apple boxes and different price levels were shown to each participant. The interviewees had to opt for their favoured alternative.

* Dr. Adriano Profeta is research associate at the chair of resource economics at the Technical University of Munich. Alte Akademie 14 - D-85350 Freising – Germany. E-Mail: adriano.profeta@wzw.tum.de.

4 Data Collection

Data were collected by four trained interviewers in outlets of the German discounter “Penny” in the cities of Neuhausen (n = 130) and Constance (n = 244) in the time from 28th June to 10th July 2005. The interviews were conducted face-to-face directly behind the cashpoint.

Table 1. Simulation results

MNL-Model	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Lake Constance	25.47 %	28.51 %	32.58 %
Italian DOP	25.78 %	28.84 %	32.96 %
Fruit Delight	48.75 %	0.00	0.00
My Fruits	0.00	42.65 %	0.00
Pop-Art	0.00	0.00	34.46 %
Turnover in Mio. €	10.870 (1)	10.748 (2)	10.583 (3)
Mixed logit model	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Lake Constance	21.91 % (-3.56%)	26.47 % (-2.04 %)	31.52 % (-1.06 %)
Italian DOP	28.63 % (+2.85 %)	29.38 % (+0.54 %)	33.66 % (+0.70 %)
Fruit Delight	49.47 % (+0.72%)	0.00	0.00
My Fruits	0.00	44.16 % (+1.51 %)	0.00
Pop-Art	0.00	0.00	34.82 % (+0.36)
Turnover in Mio. €	10.246 (3)	10.523 (1)	10.416 (2)

Source: Own calculations

5 Results

All in all three market scenarios were constructed. In these scenarios the price for “Fruits of Lake Constance” and “Italian DOP” was fixed at 1.99 €/kg whereas the other alternatives were set to 1.19 €/kg. In scenario 1 to 3 (see table 1) one of the new secondary brands was added to the present brands “Fruits of Lake Constance” and “Italian DOP”. In this way these scenarios simulated the introduction of a new secondary brand.

The results of the simulations on the base of the estimations results show that “Fruits of Lake Constance” loses market shares in all three scenarios of the mixed logit model compared to the multinomial logit model (Scenario 1 = -3.56; Scenario 2 = -2.04 and Scenario 3 = -1.06). According to the secondary brand that optimises the turnover of the “Fruits of Lake Constance” association the two applied models leads to different recommendations. Whereas in the simulation of the MNL-model the alternative “Fruit Delight” is best “My Fruits” performs best in the simulation of the mixed logit model.

If cannibalism effects are incorporated in regression models market simulations improve because they gain market reality. Therefore the mixed logit approach should always be applied if IIA does not hold. In the past five years a multitude of multinomial logit analyses has been carried out in order to examine the preferences for (branded) food products. The authors heavily recommend reanalysing the respective data sets using a mixed logit approach. In particular in the food sector it can be assumed that the IIA assumption does not hold very often. This hypothesis could be verified by means of a meta-analysis.

References

MCFADDEN, D. (1974): Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior. In: ZAREMBKA, R. (ed.): *Frontiers in Econometrics*. Academic Press, New York: 105-142.

GRÜNDE FÜR DAS DYNAMISCHE WACHSTUM DES UNGARISCHEN AGRAR- UND LEBENSMITTELIMPORTES UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER EINKAUFSPOLITIK VON INDUSTRIE UND HANDEL

Márta Stauder und Hartmut Wagner*

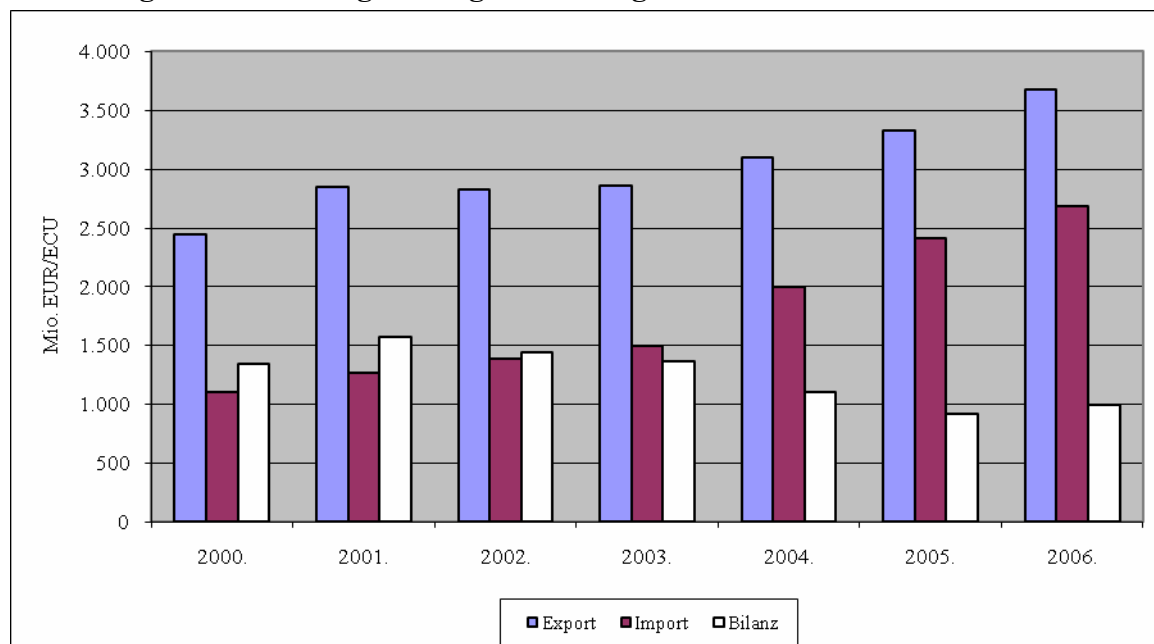
1 Zielsetzung und Methode der Untersuchung

Zielsetzung der Untersuchung war, eine Antwort auf die Frage zu finden, ob und warum der Agrarimport Ungarns seit dem EU-Beitritt gestiegen ist. Den Ausgangspunkt der Studie bildet die Analyse der Außenhandelsstatistiken, hierbei soll eine Antwort auf die zahlenmäßigen Veränderungen, die Verschiebungen in der Produkt- und Marktstruktur, sowie deren Ursachen gefunden werden.

2 Die Entwicklung des Agrar- und Lebensmittelimportes seit 2000

Ungarn ist traditionell als Lebensmittelexporteurland bekannt, seit der Jahrtausendwende hat sich aber der Bilanzüberschuss wesentlich verringert.

Abbildung 1. Entwicklung des ungarischen Agrar- und Lebensmittelaußenhandels



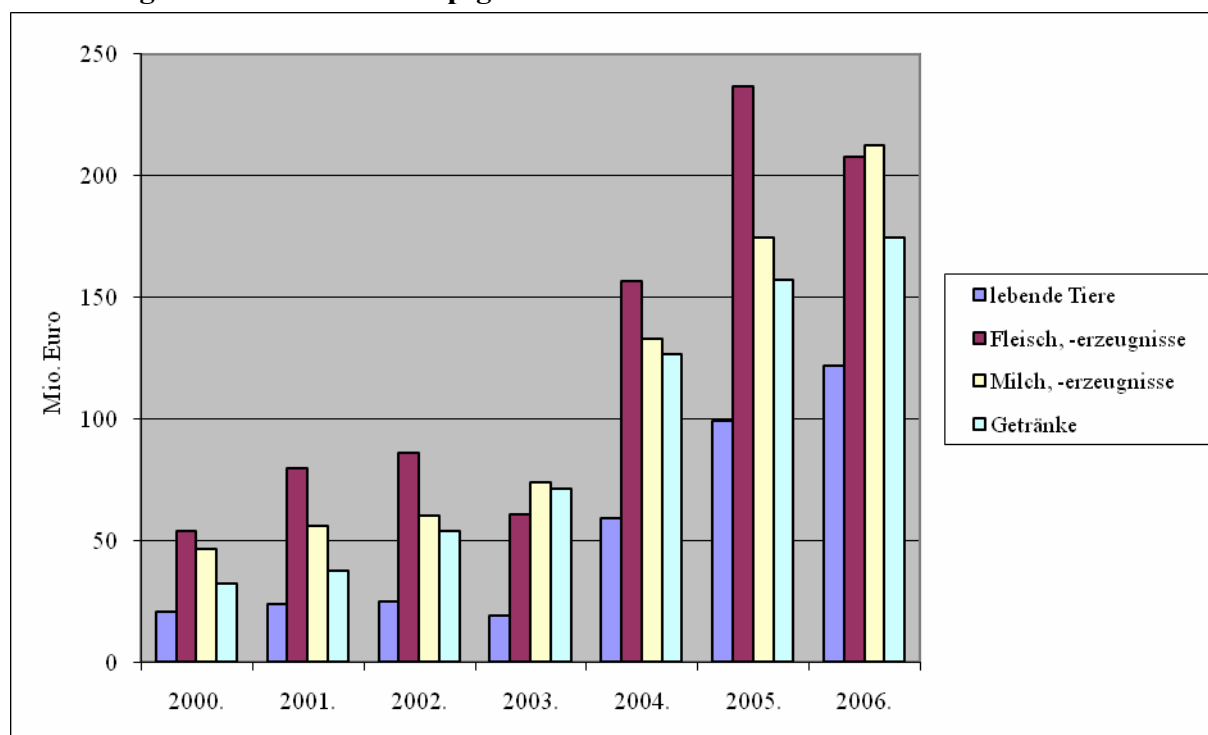
Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben des Forschungsinstituts für Agrarökonomik (AKI) und des Ungarischen Zentralamts für Statistik (KSH)

2.1 Analyse nach Hauptgüterklassen

Eine Analyse der Kapitel 1-24 des Warenverzeichnisses für die Außenhandelsstatistik (KN) zeigt, dass im Jahre 2006 der Import bei allen wichtigen Hauptgüterklassen wesentlich über dem Wert des Vorbeitrittsjahres 2003 lag.

* Wiss. Mitarbeiter, Forschungsinstitut für Agrarökonomik, Budapest, Ungarn, E-mail: StauderM@akii.hu

Abbildung 2: Einfuhr nach Hauptgüterklassen



Quelle: Eigene Berechnungen nach Angaben des AKI und des KSH

2.2 Analyse nach wichtigen Produkten

Die Einfuhr einiger ausgewählter Produkte hat sich nach dem Beitritt explosionsartig entwickelt. Der Import von lebenden Schweinen ist praktisch von Null auf 91 Mio. Euro angestiegen, der von Schweinefleisch wuchs bis 2005 auf 152 Mio. Euro an, danach war ein geringer Rückgang zu verzeichnen. Die Einfuhr von Käse verdreifachte sich im Vergleich zum Vorbeitrittszeitraum, die von Schokolade und Backwaren stieg auf mehr als das Doppelte an.

3 Ergebnisse der Befragung der Teilnehmer am Agrarmarkt

Schwerpunkte der Befragung waren:

- Einkaufskanäle
- Vermarktungskanäle
- Verflechtungssystem
- Einfluss des ausländischen Eigentums
- Gründe des Importwachstums
- Auswirkungen des EU-Beitritts
- Exportsteigerung
- Erweiterung des inländischen Lebensmittelkonsums

Die Fragebogen wurden auf der Grundlage der Firmenliste des KSH insgesamt 3000 Firmen zugeschickt (je 1000 landwirtschaftliche Produzenten, Verarbeitungsbetriebe und Lebensmittelhändler). Zurück kamen insgesamt 326 Fragebögen.

AUSWIRKUNGEN DES GLOBALEN WANDELS AUF DIE LANDWIRTSCHAFTLICHE PRODUKTION IM DONAU EINZUGSGEBIET – SZENARIENRECHNUNGEN MIT EINEM REGIONALMODELL

*Alexander Wirsig, Martin Henseler, Tatjana Krimly und Stephan Dabbert**

Zusammenfassung

In dieser Studie werden die Auswirkungen vier unterschiedlicher Global Change Szenarien auf die Landnutzung im Einzugsgebiet der Oberen Donau mit Hilfe eines Regionalmodells dargestellt. Die Szenarien beinhalten sowohl Annahmen zu Veränderungen sozio-ökonomischer Parameter (Preise, Prämien) als auch erwartete Ertragsänderungen in Folge klimatischer Änderungen und technischem Fortschritt bis 2020 und reichen von einer stark globalen und ökonomischen Orientierung bis hin zu einer stark nachhaltigen und regionalen Orientierung. Insgesamt zeigt sich bei allen Szenarien, dass die Änderungen in der Landnutzung im Wesentlichen auf die Preis- und Prämien-situation zurückzuführen sind und die klimabedingten Ertragsänderungen nur eine untergeordnete Rolle spielen.

Keywords

Regionalmodell, Global Change, Szenarien, Landnutzung

1 Das Regionalmodell ACRE

ACRE wurde im Rahmen des interdisziplinären Projekts GLOWA-Danube entwickelt. Es soll Informationen über die Auswirkungen unterschiedlicher Zukunftsszenarien auf die Landnutzung der Landwirtschaft abbilden. Das Modell ist ein komparativ statisches regionales Optimierungsmodell basierend auf der Methode der Positiven Quadratischen Programmierung nach HOWITT (1995) und RÖHM und DABBERT (2003). Es wurde ein Regionshofansatz auf Landkreisebene verwendet. Zielfunktion ist die Maximierung des Gesamtdeckungsbeitrags. Das Modell basiert auf einem prozessanalytischen Ansatz und beinhaltet 24 Pflanzenproduktions- und 12 Tierproduktionsverfahren sowie die Zukaufmöglichkeit von Kraftfutter und Mineraldünger. Handelsaktivitäten zwischen den Landkreisen sowie die Produktion von nachwachsenden Rohstoffen sind nicht berücksichtigt.

2 Die Szenarienannahmen

Die entwickelten vier Szenarien zum Globalen Wandel beinhalten sowohl Annahmen zu Veränderungen sozioökonomischer Parameter in Form von Preisen und Prämien (ANONYMOUS, 2004) als auch durch Klima und technischen Fortschritt bedingte erwartete Ertragsänderungen (SIMOTA, 2007) bis zum Jahr 2020:

- (1) WM („World Market“): global und ökonomisch orientiert, hohe Ertragsanstiege, Wegfall der Prämien, deutlich sinkende Preise.
- (2) RE („Regional Enterprise“): regional und ökonomisch orientiert, mittlere Ertragsanstiege, leicht reduzierte Prämien, leicht sinkende Preise
- (3) GS („Global Sustainability“): global und nachhaltig orientiert, mittlere Ertragsanstiege, deutlich reduzierte Prämien, leicht gestiegene Preise

* Alexander Wirsig, Martin Henseler, Dr. Tatjana Krimly, Prof. Dr. Stephan Dabbert, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Fachgebiet: Produktionstheorie und Ressourcenökonomik im Agrarbereich, Universität Hohenheim, D-70593 Stuttgart. E-Mail: martin.henseler@uni-hohenheim.de.

- (4) LS („Local Stewardship“): regional und nachhaltig orientiert, ansteigende Prämien und Preise, geringe Ertragssteigerungen.

Vergleichsbasis für die Ergebnisse ist das GAP 2003 Szenario. Dabei werden die Prämien, wie sie derzeit für die Endstufe der GAP Reform 2003 vorgesehen sind, bei konstanten Preisen bis zum Jahr 2020 fortgeschrieben.

3 Ergebnisse

Im globalen-ökonomischen Szenario (WM) fallen verglichen mit dem CAP 2003 Szenario hohe Anteile an Ackerland und Grünland aus der Produktion. Insbesondere der Umfang der Ackerfutterflächen geht deutlich zurück. Dies ist im Wesentlichen auf den starken Rückgang der Bullenmast zurück zu führen, der durch den Wegfall der Prämien bedingt ist, aber auch auf die unterstellten Ertragssteigerungen beim Ackerfutter. Der Marktfruchtbau wird infolge des Wegfalls der Prämien auf marginalen Standorten eingeschränkt. Das regional-ökonomisch orientierte Szenario (RE) zeigt ähnliche Entwicklungen in abgeschwächter Ausprägung. Im regional-nachhaltigen Szenario (LS) halten die erhöhten Prämien fast die gesamte Fläche in der Produktion. Auch führen die nur geringen Ertragssteigerungen dazu, dass mehr Ackerfutterfläche nachgefragt wird. Sowohl im LS Szenario als auch im global-nachhaltigem Szenario (GS) werden aufgrund des Ertragsanstiegs Teile des Grünlands nicht mehr zur Futtergewinnung genutzt, sondern lediglich gepflegt.

4 Diskussion und Ausblick

Generell wird deutlich, dass bei den betrachteten Szenarien die sozioökonomischen Änderungen einen weitaus größeren Einfluss auf die Landnutzung haben, als die erwarteten Erträge in Folge klimatischer Änderungen und technischem Fortschritt. Dies lässt den Schluss zu, dass bei kurz- und mittelfristiger Betrachtung das Klima vernachlässigt werden kann. Es stellt sich jedoch die Frage, ob das verwendete Regionalmodell dazu geeignet ist, Auswirkungen des Klimawandels abzubilden. Durch die Verwendung von jährlichen Durchschnittswerten auf der Ebene von Landkreisen kann die Variabilität der Wetterereignisse nicht hinreichend abgebildet werden und es ist zu erwarten, dass gerade diese Variabilität zu deutlichen Unterschieden führen kann. Dies sollte anhand von Modellen mit einer höheren räumlichen und zeitlichen Auflösung untersucht werden.

Literatur

- ANONYMOUS (2004): ACCELERATES final report. Assessing Climate Change Effects on Land use and Ecosystems; from Regional Analysis to The European Scale. Internal paper. P. 60. Department of Geography, Université Catholique de Louvain, Belgium. URL: www.geo.ucl.ac.be/accelerates/documents/ACCELERATES_final_report.pdf [21.09.2007].
- HOWITT, R.E. (1995): Positive Mathematical Programming. In: American Journal of Agricultural Economics 77: 329-342.
- RÖHM, O. und S. DABBERT (2003): Integrating Agri-Environmental Programs into Regional Production Models - An Extension of Positive Mathematical Programming. In: American Journal of Agricultural Economics 85: 254-265.
- SIMOTA, C. (2007): Crop yield data from calculations with the ROIMPEL crop growth model for the Upper Danube basin. National Research Institute for Soil Science, Bucharest, Romania. Unveröffentlicht.

Anhang

AUTORENVERZEICHNIS

Andres, S.	575	Hanf, J.H.	101
Angenendt, E.	463	Happe, K.	439
Anspach, V.	571	Harsche, J.	263
Artmann, M.	415	Hartmann, M.	335
Atanassova, T.	577	Hediger, W.	335
Bahrs, E.	189, 239	Heer, I.	585
Balling, R.	591, 593	Heißenhuber, A.	507
Beckmann, V.	367	Helmle, S.	415, 587
Berenz, S.	497, 507	Hennessy, T.	275
Bez, J.	133	Henseler, M.	597
Blumauer, E.	199	Henze, A.	483
Bodmer, U.	177	Heyder, M.	299
Breuer, T.	517	Hirzinger, T.	133
Breustedt, G.	41, 123, 531	Hoffmann, C.	251
Burkart, S.	415	Hoffmann, H.	357, 497
Canavari, M.	405	Huber, R.	473
Cramon-Taubadel, S.v.	427	Huck, P.	345
Dabbert, S.	597	Kanchev, I.	209
Davier, Z.v.	189	Kantelhardt, J.	219, 357
Dirksmeyer, W.	323	Kapfer, M.	219
Doitchinova, J.	209	Kellermann, K.	439
Doluschitz, R.	91, 581, 589	Kostadinova, N.	577
Ebneith, O.	299	Kränzlein, T.	557
Eggers, J.	367	Kreins, P.	517
Enneking, U.	65, 593	Krimly, T.	597
Ferjani, A.	557	Kropp, C.	451
Fick, J.	581	Kubitzki, S.	77
Finger, R.	395	Latacz-Lohmann, U.	31, 41, 531
Francksen, T.	531	Lips, M.	155
Fritz, M.	405	Mack, G.	557
Gawron, J.C.	143	Mann, S.	557
Gay, S.H.	111	Mehl, P.	229
Gerwig, C.N.	395	Mendoza-Escalante, A.	543
Gömann, H.	517	Menrad, K.	53, 133
Götz, L.	427	Messer, M.	155
Gramzow, A.	165	Mettepenningen, E.	367
Graversen, J.	379	Meyer-Schatz, H.M.	123
Grings, M.	287	Miteva, A.	209
Handler, F.	199	Möller, D.	571

Morath, C.	589	Schlieckau, A.	311
Müller-Scheeßel, J.	123	Schneider, A.	111
Obersojer, T.	7	Schönleber, N.	483
Otoubzbirov, R.	577	Schüle, H.	575
Pahl, H.	3, 497	Schulz, W.	77
Park, T.	379	Schulze, B.	19
Perekhozhuk, O.	287	Schwing, A.	587
Peter, S.	335	Sparke, K.	53
Petrick, M.	165	Spiller, A.	19
Petzoldt, M.	65, 593	Stadler, M.	199
Peyerl H.	239	Stauder, M.	595
Pieniadz, A.	101	Stilmant, D.	275
Profeta, A.	65, 591, 593	Streifeneder, T.	251
Pulfer, I.	155	Theuvsen, L.	143, 299, 311
Rauh, S.	507	Triebe, S.	463
Röder, N.	275	Wagner, H.	595
Roth, M.	91	Wagner, J.	451
Ruffini, F.V.	251	Weindlmaier, H.	7
Sauer, J.	379, 543	Wirsig, A.	597
Schilizzi, S.	31, 41	Zeddies, J.	463, 483
Schiller, F.	451	Zhelyazkov, G.	577

GUTACHTERVERZEICHNIS

- Prof. Dr. Awudu Abdulai, Kiel
Prof. Dr. Enno Bahrs, Wien
Prof. Dr. Alfons Balmann, Halle (Saale)
Prof. Dr. Tilman Becker, Hohenheim
Dr. Volker Beckmann, Berlin
Dr. Eckhard Benner, Hohenheim
Prof. Dr. Ernst Berg, Bonn
Prof. Dr. Thomas Berger, Hohenheim
Dr. Gunnar Breustedt, Kiel
Prof. Dr. Martina Brockmeier,
Braunschweig
Dr. Stephan Brosig, Halle (Saale)
Dr. André Brüggemann, Kiel
Prof. Dr. Maike Bruhn, Kiel
Prof. Dr. Bernhard Brümmer, Göttingen
Prof. Dr. Gertrud Buchenrieder, Halle
(Saale)
Prof. Dr. Stephan Dabbert, Hohenheim
Priv. Doz. Dr. Ika Darnhofer, Wien
Dr. Kirsti Dautzenberg, Halle (Saale)
Dr. Thomas Dax, Wien
Prof. Dr. Reiner Doluschitz, Hohenheim
Dr. Michael Werner Eder, Wien
Prof. Dr. Ullrich Enneking, Osnabrück
Dr. Christian Fischer, Bonn
Dr. Rainer Franz, München-
Weihenstephan
Dr. Melanie Fritz, Bonn
Dr. Markus Gandorfer, München-
Weihenstephan
Prof. Dr. Ludwig Gekle, Hohenheim
Prof. Dr. Thomas Glauben, Halle (Saale)
Dr. Harald Grethe, Berlin
Prof. Dr. Michael Grings, Halle (Saale)
Prof. Dr. Rainer Haas, Wien
M.Sc. Heiko Hansen, Gießen
Dr. Kathrin Happe, Halle (Saale)
Prof. Dr. Monika Hartmann, Bonn
Prof. Dr. Thomas Heckeley, Bonn
Prof. Dr. Dr. Christian Henning, Kiel
Dr. Meike Henseleit
Prof. Dr. Roland Herrmann, Gießen
Dr. Thomas Herzfeld, Kiel
Dr. Norbert Hirschauer, Berlin
Dr. Heinrich Hockmann, Halle (Saale)
Prof. Dr. Markus Hofreither, Wien
Prof. Dr. Karin Holm-Müller, Bonn
Dr. Josef Hoppichler, Wien
Dr. Gerhard Hovorka, Wien
Dr. Petra Huck, München-Weihenstephan
Dr. Jochen Kantelhardt, München-
Weihenstephan
Prof. Dr. Karl-Heinz Kappelmann,
Hohenheim
Dr. Leopold Kirner, Wien
Prof. Dr. Béatrice Knerr, Kassel-
Witzenhausen
Dipl.-Volkswirt Martin Kniepert, Wien
Dr. Sebastian Köber, Halle (Saale)
Prof. Dr. Rainer Kühl, Gießen
Dipl.-Ing. Manuela Larcher, Wien
Prof. Dr. Uwe Latacz-Lohmann, Kiel
PD Dr. Christian Lippert, Hohenheim
Prof. Dr. Jens-Peter Loy, Kiel
Dr. Stefan Mann, Ettenhausen
Prof. Dr. Rainer Marggraf, Göttingen
Dr. Nicole Mau, Gießen
Prof. Dr. Oliver Meixner, Wien
Prof. Dr. Klaus Menrad, Straubing
Dr. Andreas Meyer-Aurich, Potsdam
Prof. Dr. Detlev Möller, Kassel-
Witzenhausen
Prof. Dr. Rolf Müller, Kiel
Prof. Dr. Jens Nagel, Berlin
Dr. Hiltrud Nieberg, Braunschweig
Prof. Dr. Ernst-August Nuppenau, Gießen
Dipl.-Ing. agr. Thomas Obersojer,
München-Weihenstephan
Prof. Dr. Martin Odening, Berlin
Dr. Frank Offermann, Braunschweig
Prof. Dr. Ulrich Orth, Kiel
Dipl.-Ing. Karl Ortner, Wien
Dr. Martin Petrick, Halle (Saale)
Dr. Hermann Peyerl, Wien
Dr. Agata Pieniadz, Halle (Saale)
Dr. Frauke Pirscher, Halle (Saale)
Dipl.-Ing. Karlheinz Pistrich, Wien
Ass. Prof. Dr. Siegfried Pöchtrager, Wien
Dr. Adriano Profeta, München-
Weihenstephan
Prof. Dr. Martin Qaim, Hohenheim
Prof. Dr. Jutta Roosen, München-
Weihenstephan
Dr. Volker Saggau, Kiel
Dr. Petra Salamon, Braunschweig

Prof. Dr. Klaus Salhofer, München-
Weihenstephan
Prof. Dr. Günter Schamel, Bozen
Prof. Dr. Walter Schiebel, Wien
Prof. Dr. Gerhard Schiefer, Bonn
Dr. Erwin Schmid, Wien
Dr. Thomas Schmidt, Braunschweig
Dipl.-Ing. Franz Sinabell, Wien
Prof. Dr. Achim Spiller, Göttingen
Mag. Oliver Tamme, Wien
Dr. Insa Theesfeld, Berlin
Prof. Dr. Ludwig Theuvsen, Göttingen
Dr. Edda Thiele, Hohenheim
Dr. Silke Thiele, Kiel
Dipl.-Ing. Andreas Tietz, Braunschweig
Dr. Thore Toews, Gießen
Dr. Hermann Trenkel, Bonn
Dipl.-Ing. Christoph Tribl, Wien
Dr. Vladislav Valentinov, Halle (Saale)
Prof. Dr. Harald von Witzke, Berlin
Dipl.-Ing. Klaus Wagner, Wien
Prof. Dr. Peter Wagner, Halle (Saale)
Prof. Dr. Hannes Weindlmaier, München-
Weihenstephan
Prof. Dr. Christoph Weiß, Wien
Prof. Dr. Bernd Wirthgen, Kassel-
Witzenhausen
Prof. Dr. Hans Karl Wytrzens, Wien
Prof. Dr. Manfred Zeller, Hohenheim
Dr. Yelto Zimmer, Braunschweig

JAHRESTAGUNGEN DER GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.

(Stand: Februar 2008)

Jahr	Ort	Leitung	Thema
1960	Gießen	ROLFES	Das landwirtschaftliche Betriebsgrößenproblem im Westen und Osten
1961	Hohenheim	HANAU	Bedeutung und Anwendung ökonomischer Methoden
1962	Göttingen	BLOHM	Anpassung der Landwirtschaft an die veränderten ökonomischen Bedingungen
1963	Bonn	HERLEMANN	Grenzen und Möglichkeiten einzelstaatlicher Agrarpolitik
1964	Weihenstephan	RINTELEN	Konzentration und Spezialisierung in der Landwirtschaft
1965	München	KÖTTER	Landentwicklung - Soziologische und ökonomische Aspekte
1966	Kiel	REISCH	Quantitative Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues
1967	Bonn	SCHLOTTER	Landwirtschaft in der volks- und weltwirtschaftlichen Entwicklung
1968	Gießen	SCHMITT	Möglichkeiten und Grenzen der Agrarpolitik in der EWG
1969	Heidelberg	ZAPF	Entwicklungstendenzen in der Produktion und im Absatz tierischer Erzeugnisse
1970	Bonn	SCHLOTTER	Die Willensbildung in der Agrarpolitik
1971	Münster	SCHMITT	Mobilität der landwirtschaftlichen Produktionsfaktoren und regionale Wirtschaftspolitik
1972	Hohenheim	WEINSCHENCK	Die zukünftige Entwicklung der europäischen Landwirtschaft - Prognosen und Denkmodelle
1973	Braunschweig	BUCHHOLZ/ VON URFF	Agrarpolitik im Spannungsfeld der internationalen Entwicklungspolitik
1974	Göttingen	ALBRECHT/ SCHMITT	Forschung und Ausbildung im Bereich der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues
1975	Kiel	LANGBEHN/ STAMER	Agrarwirtschaft und wirtschaftliche Instabilität
1976	Berlin	ANDREAE	Standortprobleme der Agrarproduktion
1977	Weihenstephan	SCHMITT/ STEINHAUSER	Planung, Durchführung und Kontrolle der Finanzierung von Landwirtschaft und Agrarpolitik

1978	Gießen	SEUSTER/ WÖHLKEN	Konzentration und Spezialisierung im Agrarbereich
1979	Bonn	HENRICHSMEYER	Prognose und Prognosekontrolle
1980	Hannover	von ALVENSLEBEN/ KOESTER/ STORCK	Agrarwirtschaft und Agrarpolitik in einer erweiterten Gemeinschaft
1981	Hohenheim	BÖCKENHOFF/ STEINHAUSER/ VON URFF	Landwirtschaft unter veränderten Rahmenbedingungen
1982	Gießen	BESCH/ KUHLMANN/ LORENZL	Vermarktung und Beratung
1983	Hannover	GROSSKOPF/ KÖHNE	Einkommen in der Landwirtschaft - Entstehung, Verteilung, Verwendung und Beeinflussung
1984	Kiel	Teilnahme am 4 th European Congress of Agricultural Economists	
1985	Berlin	VON BLANCKENBURG/ DE HAEN	Bevölkerungsentwicklung, Agrarstruktur und ländlicher Raum
1986	Weihenstephan	VON URFF/ ZAPF	Landwirtschaft und Umwelt - Fragen und Antworten aus der Sicht der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues
1987	Bonn	HENRICHSMEYER/ LANGBEHN	Wirtschaftliche und soziale Auswirkungen unterschiedlicher agrarpolitischer Konzepte
1988	Kiel	HANF/ SCHEPER	Neuere Forschungskonzepte und -methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues
1989	Braunschweig	BUCHHOLZ/ NEANDER/ SCHRADER	Technischer Fortschritt in der Landwirtschaft - Tendenzen, Auswirkungen, Beeinflussung
1990	Frankfurt a.M.	SCHMITZ/ WEINDLMAIER	Land- und Ernährungswirtschaft im europäischen Binnenmarkt und in der internationalen Arbeitsteilung
1991	Göttingen	SCHMITT/ TANGERMANN	Internationale Agrarpolitik und Entwicklung der Weltwirtschaft
1992	Rostock	LANGBEHN/ VON ALVENSLEBEN/ SCHINKE	Strukturanpassungen der Land- und Ernährungswirtschaft in Mittel- und Osteuropa
1993	Halle	ISERMAYER/ HAGEDORN/ ROST/ WEBER	Gesellschaftliche Forderungen an die Landwirtschaft
1994	Hohenheim	ZEDDIES/ GROSSKOPF/ HANF/ HEIDHUES	Die Landwirtschaft nach der EU-Agrarreform
1995	Berlin	KIRSCHKE/ ODENING/ SCHADE	Agrarstrukturentwicklung und Agrarpolitik
1996	Gießen	KUHLMANN/ HERMANN/ BAUER	Märkte der Agrar- und Ernährungswirtschaft
1997	Weihenstephan	VON URFF/ HEIBENHUBER	Land- und Ernährungswirtschaft in einer erweiterten EU
1998	Bonn	BERG/ HENRICHSMEYER/ SCHIEFER	Agrarwirtschaft in der Informationsgesellschaft

1999	Kiel	LANGBEHN/ von ALVENSLEBEN/ KOESTER	Wettbewerbsfähigkeit und Unternehmertum in der Agrar- und Ernährungswirtschaft
2000	Berlin	IAAE-Teilnahme	
2001	Braunschweig	BROCKMEIER/ ISERMAYER/ VON CRAMON-TAUBADEL	WTO-Strategien und Konzepte
2002	Halle	GRINGS/ AHRENS/ PETERSEN	Perspektiven der europäischen Agrarwirtschaft nach der Osterweiterung der EU
2003	Hohenheim	DABBERT/ GROSSKOPF/ HEIDHUES/ ZEDDIES	Perspektiven in der Landnutzung - Regionen, Landschaften, Betriebe - Entscheidungsträger und Instrumente
2004	Berlin	ODENING/ HAGEDORN/ NAGEL	Umwelt- und Produktqualität im Agrarbereich
2005	Göttingen	THEUVSEN/ SPILLER/ BAHRS/ VON CRAMON- TAUBADEL/ ZELLER	Unternehmen im Agrarbereich vor neuen Herausforderungen
2006	Gießen	KUHLMANN/ SCHMITZ	Good Governance in der Agrar- und Ernährungswirtschaft
2007	Weihenstephan	HEISSENHUBER/ KIRNER/ PÖCHGTRAGER/ SALHOFER	Agrar- und Ernährungswirtschaft im Umbruch
2008	Bonn	BERG/ HARTMANN/ HECKELEI/ HOLM-MÜLLER/ SCHIEFER	Risiken in der Agrar- und Ernährungswirtschaft und ihre Bewältigung

**ANSCHRIFTEN DER MITGLIEDER DES VORSTANDES
UND DER GESCHÄFTSSTELLE DER
GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND
SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.**

(Wahlperiode 01.01.2008 - 31.12.2010, Stand: Juli 2008)

- Vorsitzender: Prof. Dr. Stephan Dabbert
Produktionstheorie und Ressourcenökonomik im Agrarbereich
Universität Hohenheim (410A)
Postfach 70 05 62
70593 Stuttgart-Hohenheim
E-Mail: dabbert@uni-hohenheim.de
Tel.: 0711-45922541
- Geschäftsführer: Prof. Dr. Peter Weingarten
Institut für Ländliche Räume des Johann Heinrich von Thünen-Instituts (vTI)
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
E-Mail: gewisola@vti.bund.de
Tel.: 0531-5965501
- Stellvertretender Vorsitzender: Prof. Dr. Ernst Berg
Professur für Produktions- und Umweltökonomie
Institut für Lebensmittel- und Ressourcenökonomik
Universität Bonn
Meckenheimer Allee 174
53115 Bonn
E-Mail: e.berg@uni-bonn.de
Tel.: 0228-732890
- Beisitzer: Prof. Dr. Martina Brockmeier
Institut für Marktanalyse und Agrarhandelspolitik des Johann Heinrich von
Thünen-Instituts (vTI)
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
E-Mail: martina.brockmeier@vti.bund.de
Tel.: 0531-5965301
- MinR Dr. Rainer Gießübel
Planungsstab
Bundesministerium f. Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
Wilhelmstr. 54
10117 Berlin
E-Mail: rainer.giessuebel@bmelv.bund.de
Tel.: 030-185293254
- Geschäftsstelle: c/o Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI)
Institut für Ländliche Räume
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
E-Mail: gewisola@vti.bund.de
Tel.: 0531-5965501
www.gewisola.de

EHRENMITGLIEDER DER GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.

(Stand: 27. September 2007)

Name	Ort	Ehrenmitglied seit
Dr. Pfeleiderer	Bonn	7. Oktober 1987
Prof. Dr. Schmitt	Göttingen	6. Oktober 1988
Prof. Dr. Steffen	Bonn	5. Oktober 1989
Prof. Dr. Weinschenck	Stuttgart	5. Oktober 1989
Prof. Dr. Weber	Kiel	2. Oktober 1990
Prof. Dr. von Blankenburg	Berlin	5. Oktober 1994
Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Reisch	Hohenheim	4. Oktober 1996
Prof. Dr. Steinhauser	Weihenstephan	7. Oktober 1997
Prof. Dr. von Urff	Weihenstephan	5. Oktober 1999
Prof. Dr. Henrichsmeyer	Bonn	30. September 2002
Prof. Dr. Langbehn	Kiel	30. September 2002
Dr. h.c. Zimpelmann	Frankfurt/M.	30. September 2002
Dr. Fratzscher	Rheinbreitbach	30. September 2003
Prof. Dr. Dr. h.c. Koester	Kiel	28. September 2004
Dr. W. Schopen	Bonn	28. September 2004
Prof. Dr. Dr. h.c. Kuhlmann	Gießen	5. Oktober 2006
Prof. Dr. Dr. h.c. Zeddies	Hohenheim	27. September 2007

ISBN 978-3-7843-5010-3



9 783784 350103