

Loy, Jens-Peter (Ed.); Müller, Rolf A. E. (Ed.)

Proceedings

Agrar- und Ernährungsmärkte nach dem Boom

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.,
No. 45

Provided in Cooperation with:

Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. (GEWISOLA)

Suggested Citation: Loy, Jens-Peter (Ed.); Müller, Rolf A. E. (Ed.) (2010) : Agrar- und Ernährungsmärkte nach dem Boom, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., No. 45, ISBN 978-3-7843-5106-3, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/238727>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

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

Band 45

2010

**Agrar- und
Ernährungsmärkte
nach dem Boom**

Schriften der Gesellschaft für
Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V.
Band 45

2010

Agrar- und Ernährungsmärkte nach dem Boom

Mit Beiträgen von

Hippolyte Affognon, Friederike Albersmeier, Christian Albert, Joseph Amikuzuno, Victor Anspach, Josef Apfelbeck, Joachim Aurbacher, Martin Banse, J. Bahlmann, Henning Battermann, Martin Becker, Holger Bergmann, Agnieszka Bezat, Malte Bickel, Piere Boulanger, Wolfgang Britz, Maike Bruhn, Bernhard Brümmer, Fabian Buder, Stefan Busse, Stephan von Cramon-Taubadel, Stephan Dabbert, Sophia Davidova, Mark Deimel, Ruth Delzeit, Ivan Djuric, Tung Phung Duc, Rüdiger Elsholz, Ali Ferjani, Lars Fiedler, Theodor Fock, Clemens Fuchs, Andreas Gabriel, Taras Gagalyuk, Stephan Hubertus Gay, Maria-Pia Gennaio, Thomas Glauben, Linde Götz, Matthew Gorton, Markus Groth, Ulrich Hamm, Jon Hanf, Bernd Hardeweg, Kathrin Happe, Friedrich Hedtrich, Simone Helmle, Meike Henseleit, Roland Herrmann, Norbert Hirschauer, Angela Hoffmann, Karin Holm-Müller, Henning Hotopp, M. Huigen, Adriana Ignaciuk, Rico Ihle, Sebastian Jarzębowski, Joachim Kasten, Aikaterini Kavallari, Ulla Kellner, Agnes Klein, Hans Kögl, Bettina Kretschmer, T. Krimly, Sabine Kubitzki, Sebastian Lakner, Laure Latruffe, Sabine Liebenehm, Christian Lippert, Jens-Peter Loy, Gabriele Mack, Stefan Mann, Klaus Menrad, Thorsten Meyer, Anke Möhring, Detlev Möller, Rolf A.E. Müller, Oliver Mußhoff, Sebastian Neuenfeldt, Ralf Nolten, Martin Odening, Oleksandr Perekhozhuk, Sonja Peterson, Jürgen Piechaczek, Cord-Herwig Plumeyer, Stefan Rau, Jens Rommel, Ruth Rossier, Johannes Sauer, Fabian Schaper, Christian Schleyer, Rebecca Schröck, Giovanni Sorda, Achim Spiller, Christina Steinbauer, Anja-K. Techen, Insa Theesfeld, Ludwig Theuvsen, Carsten Thoroe, Hermann Waibel, Harm Waßmuß, Katrin Zander, Marina Zapilko, David Zilbermann, Albert Zimmermann, Alexander Zorn, Sergiy Zorya

Im Auftrag der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V. herausgegeben von Jens-Peter Loy und Rolf A.E. Müller.

**49. Jahrestagung der
Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.
vom 30. September bis 02. Oktober 2009**



Landwirtschaftsverlag GmbH
Münster-Hiltrup

Erstellung der Druckvorlage und Redaktion:

Christian Albrechts-Universität zu Kiel
Institut für Agrarökonomie
Olshausen Str. 40

D-24098 Kiel

1. Auflage 2010

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: 978-3-7843-5106-3

Verkaufspreis € 32,-

VORWORT

Der Boom der Preise für Agrarprodukte und Lebensmittel in den vergangenen zwei Jahren war einer der größten seit der "Great Grain Robbery" in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts. Die außergewöhnliche Preissteigerung deutete sich bereits in den Jahren 2002 und 2003 bei einzelnen Agrarprodukten an, erfasste dann in den Jahren 2005 und 2006 immer mehr Produkte, beschleunigte sich im Jahre 2007 rasant und erreichte ihren Höhepunkt im Frühjahr 2008. Für die meisten Marktteilnehmer und -beobachter war die Explosion der Preise eine mehr oder weniger willkommene Überraschung. Für viele arme Konsumenten in den "Bottom-Billion"-Ländern war sie jedoch ein existenzbedrohendes Desaster und für viele Politiker ein Albtraum.

In einer pfadabhängigen Welt, in der nicht alle Erinnerungen an vergangene Ungleichgewichte beim Einpendeln in neue Gleichgewichte ausgelöscht werden, wird die Erfahrung des Preisbooms lange nachwirken. Schon heute ist die Meinung zu hören, die Evolution der Agrar- und Ernährungswirtschaft der Welt sei mit dem Preisboom des Jahres 2007 in eine neue Ära eingetreten. Die langfristig wichtigen Lehren und Erkenntnisse sind jedoch noch nicht gezogen und eine zentrale Aufgabe der diesjährigen Tagung war die Aufarbeitung der Erfahrungen aus der Preishausse.

Der vorliegende Band 45 der Schriftenreihe der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues enthält Vorträge und Posterbeiträge der 49. Jahrestagung der Gesellschaft, die vom 30. September bis 2. Oktober 2009 an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel stattfand. Die Tagung stand unter dem Thema „Agrar- und Ernährungsmärkte nach dem Boom“.

Insbesondere durch die führenden in- und ausländischen Plenarredner wurde diese Thematik aufgegriffen. 170 Agrarökonomen befassten sich auf der Tagung mit den Agrar- und Ernährungsmärkten nach dem Agrarpreisboom der Jahre 2007 und 2008, der besonders in armen Ländern Hunger, Not und Unruhen auslöste. Diskutiert wurden agrarökonomische Problemlösungen, die inzwischen aus den damaligen Erfahrungen gewonnen wurden und die helfen können, weiteren Preissteigerungen und Hunger vorzubeugen: Denn die landwirtschaftliche Produktivität muss bis 2050 um 70% gesteigert werden, um weitere 2,3 Milliarden Menschen ernähren zu können.

Das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein hat die Teilnehmer am ersten Tagungsabend zu einem gemeinsamen Empfang in die Kunsthalle zu Kiel eingeladen. Dem Ministerium wie auch der Stadt sei für die großzügige Gastfreundschaft an dieser Stelle herzlich gedankt. Wir danken ebenfalls der Firma Agrar-Daten GmbH für ihr finanzielles Engagement. Wir möchten an dieser Stelle auch dem Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz für die gewährte finanzielle Unterstützung danken, ohne die eine Durchführung der Tagung nicht möglich gewesen wäre. Dank gebührt auch der Landwirtschaftlichen Rentenbank, die durch finanzielle Unterstützung den Druck des Tagungsbandes ermöglicht. Das Editieren des Bandes wurde von Franziska Thiemann übernommen. Schließlich danken wir allen Kolleginnen und Kollegen, die mit ihren Beiträgen zum Gelingen der Tagung beigetragen haben, gleich ob diese Beiträge vorgetragen wurden, als Poster präsentiert wurden oder den Auswahlwettbewerb belebt haben.

Kiel, im Mai 2010

Jens-Peter Loy und Rolf A.E. Müller

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	I
PLENARVERANSTALTUNGEN	1
Nahrungsmittelkrise & Transformation: staatliches Krisenmanagement und Marktreaktionen östlicher „Getreidenationen“ <i>Ivan Djuric, Thomas Glauben, Linde Götz, Oleksandr Perekhozhuk</i>	3
Das Forschungs- und Technologiefeld Bioökonomie - Perspektiven des BioökonomieRats <i>Kathrin Happe, Carsten Thoro</i>	15
Vom Bücherarchiv zur Informationsinfrastruktur: Neue Aufgaben für Bibliotheken im Forschungsprozess des Internetzeitalters <i>Thorsten Meyer</i>	23
ÖKONOMIE DER BIOENERGIE.....	33
Impact of Different Biofuel Policy Options on Agricultural Production and Land Use in Germany <i>Martin Banse, Giovanni Sorda</i>	35
Auswirkungen der Novellierung des EEG auf die Wettbewerbskraft der Biogasproduktion <i>Stefan Rauh</i>	51
Integrating Biofuels into the DART Model: Analysing the Effects of the EU 10% Biofuel Target <i>Bettina Kretschmer, Sonja Peterson, Adriana Ignaciuk</i>	63
ANALYSE UNTERNEHMERISCHER ENTSCHEIDUNGEN	75
Optionen der Pachtpreisanpassung: Ex-post-Analyse am Beispiel Niedersachsens <i>Cord-Herwig Plumeyer, Ludwig Theuvsen, Martin Becker</i>	77
Diversification in land and labor allocation in response to shocks among small-scale farmers in central Vietnam <i>Tung Phung Duc, Hermann Waibel</i>	91
Sind landwirtschaftliche Unternehmer bei Zinssätzen zahlenblind? Erste empirische Ergebnisse <i>Oliver Mußhoff, Norbert Hirschauer, Harm Waßmuß</i>	113
REGIONALANALYSE	125
Regionale Wohlfahrtseffekte der Gemeinsamen Europäischen Agrarpolitik <i>Rüdiger Elsholz</i>	127
Modelling regional maize market and transport distances for biogas production in Germany <i>Ruth Delzeit, Wolfgang Britz, Karin Holm-Müller</i>	141
Regionalwirtschaftliche Effekte veränderter Wassernutzung in Nordost-Niedersachsen <i>Henning Battermann, Holger Bergmann, Ludwig Theuvsen, Maïke Bruhn</i>	153
VERBRAUCHERPERSPEKTIVEN	167
Ethische Werte aus Sicht der Verbraucher – das Beispiel von Lebensmitteln aus ökologischer Produktion <i>Katrin Zander, Ulrich Hamm</i>	169
Die Reputation der Fleischwirtschaft in der Gesellschaft: Eine Kausalanalyse <i>Friederike Albersmeier, Achim Spiller</i>	181
Markteffekte medienwirksamer Lebensmittelskandale – eine Ereignisstudie <i>Jens Rommel, Sebastian Neuenfeldt, Martin Odening</i>	195

GMO-TECHNOLOGY	211
Informationsgewinn und Markttransparenz durch Labeling? – Eine kritische Würdigung der neuen Lebensmittelkennzeichnung „Ohne Gentechnik“ <i>Sabine Kubitzki, Meike Henseleit, Roland Herrmann</i>	213
Consumer Acceptance of Genetically Modified Rapeseed-Oil - A Discrete-Choice-Experiment <i>Agnes Klein, Marina Zapilko, Klaus Menrad, Andreas Gabriel.....</i>	227
LEBENSMITTELMÄRKTE	241
Sonderangebote und Preissynchronisation im deutschen Lebensmitteleinzelhandel <i>Angela Hoffmann, Jens-Peter Loy.....</i>	243
ÖKOPRODUKTION	257
Einflussfaktoren auf die Effizienz von Ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben – Die Rolle von Agglomerationen und von Agrarpolitischer Förderung <i>Sebastian Lakner</i>	259
Analyse der Kontroll- und Sanktionshäufigkeiten großer Öko-Kontrollstellen in Deutschland <i>Alexander Zorn, Christian Lippert, Stephan Dabbert</i>	271
INNOVATIVE ORGANISATIONSFORMEN.....	283
Unternehmerische Netzwerkpartizipation in der Nahrungsmittelproduktion: empirische Ergebnisse am Beispiel des Tiergesundheitsmanagements im Schweinefleischsektor <i>Mark Deimel, Cord-Hedwig Plumeyer, Ludwig Theuvsen, J. Bahlmann</i>	285
MARKT UND POLITIKANALYSEN	299
Bestimmung der Determinanten der Rapspreisentwicklung in der Hochpreisphase auf Basis von Markovzeitreihenmodellen <i>Stefan Busse, Bernhard Brümmer</i>	301
Grenzeffekte in der Martintegration bei Mais in Ostafrika: Einsichten aus einem semi-parametrischen Regressionsmodell <i>Rico Ihle, Joseph Amikuzuno, Stephan von Cramon-Taubadel, Sergiy Zorya.....</i>	315
NEUE METHODEN	327
Multidisziplinäre Agentendefinitionen für Optimierungsmodelle <i>Anke Möhring, Albert Zimmermann, Gabriele Mack, Stefan Mann, Ali Ferjani, Maria-Pia Gennaio</i>	329
Prognosen auf Agrarmärkten: Prediction Markets – eine innovative Prognosemethode auch für die Landwirtschaft? <i>Friedrich Hedtrich, Jens-Peter Loy, Rolf A.E. Müller.....</i>	341
Entspricht die Schweizer Milchproduktion bei erhöhtem Kraftfuttereinsatz noch den Erwartungen der Bevölkerung? <i>Gabriele Mack, Ruth Rossier</i>	353
INNOVATION AND DECISION.....	365
Innovation Behaviour At Farm Level – Selection And Identification <i>Johannes Sauer, David Zilbermann</i>	367
Assessing the impact of agricultural research on cattle farmers’ knowledge about African animal trypanosomosis: an application of the propensity score matching approach <i>Sabine Liebenehm, Hippolyte Affognon, Hermann Waibel.....</i>	387

Leaving Land Fallow –The Case of Subsistence Farming in the Western Balkans <i>Johannes Sauer, Sophia Davidova, Laure Latruffe</i>	397
POSTERBEITRÄGE	409
PREISBILDUNG UND AGRIBUSINESS.....	411
The influence of product prices on the seasonal purchase behaviour of organic food consumers <i>Malte Bickel, Fabian Buder, Ulrich Hamm</i>	413
Influence of different exogenous price assumptions on commodity forecasts <i>Stephan Hubertus Gay, Aikaterini Kavallari</i>	415
Sonderangebote und Preisrigidität im deutschen Lebensmitteleinzelhandel <i>Fabian Schaper</i>	419
Vergleich der Effizienz deutscher und polnischer Mühlen <i>Agnieszka Bezat, Sebastian Jarzębowski</i>	423
UNTERNEHMENSMANAGEMENT UND SEKTORSTUDIEN	431
Managemententscheidungen im Pflanzenbau in Abhängigkeit von Klima-/Wettereinflüssen <i>Josef Apfelbeck, T. Krimly, M. Huigen</i>	433
Bewertung von Risikomanagementinstrumenten für Ackerbaubetriebe in Brandenburg mit Hilfe eines erweiterten Risikoprogrammierungsansatzes <i>Ulla Kellner, Oliver Mußhoff</i>	437
Überprüfung der Wirksamkeit einer Risikoausgleichsrücklage durch das „Value at Risk“-Konzept <i>Henning Hotopp, Ulla Kellner, Oliver Mußhoff</i>	441
Wirkungen einer Erlös- und Ertragsversicherung im Ackerbau - Beispiel Nordostdeutschland <i>Clemens Fuchs, Theodor Fock, Joachim Kasten</i>	443
Success Factor Analysis of the German Fish Supply Chain Networks <i>Taras Gagalyuk, Christina Steinbauer, JonHanf</i>	447
The spatial distribution and interregional dynamics of vegetable production in Thailand <i>Bernd Hardeweg, Hermann Waibel</i>	451
AGRARPOLITIK UND IHRE BEWERTUNG	455
PICA, a Method of ex-ante Policy Analysis <i>Insa Theesfeld, Christian Schleyer, Anja-K. Techen</i>	457
Der Förderungsbedarf für Landschaftspflegebetriebe in Abhängigkeit von politischen und ökonomischen Rahmenbedingungen <i>Joachim Aurbacher, Christian Albert</i>	459
Wirtschaftlichkeit der Biogaserzeugung auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben im Lichte der EEG Novellierung 2009 <i>Victor Anspach, Detlev Möller</i>	461
European export refund opting out: a dairy case study <i>Piere Boulanger</i>	463
Ziel- und Handlungssysteme von Landwirten – eine empirische Studie aus der Eifelregion <i>Ralf Nolten, Jürgen Piechaczek</i>	477
Biodiversitätsschutz durch Ausschreibungen und eine ergebnisorientierte Honorierung am Beispiel des Modellprojekts „Blühendes Steinburg“ <i>Markus Groth</i>	481

VERBRAUCHERVERHALTEN, KUNDENZUFRIEDENHEIT UND WERTVORSTELLUNGEN	483
Investigating Asian Shopping Behaviour: Retail Outlet Choice and Food Quality <i>Matthew Gorton, Johannes Sauer</i>	485
Fettarm und erfolgreich? Eine ökonomische analyse von Bestimmungsgründen des Erfolgs von Innovationen am deutschen Joghurtmarkt <i>Rebecca Schröck, Roland Herrmann</i>	487
Segmentation of Customers of horticultural products in Germany <i>Klaus Menrad, Andreas Gabriel</i>	491
Nah und doch entfernt? Strukturgleichungsmodell zum Image der Landwirtschaft <i>Simone Helmle</i>	495
Sind Landwirte bereit, kirchliche Wertvorstellungen von Landwirtschaft durch Auflagen in den Pachtverträgen zu akzeptieren? <i>Hans Kögl, Lars Fiedler</i>	497
ANHANG	499
Autorenverzeichnis	501
Gutachterverzeichnis	503
Jahrestagungen der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.	505
Anschriften der Mitglieder des Vorstandes und der Geschäftsstelle der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.	509
Ehrenmitglieder der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.	511

PLENARVERANSTALTUNGEN

NAHRUNGSMITTELKRISE & TRANSFORMATION: STAATLICHES KRISENMANAGEMENT UND MARKTREAKTIONEN ÖSTLICHER „GETREIDENATIONEN“¹

Ivan Djuric, Thomas Glauben, Linde Götz, Oleksandr Perekhozhuk²

Zusammenfassung

In diesem Beitrag werden die Auswirkungen der Politikinterventionen auf den Weizenmärkten in Russland, der Ukraine und Kasachstan während der jüngsten Nahrungsmittelkrise beleuchtet. Diese Länder verfügen über bisher ungenutzte Potentiale zur Ausdehnung ihres Getreideanbaus, deren Nutzung zur weltweiten Ernährungssicherung beitragen könnte. Die Chronologie der panikartigen staatlichen Eingriffe auf den nationalen Weizenmärkten wird detailliert beschrieben und deren Auswirkungen auf die nationalen Weizenmärkte diskutiert. Es zeigt sich, dass insbesondere die Restriktion der Weizenexporte die Märkte erheblich „gestört“ und möglicherweise destabilisiert bzw. ins Ungleichgewicht gebracht haben. Die staatlichen Maßnahmen haben sich preisdämpfend auf die Produzentenpreise ausgewirkt. Infolge der Exportrestriktionen konnten potenzielle Exporterlöse nicht realisiert werden. Auch wurden die von den hohen Weltmarktpreisen ausgehenden Produktions- und Investitionsanreize nur partiell auf die nationalen Märkte übertragen.

Keywords

Exportkontrollen, Nahrungsmittelkrise, Kasachstan, Russland, Ukraine

1 Einleitung

Auf den Weltmärkten sind die Preise für Agrarrohstoffe 2007/2008 dramatisch angestiegen. Abbildung 1 zeigt den Verlauf der Weltmarktpreise, die die Knappheit auf den internationalen Märkten widerspiegeln, für Weizen, Mais und Reis von 2000 bis Anfang 2009. Es wird ersichtlich dass nach einer langen Phase abnehmender Preise seit 2003/2004 ein Preisanstieg zu beobachten ist, der Ende 2007/Anfang 2008 in einen Preisboom mündete und mit dem Absinken der Preise Mitte 2008 endete. Die Phase des Preisbooms wird als die Nahrungsmittelkrise bezeichnet. Während der Nahrungsmittelkrise sind auch die Rohölpreise und damit die Preise für landwirtschaftliche Vorleistungen, wie insbesondere Düngemittel und Transportleistungen, stark angestiegen. Daneben hat in dieser Phase der US-\$ stark abgewertet z.B. um 70% gegenüber dem Euro zwischen 2002 bis Juli 2008.

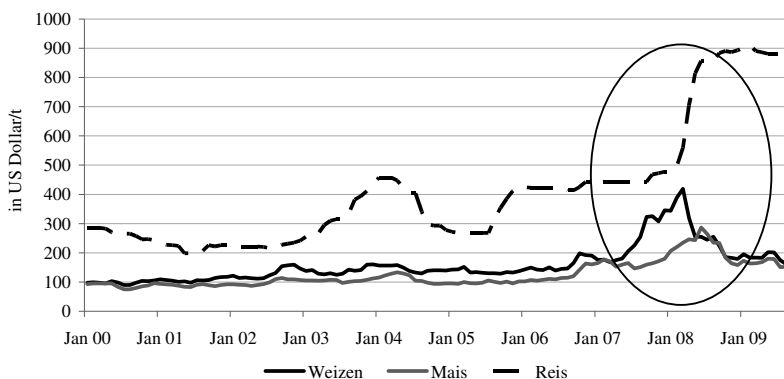
In den über 40 Studien zu den Bestimmungsgründen der Nahrungsmittelkrise (siehe ABBOTT ET AL. 2008 und 2009) werden eher kurzfristig wirkende Ursachen („Sondereinflüsse“) von eher langfristigen Fundamentalfaktoren unterschieden, produkt- sowie länderspezifische Faktoren identifiziert und sowohl makroökonomische als auch mikroökonomische Einflussfaktoren bestimmt. Zu den Fundamentalfaktoren zählt das Wachstum der globalen Nachfrage nach Agrargütern, welches seit Ende der Neunziger Jahre das Produktionswachstum übersteigt; in diesem Zusammenhang wird auch von dem „Ende der landwirtschaftlichen Tretmühle“ (Cochrane) gesprochen. Dies hat dazu geführt, dass die

¹ Dieser Plenarvortrag berichtet aus der Studie Glauben und Götz (2009).

² Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa (IAMO), Theodor-Lieser-Strasse 2, 06120 Halle, Kontakt: Dr. Linde Götz, goetz@iamo.de

globalen Getreidelager sukzessive abgebaut wurden und auf 15-20% des Weizenkonsums gesunken sind. Als einer der kurzfristigen Faktoren kommt hinzu, dass es im Zeitraum 2000 bis 2005 zu starken witterungsbedingten Ernteausfällen bei Weizen und Mais in den Hauptgetreideexportregionen gekommen ist, wodurch die Lagerbestände weiter gesunken sind. Zu den makroökonomischen Faktoren zählt der Anstieg der Produktions- und Vermarktungskosten in der Landwirtschaft infolge des Anstiegs des Rohölpreises sowie die Auswirkungen der starken Abwertung des US-\$. Als einer der wichtigsten Faktoren wird die subventionierte Ausdehnung der Bioenergieproduktion gesehen, wodurch in großem Umfang Flächen, die zur landwirtschaftliche Produktion für den menschlichen Konsum genutzt wurden, in Flächen zum Anbau für die Produktion von Energie umgewidmet wurden. Dagegen ist es noch umstritten, inwieweit die Spekulation auf den Warenterminmärkten zum Entstehen des Preisbooms beigetragen hat.

Abbildung 1: Entwicklung der Weltmarktpreise für Weizen, Mais und Reis, 2000-2009



Quelle: USDA AGRICULTURAL MARKETING SERVICE (2009), eigene Darstellung.

Inzwischen sind die Weltmarktpreise von Weizen, Mais und Reis wieder gesunken. Jedoch wird erwartet, dass sich die Getreidepreise bis 2017/18 auf einem höheren Niveau als vor der Nahrungsmittelkrise stabilisieren werden (OECD-FAO, 2009; USDA, 2009; FAPRI, 2009; BALTZER ET AL., 2008, HEADEY ET AL., 2009).

Dieser seit der Jahrtausendwende beobachtete Anstieg der Preise für Agrarrohstoffe mit dem Preisboom in 2007/2008 hat für erhebliche Aufmerksamkeit in der Weltöffentlichkeit und in der politischen und wissenschaftlichen Debatte geführt. Hierbei steht die Frage im Vordergrund, ob die Welternährung noch gesichert ist bzw. welche Maßnahmen ergriffen werden müssen, um die Ernährungssicherheit zu erhöhen. Auch besteht die Sorge, dass infolge von steigenden Agrar- und damit Nahrungsmittelpreisen erheblich mehr Menschen in Armut verfallen bzw. die Armen noch ärmer werden und sich in vielen Regionen der Welt das Problem des Hungers verschärft. Robert Zoellick, der Präsident der Weltbank, spricht im Zusammenhang mit der Nahrungsmittelkrise von „Sieben verlorenen Jahren im Kampf um die Armut“. Und jüngere Studien (z.B. IVANIC ET AL., 2008; DE HOYOS ET AL. 2009) unterstreichen, dass diese Befürchtungen nicht ungerechtfertigt sind. So schätzt DE HOYOS (2009) dass infolge der Nahrungsmittelkrise weltweit bis zu ca. 150 Millionen Menschen in extreme Armut (1.25 US-\$ /Tag) verfallen sind. Hierbei sind große Unterschiede zwischen den verschiedenen Länderblöcken als auch graduelle Unterschiedliche zwischen ruralen und urbanen Gebieten in den einzelnen Ländern selbst zu erwarten. Demnach ist Ostasien mit zusätzlich ca. 100 Mio. Menschen, die infolge der Nahrungsmittelkrise unter die

Armutsgrenze fallen, am Stärksten betroffen, während die Anzahl in Mittel- und Osteuropa mit 200,000 relativ gering ist (DE HOYOS ET AL., 2009).

Jedoch sind steigende Weltmarktpreise für Agrargüter auch mit erheblichen Chancen verbunden, wie es Jack Diouf von der FAO betont: „Höhere Nahrungsmittelpreise sind nicht nur eine Bedrohung, sondern eröffnen auch Möglichkeiten“. Denn steigende Preise für Agrargüter verbessern die Einkommensmöglichkeiten im Agrarsektor und auch in den ländlichen Räumen, in denen 70% der weltweiten armen Bevölkerung lebt. Daneben gehen von steigenden Agrarpreisen verstärkte Investitions- und Produktionsanreize aus, was zur mittel- und langfristigen Sicherung der Welternährung beiträgt.

Insbesondere großen Getreideexportländern wie Russland, Ukraine und Kasachstan, aber auch Argentinien und Entwicklungsländer südlich der Sahara in Afrika wird für eine verstärkte Mobilisierung bisher „brachliegender“ Agrarflächen und ungenutzter Produktivitätspotentiale eine erhebliche Bedeutung für die Steigerung der weltweiten Getreideproduktion und des internationalen Getreidehandels zugesprochen.

Für den „Erfolg“ ist es jedoch entscheidend, dass die gestiegenen Agrarpreise auf den Weltmärkten auf die nationalen Märkte der „Getreidenationen“ übertragen werden und positive Investitions-, Produktions- und Exportanreize geben. Die Übertragung der Preise von den Weltmärkten auf die nationalen bzw. lokalen Märkte auf die Ebene des Großhandels und der Erzeuger wird vom Grad der Integration der nationalen in die internationalen Märkte bestimmt, welcher entscheidend von der nationalen Handels- und Agrarpolitik und den lokalen Markt- und Wettbewerbsbedingungen bestimmt wird. Im Kontext der jüngsten Nahrungsmittelkrise ist das Ausmaß der Übertragung der hohen Weltmarktpreise auf die nationalen Märkte insbesondere von den nationalen Politiken als Reaktion auf den Preisboom abhängig. Denn als Reaktion auf die extrem hohen Weltmarktpreise wurde in ca. 70 Ländern in die Märkte eingriffen, vor allem durch die mengenmäßige Restriktion der Exporte, aber auch durch Preiskontrollen im Handel, und die Subventionierung von Nahrungsmitteln. Diese Politiken wurden auch in den exportorientierten Hauptgetreideanbauregionen der östlichen Transformationsländer, insbesondere in Russland, Ukraine und Kasachstan implementiert.

Daher darf bezweifelt werden, dass die hohen internationalen Getreidepreise in die dortigen nationalen und lokalen Märkte umfassend übertragen wurden und zu erheblichen Produktions- und Exportanreizen führten. Vielmehr ist zu erwarten, dass in diesen Ländern die nationalen Märkte von den Preisentwicklungen auf den Weltmärkten isoliert wurden, Exporte unterbunden und die nationalen Getreidemärkte erheblich destabilisiert wurden.

Hier setzen unsere weiteren Betrachtungen an. Zunächst werden in Kapitel 2 die Bedeutung und Potentiale von Russland, der Ukraine und Kasachstan für den Weltweizenmarkt und die zukünftige Nahrungsmittelsicherung aufgezeigt. Kapitel 3 beschreibt die panikartigen staatlichen Eingriffe auf den nationalen Weizenmärkten, bevor im 4. Kapitel deren Auswirkungen auf die nationalen Weizenmärkte diskutiert werden. Hier stehen die Konsequenzen für die Stabilität, das Gleichgewicht und die Integration der nationalen Getreidemärkte in die Weltmärkte im Mittelpunkt. In Kapitel 5 werden Schlussfolgerungen gezogen auch hinsichtlich der Frage, ob in den Ländern ein gutes Krisenmanagement durchgeführt wurde.

2 Bedeutung und Potentiale für die Weltweizenmärkte

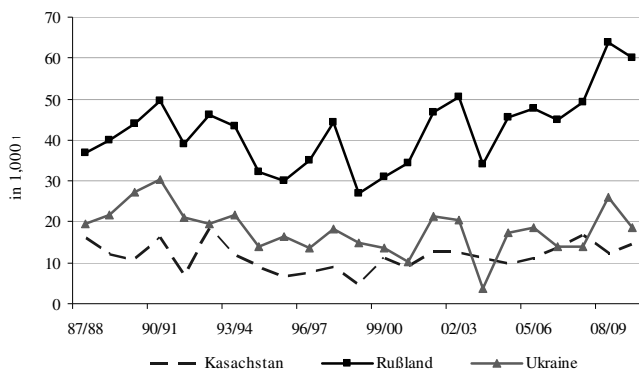
Die Schwarzmeerregion bietet mit ihren ausgezeichneten Bodenqualitäten und klimatischen Bedingungen sehr gute Voraussetzungen zur Weizenproduktion. Nahezu das gesamte Gebiet der Ukraine und große Gebiete Russlands, speziell Süd- und Zentralrußlands, weisen Böden mit der höchsten Bodenqualität auf. Im Gegensatz dazu ist die Bodenqualität in Kasachstan

sehr gering und infolge der starken Kälte im Winter kann der ertragsreiche Winterweizen nicht angebaut werden. Daher wird in Kasachstan überwiegend Sommerweizen in den nördlichen Gebieten der Steppe und Trockensteppe angebaut.

Die guten Bodenqualitäten und die Verfügbarkeit von ungenutzten Flächen in diesen drei Ländern bieten große Potentiale zur Steigerung der Produktion von Weizen, die gegenwärtig nicht ausgeschöpft werden (EBRD/FAO, 2008).

In 2009/10 belief sich die Weizenproduktion in Russland auf ca. 60 Mio. t, in der Ukraine auf 20 Mio. t und in Kasachstan auf 15 Mio. t. Somit wurde in den 3 Ländern zusammen fast 100 Mio. t Weizen produziert, das einem Anteil von 14% der Weltweizenproduktion entspricht. Hierbei entfallen auf Russland (ähnlich den USA) 9%, auf die Ukraine 3% und auf Kasachstan 2% der Weltweizenproduktion (USDA PSD ONLINE, 2009).

Abbildung 1: Entwicklung der Weizenproduktion 1987-2009



Quelle: USDA PSD ONLINE (2009), eigene Darstellung.

Der Rückgang der Getreideproduktion während der Transformation in den Neunziger Jahren war bedingt durch die Verringerung der Weizenanbaufläche sowie die Abnahme der Produktivität. In jüngerer Zeit werden brachliegende Flächen zunehmend wieder bewirtschaftet und steigende Flächenerträge erzielt.

Die Produktivitätszunahmen werden mit dem Entstehen von hoch integrierten Großbetrieben, den sogenannten Agrohholdings, in Verbindung gebracht, die Investitionen, neue Technologien und verbesserte Managementstrukturen in den Sektor bringen (WANDEL, 2007). Viele dieser Agrohholdings konzentrieren sich auf die Produktion von Getreide bzw. Weizen, nicht zuletzt aufgrund der vorzüglichen Exportmöglichkeiten (LIEFERT ET AL., 2009).

Gegenwärtig beträgt die Weizenanbaufläche in den drei Ländern zusammen ca. 50 Mio. ha, das ca. einem Fünftel der Welternbaufläche für Weizen entspricht. Die Weizenanbaufläche Russlands ist mit 29 Mio. ha (13% der Welternbaufläche) sogar größer als jene der EU. In der Ukraine und Kasachstan beläuft sich die Weizenanbaufläche 14 Mio. ha (9% der Weltweizenanbaufläche) bzw. 7 Mio. ha (6% der Weltweizenanbaufläche).

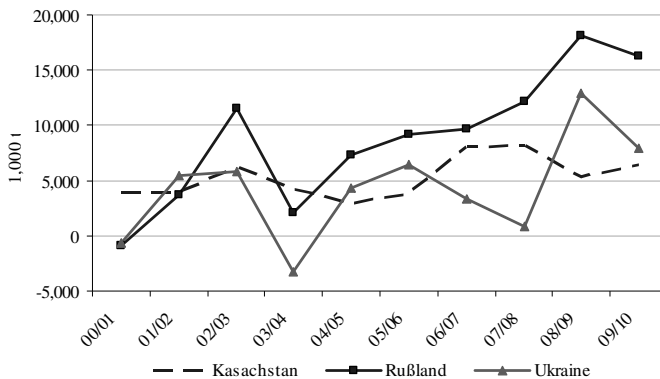
Hierbei betragen die Erträge in der Ukraine im Durchschnitt 2.8 t/ha, in Russland 2.1 t/ha und in Kasachstan 1 t/ha. Im Unterschied dazu liegt der durchschnittliche Weizenanbauertrag in der EU bei 5.2 t/ha, in den USA bei 2.8 t/ha und Kanada 2.3 t/ha, während dieser im Weltdurchschnitt 2.9 t/ha beträgt (USDA PSD ONLINE, 2009).

Ausgehend von den positiven Entwicklungen seit 2000 erwarten Experten in den drei Ländern eine Erhöhung der Weizenproduktion bis 2020 um 50-100% auf etwa 150-230 t/Jahr. Dies könnte erreicht werden durch eine massive Ausdehnung der Weizenproduktionsfläche um ca. 11-13 Mio. ha und eine deutliche Steigerung der Flächenerträge. Schätzungen zufolge lassen sich die Weizenerträge in Russland auf das Niveau Kanadas (2.3t/ha), der Ukraine auf das Niveau Frankreichs (6.3 t/ha) und Kasachstans auf das Niveau Australiens (1.7 t/ha), das ähnliche Klimabedingungen wie Kasachstan aufweist, erhöhen.

Die Weizensektoren Russlands, der Ukraine und Kasachstans sind stark exportorientiert. Die Länder gehören mittlerweile zu den bedeutendsten „Playern“ auf den internationalen Getreidemärkten, mit einer guten geografischen Nähe zu Europa, Nordafrika, dem Mittleren Osten und Asien.

Rußland gehört zu den 5 größten Nettoweizenexporteuren (2008/2009 Platz 2 hinter den USA) mit einem Anteil von knapp 13.1% (18.2 Mio. t) an den Weltexporten, während die Ukraine mit einem Anteil von 9.3% (12.9 Mio. t) und Kasachstan mit 3.9% (5.4 Mio. t) zur Gruppe der 10 größten Weizenexporteure gehören (Abbildung 2). Somit haben 2008/09 die Nettoweizenexporte Russlands, der Ukraine und Kasachstans 26.3% der Weltweizenexporte betragen. Der Haupthandelpartner war 2008 für alle 3 Länder Ägypten. Daneben exportierte Russland große Mengen an Weizen in die Türkei, Pakistan und Aserbaidschan, die Ukraine nach Spanien, Israel und Südkorea und Kasachstan in die Türkei, Tunesien und Turkmenistan.

Abbildung 2: Entwicklung der Nettoweizenexporte Russland, Ukraine und Kasachstan 2000-2010



Quelle: GTIS (2009), eigene Darstellung.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die erwarteten massiven Produktionssteigerungen diese Länder im kommenden Jahrzehnt überwiegend in zusätzliche Exporte umgesetzt werden. Daher wird die Bedeutung dieser Länder für den internationalen Weizenhandel weiter ansteigen. Somit sind die Aussichten für die drei Länder bezüglich ihrer zukünftigen Produktions- und Exportausdehnung vorzüglich. Daher könnten diese Länder einerseits erheblich zur Sicherung der weltweiten Versorgung mit Nahrungsmitteln beitragen, und damit dem „Welt ernährungsproblem“ und weiteren Nahrungsmittelkrisen entgegenwirken. Andererseits könnten in diesen Ländern erhebliche Einkommens- und Entwicklungspotentiale im Agrarsektor und in den ländlichen Räumen ausgeschöpft werden.

3 „Panikartige“ staatliche Krisenmaßnahmen auf nationalen Weizenmärkten

Die Umsetzung künftiger Produktions- und Exportpotentiale im Weizen Sektor bedarf erheblicher Anstrengungen und wird entscheidend von den künftigen Wettbewerbsbedingungen und den politischen Rahmenbedingungen für Produzenten und Exporteure und damit verbunden der Funktionsfähigkeit der Getreidemärkte abhängen.

Auch wenn in allen drei Ländern die politisch Verantwortlichen in verschiedenen „Statements“ und Programmen ihre Unterstützung für die wachsenden Getreideexportmärkte herausstellen (Liefert et al., 2009) bestehen noch erhebliche Infrastrukturdefizite, z.B. in den nationalen Lagerhaltungssystemen, Transportnetzen und Exporthäfen, welche den Handel auf den Märkten erheblich hemmen. Daneben wird die Entwicklung von funktionsfähigen Märkten durch ad hoc orientierte, politische Eingriffe in die Weizenmärkte stark gestört, was einer „Exportorientierung“ eher entgegenwirkt. Dies wird in der Studie von Brümmer et al. (2009) für den Weizen Sektor in der Ukraine bestätigt. Brümmer et al. (2009) zeigen auf, dass die Entwicklung der Stabilität und Anpassungsfähigkeit der Weizen- und Mehlmärkte in der Ukraine stark von sich häufig ändernden Politikmaßnahmen geprägt ist. So haben z.B. politische ad hoc Maßnahmen als Reaktion auf massive Ernteschwankungen (2003/2004) die Instabilität der Märkte zusätzlich erhöht.

Während der jüngsten Preissprünge auf den internationalen Agrarmärkten haben die Regierungen Russlands, der Ukraine und Kasachstans mit Maßnahmen zur Einschränkung der Weizenexporte und zur Preiskontrolle im Handel reagiert. In Russland wurden zum Teil prohibitive Exportzölle mit temporären Interventionskäufen kombiniert (Tabelle 1). In der Ukraine wurden Exportquoten in Verbindung mit einem staatlichen Lizenzsystem eingeführt sowie Nahrungsmittelhilfe gewährt. In Kasachstan wurde der Weizenexport für einige Monate verboten sowie zusätzlich Nahrungsmittelhilfe und Produzentenkredite gewährt. Zusätzlich wurden in Russland und der Ukraine Preiskontrollen via „Fixierung“ der Preisaufschläge im Handel und weitere begleitende Maßnahmen eingeführt. Diese Maßnahmen unterlagen keiner einsichtigen „Systematik“, waren ad hoc und populistisch, und unterlagen häufigen „Anpassungen“. Somit sind die Marktinterventionen im Kontext der Nahrungsmittelkrise von einer hohen Politikunsicherheit geprägt. Das „Hick-Hack“ der Marktinterventionen war stärker in der Ukraine als in Russland ausgeprägt, während die Regelungen in Kasachstan recht „übersichtlich“ waren. Daher konzentrieren sich die folgenden Betrachtungen auf die Ukraine und Russland.

Tabelle 1: Politikmaßnahmen während der Nahrungsmittelkrise 2007/2008

Region	Export- quote	Export- zoll	Export- verbot	Preis- kontrolle	Sonstiges
Russland		X		X	Mindestezeugerpreis
Ukraine	X			X	Nahrungsmittelhilfe
Kasachstan			X		Nahrungsmittelhilfe, Produzentenkredit

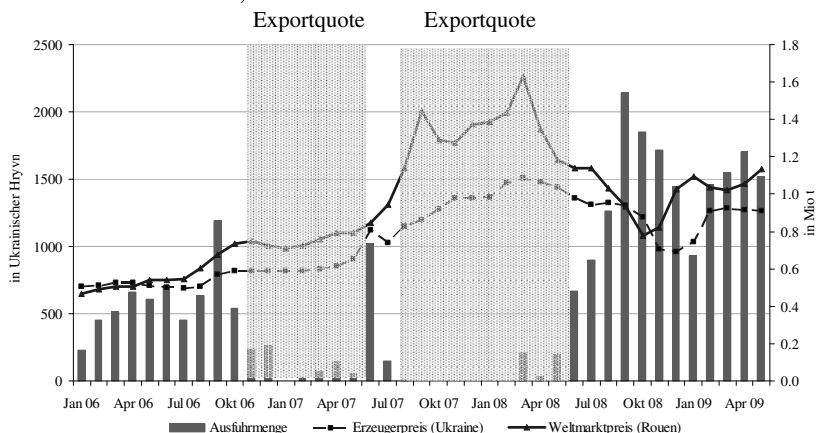
Quelle: FAO (2008), Eigene Darstellung.

Abbildung 3 zeigt die Entwicklung der Weltmarktpreise (f.o.b. Preis, Weizen Frankreich, Hafen Rouen) und Erzeugerpreise der Ukraine von Januar 2006 bis Juni 2009 sowie die Zeiträume mit effektiven Exportrestriktionen.

Anfang Oktober 2006 wurde die Einführung einer lizenzgebundenen Exportquote für Weizen angekündigt, die Mitte Oktober 2006 auf 400,000 t für November und Dezember 2006 festgelegt wurde. Im Dezember 2006 wurde die Exportquote für Weizen erheblich reduziert und auf 3,000 t für Januar bis Juli 2007 festgelegt. Im Februar 2007 wurde eine starke Erhöhung der Quote (ums ca. 10fache auf 230,000 t) angekündigt, die jedoch nicht umgesetzt wurde. Im Mai 2007 wurde die Exportquote aufgehoben, sodass in dieser Zeit Weizen ohne

Beschränkung exportiert werden konnte. Jedoch wurde in Anbetracht einer starken Trockenheit, von der 60% der ukrainischen Getreidefelder betroffen waren, die Exportquote im Juli 2007 wieder eingeführt und bis Ende September auf 3,000 t beschränkt. Zudem wurden im Juli 2007 Preiskontrollen im Einzelhandel, in der Form von der Vorgabe einer maximalen Brotmarge, implementiert. Gleichzeitig kündigte die Regierung im Juli 2007 den Kauf von 700,000 t Weizen an. Im September 2007 wurde eine Erhöhung der Exportquote um zusätzlich 200,000 t (annähernd das 10fache) angekündigt, die jedoch nicht umgesetzt wurde. Im März/April 2008 wurden die Quoten um zusätzlich 1 Million t erhöht. Im Juli 2008 wurden die Exportrestriktionen in Erwartung einer überdurchschnittlich hohen Weizenernernte wieder aufgehoben.

Abbildung 3: Entwicklung der Weltmarktpreise, Erzeugerpreise und Weizenexporte in der Ukraine, 2006-2009



Quelle: GTIS (2009), APK-INFORM (2009), HGCA (2009), eigene Darstellung

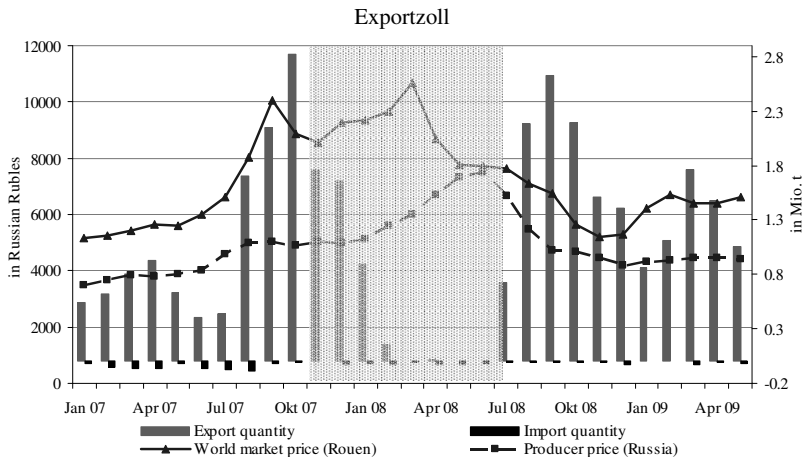
In Russland waren die Politikinterventionen auf den Weizenmärkten etwas geringer ausgeprägt als in der Ukraine. Dort wurden im Wesentlichen Exportzölle zusammen mit Interventionskäufen durchgeführt.

Die Exporte in Russland wurden hauptsächlich zwischen November 2007 und Juli/August 2008, in der Phase mit den stärksten Weltmarktpreissteigerungen, restringiert (Abbildung 4). Nach langfristiger Ankündigung von Exportrestriktionen für Weizen wurden im Oktober 2007 rund 60,000 t Weizen durch staatliche Interventionskäufe aufgekauft und gelagert. Zudem wurden im Oktober 2007 die Einzelhandelspreise für Brot durch eine Fixierung der Handelsmarge auf 10-15% kontrolliert. Im November 2007 wurden Exportzölle für Weizen in der Höhe von 10% effektiv, die bis April 2008 gültig sein sollten. Jedoch wurden die Exportzölle bereits im Dezember 2007 auf 40 % erhöht. Im Februar 2008 wurde die Verlängerung der Gültigkeit der Exportzölle um drei Monate bis Juli 2008 angekündigt. Darüber hinaus wurden im April 2008 Exporte in andere GUS Länder (Belarus und die „STAN“-Länder) verboten. Zudem wurden von März bis Juni 2008 ca. 1.3 Mio. t Weizen aus den staatlichen Interventionslagern auf dem inländischen Markt verkauft. Letztlich wurden die Exportzölle sowie die Preiskontrollen für Brot im Einzelhandel jedoch bereits im Mai 2008 aufgehoben.

Dieses Krisenmanagement der Regierungen in Russland und der Ukraine brachte eine erhebliche Unsicherheit in den Rahmenbedingungen der Weizenproduktion und des

Weizenexportes, welche sich auf die nationalen Märkte ausgewirkt hat. So sind in Folge der Exportrestriktionen die Exportmengen in beiden Ländern erheblich gesunken.

Abbildung 4: Entwicklung der Weltmarktpreise, Erzeugerpreise und Weizenexporte in Rußland, 2007-2009



Quelle: GTIS (2009), APK-INFORM (2009), HGCA (2009), eigene Darstellung

Aus Abbildung 3 wird ersichtlich, dass die Ukraine von Januar 2007 – bis Januar 2008 (mit der Ausnahme von Juni 2007) nur geringfügige Weizenexporte verzeichnete. Umfassende Weizenexporte werden erst nach der Aufhebung der Exportzölle Mitte 2008 beobachtet.

Ähnlich der Ukraine sind in Russland die Weizenexporte mit der Einführung der prohibitiven Exportzölle Ende 2007 kontinuierlich gesunken, sodass in der ersten Hälfte 2008 kein Weizen exportiert wurde. Nach der Aufhebung der Exportrestriktionen nahmen die Weizenexporte Mitte 2008 wieder stark zu, und sind auf ein Niveau ähnlich der Zeit direkt vor der Einführung der Exportzölle angestiegen (Abbildung 4).

Jedoch haben sich die staatlichen Eingriffe nicht nur auf die Exportmengen sondern auch auf die nationalen Erzeugerpreise ausgewirkt. Dies zeigt sich bereits in einem Vergleich der Preisreihen für Weizen auf den Weltmärkten (Rouen, Frankreich) und der nationalen Erzeugerpreise.

In der Ukraine sind mit Einführung der Exportrestriktionen und der Preiskontrollen die Weltmarktpreise und die inländischen Produzentenpreise zunehmend auseinandergedriftet, so dass der Preisabstand zugenommen hat (Abbildung 3). In der Phase der vorübergehenden Aufhebung der Exportrestriktionen Mitte 2007 verringerte sich der Preisabstand, der jedoch von August 2007 bis März 2008 wieder zunahm. Seit der Aufhebung der Restriktionen Mitte 2008 und somit in der Zeit nach der Krise hat sich der Preisabstand wieder auf ein Niveau reduziert, das jedoch höher als vor der Krise ist.

Auch in Russland ist der Abstand zwischen dem Weltmarktpreis und dem Produzentenpreis mit der Ankündigung und Einführung der Exportrestriktionen Mitte 2007 bis zur deren Aufhebung Anfang/Mitte 2008 signifikant angestiegen (Abbildung 4).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass in Russland und der Ukraine die Produzentenpreise merklich von der Entwicklung der Weltmarktpreise „abgekoppelt“ wurden und den erheblichen Weltmarktpreissteigerungen nicht gefolgt sind. Insbesondere ist der Preisabstand während der Krise im Vergleich zu der Zeit vor und nach der Krise stark

angestiegen. Daraus kann gefolgert werden, dass die inländischen Produzentenpreise während der Krise unterhalb ihres Marktgleichgewichtsniveaus und damit zu niedrig waren. Die staatlichen Eingriffe scheinen somit zu nationalen Marktbedingungen geführt zu haben, die sich stark von den Weltmarktbedingungen unterscheiden und die Funktionstüchtigkeit der Weizenmärkte erheblich belastet haben.

4 Implikationen für die Funktionstüchtigkeit der nationalen Weizenmärkte

Um diese Beobachtungen empirisch zu überprüfen wird auf der Grundlage der oben abgebildeten Weltmarkt- und Erzeugerpreisreihen eine ökonometrische Zeitreihenanalyse für den ukrainischen und russischen Weizenmarkt durchgeführt, die sich auf den Preiszusammenhang zwischen Weltmarktpreis und Erzeugerpreis konzentriert.

In der Analyse wird ein Markov-Switching Fehlerkorrektormodell (KROLZIG 2002, HAMILTON, 1989) geschätzt, welches es ermöglicht, periodenspezifische Marktzustände zu identifizieren bzw. Marktregime zu unterscheiden. Die Interpretation der geschätzten Modellparameter erlaubt es die Eigenschaften der Marktzustände, wie insbesondere den Grad der Marktintegration, das Ausmaß des Marktgleichgewichts und die Stabilität, in Perioden unterschiedlicher Politiken zu charakterisieren.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Marktzustände vor der Krise (Juni 2004 bis Mai 2006), während der Krise (Juni 2006 bis Juni 2008) und nach der Krise (Juli 2008 bis Mai 2009) unterschiedlich sind.

Die Indikatoren weisen darauf hin, dass die inländischen Märkte während der Krise schwächer in die Weltmärkte integriert sind als vor der Krise. Während der Krise sind die relativen Preisdifferenzen hoch, der Grad der Transmission der Preise niedrig und die Transaktionskosten hoch. Ebenso ist das Gleichgewicht während der Krise merklich gestört insofern, als die Erzeugerpreise deutlich unter dem Gleichgewichtsniveau liegen und die Anpassungsgeschwindigkeit an das Gleichgewicht verlangsamt ist. Zudem weisen die Modellergebnisse darauf hin, dass die Marktbedingungen in der Zeit während der Krise instabiler sind.

Ferner zeigt sich, dass die Märkte in der „Nachkrisenzeit“ noch nicht in den Zustand ähnlich der Zeit vor der Krise zurückgekehrt sind. Noch immer sind Integration, Gleichgewicht und Stabilität schwächer als in der Zeit vor der Krise.

Ähnliche Ergebnisse liefert die Analyse für die Weizenmärkte in Russland. Auch hier unterscheiden sich die Markteigenschaften während der Krise von den Marktzuständen vor und nach der Krise. Auch hier weisen die geschätzten Modellparameter darauf hin, dass die Märkte während der Krise destabilisiert waren, das Gleichgewicht erheblich „belastet“ wurde, und die nationalen Märkte merklich schwächer in die internationalen Märkte integriert waren.

5 Fazit

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die politischen Reaktionen in Russland, der Ukraine und in Kasachstan auf die weltweite Nahrungsmittelkrise die Märkte erheblich „gestört“ und möglicherweise destabilisiert bzw. ins Ungleichgewicht gebracht haben.

Infolge der Exportrestriktionen konnten potenzielle Exporterlöse nicht realisiert werden, die in Zeiten hoher Preisniveaus auf den Exportmärkten besonders groß sind. Daneben haben die staatlichen Maßnahmen einen merklich preisdämpfenden Effekt auf die Produzentenpreise, so dass die Weltmarktpreissteigerungen nur partiell auf die nationalen Märkte weiter gegeben wurden. Somit lagen die inländischen Produzentenpreise unter ihrem Gleichgewichtspreis. Dementsprechend wurden die von den hohen Weltmarktpreisen ausgehenden Produktions- und Investitionsanreize nicht in vollem Umfang auf die nationalen Märkte übertragen.

Bezüglich der Frage, ob die Regierungen der großen östlichen „Getreidenationen“ Russland, Ukraine, Kasachstan, die jüngste Nahrungsmittelkrise, den Preisboom, gut gemanagt haben lässt sich festhalten, dass die politischen Maßnahmen zur Erreichung sozialpolitischer Ziele wahrscheinlich „teuer bezahlt“ waren. Damit einher geht eine hohe Politikunsicherheit, die zu einer nachhaltigen Störung der Marktfunktionen in der strategisch wichtigen Getreidewirtschaft in den Ländern geführt hat. Insofern hat das kurzfristige Krisenmanagement in Russland, der Ukraine und Kasachstan eher kontraproduktiv hinsichtlich der globalen Ernährungssicherung gewirkt.

Für die Zukunft lässt sich festhalten, dass Russland, die Ukraine und Kasachstan erhebliche Potentiale für die Sicherung der globalen Versorgung mit Getreide bergen. Um diese zu nutzen, sind eine Verbesserung der Wettbewerbsbedingungen und verlässliche langfristige Agrarpolitiken nötig. Auch bedarf es der Durchsetzung verbindlicher rechtlichen Rahmenbedingungen. Investitionen in die Infrastruktur müssen ausgebaut und moderne landwirtschaftliche Technologien eingeführt werden. Schließlich ist es wichtig, dass in diesen Ländern die Aus- und Weiterbildung sowie die Forschung im Agrarbereich mehr gefördert werden.

Literatur

- ABBOTT, P.C., C. HURT AND W.E. TYNER (2009): What's Driving Food Prices? March 2009 Update, Farm Foundation Issue Report.
<http://www.farmfoundation.org/news/articlefiles/1702-Farm%20-%203-10-09%20-%20Food%20Prices%20Update%20%20Book%20for%20Posting.pdf>
- ABBOTT, P.C., C. HURT AND W.E. TYNER (2008): What's Driving Food Prices? Farm Foundation Issue Report.
<http://www.farmfoundation.org/news/articlefiles/404-FINAL%20WDFP%20REPORT%207-28-08.pdf>
- APK-INFORM INFORMATION AGENCY (2009): Unpublished Database.
- BALTZER, K., H. HANSEN AND K.M. LIND (2008): A note on the causes and consequences of the rapidly increasing international food prices, Institute of Food and Resource Economics, University of Copenhagen.
<http://www.daniddevforum.um.dk/NR/rdonlyres/05DFECAFA-A848-405A-8725-2D40975D14AA/0/UMFoodpricesMay2008Final.pdf>
- BRÜMMER, B., S. VON CRAMON-TAUBADEL, AND S. ZORYA (2009): A Markov-switching vector error correction model of vertical price transmission between wheat and flour in Ukraine, *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 36(2): 203-230.
- GLAUBEN, T. AND L. GÖTZ (2009): The Impact of Export Restrictions on Wheat Markets in Russia, Ukraine and Kazakhstan during the food crisis 2007/2008, mimeo.
- DE HOYOS, R. AND D. MEDVEDEV (2009): Poverty Effects of Higher Food Prices: A Global Perspective, World Bank Policy Research Working Paper No. 4887, World Bank, Washington D.C.
- EUROPEAN BANK FOR RECONSTRUCTION AND DEVELOPMENT (EBRD) AND FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION (FAO), (2008): Fighting Food Inflation Through Sustainable Investment. London. <http://www.fao.org/newsroom/common/ecg/1000808/en/FAOEBRD.pdf>
- FAO (2008): Crops Prospects and Food Situation, No.5, December 2008.
<http://www.fao.org/giews/english/policy/index.htm#europe>
- FOOD AND AGRICULTURAL POLICY RESEARCH INSTITUTE (FAPRI) (2009): U.S. and World Agricultural Outlook, FAPRI Staff Report 09-FSR 1.
<http://www.fapri.iastate.edu/outlook/2009/>

- GLOBAL TRADE INFORMATION SERVICES (GTIS), (2009): Global Trade Atlas. www.gtis.com, accessed August 2009.
- HAMILTON, J.D. (1989): A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle, *Econometrica*, Vol. 57: 357-384.
- HGCA (2009): Internet database. www.hgca.com
- HEADEY, D. AND S. FAN (2008): Anatomy of a crisis: the causes and consequences of surging food prices, *Agricultural Economics*, Vol. 39(s1): 375-391.
- IVANIC, M. AND W. MARTIN (2008): Implications of higher global food prices for poverty in low income countries, Policy Research Working Paper 4594, Development Research Group, The World Bank.
- KROLZIG, H.M. (2002): Regime-Switching Models, Department of Economics and Nuffield College, University of Oxford 2002.
- LIEFERT, W, E. SEROVA AND O. LIEFERT (2009): The Big Players of the Former Soviet Union and World Agriculture: Issues and Outlook, Contributed Paper presented at the 27th IAAE Congress, August 16-22, Beijing, China.
- OECD AND FAO (2009): OECD-FAO Agricultural Outlook 2009-2018, OECD, Paris, France.
- USDA AGRICULTURAL MARKETING SERVICE (2009): Internet database.
- USDA (2009): USDA Agricultural Projections to 2018, Long-term Projections Report OCE-2009-1, Washington D.C., USA.
www.usda.gov/oce/commodity/archive_projections/USDAgriculturalProjections2018.pdf
- USDA PSD ONLINE (2009): Internet database. <http://www.fas.usda.gov/psdonline/psdquery.aspx>
- WANDEL, J. (2007): Vertical Integration and Cooperation in the Agro-Food Sector: Recent Developments, in: Prasad, B.V.S. and S. Mohanty (ed.): Contract Farming – International Experiences, ICAI University Press, Hyderabad, India.

DAS FORSCHUNGS- UND TECHNOLOGIEFELD BIOÖKONOMIE – PERSPEKTIVEN DES BIOÖKONOMIERATS

Kathrin Happe, Carsten Thoroe¹

Zusammenfassung

Der Beitrag charakterisiert das Forschungs- und Technologiefeld Bioökonomie und stellt Grundlagen für die Arbeit des Forschungs- und Technologierats Bioökonomie vor.

Keywords

Bioökonomie, globaler Wandel, Technologiepolitik, Forschungspolitik

1 Bioökonomie und ihre Bedeutung heute

Biologische Ressourcen (Pflanzen, Tiere, Mikroorganismen, aber auch organische Reststoffe und Abfälle) und Biotechnologie stellen die Grundlage oder Forschungsgegenstand für viele Teilbereiche der Volkswirtschaft dar.^{2 3} Ein erheblicher Bestandteil der industriellen und wirtschaftlichen Sektoren und dazugehörigen Dienstleistungen produzieren, be- und verarbeiten, verwenden oder erforschen biologische Ressourcen oder nutzen sie in irgendeiner Form zur Erzielung von Wertschöpfung durch Herstellung und Bereitstellung von Produkten wie z. B. Lebens- und Futtermittel, Zellstoffe, Enzyme, Vitamine oder Biokraftstoffe, oder Dienstleistungen (z. B. Anbauempfehlungen, Inhaltsstoffanalysen von Futtermitteln, Ökobilanzierung) auf verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette.

Diese Bereiche der Volkswirtschaft werden konzeptionell in der so genannten wissensbasierten Bioökonomie zusammen gefasst. Dazu zählen die Land- und Forstwirtschaft, die Fischerei, die Aqua-Kulturen, die Nahrungsmittelindustrie, aber auch Teile der Chemie-, Teile der Pharmazie-, Kosmetik-, Papier- und Textilindustrie sowie die Energiewirtschaft (BioÖkonomieRat 2009). Diese Bereiche werden im englischen Sprachgebrauch häufig als die „vier F“ bezeichnet: Food, Feed, Fibre, und Fuel, wobei die stoffliche Nutzung viel mehr ist als „Fibre“.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Bioökonomie lässt sich anhand des Beitrags zum Bruttoinlandsprodukt und der Beschäftigung in diesen Bereichen umreißen. Im Jahr 2005 haben Wirtschaftszweige, die entweder Biomasse produzieren und verarbeiten oder in denen

biotechnologische Verfahren angewendet werden, 5,7% zum Bruttoinlandsprodukt in Deutschland und 6,2% in der EU-25 beigetragen.⁴ Der Anteil an allen Beschäftigten lag bei

¹ c.thoroe@gmx.de

² Nach der Definition der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) ist Biotechnologie „die Anwendung von Wissenschaft und Technik auf lebende Organismen, Teile von ihnen, ihre Produkte oder Modelle von ihnen zwecks Veränderung von lebender oder nichtlebender Materie zur Erweiterung des Wissensstandes, zur Herstellung von Gütern und zur Bereitstellung von Dienstleistungen“ OECD (2005)

³ Die Bereiche Medizin und Pharmazie sind hier und in der Arbeit des BioÖkonomieRats explizit ausgeklammert, bzw. nur dann teilweise berücksichtigt, wenn sich die Produktion auf biologische Rohstoffe beschränkt oder indirekt Ernährungsfragen im Zusammenhang mit der Herstellung von Lebensmitteln betreffen sind.

⁴ Die Auswertung erfolgte analog der Auswertung in OECD (2009b), jedoch ohne Berücksichtigung der Pharmaindustrie und der Metallgewinnung. Die berücksichtigten Wirtschaftszweige der EU-KLEMS-

7,5% in der EU-25 und in Deutschland bei 6,2%. In der EU-25 hat der Gesundheitssektor einen ähnlich hohen Anteil (6,4%); in Deutschland liegt er bei 7,2%.

2 Triebkräfte der wissensbasierten Bioökonomie

Die Triebkräfte der wissensbasierten Bioökonomie haben zwei Dimensionen. Treibende Kraft der wissensbasierten Bioökonomie ist einerseits die Sicherung internationaler öffentlicher Güter, wie Ernährungssicherung, Nahrungsmittelsicherheit, Energieversorgung, gutes Klima, Biodiversität, oder menschliche und tierische Gesundheit und die Lösung von globalen Herausforderungen, die der Erreichung dieser Ziele entgegenstehen. Andererseits ist es die Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit verbunden mit Wachstums- und Beschäftigungseffekten auf nationaler Ebene.

Das Spektrum globaler Herausforderungen ist äußerst vielfältig und häufig dokumentiert⁵. Jedoch ist Biomasse zur Deckung der Nachfrage nach den vier F's an zentraler Position. Beispiele für die Rolle von Biomasse sind der wachsende Bedarf an gesunden und qualitativ hochwertigen Lebensmitteln, die Prävention und Bekämpfung von Krankheiten und ernährungsbedingten Erkrankungen, die Bedrohung der Nachhaltigkeit und Sicherheit der Agrarproduktion, insbesondere durch Klimawandel sowie der wachsende Bedarf an nachwachsenden Rohstoffen für öko-effiziente Industrieprodukte. Klima-, Umwelt- und Ressourcenschutz sowie entsprechende Maßnahmen zur Sicherung der Nachhaltigkeit sind somit integrativ bei den technologischen Entwicklungen zu berücksichtigen, wie die steigende Nachfrage nach hochwertigen Lebens- und Futtermitteln, die Bedrohung durch Klimawandel und andere globale Veränderungen sowie der Wunsch nach Überwindung der begrenzten Rohstoff- und Energieressourcen mit Hilfe neuen Wissens.

3 Wissensbasis

Die Wissensbasis der Bioökonomie liegt in den Lebenswissenschaften und der Biotechnologie im Zusammenspiel mit anderen Technologien, wie Nanotechnologien, Chemie, Informations- und Kommunikationstechnologien. Wissen ist für die Bioökonomie essentiell. Ohne die Generierung von neuem Wissen bspw. in der Pflanzenforschung hätte es keine Weiterentwicklung von Züchtungsverfahren gegeben, weder konventioneller Art noch durch molekularbiologische Verfahren. Es geht nicht nur um das Verständnis von Vorgängen, sondern auch um die Anwendung dieses Wissens zur Lösung globaler Herausforderungen, zur Entwicklung neuer Technologien, zur Erschließung von Marktpotenzialen und zur Sicherung von Lebensräumen für Menschen, Pflanzen und Tiere.

Diese Entwicklungen bedingen auch eine wahrscheinliche Ausweitung des Spektrums von Anwendungen, Produkten und Dienstleistungen im Bereich Bioökonomie. Diese reicht hierbei von der Neubewertung bestehender und neuartiger Landnutzungssysteme, Bearbeitungs- und Erntetechnologien, optimierten Formen der Züchtung, der Entwicklung von Pflanzen mit neuartigen Eigenschaften, maßgeschneiderten Nahrungsmitteln, biologisch abbaubaren Kunststoffen, verschiedene Einsatzmöglichkeiten der Gentechnik in der industriellen Entwicklung und Produktion, biologisch basierten Kraftstoffen bis hin zu

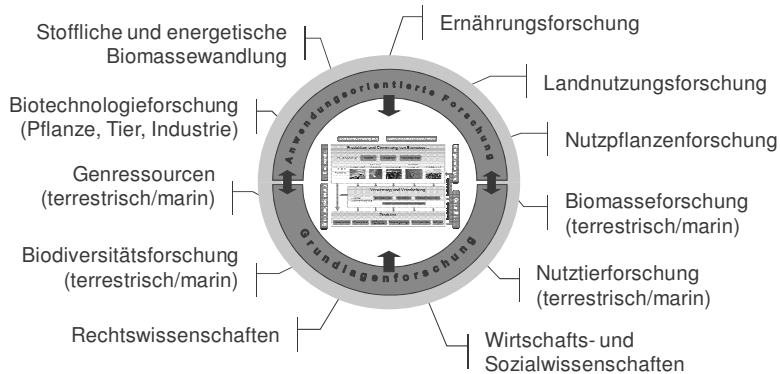
Datenbank sind (EU KLEMS 2008): Landwirtschaft, Jagd, Forst, Fischerei, Nahrungsmittel, Getränke, Tabak, Textilien, Leder, Schuhe, Zellstoff, Papier, Chemie ohne Pharmazie. Diese Abgrenzung ist eine pragmatische. Sie erfolgt unabhängig davon, ob der Sektor als ganzes oder lediglich Teilsektoren dem Kriterium Biotechnologie oder Biomasse-Nutzung entsprechen. Ferner ist der Handel nicht berücksichtigt. Verfeinerungen in der Abgrenzung erscheinen durchaus erwünscht. Die EU-KLEMS Datenbank erlaubt aber einen Vergleich zwischen Staaten.

⁵ Zusammenfassende Darstellungen von Kernfakten finden sich bei zahlreichen Einrichtungen wie z.B. der FAO, OECD, Weltbank, CGIAR, der Europäischen Union, der Internationalen Energie Agentur, sowie bei nationalen Regierungen.

neuartigen Technologien der Bioraffinerie. Viele dieser Themen leisten darüber hinaus einen relevanten Beitrag zum effizienten Umgang mit biotischen und abiotischen Ressourcen und damit für den Klimaschutz.

Die wissenschaftlichen Handlungsfelder der Bioökonomie spiegeln dieses Spektrum (Abbildung 1).

Abbildung 1: Beispielhafte wissenschaftliche Handlungsfelder der Bioökonomie mit grundlagen- und anwendungswissenschaftlichem Bezug



Quelle: eigene Darstellung

Biotechnologie ist eine wichtige Schlüsseltechnologie und somit Wissensbasis der Bioökonomie. Hierauf stellt die OECD in dem Bericht „The Bioeconomy to 2030“ in besonderem Maße ab (OECD 2009).

4 Hintergrund für die Etablierung des Konzepts Bioökonomie

Das Konzept der wissenschaftsbasierten Bioökonomie wurde stark von OECD und der EU-Kommission geprägt. Zur Etablierung des Konzepts in Deutschland hat insbesondere die Hightech-Strategie der Bundesregierung sowie Aktivitäten einzelner Ministerin zu agrar- und biomasserelevanten Themenbereichen beigetragen. Dabei ist festzustellen, dass verschiedene Organisationen und Staaten, z.B. EU-Kommission, OECD, die USA, unterschiedliche Aspekte der Bioökonomie besonders betonen.

4.1 Bioökonomie bei der OECD

Das Konzept der Bioökonomie bei der OECD rückt die Anwendung von Biotechnologie in verschiedenen Bereichen einer Volkswirtschaft in den Mittelpunkt. Dementsprechend definiert die OECD Bioökonomie als ein Konzept, das eine Bandbreite von ökonomischen Aktivitäten umfasst, die von Entwicklungen aus den Biowissenschaften und damit verbundenen Produkten und Dienstleistungen profitieren. Die Bioökonomie umfasst die gesamte Menge von ökonomischen Aktivitäten in einer Gesellschaft, die den latenten Wert biologischer Produkte und Prozesse nutzt, um neue Wachstums- und Wohlfahrtsgewinne für Bürger und Staaten zu erschließen (OECD, 2009). Diese Vorteile zeigen sich laut OECD auf der Produktionsseite durch Produktivitätsgewinne (Landwirtschaft, Gesundheit), Verbesserungseffekte (Gesundheit, Ernährung) und Substitutionseffekte (Umwelt, industrielle Nutzung und Energie). Zusätzliche Gewinne erwachsen aus einer öko-effizienteren und

nachhaltigeren Nutzung von natürlichen Ressourcen zur Bereitstellung von Gütern und Dienstleistungen für eine wachsende Weltbevölkerung. Die Bioökonomie wird ermöglicht durch den stetigen Wissenszuwachs und technische Weiterentwicklungen, die eingesetzt werden können, um biologische Prozesse für praktische Anwendungen nutzbar zu machen. Wichtige Meilensteine, die auch den engen Bezug zur Biotechnologie bei der OECD untermauern, sind Arbeiten der OECD zur Verbindung von industrieller Biotechnologie und nachhaltiger industrieller Entwicklung (OECD, 1994, 1998, 2001).

4.2 Bioökonomie im Europäischen Forschungsraum

Im europäischen Forschungsraum wird in der Regel von „wissensbasierter Bioökonomie“ gesprochen. Der Begriff „wissensbasierte Bioökonomie“ hat seinen Ursprung in der „wissensbasierten Ökonomie“. Dieser bezeichnet eine Wirtschaft, die direkt auf der Produktion, Verteilung und Anwendung von Wissen und Informationen basiert (OECD 1996). Damit werden Menschen als sogenanntes „Human-Kapital“ zu einer Ressource in Produkten und Dienstleistungen. Der Begriff unterstreicht die Rolle und Bedeutung von Wissen und Technologie als wichtiger Bestandteil ökonomischen Wachstums.

In 2001 hat der Europäische Rat in Stockholm den Beitrag der Biotechnologie mit Blick auf die Erreichung der Lissabon-Ziele besonders herausgestellt und mit der Strategie für Biowissenschaften und Biotechnologiestrategie (2002) entsprechende Maßnahmen eingeleitet (EU-Kommission 2002). Die Nachhaltigkeitsstrategie (EU 2001) ergänzt die sogenannte Lissabon-Strategie. Im Rahmen der Überarbeitung der Lissabon-Strategie in 2005 hat die Europäische Kommission Wissen und Information als Motor für Wachstum und Beschäftigung herausgestellt, und insbesondere die Informationsgesellschaft, die Biotechnologie und Öko-Innovationen (EU-Kommission 2005a).

Der eigentliche Begriff „Bioökonomie“ wurde bei der EU im Rahmen verschiedener Veranstaltungen zur Vorbereitung des 7. EU-Forschungsrahmenprogramms geprägt⁶. Die wissensbasierte Bioökonomie ist eine der zentralen Säulen des Programms Zusammenarbeit des 7. EU-Forschungsrahmenprogramms. Darüber hinaus wurde der zukünftige Markt für biobasierte Produkte, d.h. Produkte auf der Grundlage biologischer Rohstoffe (ohne Lebensmittel), von der EU-Kommission als einer von 6 Leitmärkten identifiziert und dazu ein Aktionsplan aufgestellt. Ferner sind im Bereich der Bioökonomie verschiedene Technologieplattformen angesiedelt, deren Aufgabe es ist, zu verschiedenen Themenbereichen strategische Forschungsagenden zu entwickeln. Die Technologieplattformen bringen Vertreter aus Industrie, Wissenschaft, Verwaltung, Nichtregierungsorganisationen und Politik strategische Forschungsagenden entlang der Wertschöpfungskette zusammen⁷.

4.3 Bioökonomie in Deutschland

In Deutschland gab es bislang keine Aktivitäten, die explizit unter dem Begriff Bioökonomie zusammengefasst wurden. Jedoch wurden wichtige Impulse für eine Bioökonomie durch verschiedene Akteure und Programme gesetzt.

Mit der 2006 verabschiedeten Hightech-Strategie hat die Deutsche Bundesregierung ein ressort- und themenübergreifende Forschungs- und Innovationsstrategie vorgelegt. Die Strategie bringt zentrale Bedarfe der Gesellschaft (Gesundheit, Klima- und Ressourcenschutz, Mobilität und Sicherheit) mit dafür notwendigen Schlüsseltechnologien (z.B. Biotechnologie, Nanotechnologie, Werkstofftechnologie) in Verbindung (BMBF, 2006). Dabei geht es darum,

⁶ z.B. im Jahr 2005 die Veranstaltung „New perspectives on the knowledge-based bio-economy: transforming live sciences knowledge into new, sustainable, eco-efficient and competitive products“

⁷ http://ec.europa.eu/research/biosociety/kbbe/platforms_en.htm

ähnlich wie bei der EU, die sich aus den Bedarfsweldern ergebenden Leitmärkte zu schaffen und zu stärken, die dazu notwendige Verbindung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft auszubauen bei gleichzeitig innovationsfreundlichen Rahmenbedingungen.

Als Ansatz, der sowohl Disziplinen, Sektoren und Forschungsstrukturen übergreift ist das Konzept sind Maßnahmen zur Weiterentwicklung einer wissensbasierten Bioökonomie eine wichtiger Bestandteil der Hightech-Strategie der Bundesregierung. Die Hightech-Strategie hat in ihrer ersten Auflage 2006 das Innovationsfeld Pflanze als eines von 17 Zukunftsfeldern identifiziert. Im Rahmen dieses Innovationsfeldes wurde das Ziel definiert, den Aufbau einer wissensbasierten Bio-Industrie in Deutschland zu beschleunigen und bis 2015 die europäische Spitzenposition in Pflanzenbiotechnologie und Pflanzenzüchtung zu erreichen. Auch wird der Ausbau der biobasierten Produktion in der chemischen Industrie angestrebt. Die Forschungsunion Wirtschaft-Wissenschaft begleitet die Umsetzung der Hightech-Strategie und gibt neue Impulse (Forschungsunion Wissenschaft-Wirtschaft 2009), wie auch die Etablierung des Forschungs- und Technologierats Bioökonomie. Das Rahmenprogramm Biotechnologie des Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) setzt dazu einen inhaltlichen und förderpolitischen Rahmen für Forschung in den Biowissenschaften und insbesondere in der Pflanzenforschung, Ernährungsforschung, industrieller Biotechnologie und Bioenergie.

Im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (BMELV) wurden die Ressortforschungseinrichtungen umstrukturiert, um die Forschung zu zentralen Themenbereichen (Pflanze, Tier, Ernährung, Ländliche Räume und Naturressourcen, Bioenergie) zu bündeln. Die im Jahr 2009 veröffentlichten Biomasseaktionspläne zur stofflichen und energetischen Nutzung von Biomasse unterstreichen die zentrale Bedeutung, die den nachwachsenden Rohstoffen beigemessen wird.

In Deutschland gibt es insgesamt gesehen vier starke Säulen der bioökonomischen Forschung: universitäre Forschung, außeruniversitäre Forschung, Ressortforschung, und Industrieforschung.

Konsistent mit der Hightech-Strategie wurden in Deutschland wurden in den letzten Jahren eine Reihe von Forschungsprogrammen und Initiativen im Bereich der Bioökonomie entwickelt, wie z.B. das Pflanzengenomforschungsnetzwerk GABI, die Ausschreibung BioIndustrie 2021, oder die Programme Nachwachsende Rohstoffe und Innovationsförderung des BMELV, die jeweils nur einen kleinen Teil der Forschungsförderung darstellen.

5 Der Forschungs- und Technologierat Bioökonomie

Der Forschungs- und Technologierat Bioökonomie (BioÖkonomieRat) wurde im Januar 2009 bei der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften – acatech mit Projektmitteln des Ministeriums für Bildung und Forschung eingerichtet, u.a. auch, um Anschluss an die internationale und europäischen Entwicklungen zu finden bzw. zu halten. Der BioÖkonomieRat berät die Bundesregierung in allen Fragen der Bioökonomie und wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz unterstützt.⁸

Der BioÖkonomieRat soll sämtliche Nutzungsformen von Biomasse von der Ernährung bis zur Bioenergie in den Blick nehmen. Aufgabe des BioÖkonomieRats ist es,

⁸ Weitere Informationen und Ergebnisse der Ratsarbeit sind im Internet verfügbar unter <http://www.biooekonomierat.de>

- einen fundierten Überblick über den Bereich Bioökonomie und über die Chancen und Perspektiven der Forschung im Bereich Bioökonomie aus wissenschaftlicher und wirtschaftlicher Perspektive zugeben,
- Wissenschaftlich begründete Empfehlungen für strategische Maßnahmen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen für innovative Forschung, technologische Entwicklungen und die Einführung von Produkten am Markt zu geben
- Belastbare Szenarien zu entwickeln und Handlungsoptionen für die langfristige Gestaltung der Rahmenbedingungen in der Bioökonomie bezogenen Forschung, Ausbildung und Nachwuchsförderung abzuleiten, sowie
- Netzwerke zwischen Wissenschaft, Politik und Wirtschaft im Hinblick auf die optimierte Abstimmung zwischen den relevanten Akteuren bilden zu strategischen Fragen zu stärken.

Die Mitglieder des BioÖkonomieRats werden *ad personam* auf der Grundlage ihrer Reputation im Bereich der Bioökonomie berufen. Sie vertreten die im vorangehenden Abschnitt angesprochenen vier Säulen der Forschung im Bereich der wissenschaftsbasierten Bioökonomie. Thematische Arbeitsgruppen bestehend aus Mitgliedern des Rates und externen Experten erarbeiten Stellungnahmen mit Blick auf die Erreichung der Zielsetzungen des Rates. Neben einem jährlichen Gutachten wird der Rat Empfehlungen zu verschiedenen Themengebieten.

Erste Empfehlungen wurden im Juli 2009 veröffentlicht (BioÖkonomieRat, 2009). Diese werden in der weiteren Arbeit des Rates konkretisiert werden. Bisher wurden vier Arbeitsgruppen zu konkreten Themenbereichen etabliert: AG Boden und Landmanagement, AG Pflanzeninnovation, AG Tierinnovation, AG Biotechnologie. Darüber hinaus werden zu aktuellen und Arbeitsgruppen übergreifenden Themen ad-hoc-Arbeitsgruppen eingerichtet.

Literatur

- BMBF – BUNDESMINISTERIUM FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG (2006): Die Hightech-Strategie für Deutschland. Bonn, Berlin.
- BIOÖKONOMIERAT – FORSCHUNGS- UND TECHNOLOGIERAT BIOÖKONOMIE (2009): Kompetenzen bündeln, Rahmenbedingungen verbessern, internationale Partnerschaften eingehen – Erste Empfehlungen zum Forschungs- und Technologiefeld in Deutschland. Empfehlungen des BioÖkonomieRats Nr. 1, Berlin.
- EU KLEMS (EUROPEAN UNION CAPITAL (K) LABOUR (L) ENERGY (E) MATERIALS (M) SERVICE INPUTS (S) DATABASE) (2008): „Growth and Productivity Accounts“, Datenbank, www.euklems.net
- EU COMMISSION (2009): Lead Market Initiative for Europe – Mid-term progress report. Commission Staff Working Document, SEC (2009) 1198 final. http://ec.europa.eu/enterprise/policies/innovation/files/swd_lmi_midterm_progress.pdf
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2002): Strategie für Biowissenschaften und Biotechnologiestrategie KOM(2002) 27.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2005a): Kommunikation der Europäischen Kommission KOM (2005) 24
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2005b): New perspectives on the knowledge-based bio-economy (deutsch: Neue Perspektiven einer wissenschaftsbasierten Bioökonomie: Umsetzung von Wissen aus den Lebenswissenschaften in neue, nachhaltige, ökologisch effiziente und konkurrenzfähige Produkte) http://ec.europa.eu/research/conferences/2005/kbb/pdf/kbbe_conferencereport.pdf
- FAO (2009a): World Summit on Food Security „Feeding the World, Eradicating Hunger“: Executive Summary, WSFS 2009/INF/2. FAO, Rom.
- FAO (2009b): How to Feed the World in 2050. FAO, Rom.

- FORSCHUNGSUNION WIRTSCHAFT-WISSENSCHAFT (2009): Woher das neue Wachstum kommt – Innovationspolitische Impulse für ein starkes Deutschland in der Welt.
- OECD (1994): Biotechnology for a Clean Environment: Prevention, Detection, Remediation. OECD, Paris.
- OECD (1996): The knowledge-based economy. Paris. [<http://www.oecd.org/dataoecd/51/8/1913021.pdf>]
- OECD (1998): Biotechnology for Clean Industrial Products and Processes. OECD, Paris.
- OECD (2001): The Application of Biotechnology to Industrial Sustainability. OECD, Paris.
- OECD-FAO (2009): OECD/FAO Agricultural Outlook 2009-2018. OECD, Paris.
- OECD (2009): The Bioeconomy to 2030 – Designing a policy Agenda. OECD, Paris.

VOM BÜCHERARCHIV ZUR INFORMATIONSFRAKTUR NEUE AUFGABEN FÜR BIBLIOTHEKEN IM FORSCHUNGSPROZESS DES INTERNETZEITALTERS

Thorsten Meyer¹

Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird die Rolle von wissenschaftlichen Bibliotheken im Forschungsprozess am Beispiel der Deutschen Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften (ZBW) dargestellt. Als Zentrale Fachbibliothek zählt die ZBW die Integration als Dienstleister von Informationsinfrastruktur in den Forschungsprozess zu ihren bedeutendsten Aufgaben. Ziel ist es, die wirtschaftswissenschaftliche Forschung in Deutschland zu unterstützen und die Forschungsergebnisse weltweit zugänglich zu machen. Durch das Internet und die fortschreitende Digitalisierung ergeben sich einerseits für die klassische Aufgabe der Informationsversorgung neue Möglichkeiten des Zugangs zu elektronisch verfügbaren Informationen, andererseits aber auch neue Möglichkeiten der wirksamen Zugangsbeschränkung. Gleichzeitig eröffnet das Internet den Bibliotheken die Möglichkeit, als Dienstleister im wissenschaftlichen Publikationsprozess die Veröffentlichung und Verbreitung der Forschungsergebnisse zu unterstützen und zu verbessern.

Keywords

Informationsinfrastruktur, Publikationsdienste, Open Access, Informationsversorgung

1 Einleitung

Das Internet mit seinem rasant ansteigenden Angebot elektronisch verfügbarer Informationen hat die traditionelle Rolle der wissenschaftlichen Bibliotheken als zentrales „Bücherarchiv“ sowie der Aufbereitung und Verfügbarmachung von fachlich relevanten Informationen um neue Möglichkeiten der Kooperation mit der Forschung erweitert. Für die Deutsche Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften (ZBW) als nationale Dienstleistungsinstitution für die deutsche wirtschaftswissenschaftliche Forschung bedeutet dies, dass die ZBW zwar weiterhin ihre Print-Magazine mit der weltweit erscheinenden wirtschaftswissenschaftlich relevanten Literatur bestückt, gleichzeitig aber auch die Integration der umfangreich vorhandenen elektronischen Informationen in ihr fachliches Informationsangebot vorantreibt.

Die Digitalisierung des Publikationsbetriebs führt aber nicht nur zu einer bequemeren Zugänglichkeit der wissenschaftlichen Veröffentlichungen. Die technischen Möglichkeiten erlauben eine wirksame Einschränkung der Verfügbarkeit zu diesen Informationen, die bspw. nur über kostenpflichtige Lizenzen möglich ist. Gemeinsam mit weiteren Infrastruktureinrichtungen arbeitet die ZBW daran, lizenzpflichtige elektronische Informationen möglichst deutschlandweit verfügbar zu machen.

Das Internet ermöglicht der ZBW aber auch neue Wege, den deutschen Forschungoutput in den international renommierten Angeboten der Fachinformation sichtbar zu machen und so die Verbreitung in der Fachwelt zu erhöhen. In diesem Bereich spielen Bibliotheken wie die ZBW eine zunehmend bedeutendere Rolle, denn die Verbreitung und Erhöhung der Sichtbarkeit ist eine Aufgabe, die nicht in Eigenleistung von der Forschung selbst

¹ t.meyer@zbw.eu

übernommen werden kann. Als Infrastrukturdienstleister können Bibliotheken die dafür notwendigen technischen Voraussetzungen schaffen, auf denen dann die für den Forschungs- und Publikationsprozess aufbauenden Aktivitäten wie der Begutachtungsprozess durch die Forschung erfolgt.

Als Hintergrund wird dieser Beitrag zunächst allgemein die Aufgaben der Zentralen Fachbibliotheken erläutern und die ZBW vorstellen (Kapitel 2). Darauf aufbauend wird die Verfügbarmachung und der Zugang zu elektronischen Informationen thematisiert (Kapitel 3) bevor dann in Kapitel 4 die Aktivitäten der ZBW als Infrastrukturdienstleister im Forschungsprozess unter Fokussierung des Publikationsprozesses dargestellt werden. Daran anknüpfend wird das Spannungsfeld zwischen lizenzpflichtigen Inhalten einerseits und dem freien Zugang zu öffentlich finanzierten Forschungsergebnissen („Open Access“) andererseits sowie der zukünftigen Verknüpfung beider erörtert (Kapitel 5). Kapitel 6 dient als Ausblick auf zukünftige Kooperationsfelder über die Publikationsunterstützung hinaus.

2 Hintergrund: Aufgaben von Bibliotheken und die ZBW

Die klassische Rolle wissenschaftlicher Bibliotheken als singulärer, zentraler Ort zur Vermittlung von (Fach-)Literatur wurde durch die technische Entwicklung, insbesondere durch das Internet aufgebrochen und ergänzt um neue Tätigkeitsfelder, auf denen Bibliotheken sich heute bewegen. Als Zentrale Fachbibliothek spielt die ZBW eine besondere Rolle für die deutsche wirtschaftswissenschaftliche Forschung und Lehre. Im Folgenden sollen einige beispielhafte Aufgaben der Bibliotheken, vornehmlich der Zentralen Fachbibliotheken genannt und dargestellt werden.

2.1 Die Deutsche Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften – Leibniz Informationszentrum Wirtschaft

Die ZBW ist eine von drei deutschen Zentralen Fachbibliotheken (ZFB)². Entstanden ist die ZBW aus der Bibliothek des Kieler Instituts für Weltwirtschaft (IfW), der im Jahre 1966 die überregional bedeutsame Rolle als Zentrale Fachbibliothek übertragen wurde. Die ZBW wird finanziert von Bund und Ländern im Rahmen der Leibniz-Gemeinschaft (WGL). Im Zuge ihrer letzten Evaluierung wurde die Trennung der ZBW vom IfW gefordert (MEYER 2008: 3f.). Diese juristische Selbständigkeit wurde in Verbindung mit der Integration der Bibliothek des ehemaligen Hamburgischen Weltwirtschaftsarchivs (HWWA) in die ZBW zum 1. Januar 2007 vollzogen³.

Die ZBW sammelt Literatur und Informationen aus den gesamten Wirtschaftswissenschaften, insbesondere Volkswirtschaft, Betriebswirtschaft und Wirtschaftspraxis. Sie hält ca. 4,4 Mio. Medieneinheiten sowie mehr als 27.000 Zeitschriften (MEYER/SÜSSENBACH 2009: 675). Damit ist die ZBW eine der weltweit größten Spezialbibliotheken ihres Fachgebiets.

Die Bibliothek hat einen nationalen Auftrag. Dieser definiert ihre Aufgaben und Aktivitäten. Daher zählen eine umfassende Unterstützung der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung und Lehre bei der Informationssuche sowie die weltweite Verbreitung des Outputs der deutschen wirtschaftswissenschaftlichen Forschung zu ihren Aufgaben. Die Unterstützung des Forschungs- und Publikationsprozesses durch die ZBW als Infrastrukturdienstleister eine zentrale Rolle.

² Neben der ZBW sind das die Deutsche Zentralbibliothek für Medizin (ZB MED) in Köln und Bonn und die Technische Informationsbibliothek (TIB) in Hannover.

³ Gesetz zum Staatsvertrag zwischen der Freien und Hansestadt Hamburg und dem Land Schleswig-Holstein über die Ausstattung und Finanzierung der öffentlich-rechtlichen Stiftung „Deutsche Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften - Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft“ (vgl. http://sh.juris.de/sh/WiWiZentrBiblStiftG_SH_HHStV_SH_Anlage-P7.htm).

Im Unterschied zu anderen wissenschaftlichen Bibliotheken, bspw. Universitätsbibliotheken, weist die ZBW jedoch nicht nur ihre Bestände in unterschiedlichen Angeboten nach, sie dokumentiert traditionell auch die einzelnen Aufsätze aus Fachzeitschriften, Sammel- und Konferenzbänden, die damit als eigenständige Werke findbar werden (MEYER/SÜSSENBACH 2009: 675 u. 676).

2.2 Aufgaben der wissenschaftlichen Bibliotheken, insbesondere der ZFB

Die klassische Aufgabe der ZFB ist das möglichst vollständige Sammeln, Erschließen und Verfügbarmachen der Informationsquellen aus dem jeweiligen Fachgebiet. Das Hauptaugenmerk der ZBW liegt dabei auf nichtkonventioneller Literatur, sog. „Grauer Literatur“, die sie aus aller Welt außerhalb des Buchhandels beziehen und dadurch auf diesem Gebiet in Deutschland einzigartige Bestände aufweisen kann (WGL 2003: A-3, PLASSMANN U. A. 2006: 80).

Neben dem Sammelauftrag ist aber v. a. die besondere Funktion der ZBW im Rahmen des überregionalen Leihverkehrs und der Dokumentenlieferdienste von großer Bedeutung. Der Auftrag der ZBW umfasst auch die überregionale Versorgung mit wirtschaftswissenschaftlich relevanten Informationen. Damit sollen alle, für Forschung und Praxis relevante Publikationen mindestens an einer Stelle in Deutschland bereitgehalten und zugänglich gemacht werden (BUSSE U. A. 1999: 125).

Eine weitere, neuere Aufgabe, ist, wie bereits angedeutet, die Unterstützung des Forschungsprozesses. Gerade im Bereich des Publikationsprozesses gibt es bereits vielfältige Aufgabenfelder für Bibliotheken, die sie auch schon wahrnehmen. Gleichzeitig besteht ein Zusammenhang zwischen dem Zugang zu elektronischen Informationen einerseits und der Sichtbarkeit des deutschen Forschungsoutputs andererseits, insbesondere im Nachweis deutscher Forschungsergebnisse in international verbreiteten Fachdatenbanken

3 Informationsversorgung – Verfügbarkeit elektronischer Inhalte

Im Folgenden soll der Aspekt der Informationsversorgung im Hinblick auf die Zugänglichkeit elektronischer Inhalte für die deutsche wirtschaftswissenschaftliche Forschung beleuchtet werden.

3.1 Dilemma der technischen Entwicklung

Das Internet und die neuen Möglichkeiten der digitalen Kommunikation haben die Zugänglichkeit zu Informationen dramatisch vereinfacht. Die Online-Kataloge der Universitäts- und Institutsbibliotheken sind weit angenehmer zu bedienen als die früheren Kartenkataloge. Mit der Suchmaschine „Google“ bzw. „Google Scholar“⁴ können relevante wirtschaftswissenschaftliche Informationen relativ einfach gefunden werden. Nahezu sämtliche, für die Wirtschaftswissenschaften äußerst bedeutsamen Arbeits- und Diskussionspapiere online frei verfügbar angeboten, so dass sich ein Services wie „Research Papers in Economics“ (RePEc)⁵ und Social Sciences Research Network (SSRN)⁶ zu unersetzlichen Quellen für die wirtschaftswissenschaftliche Forschung entwickelt haben. Nach der Recherche ist dann der Weg zum Volltext häufig nur noch einen Mausklick entfernt und direkt am eigenen Arbeitsplatz verfügbar. Es bedarf eigentlich keiner lästigen Bestellungen bei der Bibliothek, über die klassische Fernleihe oder über Dokumenten-Lieferdienste wie „subito“⁷ mehr.

⁴ <http://scholar.google.de/>

⁵ <http://repec.org>

⁶ <http://www.ssrn.com/>

⁷ <http://www.subito-doc.de/>

Andererseits erscheinen fast alle sonstigen Fachpublikationen in den Wirtschaftswissenschaften, v. a. Fachzeitschriften und Bücher bei einschlägigen Fachverlagen. Viele dieser Veröffentlichungen, insbesondere die Fachzeitschriften erscheinen dabei sowohl gedruckt als auch elektronisch. Dabei ermöglicht die Anwendung der Technik es den Verlagen, den Zugang zum elektronischen Volltext wirksam zu beschränken. Während eine einmal gekaufte Zeitschrift aus Papier von vielen Kolleginnen und Kollegen gelesen und benutzt werden kann und durch subito oder Fernleihe auch Leserinnen und Lesern außerhalb der erwerbenden Bibliothek zugänglich gemacht werden kann, ermöglichen moderne Zugangssysteme die Beschränkung auf einen ausgewählten Nutzerkreis – einen Lehrstuhl, eine Fachbibliothek oder einem Campus. Damit ist der Zugang zum Großteil der qualitativ hochwertigen Inhalte nur kostenpflichtig möglich.

Um dieses Dilemma zu überwinden, müssten traditionelle wissenschaftliche Publikationsverfahren, die aus der Print-Welt in die Online-Welt übertragen wurden, angepasst werden. Ein wichtiger Aspekt ist dabei die freie Verfügbarkeit von Forschungsergebnissen, die den Qualitätsanforderungen der Forschung genügen – z.B. die Zitierfähigkeit durch „Peer Review“-Verfahren.

3.2 Zugang zu elektronischen Inhalten durch Bibliotheken

Damit der Zugang zu elektronischen Informationen in den Universitäten und Forschungseinrichtungen möglichst umfangreich erfolgen kann, arbeiten die Bibliotheken gemeinsam mit den Verlagen an Lizenzmodellen, die den Zugang aus Nutzersicht kostenlos ermöglichen. So fördert die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) seit 2004 den Erwerb von nationalen Lizenzen für abgeschlossene Datenbanken und Zeitschriftenarchive. Bisher wurden bereits über 100 Produkte erworben für einen deutschlandweiten Zugriff möglich ist⁸. Ziel dabei ist der schnelle Zugang mit nur wenigen Klicks, egal ob am Arbeitsplatz oder im Arbeitszimmer zuhause. Durch nationale Lizenzlösungen können Kosten gesenkt und die Verfügbarkeit national erhöht werden.

Gleichzeitig arbeiten z.B. die drei Zentralen Fachbibliotheken gemeinsam an der Umsetzung eines direkten kostenpflichtigen Zugangs zu Volltexten direkt nach der Recherche in Portalen und Bibliothekskatalogen mittels Einzelabrechnungen („Pay-per-view“ bzw. „Pay-per-use“) (BRAMMER 2008). Dabei können Nutzerinnen und Nutzer, die keinen Zugang zum gesuchten Volltext über eine Bibliothek oder andere Einrichtung haben, trotzdem relativ einfach auf den Volltext zugreifen.

4 Publikationsdienste – Unterstützung des Forschungsprozesses durch die ZBW

Im folgenden Kapitel sollen am Beispiel der ZBW die Möglichkeiten dargestellt werden, wie wissenschaftliche Bibliotheken als Infrastrukturdienstleister die Forschung im Bereich des elektronischen Publizierens unterstützen können. Dabei geht es unter anderem um eine hohe Sichtbarkeit der Veröffentlichungen z.B. über den Nachweis in einschlägigen Datenbanken und Suchmaschinen. Darüber hinaus ist eine dauerhafte Bereitstellung der Publikationen und eindeutige Referenzierung der Dokumente von zentraler Bedeutung. Diese Anforderungen lassen sich über institutionelle oder fachliche Repositorien erfüllen. Darüber hinaus werden von Bibliotheken zum Teil auch technische und organisatorische Publikationsplattformen für Open Access-Zeitschriften betrieben.

4.1 Speicherung von wirtschaftswissenschaftlichen Forschungsergebnissen

Die elektronische Veröffentlichung von Forschungsergebnissen in Form von Arbeits- oder Diskussionspapieren (Preprints) oder von frei verfügbaren Zweitversionen einer

⁸ <http://www.nationallizenzen.de>

Veröffentlichung in einer Zeitschrift (Postprints), bedingt auch, dass diese Artikel verfügbar sind, d. h. heruntergeladen und geöffnet werden können. Dafür bieten inzwischen viele Universitätsbibliotheken Dokumentenserver, sogenannte „institutionelle Repositorien“⁹ an, auf denen die Artikel gespeichert werden können. Darüber hinaus gibt es auch rein fachlich ausgerichtete Repositorien, die die Publikationen einer Fachdisziplin bzw. eines Faches sammeln. Ein Beispiel dafür ist EconStor, das fachliche Repositorium der ZBW (BORST/WEILAND 2009).¹⁰

Die Zugänglichmachung der Veröffentlichungen über Repositorien ist an die Übertragung von Nutzungsrechten durch die Urheber, d.h. die Autoren gebunden. Bei Preprints ist dies eher unproblematisch, da die Urheber dieses Nutzungsrecht meist nicht anderweitig (z.B. an einen Verlag) vergeben haben. Die Speicherung auf institutionellen Repositorien setzt sich zunehmend als Publikationspraxis an Universitäten und Forschungseinrichtungen durch. Für die Speicherung auf fachlichen Repositorien ist die Rechteübertragung ebenfalls sehr einfach und wird in der Regel sogar von den Betreibern der institutionellen Repositorien insgesamt für sämtliche relevante Veröffentlichungen vorgenommen.

Anders ist der Fall bei den Postprints gelagert. Hier spielen die Verwertungsinteressen der Verlage eine gewichtige Rolle. Diese haben sich zumeist von den Autoren für die Publikation ausschließliche Nutzungsrechte einräumen lassen. Die freie Verfügbarmachung von bereits veröffentlichten Artikeln als Postprint wird im Rahmen des Open Access die „Green Road“¹¹ genannt. Wenn Autorinnen und Autoren dem Verlag der Zeitschrift, in der ein Forschungsergebnis veröffentlicht werden soll, sämtliche Nutzungsrechte übertragen, ist es allerdings nur mit Zustimmung des Verlags möglich, diesen Artikel nachträglich einer anderen Nutzung zuzuführen, z. B. durch Speicherung auf einem Repositorium. Viele Verlage ermöglichen dies jedoch nach einer gewissen Embargo-Zeit von i. d. R. sechs bis zwölf Monaten.¹²

EconStor bietet die Grundlage für die Speicherung der o. g. Veröffentlichungen. Auf EconStor werden bereits fast alle wirtschaftswissenschaftlichen Arbeits- und Diskussionspapierserien deutscher Einrichtungen gespeichert und mit permanenten Links versehen nachhaltig verfügbar gemacht. Darüber hinaus ist EconStor auch die Basis für weitere Dienstleistungen, z. B. als Repositorium für das EU-geförderte Projekt NEEO¹³ (Networked European Economist Online). Ziel dieses Projekts ist die freie Verfügbarkeit sämtlicher Veröffentlichungen der Forscherinnen und Forscher der beteiligten Einrichtungen – soweit dies rechtlich möglich ist. Die ZBW arbeitet dabei mit dem Kieler Institut für Weltwirtschaft zusammen, um die Veröffentlichungen der dortigen Forscherinnen und Forscher digital verfügbar zu machen. Ein wesentlicher Teil des Projekts ist die Klärung rechtlicher Fragen rund um die Speicherung von Verlagspublikationen als Postprints. Neben den Arbeits- und Diskussionspapieren werden auch ältere Publikationen digitalisiert und ebenfalls als Postprints auf EconStor gespeichert. Die gesammelten Dokumente der beteiligten Forscherinnen und Forscher werden zusammengeführt und gemeinsam recherchierbar gemacht sowie in gängige Suchmaschinen und Datenbanken eingebracht. Darüber hinaus bietet NEEO den beteiligten Forscherinnen und Forschern vollständige Publikationslisten ihrer Veröffentlichungen.

⁹ „Institutionelles Repositorium“ ist die deutsche Übersetzung für den englischen Begriff „Institutional Repository (IR)“, wie er in der internationalen informationswissenschaftlichen Diskussion überwiegend verwendet wird.

¹⁰ <http://www.econstor.eu>

¹¹ Es wird zwischen Green und Golden Road entschieden. Für die Golden Road vgl. Kapitel 4.2

¹² Welche Verlage so etwas in welcher Form für die jeweiligen Zeitschriften anbieten, lässt sich in der sog. Sherpa-Romeo-Liste (<http://www.sherpa.ac.uk/projects/sherparomeo.html>) ermitteln.

¹³ <http://www.neeo-project.eu/>

Im Bereich der Speicherung von Pre- und Postprints gibt es bereits zahlreiche Ansätze auf institutioneller und fachlicher Ebene, mit dem Ziel, den deutschen Forschungsoutput sicher und nachhaltig zu speichern. Dies ist die Basis für eine dauerhafte Verfügbarkeit der Veröffentlichungen.

4.2 Veröffentlichung von wirtschaftswissenschaftlichen Forschungsergebnissen

Wie bereits erläutert, ist die freie Verfügbarkeit elektronischer Verlagspublikationen, auf denen der traditionelle Publikationsprozess fußt und die die Reputation bestimmen, eingeschränkt. Ziel sollte es aber sein, Forschungsergebnisse einer möglichst großen interessierten wissenschaftlichen Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Neben dem Speichern von Postprints können Bibliotheken zukünftig auch eine infrastrukturelle Rolle bei alternativen Publikationsformen im Open Access spielen. Open-Access-Zeitschriften sind eine Alternative zur Veröffentlichung in Verlagszeitschriften. Dieser Weg der freien Zugänglichkeit wird Golden Road genannt, da es sich bei den Artikeln und Beiträgen um Erstveröffentlichungen handelt, die nicht zuvor bereits über andere Wege publiziert wurden. Ein weiterer Aspekt der E-Zeitschriften im Open Access ist die häufig kürzere Begutachtungsphase, so dass Forschungsergebnisse i. d. R. wesentlich zeitnaher als in klassischen Zeitschriften veröffentlicht werden.

Der Betrieb von Open-Access-Zeitschriften oder die Herausgabe von Tagungsbänden bedarf einer organisatorischen und technischen Infrastruktur, die von Bibliotheken wie die ZBW für Fachgesellschaften und Forschungseinrichtungen geleistet werden können und sollten. Gleichzeitig ist festzustellen, dass zu einer erfolgreichen Etablierung einer Zeitschrift die wissenschaftliche Reputation essentiell wichtig ist. Der Aufbau der Reputation ist weiterhin Aufgabe der jeweiligen Forschungseinrichtung oder der Fachcommunity. Die Etablierung eines Review-Verfahrens ist in diesem Zusammenhang für Open-Access-Zeitschriften von Vorteil. Daher sind der Aufbau und die erfolgreiche Etablierung einer Open-Access-Zeitschrift nur durch eine enge Zusammenarbeit zwischen Forschung und Bibliothek möglich. Die Etablierung in der Fachdisziplin sowie die wissenschaftliche Akzeptanz der Zeitschrift kann nur von der Fachcommunity selbst vorgenommen werden, während die Bibliotheken die technische Infrastruktur sowie die Verbreitungskanäle bieten, um die Beiträge sichtbar zu machen.

Die ZBW hat gemeinsam mit dem IfW im Rahmen eines DFG-geförderten Projektes die Open-Access-Zeitschrift „Economics“¹⁴ aufgebaut. Economics ist eine sog. Open-Access-, Open-Assessment-Zeitschrift (SIEGERT/WERNER-SCHWARZ 2009). Dabei wird neben dem klassischen anonymen Begutachtungsverfahren eine öffentliche Diskussion der eingereichten Papiere ermöglicht. Zunächst wird von den Gutachtern entschieden, ob ein eingereicherter Beitrag überhaupt zur Begutachtung zugelassen wird. Wenn dies der Fall ist, wird dieser Beitrag zunächst als Diskussionspapier veröffentlicht. Er kann nun von registrierten Forscherinnen und Forschern diskutiert werden. Falls die Begutachtung und der Diskussionsprozess positiv verlaufen ist, wird der Beitrag abschließend als Zeitschriftenaufsatz in Economics veröffentlicht. Dabei gibt es keine Bündelung der Artikel in Zeitschriftenhefte („Issues“), sondern jeder Artikel wird sofort fortlaufend veröffentlicht. Während das IfW die Redaktion und wissenschaftliche Begutachtung organisiert sowie die Etablierung in der Fachcommunity vorantreibt, betreibt die ZBW die technische Infrastruktur, bereitet die Artikel auf und speichert sie auf EconStor. Gleichzeitig liefert die ZBW die Artikel an diverse Fachdatenbanken wie RePEc, Business Source Complete¹⁵ oder der

¹⁴ <http://www.economics-ejournal.org/>

¹⁵ http://rzblx10.uni-regensburg.de/dbinfo/detail.php?bib_id=alle&colors=&ocolors=&lett=fs&titel_id=5660

zentralen Bestandsdatenbank der ZBW, ECONIS¹⁶, über die die Artikel weitere Verbreitung finden.

4.3 Verbreitung von wirtschaftswissenschaftlichen Forschungsergebnissen

Die Verbreitung der deutschen wirtschaftswissenschaftlichen Forschungsergebnisse ist von elementarer Bedeutung für die Zusammenarbeit zwischen Bibliothek und Forschung, ist doch die Sichtbarkeit der eigenen Forschung im Fachgebiet von essentieller Bedeutung. Bibliotheken wie die ZBW können hierbei sehr hilfreiche Dienste anbieten, denn die Informationsvermittler in den Bibliotheken kennen die Hintergründe zu Produktion und Verbreitung der diversen Fachdatenbanken wesentlich besser als die Fachwissenschaftlerinnen und -wissenschaftler. Das Ziel dieser Dienstleistungen ist die optimale weltweite Sichtbarkeit zum Forschungsoutput sowie den möglichst einfachen Zugang zu diesen Ergebnissen.

Neben der Speicherung und der Aufbereitung der Volltexte durch sogenannte Metadaten für den Nachweis sind die Verbreitungskanäle ein bedeutender Aspekt. Mit EconStor bietet die ZBW Schnittstellen zu relevanten Rechercheinstrumenten der Fachdisziplin. So übernimmt die ZBW die Einstellung und Pflege von Arbeitspapieren in RePEc. Damit muss dies von der Forschung nicht mehr selbst vorgenommen werden. Darüber hinaus werden die Beiträge in ECONIS sowie natürlich über die Recherche von EconStor selbst nachgewiesen. Es sind weitere Schnittstellen in Vorbereitung, vor allem eine Schnittstelle zur Übergabe von Titeln an die eLibrary des renommierten „Social Science Research Networks“ (SSRN), so dass auch hier die Aufgabe der Einstellung der Beiträge nicht mehr von der Forschung selbst vorgenommen werden muss

5 Open Access und Lizenzen

Die voran genannten Möglichkeiten und Wege der Zusammenarbeit zwischen Bibliotheken und Forschung im Publikationsprozess stehen und fallen mit den rechtlichen und finanziellen Grundlagen. Sowohl die Lizenzierung der Verlagspublikationen als auch die Publikation im Open Access ist mit Kosten verbunden. Während bei Ersterem direkte Lizenzgebühren anfallen, entstehen der Öffentlichkeit beim Open Access indirekte Kosten durch die Aufwände bei der Bereitstellung der technischen und organisatorischen Infrastruktur. Allerdings ist in diesem Zusammenhang anzumerken, dass der wissenschaftliche Begutachtungsprozess auch bei den kommerziellen Verlagspublikationen von der Forschung unentgeltlich übernommen, also letztlich von der öffentlichen Hand finanziert wird.

Gleichzeitig muss es Ziel sein, den öffentlich finanzierten deutschen Forschungsoutput aus Nutzersicht frei verfügbar zu machen. Dafür ist Open Access unabdingbar, hilft es doch auch, wie bereits deutlich gemacht, der besseren weltweiten Sichtbarkeit und dem Zugang zum deutschen Forschungsoutput. Mit den Wegen der Green und Golden Road kann die herkömmliche Publikationspraxis über Verlage nicht einfach abgelöst, wohl aber ergänzt werden. Die Möglichkeiten sollten dabei möglichst vollständig ausgeschöpft werden, um die Sichtbarkeit öffentlich finanzierten Forschungsoutputs und dessen einfache und freie Verfügbarkeit so weit wie möglich zu gewährleisten.

Die Kosten des Open Access sowie die Kosten der Lizenzierung von Verlagsveröffentlichungen sollten zukünftig nicht mehr getrennt behandelt werden. Informationseinrichtungen wie die ZBW arbeiten gemeinsam an Lösungen für neue nationale Lizenzmodelle. Ziel ist der verbesserte Zugang zu den Verlagsveröffentlichungen. Dabei sollen die Lizenzen eine Speicherung der originären PDFs im freien Zugang auf Repositorien nach einer gewissen Sperrzeit ermöglichen. Die herkömmlichen Postprints sind abgewandelte

¹⁶ <http://www.econis.eu>

Versionen vom Verlags-PDF. Diese Modelle sollen möglichst die Lizenz- und Publikationskosten verknüpfen. Diese Überlegungen werden im Rahmen der Schwerpunkt-Initiative „Digitale Information“ der „Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen“¹⁷ angestellt, in der sich Arbeitsgruppen sowohl mit Open Access als auch mit nationaler Lizenzierung beschäftigen.

6 Ausblick – weitere Kooperationsfelder im Forschungsprozess

Ziel dieses Beitrages war, die heutige Rolle der Bibliotheken als Dienstleister für die deutsche wirtschaftswissenschaftliche Forschung im Publikationsprozess darzustellen. Neben der traditionellen und weiterhin wichtigen Rolle der Bibliotheken als Archive und als Organisatoren des Zugangs zu relevanten Informationen können Bibliotheken wie die ZBW zukünftig eine wichtige unterstützende Rolle bei der Speicherung, Verfügbarmachung und der möglichst breiten Sichtbarkeit von deutschen Forschungsergebnissen einnehmen. Die Aufgaben als Infrastrukturdienstleister lassen sich weiter ausbauen. Hier wurde lediglich der Publikationsprozess als Teil des Forschungsprozesses thematisiert. Es gibt zahlreiche weitere Kooperationsfelder für Forschung und Bibliothek, bei denen der Forschungsprozess durch Infrastrukturdienstleistungen unterstützen werden kann. Dazu gehört zum einen die Speicherung von Forschungsprimärdaten und deren Validität und Nachprüfbarkeit, die für Projektförderer und die Community an Bedeutung zunimmt. Durch den Nachweis von Primärdaten kann auch die Nachnutzung von Primärdaten erleichtert werden, allerdings immer unter Berücksichtigung der Interessen der Forscherinnen und Forscher, die diese erhoben haben. Aber auch für Primärdaten könnten bestimmte Sperrfristen gelten, bevor sie allgemein verfügbar gemacht werden dürfen.

Eine weitere Problematik sind die zahlreichen Forscher- und Zeitschriftenrankings, die immer wieder in der Kritik stehen, gleichzeitig aber von stetig wachsender Bedeutung für die Forschungsevaluierung und damit letztlich auch für die Mittelausstattung sind. Mit der Datenbank ECONIS besitzt die ZBW eine einzigartige Sammlung von Nachweisen zu weltweiter, wirtschaftswissenschaftlich relevanter Literatur. Sie bildet eine sehr gute Basis für bibliometrische Analysen die von der Forschung selbst für ihre Rankings genutzt werden könnte.

Die fortschreitende internationale und interdisziplinäre Vernetzung der wirtschaftswissenschaftlichen Forschung erfordert Kommunikationsplattformen für den optimalen Austausch von und dem einheitlichen Zugang zu Ergebnissen und Informationen. Die dafür notwendige technische Infrastruktur sowie den Zugang dazu soll perspektivisch durch sogenannte „virtuelle Forschungsumgebungen“ umgesetzt werden. Die technische Infrastruktur dafür sollten die Bibliotheken als Infrastrukturdienstleister bereitstellen.

Abschließend ist festzustellen, dass die Speicherung, Verbreitung und die Ermöglichung des einfachen Zugangs zu deutschen wirtschaftswissenschaftlichen Forschungsergebnissen ein weiterer Schritt zur engeren Vernetzung von Forschung und Informationsinfrastruktur darstellt. Dieser Weg kann und muss weiter beschritten werden, um eine optimale Forschungsinfrastruktur bereitzustellen, die effiziente und erfolgreiche wirtschaftswissenschaftliche Forschung in Deutschland ermöglicht.

¹⁷ <http://www.allianz-initiative.de>

Literatur

- BORST, T., J. WEILAND (2009): EconStor: Ein fachliches Repositorium für die Wirtschaftswissenschaften. In: GMS Medizin, Bibliothek, Information 2009; 9(1): <http://www.egms.de/static/de/journals/mbi/2009-9/mbi000136.shtml>.
- BRAMMER, M. (2008): Goportis-Lizenzen: Kooperation der Zentralen Fachbibliotheken bei Lizenzverhandlungen. Vortrag, gehalten auf dem 97. Bibliothekartag, 3.-6. Juni 2008, Mannheim. In: <http://www.opus-bayern.de/bib-info/volltexte/2008/559/pdf/brammer-goportis-bibliothekartag-2008-final.pdf>.
- BUSSE U.A. (BUSSE, G., H. ERNESTUS, E. PLASSMANN, J. SEEFELD, JÜRGEN) (1999): Das Bibliothekswesen der Bundesrepublik Deutschland. Ein Handbuch. 3., völlig neubearb. Aufl. Harrassowitz, Wiesbaden.
- FLOHR, R. (2007):NEEO: ein europäisches Open-Access-Projekt für die Wirtschaftswissenschaften. In: Information in Wissenschaft, Bildung und Wirtschaft. DGI, Frankfurt am Main, S. 23-30.
- MEYER, T. (2009): Die zentralen Fachbibliotheken und ihre zukünftige Rolle für die Fachinformation in Deutschland. In: Berliner Handreichungen zur Bibliotheks- und Informationswissenschaft ; 248, Institut für Bibliotheks- und Informationswissenschaft der Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin: <http://edoc.hu-berlin.de/docviews/abstract.php?lang=ger&id=29486>.
- MEYER, T., C. SÜSSENBACH (2009): Bestandsentwicklung in der Deutschen Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft (ZBW). In: Bibliotheksdienst 10 (43) 2009, S. 967-977.
- PLASSMANN U.A. (PLASSMANN, E., H. RÖSCH, J. SEEFELDT, K. UMLAUF) (2006): Bibliotheken und Informationsgesellschaft in Deutschland - eine Einführung. Wiesbaden.
- SIEGERT, O., K. WERNER-SCHWARZ (2009): Open Access and Open Assessment: The Future of Peer Reviewed Journals? Experiences with a New Journal in Economics. In: UCSIA Discussion Papers; No.0901, Universitair Centrum Sint-Ignatius Antwerpen, Antwerpen 2009: <http://www.ucsia.org/main.aspx?c=...>
- WGL (SENAT DER LEIBNIZ-GEMEINSCHAFT) (2003): Stellungnahme zur Deutschen Zentralbibliothek für Wirtschaftswissenschaften (ZBW). Wissensgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz, In: <http://www.wgl.de/?nid=ssn&nidap=>

ÖKONOMIE DER BIOENERGIE

IMPACT OF DIFFERENT BIOFUEL POLICY OPTIONS ON AGRICULTURAL PRODUCTION AND LAND USE IN GERMANY

Martin Banse¹, Giovanni Sorda²

1 Introduction

Biofuels have gained increasing attention from governments across the world. In 2007 they enjoyed around US\$15 billion in subsidies from OECD member countries (OECD/ITF, 2008). The surge in oil prices that spanned between 2003 and the beginning of the financial crisis in 2008 intensified investments in the biofuel sector and helped further motivate governmental support. World fuel ethanol production amounted to 24 billion liters in 2003 and rose to 65 billion liters by 2008. Biodiesel output expanded from 2 billion liters to over 13 billion liters between 2003 and 2008 (F.O. LICHT, 2008)³.

Biofuel production initiated as a response to the high oil prices of the 1970s (BANSE et al., 2008). Today ethanol and biodiesel are sponsored by national aid programs primarily because of strategic and security concerns. They reduce economic dependence from a politically unstable region, provide a solution to the rising petroleum prices and constitute a domestically produced renewable source of energy. In addition, they are labor intensive and may help solve the problem of declining farm income (HAHN, 2008).

At the present state of technology biofuels are viable only through subsidies, tax exemptions or other forms of funding, Brazil being the only exception (RAJAGOPAL and ZILBERMAN, 2007). While direct support may be necessary to nurture an industry from its infancy to a mature status, governmental intervention is also distortionary. Despite being unprofitable without external support, the U.S. are the largest producers of fuel ethanol in the world with 34 billion litres in 2008, equivalent to more than 50% of the globe's total. The highly subsidized US ethanol manufacture is derived almost uniquely from corn⁴ (SCHNEPF, 2005) and it absorbed 20% of the US total corn supply in 2006 (EIA, 2007).

Currently commercial production of biofuels is obtained uniquely from food feedstock (LARSON, 2008a). Concerns over rising food prices have been growing (MITCHELL, 2008; SCHMIDHUBER, 2007). The potential for soil erosion, deforestation, increased fertilizers and pesticides use as well as an alteration of the natural landscape and biodiversity are further criticisms moved against the political and financial support granted to ethanol and biodiesel manufacture. Finally, biofuels' net contribution to a reduction in GHG emissions has also been questioned (PIMENTEL and PATZEK, 2005; FARREL et al., 2006; CRUTZEN et al., 2007)⁵.

Second generation (cellulosic) biofuels do not employ food-crops as feedstock. They involve more complex and costly processing techniques that derive ethanol, biodiesel, methanol, hydrogen or Dimethyl Ester (DME) from the ligno-cellulosic biomass contained in woody crops and perennial grasses (HAMELINCK and FAIJ, 2006). Cellulosic biofuels are meant to

¹ (LEI-Wageningen UR, The Hague, Netherlands ,Corresponding author: Martin Banse, Agricultural Economics Research Institute (LEI), PO Box 29703, 2502 LS The Hague; martin.banse@wur.nl

² Humboldt University, Berlin, Germany

³ Original data was given in tonnes (1 ton of biodiesel = 1176.47 litres was conversion rate adopted. Data was taken from Schumacher (2009), who refers to F.O. Licht has the source of his data.

⁴ Schnepf (2005) calculates that around 90% of US ethanol is produced uniquely from corn.

⁵ See OECD (2008) for an overview of the results of more than sixty LCA studies.

reduce direct competition for food crops, increase production per land area, lower feedstock costs⁶ and contribute to net energy and environmental benefits. However, currently there are no commercially viable production facilities (SCHMER *et al.*, 2008; LARSON, 2008a)

The objective of this article is to analyze the impact of the current German and EU biofuel policies on food production, land use and trade. We also assess the implications of achieving a 3% share of total fuel transport in Germany via cellulosic ethanol as part of the mandated 10% target in 2020. The article proceeds by giving an overview of the most important policies in the EU and Germany, it also highlights recent literature on the topic and sketches the LEITAP model adopted here. A description of the scenarios is then followed by the simulation's results. The conclusion summarizes the results, draws comparisons with the current literature and acknowledges areas for improvement.

2 Current Biofuel Policies in the EU and Germany

The European Union has currently proposed a binding target of 20% share of renewables in energy consumption and a 10% binding minimum target for biofuels in transport by 2020. This proposal was published in January 2008 and provided the ground for the official EU Directive on Renewable Energy to be adopted by the end of 2009. The 31st of March 2010 marks the deadline for EU states to present National Action Plans on Renewables⁷.

The 2003 EU Directive 2003/30/EC⁸ focused its attention on the promotion of biofuels and set a 5,75% target of market penetration by 2010. The directive did not establish binding targets, though several countries decided to make the 5.75% mark mandatory over time. Austria, Finland, Germany, Luxembourg, the Netherlands, Slovakia, Spain and the UK set their respective objectives as obligatory. Each country was asked to aim at an indicative 2% share by 2005. However, biofuels accounted for only 1% of transport fuels in 2005. Similarly the 2010 goal is likely to be missed, with an expected share of 4.2%⁹.

Biofuels are mainly supported through tax reductions or exemptions. Directive 2003/96/EC on Energy Taxation specifies the tax incentives allowed to promote the targets set by the common agenda. Tax exemption can be carried out by single countries after approval of the EU Commission. They are expected to be proportionate to the blending levels, should account for raw material prices in order to avoid over-compensation and are limited in duration to six years (but may be renewed).

A combination of tax exemptions and biofuel mandates leads to substantial revenue losses for governments promoting both support policies simultaneously. According to KUTAS *et al.* (2007), in 2006 the total revenue loss due to tax exemptions amounted to €2.9 billion across member countries. Germany endured the largest deficit with a staggering €1.98 billion. Budget constraints eventually led the German government to abolish excise duty exemptions as a form of subsidy. This is a particularly important passage, as Germany is the world's main producer of biodiesel and Europe's leading member state in terms of productive capacity and fuel market penetration.

Recently the German government has reviewed the mandatory biofuel quotas that producers are required to supply the market with. From 2009 alternative fuels shall amount to 5.25% of

⁶ Feedstock costs are the largest component in the price of biofuels (OECD-FAO, 2008)

⁷ Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources [COM(2008) 30 final], 23.1.2008.

⁸ Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport, 8.5.2003.

⁹ Data disclosed in the "Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources" [COM(2008) 30 final], 23.1.2008.

total transport fuel consumption¹⁰. From 2010 the share should increase to 6.25% and remain at this level until 2014. In 2011 the quota measures will be reviewed. Taxation of pure biodiesel should also be reduced by € 0.03 per liter with the duty level dropping from € 0.21 to € 0.18 per liter from 2009. Ethanol does not enjoy excise duty exemptions or reductions unless it is sold in blends exceeding 85% of the fuel's volume (E85 blends or pure ethanol fuels). Pure biodiesel is also exempted from excise duties via a rebate scheme valid until the end of 2011¹¹.

3 Modeling of Biofuels

Biofuels are interrelated to a variety of industries. The full effects of the current policies are to be assessed via an adequate representation of food supply and demand, land and water allocation, energy markets and petroleum in the transport sector.

Two modeling approaches have been adopted to analyze the large scale implications of ethanol and biodiesel production. Partial equilibrium models limit the scope of their analysis to a selected group of sectors. In the case of biofuels, existing models of agricultural production are extended by adding the demand for biofuels through an increase in the demand for feedstock such as maize, wheat, sugar cane, sugar beet and oilseeds. The shock to the feedstock crops is either exogenously determined or it is encapsulated by linking the agricultural sector with energy or biofuel sub-models. AGLINK-COSIMO (OECD/FAO, 2008), IMPACT (MSANGI *et al.*, 2006), ESIM (BANSE and GRETHE, 2008) and FAPRI (FABIOSA *et al.*, 2008) are partial equilibrium frameworks that have been adapted to analyze long-run impact of biofuels on the farming industry.

Computable General Equilibrium (CGE) models cover the economic activities of the entire economy. The use of energy crops and biomass are assessed with *ad hoc* elaborations of the agricultural, energy and transport sector as well as a sufficiently detailed decomposition of land conversion and environmental pollution.

REILLY and PALTSEV (2008), DIXON *et al.* (2007) and McDONALD *et al.* (2006) analyze the impact of biofuels and carbon targets on the US economy. ELOBEID and TOKGOZ (2006), GOHIN and MOSCHINI (2007) and BIRUR *et al.* (2007) emphasize the impact of biofuels on international trade. TAHERIPOUR *et al.* (2008) highlight the importance of including by-products when assessing biofuel manufacture and its impact on the aggregate economy. BIRUR *et al.* (2008) integrate their analysis with detailed land description using the Agro-Ecological Zones (AEZ) framework derived by LEE (2005). BANSE *et al.* (2008a) simulate the impact of first generation biofuels on agricultural production, trade and land use by adopting a nested land supply function which includes the process of land conversion and land

¹⁰ *Bundeskabinett beschließt Gesetz zur Änderung der Förderung von Biokraftstoffen* published on the 22.10.2008 by the Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit and available at http://www.bmu.de/pressemitteilungen/aktuelle_pressemitteilungen/pm/42433.php

¹¹ The latest revision of the mandatory biofuel quotas by the German *Bundeskabinett* follows the previous state support program State aid No N 57906 – Germany and the European Commission Document C(2006)7141, published on the 20.12.2006 in reference to “State aid No N 579/06 – Germany; Tax rebates for biofuels (amendments to an existing scheme)” and available at http://ec.europa.eu/comm/competition/state_aid/register/ii/by_case_nr_n2006_0570.html#579
The official law passed in Germany actually refers to slightly higher quotas compared to the amount reported in the above mentioned document sent to the European Commission. The official mandatory data passed by the German parliament refer to *Gesetz zur Einführung einer Biokraftstoffquote durch Änderung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes und zur Änderung energie- und stromsteuerrechtlicher Vorschriften (Biokraftstoffquotengesetz – BioKraftQuG)* available at <http://www.biokraftstoffverband.de/downloads/455/BioKraftQuG>

abandonment endogenously. The latter builds upon the work of MEILL *et al.* (2006) and EICKHOUT *et al.* (2009).

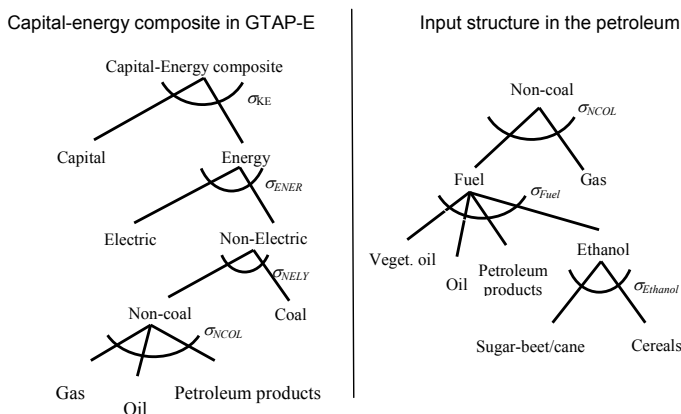
4 The LEITAP model

The analysis conducted in this paper is based upon on the LEITAP model as presented in BANSE *et al.* (2008b). LEITAP is a multi-sector, multi-region, recursive dynamic CGE model derived from the GTAP framework (HERTEL, 1997). The energy sector is a further development of the GTAP-E version written by Burniaux and TRUONG (2002). In the latter, energy substitution is introduced into the production function by allowing energy and capital to be either substitutes or complements. Energy and capital inputs are modelled as an aggregate “capital-energy” composite. The energy related inputs are further subdivided in a tree-structure that differentiates between electricity, coal and the non-coal sector. The non-coal sector includes gas, oil and petroleum products (see Figure 1).

LEITAP builds on and alters the GTAP-E energy structure to model biofuel consumption. In the current LEITAP we allow the use of biomass in all sectors. Due to very low initial values, biomass in non-energy sectors never becomes an important intermediate input. The non-coal inputs in the capital energy composite are subdivided as gas and fuel. Fuel is composed of vegetable oil, crude oil, petroleum products and ethanol. Ethanol is then derived from sugar cane, sugar beet and cereals. Demand for the agricultural crops driven by first generation biofuel production is therefore directly linked to the fuel sector.

In the energy sector the industry’s demand of intermediates strongly depends on the cross-price relation of fossil- and biofuel-energy. The output prices of the petrol industry are, among other things, a function of fossil energy and bio-energy prices. The nested CES structure implies that the relative price of crude oil with respect to agricultural prices is one key variable of the demand for biofuels. The initial share of biofuels in the production of fuel is also important. A higher share implies a lower elasticity and a larger impact on the oil markets. Finally, the values of the various substitution elasticities (σ_{Fuel} and $\sigma_{Ethanol}$) are crucial. They represent the degree of substitutability between crude oil and biofuel crops. The estimates of the elasticity of substitution are taken from BIRUR *et al.*, (2007) and are based on a historical simulation of the period 2001 to 2006. They correspond to a value of 3.0 for the US, 2.75 for the EU, and 1.0 for Brazil.

Figure 1: Nesting structure in energy modelling



Prices for outputs of the petroleum industry depend on any subsidies/tax exemptions affecting the price ratio between fossil energy and bio-energy. The level of demand for biofuels is determined by any enforcement of national targets through, for example, mandatory inclusion rates or the provision of input subsidies to the petrol industries.

In this paper governmental policies are modeled as mandatory blending obligations fixing the share of biofuels in transport fuel. It should be mentioned that this mandatory blending is budget neutral from a government point of view. To achieve this in a CGE model two policies were implemented. First, the biofuel share of transport fuel is exogenously specified and set at a certain target. A subsidy on biofuel inputs is specified endogenously to achieve the necessary share. The input subsidy is needed to change the relative price ratio between biofuels and crude oil. If the mandatory share is lower than the target, a subsidy on biofuels is introduced in order to make them more competitive. Second, 'budget-neutrality' is achieved by financing the subsidy with an end user tax on petrol consumption. The tax endogenously generates the budget necessary to finance the subsidy on biofuel inputs. Consumers pay for the mandatory blending as end user prices of blended petrol increase. The higher price results from the use of more expensive biofuel inputs relative to crude oil in the production of fuel.

Simulation experiments used version 6 of the GTAP database. The latter contains detailed bilateral trade, transport, and protection data characterizing economic linkages among regions. All monetary values of the data are in USD millions and 2001 is used as the base year. The social accounting data were aggregated to 37 regions and 13 sectors. The aggregation distinguishes agricultural commodities that can be used for producing biofuels (e.g., grains, wheat, oilseeds, sugar cane, sugar beet) and that are important from a land use perspective as well energy sectors that demand biofuels (e.g., crude oil, petroleum, gas, coal, and electricity). This paper focuses on the impact of biofuels on the German farming industry. The regional aggregation separates Germany from the remaining EU26 countries. All EU member states (apart from the Baltic states, Bulgaria and Romania) are modeled as individual countries in LEITAP. The time path of the scenario spans from 2001 to 2020 and includes the EU enlargement from 2001 to 2007. All relevant macro-economic changes such as GDP, population and factor productivity growth of the historic period 2001-2007 are implemented in the scenario. The results presented here always refer to the year 2007 as the starting point of the 'projection period'. The most important economic areas outside the EU are also included and aggregated so to include Brazil, NAFTA, East Asia and the Rest of Asia, three regions within Africa and the rest of the world.

Due to the extremely rapid developments in the biofuel sector, the GTAP database has been updated to include recent changes. The calibration of the use of biofuel crops in the model is based mainly on sources published in F.O. Licht (2007). In order to implement first generation biofuels, the GTAP database has been adjusted for the input demand for grain, sugar, and oilseeds in the petroleum industry. The total intermediate use of these agricultural products at the national level has been kept constant while the input use in non-petroleum sectors has been corrected in an endogenous procedure so to reproduce the 2004 biofuels shares in the petroleum sector (based on their energy contents).

5 Description of Scenarios

The paper analyses biofuel integration in Germany and in the European Union by implementing four alternative scenarios other than a basic simulation run with no mandatory blending. The latter provides a framework for comparisons with the results obtained once the model is shocked.

In the first scenario the latest biofuel targets set up by the German government are introduced. By 2010 a 5.25% biofuel quota is reached. In the period between 2010-2013 the share of

renewable fuels rises to 6.25%. Finally in 2020 Germany is expected to comply with the European envisaged tally of 10%.

The second scenario aims to simultaneously assess the impact of German and EU biofuel targets. In addition to the above mentioned shares for Germany, the EU is exogenously required to meet specific quotas of renewable fuels. The 2003 EU Directive 2003/30/EC¹² set a 5.75% target of market penetration by 2010. Each country was asked to aim at an indicative 2% share by 2005. However, in 2005 biofuels accounted for only 1% of transport fuels. Similarly the 2010 goal is likely to be missed, with an expected share of 4.2%¹³. Given that a significant fraction of the EU's biofuels are consumed in Germany, we assume that the remaining EU countries will be able to achieve only a 3.5% quota by 2010. From this point onwards a constant increment in biofuel consumption is implemented so reach a 10% share by 2020 (see Table 1).

Table 1: Base structure of calculated scenarios

Scenario name	Country/Region affected	2007-2010	2010-2013	2013-2030
NoBFD	All EU member states	No mandatory biofuel blending		
GerAlone	Germany	5.25%	6.25%	10%
EU-27	Germany	5.25%	6.25%	10%
	EU26	3.50%	5.75%	10%
Ger2ndGenLow	2 nd Generation			
	Germany	5.25%	6.25%	7%
	Land Displacement for Low Conversion Rates	0	0	972 kha
Ger2ndGenHigh	2 nd Generation			
	Germany	5.25%	6.25%	7%
	Land Displacement for High Conversion Rates	0	0	648 kha
	EU26	3.50%	5.75%	10%

The last two scenarios evaluate the implications of achieving a considerable fraction of renewable fuels in Germany via second generation production techniques. We assume that in 2020 3% of the total fuel consumption will be met through ethanol derived from switchgrass. Switchgrass is not modeled as a commodity in the GTAP database and it cannot be included in the framework as an aggregation of alternative goods such as cereals or grains. We tackle this problem in two steps. First, the exogenously mandated share of biofuel is set at 7% in 2020. Second, we reduce the land supply available in Germany. The reduction in land supply corresponds to the cultivated area that would be required to manufacture enough ethanol to meet the remaining 3%. The EU26 biofuel targets remain unvaried.

The production of cellulosic ethanol is under great technological change and estimates of ethanol output per hectare of land may vary considerably. In order to account for the potential deviation in output per hectare, the last two scenarios implement low- and high-conversion efficiency. Low conversion efficiency implies that larger portion of cultivated land has to be dedicated to ethanol production in order to meet the required 3% target from second

¹² Directive 2003/30/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of biofuels or other renewable fuels for transport, 8.5.2003.

¹³ Data disclosed in the "Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources" [COM(2008) 30 final], 23.1.2008.

generation bio-crops. Hence, in the low conversion scenario, Germany's land supply in the model is reduced more in comparison to the high conversion scenario. The values and productivity ratios employed to determine the area of land subtracted from the original land supply are included in the Appendix. One last point is important to mention. Bio-crops such as switchgrass are perennial grasses meant to be less demanding in the type of soil used so to create a somehow smaller competition for land with food-crops. Part of the area destined for switchgrass cultivations is expected to come from waste- and secondary lands, so that only 80% of the total surface required for cellulosic ethanol production is subtracted from the original supply.

In addition, all scenarios follow policy changes that are implemented in the LEITAP framework. They include the EU CAP Health Check (phasing out milk quota, decoupling of remaining coupled payments, modulation of direct payments and transfers to 2nd Pillar) and - between 2013 and 2020 - the multi-lateral implementation of a WTO agreement according to the Falconer Proposal of December 2008.¹⁴

6 Scenario Results

This paper focuses on the impact of domestic and EU biofuel mandates on the German agricultural sector. We also discuss the effect of the European Biofuels Directive on the (aggregated) EU-26 countries. No special attention is drawn on the implications of these policies on the world markets.¹⁵

a. Production

The implementation of blending obligations alters the production dynamics of relevant agricultural commodities. Table 2 reports percentage changes in the output volume of arable crops, biofuel crops¹⁶, oilseeds and grains over three different time intervals: 2007-2013, 2013-2020 as well as the 2007-2020 period.

Due to trade liberalization under the reference (NoBFD) scenario, arable crops production (especially cereal grains) in Germany and in the EU-26 decline after 2013. On the other hand, oilseeds are not protected by import tariffs and consequently benefit from the opening of the world markets implied in the underlying model (WTO agreement). Mandatory blending requirements will raise production of 1st generation biofuel crops. The volume of oilseed output is projected to increase in Germany under the 'GerAlone' scenario by 47% between 2007 and 2013 and by 32% between 2013 and 2020. Mandatory blending in the EU-26 will also stimulate oilseeds production, although the increment will be smaller compared to Germany. The EU26 region compensates for lower productivity with higher oilseeds imports (see Table 3). Relative to the reference (NoBFD) case, the differences in percentage change in oilseed production even out¹⁷.

Under the two scenarios 'Ger2ndGenLow' and 'Ger2ndGenHigh', 1st generation biofuel crops are assumed to be partially replaced by switchgrass. The 2020 biofuel target in

¹⁴ The Falconer proposal foresees a cut in developed countries' import tariffs between 50 and 70 percent depending on their current bound rate. According to the Falconer proposal import tariffs in developing countries will decline between 33 and 47 percent depending on their current bound rate.

¹⁵ For further analyses of EU biofuel policies on world agri-food markets please refer to Banse et al. (2008a,b).

¹⁶ The term 'Biofuel Crops' refers to the aggregation of the agricultural commodities employed as inputs in the manufacture of biofuels. i.e. the quantity of sugar beet/cane employed to produce biofuels is counted in, not the whole production of sugar.

¹⁷ Consider the EU-27 scenario, where biofuel mandates are implemented both in Germany and in the EU26. Over the 2007-2020 period, relative to the reference (NoBFD) case, oilseeds production changes by 52.7% and 61.2% respectively for Germany and the EU-26.

Germany is reduced to 7%, and land supply is cut down (see Appendix). The lower blending mandate leads to a decline in the demand for oilseeds so that their production in Germany increases by a lesser extent (an increment of 80% under the high switchgrass conversion rates and 76% under the low switchgrass conversion rates in comparison to the 99% upsurge in the EU27 scenario).

Imports of 1st generation biofuel crops increase insignificantly in the EU with the introduction of mandatory blending. EU members are not able to produce the required biofuel crops from domestic resources. Germany will experience an increase in oilseed imports of 128% between 2007 and 2020 ('GerAlone' scenario). In the EU-26 imports raise by more than 160% between 2007 and 2020 (see table 3).

Table 2: Change in Agricultural production in Germany and the EU-26, in %

	Germany		EU-26			
	2007-13	2013-20	2007-20	2007-13	2013-20	2007-20
Arable Crops						
NoBFD	2.0	-0.3	1.7	1.4	-1.4	0.0
GerAlone	6.5	3.0	9.6	1.5	-1.3	0.2
EU-27	9.2	4.9	14.5	4.8	2.2	7.2
Ger2ndGenLow	9.2	0.4	9.6	4.8	2.2	7.2
Ger2ndGenHigh	9.2	1.4	10.7	4.8	2.2	7.2
Biofuel Crops /1						
NoBFD	2.9	2.6	5.6	-0.1	0.4	0.2
GerAlone	10.5	8.8	20.2	0.2	0.7	0.9
EU-27	13.8	11.3	26.7	11.7	12.0	25.0
Ger2ndGenLow	13.8	6.2	20.9	11.7	11.8	24.9
Ger2ndGenHigh	13.8	7.0	21.8	11.7	11.8	24.8
Oilseeds						
NoBFD	17.6	24.6	46.5	6.3	10.6	17.5
GerAlone	47.2	32.1	94.5	7.9	11.8	20.6
EU-27	53.9	29.5	99.2	38.9	28.7	78.7
Ger2ndGenLow	53.9	14.5	76.3	38.9	28.2	78.1
Ger2ndGenHigh	53.9	17.0	80.0	38.9	28.2	78.1
Grains						
NoBFD	1.2	-3.9	-2.7	1.7	-1.3	0.3
GerAlone	4.6	1.4	6.0	1.7	-1.3	0.4
EU-27	11.1	10.4	22.6	12.9	10.3	24.5
Ger2ndGenLow	11.1	5.4	17.0	12.9	10.2	24.5
Ger2ndGenHigh	11.1	6.3	18.1	12.9	10.2	24.4

Remark: /1: This aggregate summarizes total average production change of sugar beet/cane, cereals and oilseeds regardless of their final use as inputs for food, feed or fuel purposes.

However, the developments of cereal grains imports and exports differ substantially between Germany and the remaining EU-26 member countries. In the rest of the EU imports increase and exports decrease in order to meet the higher internal demand driven by biofuel production. On the other hand, Germany's cereal grain imports remain relatively constant across all scenarios while its exports actually increase once the biofuel mandates of the entire EU region are taken into consideration (EU-27 scenario). The simulations suggest that the German agricultural sector will expand significantly its production of cereal grains and partially feed the demand coming from the EU-26 members.

In addition, dependency on biofuel crop imports would decline if a significant share of renewable fuels could be met via switchgrass based ethanol. Under the 'Ger2ndGenLow' and

‘Ger2ndGenHigh’ scenarios the imports of oilseeds increase at a lower rate compared to the ‘GerAlone’ and ‘EU-27’ simulations.

Table 3: Change in Agricultural trade in Germany and the EU-26, in %

	Germany		EU-26			
	2007-13	2013-20	2007-20	2007-13	2013-20	2007-20
Imports						
Oilseeds						
NoBFD	14.1	16.5	32.9	5.5	2.9	8.5
GerAlone	56.1	46.4	128.6	5.4	2.6	8.1
EU-27	57.5	51.4	138.4	71.7	56.2	168.1
Ger2ndGenLow	57.5	27.3	100.4	71.7	56.0	167.8
Ger2ndGenHigh	57.5	26.2	98.7	71.7	56.0	167.7
Grains						
NoBFD	-0.7	-3	-3.8	7.3	19.8	28.6
GerAlone	1.0	0.4	1.4	6.7	18.6	26.5
EU-27	-0.7	-0.3	-1.0	60.6	87.5	201.1
Ger2ndGenLow	-0.7	-0.5	-1.1	60.6	86.8	200
Ger2ndGenHigh	-0.7	-1.3	-2.0	60.6	87.4	200.9
Exports						
Oilseeds						
NoBFD	11.1	21.0	34.4	11.5	24.6	38.9
GerAlone	-14.0	-18.5	-29.9	31.9	39.6	84.1
EU-27	27.8	8.4	38.6	-9.6	-11.6	-20.1
Ger2ndGenLow	27.8	20.2	53.7	-9.6	-20.9	-28.5
Ger2ndGenHigh	27.8	27.7	63.3	-9.6	-21.2	-28.7
Grains						
NoBFD	7.4	-18.6	-12.5	4.7	-27.5	-24.1
GerAlone	3.7	-24.3	-21.5	5.1	-26.7	-23.0
EU-27	28.7	12.8	45.2	-6.6	-38.7	-42.7
Ger2ndGenLow	28.7	11.5	43.6	-6.6	-38.6	-42.6
Ger2ndGenHigh	28.7	14.1	46.9	-6.6	-38.7	-42.8

b. Land Use

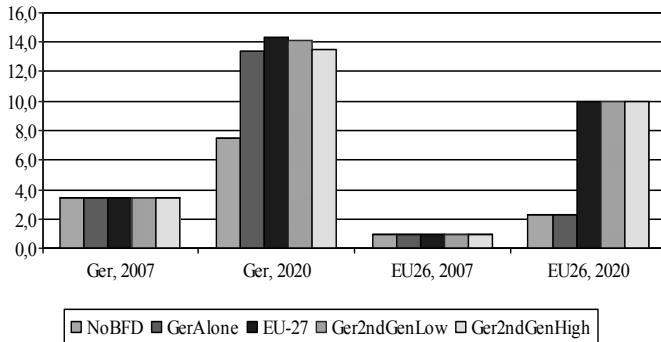
Land use will be significantly affected by the EU’s attempt to substitute away oil with biomass in the transport sector.

In 2007 around 3.8 % of agricultural land is cultivated with crops employed as biofuel inputs (Figure 2). With the introduction of mandatory blending, in 2020 the share of soil dedicated to biofuel crops increases in Germany to around 14%. The use of 2nd generation production techniques does not reduce significantly the share of land cultivated for biofuel inputs once the area for switchgrass cultivation has been taken into consideration¹⁸.

In the EU26 region a 10 % blending share in transportation fuel will also lead to an expansion of agricultural land used for energy crops. Under the ‘EU-27’ scenario around 10% of all arable land is projected to be used for cultivation of biofuel inputs.

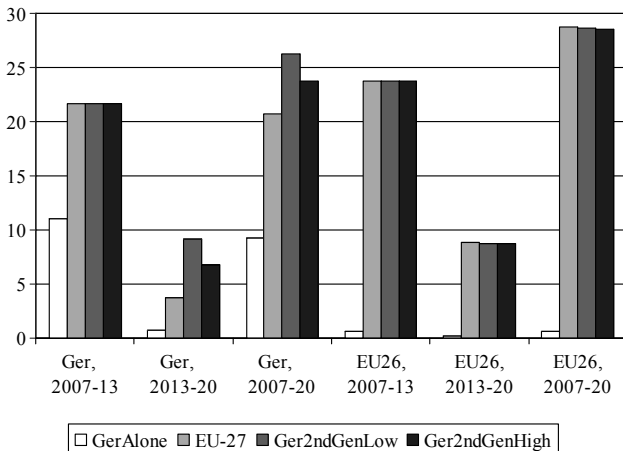
¹⁸ The exogenously calculated area for switchgrass cultivation has been taken into consideration in the estimation of land shares shown in Figure 2.

Figure 2: Share of agricultural land used for biofuel crops in 2007 and 2020, in %



The price of land is also affected by the higher demand for of biofuel crops. Under the reference scenario (NoBFD) the intensity of agricultural production declines due to a cut in price and income support (EU Health Check and WTO agreement). This development leads to a decline in land prices for agriculture. Figure 3 shows the changes in land price relative to the NoBFD case. With the introduction of mandatory biofuel blending land prices in all EU member states strongly increases. In Germany the cost of cultivable soil surges between 21% and 26% and in the EU-26 by around 28 %. The stronger price reaction in the EU-26 indicates a tighter land market in comparison to Germany.

Figure 3: Change in the price for agricultural land in 2020 relative to the reference scenario (NoBFD), in %



7 Summary and Conclusions

The analysis shows that the current EU policy targets will have a strong impact on Europe's agricultural production, land use and trade. The production of crops used as biofuel feedstock will increase substantially which contributes to revert the negative trends set by the implementation of the EU Health Check and the introduction of a WTO agreement in the base scenario (NoBFD).

The rise in agricultural production will increase land prices and farm output in all regions covered in this analysis. Land-scarce countries and regions such as most of the EU member states will not produce domestically the entire feedstock needed to generate the required biofuel crops and will run into a higher agricultural trade deficits.

Our findings correspond to the results obtained in other publications. Europe's output of arable crops (cereal grains and oilseeds in particular) will expand considerably (HERTEL *et al.* (2008), BANSE and GRETHE (2008)). Among EU member states the rise in production is matched by a large drop in exports and higher imports of biofuels feedstock (GOHIN and MOSCHINI (2007)). The share of land devoted to the cultivation of energy crops will grow consequently.

Our study also provides a new key insight. Germany's agricultural sector will partially feed the rest of the EU's increased appetite for biofuel feedstock. The model's simulations suggest that current EU policies will translate into a higher production of cereal grains in Germany. Part of the German harvest will be exported to fellow EU member countries in order to compensate for their inability to produce domestically the required biofuel inputs. Germany has a more flexible land supply, which allows its farming industry to benefit from the envisaged European blending mandates and improve its balance of trade in cereal grains.

The adoption of cellulosic biofuels indicates the possibility to ease competition between the use of agricultural products for food and energy purposes. However, land allocation will be similarly affected by first and second biofuel manufacturing technologies.

Future research may attempt to tackle two aspects of our research. Firstly, our modeling of cellulosic biofuels was simplistic. We did not include the production structure and the associated costs of second generation biofuels due to limitations in the underlying databases. In addition, uncertainties associated with the evolution of future technologies may alter for the better the outcome of our simulations. At the moment large-scale second generation biofuel technology is not available. Intensified investments on research and development should account for the positive effects of cellulosic production techniques, as these promise to be more cost effective and contribute to a greater reduction in GHG emissions. Secondly, the modeling of biofuels by-products may better help analyze the impact of mandatory blending on the cattle sector (TOKGOZ *et al.* (2007), TAHERIPOUR *et al.* (2008)

Appendix

This paper assumes 6 tons of switchgrass per acre as a reasonable yield. A conservative estimate of current conversion technology for second generation biofuels suggests that 1 ton of switchgrass produces 60 US gallons of ethanol. This gives us 360 gallons of ethanol per acre. We also consider a more efficient conversion process, such that 90 gallons of ethanol may be produced from 1 ton of switchgrass (Table 4).

LARSON (2008b) investigates switchgrass yields in Tennessee. On East Tennessee Dandridge soil (pasture land) an average of 5.7 tons per acre was obtained. The more fertile West Tennessee Loring soil (crop land) averaged 9.1 tons per acre. CARRIER and CLAUSEN (2008) report 5 tons per acre as the standard yield of switchgrass by comparing alternative studies. SCHMER *et al.* (2008) conducted experiments on 10 farms in the Northern Great Plains in the US (Nebraska, North Dakota and South Dakota) and reported annual yields of established fields averaged 2.1-4.5 tons of switchgrass per acre¹⁹. KSZOS *et al.* (2002) refer to a study conducted by the Virginia Polytechnic Institute and State University (VPI) and the Auburn University (AU). Average dry switchgrass in the 1992-2001 period ranged between 3.2 and 7.6 tons per acre. The best crop variety averaged 6.8 tons per acre across all sites in 2001²⁰.

Table 4: Conversion Ratios

1 acre	=	0.404686	hectare (ha)		
1 gallon (gal)	=	3.748544	liter (l)		
1 liter of ethanol	=	0.7894	kilogram (kg)		
1 tons (t) of ethanol	=	0.638	ton of oil equivalent (toe)		
Switchgrass Yield	=	6	t/acre		
Low Conversion	=	60	gal/t	=	1.679441 toe/ha
High Conversion	=	90	gal/t	=	2.5191615 toe/ha
Energy supply from second generation ethanol	=	2041	kToe		
Required Land Surface (Low Conversion Rate)	=	1.215	million ha		
Required Land Surface (High Conversion Rate)	=	0.810	million ha		
Actual reduction in available land due switchgrass cultivations					
Low Conversion Case	=	0.972	million ha		
High Conversion Case	=	0.648	million ha		

The figures that report average switchgrass yields may vary considerably due to fertilizers use, type of crop, land and weather conditions. However, the 6 tons per acre yield adopted in this paper should be a reasonable middle value among current experimental results.

The conversion ratio of switchgrass into ethanol is another crucial factor in determining the land required to provide a given quantity of fuel. PERKIS *et al.* (2008) provide two conversion estimates. A conservative figure would see 67.6 gallons of ethanol per ton of dry switchgrass, while a more optimistic quotient would assume an output of 79.0 gallons per ton²¹. Schmer (2008) on the other hand assumes a conversion rate of 100 gallons of ethanol per ton of

¹⁹ Original data was given as 5.2-11.1 Mg·ha⁻¹. Data has been converted into tonnes per acre in order to be comparable with other studies.

²⁰ Original figures where in Mg/ha.

²¹ Perkis *et al.* (2008) derive their “conservative” estimates from McLaughling *et al.* (1999), Spatari *et al.* (2005), while they take their more optimistic version from Tiffany (2007).

switchgrass²². In our calculations we considered the two extreme cases, namely a conservative approach with 60 gallons of ethanol per ton of switchgrass and a more optimistic view with 90 gallons of ethanol per ton.

The PRIMES model estimates that in Germany energy demand for transport will be equivalent to 68029 kToe²³. Our model calculates that cellulosic ethanol will supply 3% of the latter, and equivalent to 2.04 mToe. Based on the conversion rates given below, The latter amounts to a required surface of 1.215 million ha of cultivated for switchgrass given conservative conversion estimates and 0.810 million ha for more optimistic processing technologies.

References

- BANSE, M., H. GRETHE. "Effect of a Potential New Biofuel Directive On EU Land Use and Agricultural Markets," Presentation at the 107th EAAE Seminar on *Modelling of Agricultural and Rural Development Policies*, (2008).
- BANSE, M., H. VAN MEIJL, G. WOLTJER. "The Impact of First Generation Biofuels on Global Agricultural Production, Trade and Land Use," Paper presented at the 12th EAAE Conference, Gent, Belgium, (August 2008a).
- BANSE, M., A. TABEAU, G. WOLTJER, G. AND H. VAN MEIJL. "Will EU Biofuel Policies Affect Global Agricultural Markets?" *European Review of Agricultural Economics* 35(2):117-141, (2008b).
- BIRUR, D. K., T. W. HERTEL, W. E. TYNER. "The Biofuel Boom: Implications for World Food Markets," Paper presented at the Food Economy Conference, The Hague, (October 2007).
- BURNIAUX, J.-M., T. TRUONG, "GTAP-E: An Energy-Environmental Version of the GTAP Model," GTAP Technical Paper 923, (2002).
- CARRIER, D., E. CLAUSEN. "The Cellulosic Biorefinery: Coproducts Extraction from Biomass," *Risk Infrastructure and Industry Evolution*, Proceedings of a Conference in Berkeley, California. Edited by B. C. English, R. J. Menard, K. Jensen, (June 2008).
- CRUTZEN, J., A. MOSIER, K. SMITH, W. WINIWARTER. "N₂O Release from Agro-Biofuel Production Negates Global Warming Reduction by Replacing Fossil Fuels," *Atmos. Chem. Phys. Discuss.*, 7, 11191-11205, (2007)
- DIXON, P. B., S. OSBORNE, M. T. RIMMER. "The Economy-Wide Effects in the United States of Replacing Crude Petroleum with Biomass," Paper presented at the GTAP Conference, Purdue University, Indiana, (2007).
- EIA, Energy Information Administration. *Biofuels in the US Transportation Sector*, published in *Annual Energy Outlook 2007*, (February 2007), available at: <http://www.eia.doe.gov/oiaf/analysispaper/biomass.html>.
- EICKHOUT, B., H. VAN MEIJL, A. TABEAU, E. STEHFEST. "The Impact of Environmental and Climate Constraints on Global Food Supply," *Economic Analysis of Land Use in Global Climate Change Policy*, ed. T. Hertel, S. Rose, R. Tol, Routledge, (2009).
- ELOBEID, A., S. TOKGOZ. "Removal of U.S. Ethanol Domestic and Trade Distortions: Impact on U.S and Brazilian Ethanol Markets," Working Paper 06-WP 427, Center for Agricultural and Rural Development, Iowa State University, (2006).
- FABIOSA, J., BEGHIN, F. DONG, A. ELOBEID, S. TOKGOZ, T.-H. YU. "Land Allocation Effects of the Global Ethanol Surge: Predictions from the International Fapri Model," Working Paper No. 08005, Iowa State University, (March 2008).

²² Original value was 0.38 litres/kg. Schmer (2008) takes this value from the Renewable and Applicable Energy Laboratory, *Energy and Resources Group Biofuel Analysis Meta-Model* (University of California, Berkeley), (2007).

²³ One can find this data on page 23 on the following file:
http://ec.europa.eu/environment/climat/pdf/climat_action/analysis_appendix.pdf

- FARRELL, A., R. PLEVIN, B. TURNER, A. JONES, M. O'HARE, D. KAMMEN. "Ethanol Can Contribute to Energy and Environmental Goals," *Science*, vol 311, iss. 4060, pp 506-508, (2006).
- F. O. LICHT. *World Ethanol and Biofuels Report*, (October 23, 2008).
- GOHIN, A., G. MOSCHINI. "Impacts of the European Biofuel Policy on the Farm Sector: A General Equilibrium Assessment," Paper presented at the Biofuels, Food & Feed Tradeoffs Conference organized by Farm Foundation and the USDA, St. Louis, Missouri, (April 2007).
- HAHN, R. "Ethanol: Law, Economics, and Politics," Reg-Markets Center Working Paper 08-02, forthcoming in *Stanford Law and Policy Review*.
- HERTEL, T. *Global Trade Analysis. Modelling and Applications*, Cambridge University Press, (1997).
- HERTEL, T., W. TYNER, D. BIRUR. "Biofuels for all? Understanding the Global Impacts of Multinational Mandates," GTAP Working Paper No. 51, (2008).
- KUTAS, G., C. LINDBERG, R. STEENBLIK. "Biofuels- At What Cost? Government Support for Ethanol and Biodiesel in the European Union," The Global Studies Initiative, part of the International Institute for Sustainable Development, (October 2007).
- KSZOS, L. A., S. B. MCLAUGHLIN, M. WALSH. "Bioenergy from Switchgrass: Reducing Pollution Costs By Improving Yield and Optimizing Crop Management," Oak Ridge National Laboratory, (2002).
- LARSON, E. "Biofuels Production Technologies: Status, Prospects and Implications for Trade and Development," *United Nations on Trade and Development*, (2008a).
- LARSON, J. "Risk and Uncertainty at the Farm Level," *Risk Infrastructure and Industry Evolution*, Proceedings of a Conference in Berkeley, California. Edited by B. C. English, R. J. Menard, K. Jensen, (June 2008b).
- LEE, H.-L. "Incorporating Agro-Ecologically Zoned Land Use Data and Land-based Greenhouse Gases Emissions into the GTAP framework," (2005).
- MCDONALD, S., S. ROBINSON, K. THIERFELDER. "Impact of Switching Production to Bioenergy Crops: The Switchgrass Example," *Energy Economics* vol. 28, iss. 2, (2006), pp. 243-265.
- MCLAUGHLIN, S., J. BUOTON, D. BRANSBY, B. CONGER, W. OCUMPAUGH, D. PARRISH, C. TALIAFERRO, K. VOGEL, S. WULLSCHLEGER. "Developing Switchgrass as a Bioenergy Crop," (1999), available at http://www.hort.purdue.edu/newcrop/proceedings1999/v4-282html#*
- MEIJL, H. VAN, T. VAN RHEENEN, A. TABEAU, B. EICKHOUT. "The Impact of Different Policy Environments on Land Use in Europe," *Agriculture, Ecosystem and Environment*, vol. 114, iss. 1, (2006), pp. 21-38.
- MITCHELL, D. "A Note on Rising Food Prices," Policy Research Working Paper 4682, The World Bank, (July 2008).
- MSANGI S., T. SULSER, M. ROSENGRANT, R. VALMONTE-SANTOS, C. RINGLER. "Global Scenarios for Biofuels: Impacts and Implications," International Food Policy Institute (IFPRI), (2006).
- PERKIS, D., W. TYNER, P. PRECKEL, S. BRECHBILL. "Spatial Optimization and Economics of Scale for Cellulose to Ethanol Facilities in Indiana," *Risk Infrastructure and Industry Evolution*, Proceedings of a Conference in Berkeley, California. Edited by B. C. English, R. J. Menard, K. Jensen, (June 2008).
- PIMENTEL, D. AND T. PATZEK, "Ethanol Production Using Corn, Switchgrass and Wood; Biodiesel Production Using Soybean and Sunflower," *Natural Resources Research*, vol. 14, iss. 1, (March 2005).
- OECD. *Biofuel Support Policies – An Economic Assessment*, (2008).
- OECD/FAO. *Agricultural Outlook 2008-2017*, (2008).
- OECD/ITF. "Biofuels: Linking Support to Performance," (2008).
- RAJAGOPAL, D., D. ZILBERMAN. "Review of Environmental, Economic and Policy Aspects of Biofuels," Policy Research Working Paper 4341, The World Bank, (September 2007).
- REILLY, J., S. PALTSEV. "Biomass Energy and Competition for Land," GTAP Working Paper No. 46, (2008).

- SCHMER, M. V., K. P. VOGEL, R. B. MITCHELL, R. K. PERRIN. "Net Energy of Cellulosic Ethanol From Switchgrass," *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (PNAS), vol. 105, iss. 2, (January 2008).
- SCHMIDHUBER, J. "Biofuels: An Emerging Threat to Europe's Food Security? Impact of an Increased Biomass Use on Agricultural Market, Prices and Food Security: A Longer-Term Perspective," Policy Paper 27, Notre Europe, (May 2007). Available at: www.notre-europe.eu
- SCHNEPF, R. "Agriculture-Based renewable Energy Production," Report No. RL32712, Congressional Research Service, (January 2005).
- SCHUMACHER, K. "Agricultural Market Responses in the Context of Increased Bioenergy Production," *Developing Scenarios for Assessing Bioenergy Policies in Agricultural-Economic Models*, Narola Workshop, Kiel, Germany, (February 2009).
- SPATARI, S., Y. ZHANG, H. MACLEAN. "Life Cycle Assessment of Switchgrass- and Corn Stover-Derived Ethanol-Fueled Automobiles," *Environmental Science Technology* vol. 39, iss. 24, (2005), pp. 9750-9758.
- TAHERIPOUR F., HERTEL T., TYNER W., BECKMAN J., BIRUR D. „Biofuels and their By-Products: Global Economics and Environmental Implications“, (2008).
- TIFFANY, D. "Economic Comparison of Ethanol Production from Corn Stover and Grain," presentation at the AURI Energy User Conference, Redwood Falls, Minnesota, (2007).
- TOKGOZ, S., A. ELOBEID, J. FABIOSA, D. HAYES, B. BABCOCK, T. YU, F. DONG, C. HART, J. BEGHIN. "Emerging Biofuels: Outlook of Effects on US Grain, Oilseed and Livestock Markets," Iowa State University, Dept. of Economics, Sta_ Report 07-SR 101, (2007).

AUSWIRKUNGEN DER NOVELLIERUNG DES EEG AUF DIE WETTBEWERBSKRAFT DER BIOGASPRODUKTION

Stefan Rau¹

Zusammenfassung

Im Zuge des Ausbaus der Biomasseproduktion für energetische Zwecke wurden zuerst insbesondere stillgelegte Flächen herangezogen. Doch mittlerweile sind quasi keine freien Flächen mehr verfügbar und besonders regional kommt es zu Konkurrenzen zwischen der Nahrungsmittel- und der Energieproduktion. Welcher Bereich die notwendigen Agrarrohstoffe für sich beanspruchen darf, entscheidet der Markt. Die Fläche als Ursprung der Agrarrohstoffe gewinnt demnach an Wert, was die Entwicklung auf dem Pachtmarkt zeigt. Zur Abschätzung welches Produktionsverfahren die höchste Entlohnung dieser knappen Ressource verspricht, dient die Bodenrente, also der Betrag, der nach Abzug aller Kosten noch zur Verfügung steht.

Die erneute Novellierung des EEG im Jahr 2008 hat zu einer Erhöhung der Bodenrente und damit auch der Wettbewerbskraft der Biogasproduktion geführt. Besonders der Güllebonus erleichtert die Investition in kleinere Biogasanlagen. Unter den momentanen Rahmenbedingungen im Frühjahr 2009 mit relativ niedrigen Agrarrohstoffpreisen weist die Biogasproduktion einen Vorteil bei der Substratbeschaffung gegenüber konkurrierenden Verfahren auf. Hochpreisphasen wie 2007 können aber weiterhin die Rentabilität von Biogasanlagen mit Substratzukauf gefährden.

Schlüsselwörter

Wettbewerbskraft, Bodenrente, sunk costs, Biogasproduktion

1 Aktuelle Situation und Problemstellung

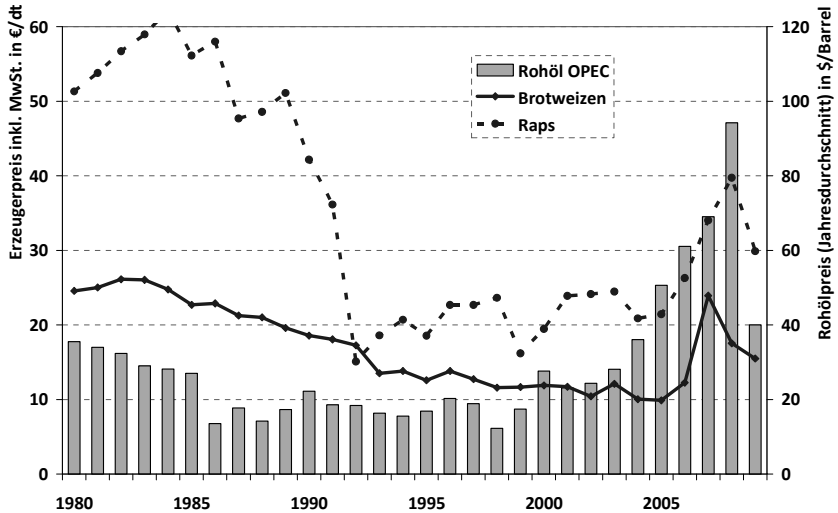
Seit Mitte der 80er-Jahre gab es bei den Preisen für Agrarrohstoffe eine einheitliche Tendenz hin zu einem niedrigeren Niveau. Beispielhaft dargestellt ist dieser Trend in Abbildung 1 für Weizen und Raps. Besonders deutlich wird der Preisrückgang von Raps in diesem Zeitraum. Einen gegenläufigen Trend zeigen die Energiepreise, exemplarisch dargestellt am Rohölpreis, die sich lange relativ konstant gehalten haben, dann aber einen deutlichen Aufschwung im 21. Jahrhundert erlebten. Unterstützt durch rechtliche und agrarpolitische Rahmenbedingungen wurde ab 2004 die Nutzung von Agrarrohstoffen zur Energiebereitstellung stark gefördert. Sowohl als Rohstofflieferant (z. B. Raps für Biodiesel) als auch als eigenständiger „Energiewirt“ kann der Landwirt heute seine Produkte einem zweiten Markt neben dem Nahrungsmittelmarkt anbieten. Die steigende Fläche nachwachsender Rohstoffe und die steigende Zahl an Biogasanlagen beweist, dass eine Reaktion auf die getroffenen politischen Maßnahmen erfolgt ist.

Doch in den Jahren 2007 und 2008 wurden sowohl die Agrar- als auch die Energiemärkte von starken Verwerfungen geprägt. Nach der Hochpreisphase 2007/2008 befinden sich die Preise zu Beginn des Jahres 2009 wieder auf einem sehr niedrigen Niveau. Nun stellt sich folgerichtig die Frage, inwieweit sich die Wettbewerbskraft unterschiedlicher Produktionsverfahren in der Landwirtschaft angesichts der aktuellen Preissituation verschoben hat. Gleichzeitig haben

¹ Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues; Wissenschaftszentrum Weihenstephan; TU München, stefan.rauh@wzw.tum.de

sich auch die politischen Rahmenbedingungen in Bezug auf die Biogasproduktion durch die Novellierung des EEG (Erneuerbaren-Energien-Gesetzes) verändert.

Abbildung 1: Entwicklung der Preise von Weizen, Raps und Rohöl (1980 bis 2009)



Quelle: MWV 2008; ZMP versch. Jahrgänge

Im folgenden Beitrag wird zuerst die Bodenrente als Maßzahl zum Vergleich der Wettbewerbskraft verschiedener landwirtschaftlicher Produktionsverfahren vorgestellt. Mit ihrer Hilfe soll der Einfluss der Novellierung des EEG verdeutlicht werden.

2 Methode

Aus der Sonderstellung des Bodens mit seiner Doppelfunktion (Standort von Produktionsanlagen und Nährstoffpool für das pflanzliche Wachstum) in der Landwirtschaft ergeben sich bedeutsame Rückwirkungen auf die Produktionsausrichtung eines Betriebes. Deshalb gilt der Boden als einer der drei Produktionsfaktoren (Boden, Arbeit und Kapital) der Landwirtschaft (SCHROERS 2006, S. 4 f.; STEINHAUSER et al. 1972, S. 30 ff.).

Nach langen Jahren der Überproduktion und des Preisrückgangs in der Landwirtschaft hat sich die Situation gedreht. Aufgrund mehrerer Aspekte, wie dem Nachfrageanstieg nach Lebensmitteln der wachsenden Bevölkerung, den schwachen Ernten in Teilen der Welt sowie dem Ausbau der Bioenergieproduktion, erlangten landwirtschaftliche Rohstoffe wieder an Bedeutung. Durch die Begrenztheit nutzbarer Bodens zur Biomasseproduktion gewinnt auch die Fläche wieder an Wert. Schon im 18. und 19. Jahrhundert beschäftigten sich zahlreiche (Agrar-)Ökonomen mit der Bewertung von Land (ALONSO 1974, S. 2). VON THÜNEN (1842, S. 15 ff.) manifestierte die so genannte Standorttheorie und definierte konzentrische Kreise um einen Marktplatz, in denen die Kultur mit der höchsten Bodenrente angebaut wird. Die Entlohnung des Bodens wird allerdings nicht nur durch seine Fruchtbarkeit und seine äußere Verkehrslage bestimmt, sondern wird vielmehr von einer Reihe weiterer Faktoren beeinflusst. Nach SMITH (1789, S. 125 ff.) und KUHLMANN (2007, S. 257) gehören hierzu alle Leistungen bzw. Kosten, die in einem Produktionsverfahren je Flächeneinheit anfallen.

2.1 Definition der Bodenrente

Grundsätzlich werden bei der Berechnung der Bodenrente alle Leistungen und Kosten die je Hektar anfallen, miteinander verrechnet. Die Ausnahme bilden dabei die so genannten Flächenkosten (Kosten für Pacht, Steuern, Nutzungskosten der Fläche), die nicht mit einbezogen werden. Die Bodenrente ist also der Geldbetrag, der dem Landwirt nach Abzug aller anderen Kosten übrig bleibt, um die Fläche zu entlohnen. Aus diesem Grund werden auch alle kalkulatorischen Kostenansätze, wie beispielsweise der Lohnansatz, berücksichtigt. Die Bodenrente, wie sie im weiteren Verlauf des Beitrags verwendet wird, kann demnach mit folgender Formel (1) beschrieben werden:

$$(1) \quad BR = \sum_{i=1}^n p_i y_i - a + z$$

BR	Bodenrente des Produktionsverfahrens in Geldeinheiten je Hektar
p_i	Marktpreis des Produktes i in Geldeinheiten je Produkteinheit
y_i	Produzierte Produkteinheiten i im Produktionsverfahren in Produkteinheiten je Hektar
a	Kosten des Produktionsverfahrens k in Geldeinheiten je Hektar ohne Flächenkosten
z	öffentliche Transferzahlungen für das Produktionsverfahren in Geldeinheiten je Hektar

Quelle: eigene Darstellung

Laut dieser Definition setzt sich die Bodenrente BR eines Produktionsverfahrens aus drei Hauptkomponenten zusammen. Die erste entscheidende Komponente ist hierbei die erzielbare Marktleistung eines Produktionsverfahrens, wobei sich diese aus dem Verkauf verschiedener Produkte i zusammensetzen kann und je Hektar erfasst wird. Handelt es sich um ein Veredelungsverfahren (z. B. Milchviehhaltung, Bullenmast oder Biogaserzeugung) wird die dort erzielte Marktleistung auf die Futter- bzw. Substratfläche umgelegt. Die Kosten der auf den eigenen Flächen erzeugten Futtermittel bzw. Substrate entsprechen dabei der Bodenrente der jeweiligen Kultur (z. B. Silomais). Diese weist dann einen negativen Betrag auf, da keine Marktleistung erzielt wird und ist Teil der Direktkosten des Veredelungsverfahrens. Die weiteren Kosten werden nach folgender Formel (2) in Anlehnung an die Betriebszweigabrechnung der DLG (2004, S. 35 ff.) berechnet. Bei den Kostenpunkten sind die jeweiligen Faktoransätze für Arbeit und Kapital bereits enthalten.

$$(2) \quad a = DK + KdA + KfL + KdG + aGK$$

a	Kosten des Produktionsverfahrens in Geldeinheiten je Hektar
DK	Direktkosten des Produktionsverfahrens in Geldeinheiten je Hektar
KdA	Kosten der Arbeiterledigung im Produktionsverfahren in Geldeinheiten je Hektar
KfL	Kosten für Lieferrechte im Produktionsverfahren in Geldeinheiten je Hektar
KdG	Kosten der Gebäude im Produktionsverfahren in Geldeinheiten je Hektar
aGK	anteilige Gemeinkosten des Produktionsverfahrens in Geldeinheiten je Hektar

Quelle: eigene Darstellung

Als dritte Komponente werden die öffentlichen Zahlungen als Leistung berücksichtigt (siehe Formel (1)). Hierzu zählen die entkoppelten Direktzahlungen der EU (DZ), die gewährte Ausgleichszulage (AGZ) sowie die unter Umständen beantragbaren Prämien für Agrarumweltmaßnahmen (AUM). Da die Direktzahlungen direkt in der Bodenrente der Futtermittel bzw. der Substrate erfasst werden, werden den Veredelungsverfahren keine flächengebundenen Direktzahlungen mehr zugewiesen. Die innerbetrieblichen Futtermittel-/Substratpreise sind dementsprechend niedrig. Anzumerken ist hier noch, dass die Flächenzahlungen der EU im Rahmen der Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik entkoppelt wurden. Jedes Hektar Acker-

bzw. Grünland erhält demnach die gleiche Prämie zugewiesen, die somit keinen Einfluss auf die Wettbewerbskraft hat, aber die Höhe der Bodenrente gleichermaßen anhebt und so den tatsächlich verfügbaren Geldbetrag anzeigt. Maßnahmengebundene Prämien beeinflussen demgegenüber die Wettbewerbskraft eines Produktionsverfahrens.

Die Leistungen und Kosten aller Produktionsverfahrens werden dabei auf dem zu Grunde gelegten Flächenanspruch berechnet. Der dadurch gegebene große Vorteil ist die Möglichkeit eines direkten Vergleichs der Wettbewerbskraft aller landwirtschaftlichen Produktionsverfahren. Dies ist bei der Deckungsbeitragsrechnung nicht so ohne weiteres möglich, bei der die Ergebnisse verschiedene Einheiten aufweisen können (z. B. €/ha; €/Kuh; €/Schwein; etc.). Durch die Konzentration auf die Fläche wird zudem deren zunehmender Bedeutung Rechnung getragen.

2.2 Berücksichtigung versunkener Kosten

Um Entscheidungen der Landwirte nachvollziehen zu können, wird der Effekt der so genannten versunkenen Kosten (sunk costs) untersucht. Als versunkene Kosten werden Kosten der Vergangenheit (z. B. Investition in einen Neubau) bezeichnet, die allerdings zukunftsbezogene Kosten nicht beeinflussen (KUHLMANN 2007, S. 550). Das kann sogar dazu führen, dass eine Weiterproduktion auch dann noch erfolgt, wenn sie schon lange nicht mehr wirtschaftlich ist (BALMANN 1996, S. 503 ff.). MUSSHOFF und HIRSCHAUER (2008) analysieren, warum die Anpassung landwirtschaftlicher Betriebe langsamer erfolgt als es die ökonomischen Rahmenbedingungen erwarten lassen (MUSSHOFF und HIRSCHAUER 2008, S. 135 ff.). Dieser Effekt lässt sich durch die Investitionstheorie nach DIXIT (1992) erklären (MUSSHOFF und HIRSCHAUER 2008, S. 135.), die in ähnlicher Form durch das Konzept der Pfadabhängigkeit von LATACZ-LOHMANN et al. (2001) bestätigt wird.

Entsprechend der Investitionstheorie führt ein Preis, der die durchschnittlichen Kosten übersteigt, zu Investitionen in diesem Bereich. Im umgekehrten Fall erfolgt der Ausstieg aus der Produktion (DIXIT 1992, S. 107). Die Realität sieht allerdings anders aus. Betriebe verbleiben länger in unwirtschaftlichen Bereichen und steigen später in offensichtlich profitable Geschäftsbereiche ein. Hierfür gibt es laut DIXIT (1992, S. 108) drei Gründe. Bei einer Entscheidung für die Zukunft spielen die Unsicherheit, die versunkenen Kosten sowie die freie Wahl des Investitionszeitpunktes eine entscheidende Rolle. Die Unsicherheit und die freie Wahlmöglichkeit des Investitionszeitpunktes führen dazu, dass versunkene Kosten einen Wert erhalten. (DIXIT 1992, S. 109). Damit eine Investition ausgeführt wird, muss deswegen der diskontierte Wert zukünftiger Einnahmen größer als die schon getätigten Kosten eines bestehenden Verfahrens sein (vgl. Formel (3)).

$$(3) \quad R/\rho - K > 0$$

R zukünftige Einnahmen aus einem neuen Verfahren
 ρ Zinsansatz für die Neuinvestition
 K versunkene Kosten

Quelle: DIXIT 1992, S. 110

Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, kann die so genannte Bodenrente BR II ausgewiesen werden. Die Formel zur Berechnung der Bodenrente II eines bestehenden Verfahrens weicht also von der allgemeinen Formel (1) der Bodenrente ab (siehe Formel (4)). Die versunkenen Kosten werden also nicht wie bei Dixit (1992) von den zukünftigen Einnahmen eines neuen Verfahrens abgezogen, sondern dem bestehenden Verfahren gutgeschrieben. Dazu gehören vor allem die Kosten für Investitionen in Anlagen und Maschinen aber auch Quoten und Lieferrechte, die alle dazu führen, dass der Landwirt seine Produktion länger aufrechterhält (BALMANN 1996, S. 504 f.)

$$(4) \quad BR II = \sum_{i=1}^n p_i y_i - a + z + s$$

BR II	Bodenrente II des bestehenden Produktionsverfahrens
p_i	Marktpreis des Produktes i in Geldeinheiten je Produkteinheit
y_i	Produzierte Produkteinheiten i im bestehenden Produktionsverfahren in Produkteinheiten je Hektar
a	Kosten des bestehenden Produktionsverfahrens in Geldeinheiten je Hektar ohne Flächenkosten
z	öffentliche Transferzahlungen für das bestehende Produktionsverfahren in Geldeinheiten je Hektar
s	versunkene Kosten des bestehenden Produktionsverfahrens in Geldeinheiten je Hektar

Quelle: eigene Darstellung

Bei der Entscheidung des Landwirts hinsichtlich der Wahl seiner Produktionsverfahren lassen die Kennzahlen Bodenrente und Bodenrente II nun folgende Rückschlüsse zu. Stehen dem Landwirt freie Kapazitäten (z. B. stillgelegte Fläche) zur Verfügung, wird er sich für das Produktionsverfahren entscheiden, das unter Berücksichtigung aller Kosten am rentabelsten ist. Dies ist dann unter Annahme konstanter Preise das Verfahren mit der höchsten Bodenrente. Allerdings ist meist schon ein Teil der Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital und Fläche in bestehenden Verfahren eingebunden. Bestehende Verfahren werden nur dann durch Neuinvestitionen ersetzt, wenn folgender Zusammenhang aus Formel (5) gilt.

$$(5) \quad BR I_k > BR II_m \text{ oder } BR_k > BR_m + s_m$$

BR (I) _k	Bodenrente (I) des Produktionsverfahrens k in Geldeinheiten je Flächeneinheit
BR (II) _m	Bodenrente (II) des bestehenden Produktionsverfahrens m in Geldeinheiten je Flächeneinheit
s_m	versunkene Kosten des bestehenden Produktionsverfahrens m in Geldeinheiten je Flächeneinheit

Quelle: eigene Darstellung

Ein bestehendes Produktionsverfahren kann somit länger konkurrieren. Zur Verdeutlichung soll dies anhand eines Beispiels erläutert werden. Fällt die Bodenrente, und damit die Wettbewerbskraft, der Biogasproduktion hinter der des Marktfruchtbaus oder eines anderen Produktionsverfahrens zurück, wird eine Umstellung nicht zwangsläufig sofort erfolgen, da ein großer Teil des Kapitals (versunkene Kosten) fest in der Anlage gebunden ist. Das bedeutet im Umkehrschluss, dass eine Umstellung auf ein konkurrierendes Verfahren erst dann erfolgt, wenn dessen Wettbewerbskraft so hoch ist, dass seine Bodenrente (=Bodenrente I) die Bodenrente II der Biogasproduktion übersteigt.

2.3 Entscheidende Parameter der Bodenrente

Ein komplexer Aspekt bei der Berechnung der Bodenrenten verschiedener Produktionsverfahren sind die Faktoransätze für Arbeit und Kapital. Zwar gibt es für beide Parameter Anhaltswerte in der Literatur, doch letztlich ist die individuelle Situation ausschlaggebend. Je nachdem welcher der drei Produktionsfaktoren in einer Region oder in einem Betrieb begrenzend ist, muss dieser besonders gewichtet werden. Die Bodenrente als solches legt den Schwerpunkt auf die Fläche als knappen Faktor.

In den Datensammlungen des KTBL (KTBL 2006, S. 9) wird für den Zinsansatz beispielsweise ein Kalkulationszinssatz von 6 % zu Grunde gelegt, der dann sowohl für Fremd- als auch Eigenkapital gilt. Nach SCHEUERLEIN (1997, S. 184 ff.) sollte das Eigenkapital höher entlohnt werden, um das Unternehmerrisiko angemessen zu berücksichtigen. Er geht dabei von bis zu 10 % aus. In der Landwirtschaft zählt der Boden allerdings mit zum Eigenkapital und ist mit einem sehr großen Wert in der Bilanz enthalten, weswegen landwirtschaftliche Betriebe eine relativ geringe Eigenkapitalverzinsung, allerdings bei niedrigem Risiko, aufweisen können, wie es die Buchführungsergebnisse zeigen (LFL versch. Jahrgänge). Es wird deutlich, dass die Höhe des Zinsansatzes in der Landwirtschaft immer in einer Bandbreite betrach-

tet werden sollte, wobei die Bodenrente weniger anfällig auf eine Variation der Verzinsung des Eigenkapitals reagiert, da dort der Boden nicht enthalten ist.

Ähnlich stellt sich die Situation beim Lohnansatz für die eigene Arbeit dar. Auch hier wird in der Literatur eine Reihe von Anhaltswerten vorgeschlagen. Entscheidend bei der Berechnung der Bodenrente ist nicht nur die Höhe des Lohnansatzes, sondern ebenfalls die benötigte Arbeitszeit. Besonders arbeitsintensive Produktionsverfahren, wie die Milchviehhaltung, zeigen eine hohe Sensitivität bezüglich der Wahl des Lohnansatzes. Dieser wiederum ist in der Praxis meist von den äußeren Umständen einer Region gegeben, je nachdem welche Einkommensalternativen vorhanden sind. Sind in einer Region oder einem Betrieb ausreichend Arbeitskräfte verfügbar, wird dieser Faktor dann für gewöhnlich niedriger entlohnt. Deswegen wird bei den Ergebnissen dieses Beitrags immer eine Bandbreite, unter Berücksichtigung verschieden hoher Entlohnung der eingesetzten eigenen Arbeit, angegeben.

3 Ergebnisse

Nachdem im vorangegangenen Kapitel ausführlich die Berechnungsweise der Bodenrente vorgestellt wurde, werden im Folgenden einige Berechnungsergebnisse für die Jahre 2005 bis 2008 sowie aktuelle Kalkulationen zum neuen EEG präsentiert. Die Ertrags- und Preisdaten wurden als Durchschnitt für Bayern erhoben. Die Modellierung der Produktionsverfahren (Mechanisierung, Arbeitskräftebedarf) erfolgte auf Basis der Daten des KTBL (2006) und der LfL (2009).

3.1 Auswertung des Zeitraums 2005-2008

Als erstes zeigt Tabelle 1 die Bodenrenten ausgewählter Produktionsverfahren im Durchschnitt der letzten vier Jahre (2005-2008). Dargestellt sind v. a. Verfahren, die direkt auf Fläche angewiesen sind. Die Bodenrenten der Marktfrüchte sind zusätzlich in einer einfachen Fruchtfolge zusammengefasst.

Tabelle 1: Bodenrente I & II ausgewählter Produktionsverfahren im Durchschnitt der Jahre 2005-2008

Produktionsverfahren	Anmerkungen	Bodenrente I [€/ha]	Bodenrente II [€/ha]
Winterweizen		348 ± 35	577 ± 35
Wintergerste		241 ± 32	452 ± 32
Winterraps		412 ± 33	606 ± 33
Stilllegung		232 ± 12	254 ± 12
Fruchtfolge	Weizen-Gerste-Raps	334 ± 33	547 ± 33
Milchviehhaltung	6.000 kg/Kuh*Jahr	-398 ± 429	873 ± 429
Milchviehhaltung	8.000 kg/Kuh*Jahr	384 ± 366	1.500 ± 366
Bullenmast		-55 ± 142	1049 ± 142
Biogasproduktion	150 kW; Silomais, Grassilage, Rindergülle	100 ± 99	1133 ± 99
Biogasproduktion	300 kW; Silomais, Grassilage, Rindergülle	362 ± 81	1143 ± 81

Anmerkung:

Bodenrenten bei einer Arbeitsentlohnung von 10 €/Akh; Abweichung entspricht jeweils 5 €/Akh

Zinsansatz 6 %

Quelle: eigene Berechnungen

Beim Vergleich der Bodenrente I, wird deutlich, dass die Fruchtfolge (Weizen, Gerste, Raps), die Milchviehhaltung (8.000 kg/Kuh u. Jahr) sowie die Biogasproduktion (300 kW) in einem Bereich von ca. 350 €/ha liegen. Allerdings unterscheiden sich die drei Verfahren deutlich in ihrem Arbeitszeitbedarf. So führt eine Erhöhung bzw. Verringerung des Lohnansatzes um 5 €/Akh ausgehend vom Ausgangswert (10 €/Akh) zu unterschiedlichen Veränderungen in der Bodenrente. Während in der Biogasproduktion eine Differenz von unter 100 €/ha (bei ca.

18 Akh/ha) ersichtlich ist, resultiert in der Milchviehhaltung bei ca. 73 Akh/ha eine Abweichung um mehrere hundert Euro. Ist ein Entlohnung von 15 €/Akh erwünscht bzw. nötig, fällt die Biogasproduktion deutlich weniger in seiner Wettbewerbskraft zurück, erreicht aber gleichermaßen eine geringere Steigerung der Bodenrente bei einem niedrigerem Lohnansatz. Aber nicht nur die Entlohnung ist entscheidend für die Wettbewerbskraft, sondern auch die Produktivität oder die Nutzung von Degressionseffekten. Eine Milchviehhaltung mit einer Leistung von 6.000 kg/Kuh u. Jahr erreicht genauso eine signifikant niedrigere Bodenrente wie die kleinere Biogasanlage.

Die rechte Spalte in Tabelle 1 zeigt die Entlohnung des Bodens unter Berücksichtigung versunkener Kosten. Je höher die Differenz der beiden Bodenrenten ist, desto kapitalintensiver ist das Produktionsverfahren. Die Viehhaltung bzw. die Biogasproduktion binden weit mehr Kapital als der Marktfruchtbau, weswegen sie nach Etablierung nur unter außerordentlichen Umständen wieder aus der Produktion genommen werden.

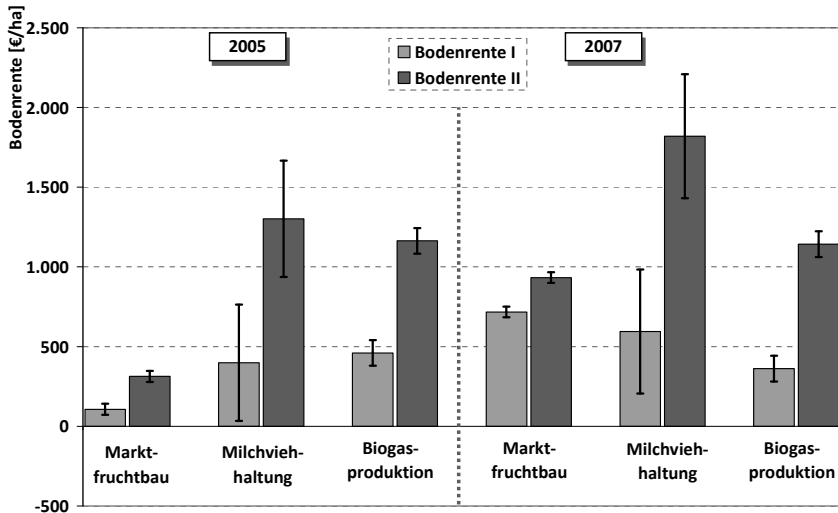
Laut Definition ist die Bodenrente der Betrag, der zur Entlohnung der Fläche nach Abzug aller Kosten noch zur Verfügung steht. Somit ist dies auch der maximal zahlbare Pachtpreis der verschiedenen Produktionsverfahren. Dabei kann allerdings wieder zwischen Bodenrente I & II unterschieden werden. Die Bodenrente II repräsentiert einen auslaufenden Betrieb, der mit abgeschriebenen Gebäuden und Maschinen wirtschaftet und keine Investitionen mehr plant. Demnach haben besonders auslaufende Viehhaltungsbetriebe noch große Reserven, während die erst vor kurzem installierten Biogasanlagen mit einer geringeren Arbeitsentlohnung zufrieden sein müssten, um am Pachtmarkt mitzuhalten.

Zur Verdeutlichung dieser Zusammenhänge werden exemplarisch die in Tabelle 1 fett geschriebenen Produktionsverfahren in Einzeljahren gegenübergestellt (vgl. Abbildung 2). Ablesbar sind die Bodenrenten I & II in den beiden Untersuchungsjahren 2005 und 2007. Grundsätzlich müssen bei der Interpretation der Ergebnisse zwei Szenarien unterschieden werden. Auf der einen Seite existiert die Möglichkeit, dass der Landwirt neu investieren will oder muss. In diesem Fall vergleicht er die Bodenrente I der in Frage kommenden Verfahren. Im Jahr 2005 wies die Biogasproduktion, bei einer Arbeitsentlohnung von 10 €/Akh, die höchste Bodenrente I auf. Langfristig versprach dieses Verfahren unter den gegebenen Preisverhältnissen höhere Profite als die beiden anderen. Eine Investition in dieses Produktionsverfahren wäre demnach sinnvoll, wenn für die Zukunft ähnliche Bedingungen erwartet werden.

Auf der anderen Seite kann es sein, dass ein Produktionsverfahren (z. B. die Milchviehhaltung) auf dem Betrieb vorhanden ist und der Landwirt überlegt, ob es nicht eine bessere Alternative gibt. Hier kommt dann die Bodenrente II, d. h. mit Berücksichtigung versunkener Kosten), des bestehenden Verfahrens als Entscheidungskriterium zum Zug. Im Jahr 2005 war dementsprechend die Bodenrente II der Milchviehhaltung ausreichend hoch, so dass sie weder durch den Marktfruchtbau noch durch die Biogasproduktion verdrängt werden konnte, bei denen, da es sich dann um die Neubausituation handelt, die Bodenrente I herangezogen werden muss. Der Marktfruchtbau allerdings wird verdrängt durch die Biogasproduktion. Im Jahr 2007 wiederum hat der Marktfruchtbau die höchste Bodenrente I, kann aber die beiden anderen Verfahren nicht verdrängen.

Ein besonderes Augenmerk muss wiederum auf die eingezeichneten Bandbreiten gelegt werden, die die Differenzierung im Lohnansatz veranschaulichen. Bei niedriger Entlohnung der Arbeit (obere Kante der Bandbreite) ist die Milchviehhaltung am wettbewerbsstärksten, was sich aber bei sukzessiver Erhöhung des Lohnansatzes ins Gegenteil umdreht.

Abbildung 2: Bodenrente I & II ausgewählter Verfahren im Vergleich der 2005/2007



Anmerkungen:

Bandbreite von 5 – 15 €/Akh

Zinsansatz 6 %

Marktf Fruchtbau (Fruchtfolge: Winterweizen, Wintergerste, Winterraps)

Milchviehhaltung (Milchleistung: 8 000 kg/Kuh u. Jahr)

Biogasproduktion (300 kW-Anlage; Substratmix: Silomais, Grassilage, Gülle)

Quelle: eigene Berechnungen

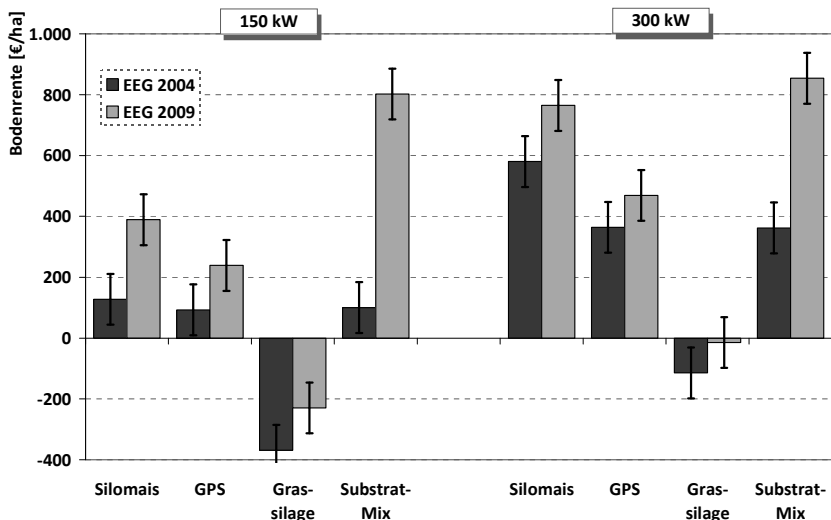
Die Praxis hat Folgendes eindeutig gezeigt. Zahlreiche Biogasanlagen gingen ans Netz, wobei die Milchviehhaltung nicht übermäßig stark verdrängt wurde. Die Substrate für die neu gebauten Biogasanlagen kamen also hauptsächlich von ehemals stillgelegten oder ackerbaulich genutzten Flächen.

3.2 Auswirkungen des neuen EEG auf die Wettbewerbskraft

Die in Kapitel 3.1 diskutierten Zusammenhänge bezogen sich auf den Zeitraum bis Ende 2008. Ab 2009 gelten allerdings in der Biogasproduktion neue rechtliche Rahmenbedingungen, deren Auswirkungen mit Hilfe der Bodenrente analysiert werden können. In der seit 1.1.2009 gültigen Version des EEG wurde u. a. der NaWaRo-Bonus um einen Cent je Kilowattstunde erhöht, aber auch der Güllebonus mit einer Höhe von bis zu vier Cent je Kilowattstunde, soweit mindestens 30 Masseprozent an Gülle, bezogen auf die Gesamtsubstratmenge, eingesetzt wird, neu eingeführt. In einer Gegenüberstellung der alten und der novellierten Fassung des EEG zeigt Abbildung 3 die Auswirkungen der Änderung der Vergütung.

Da die Grundvergütung sowie die Boni anteilig der verschiedenen Leistungsstufen gestaffelt sind, werden zwei Größenklassen (150 und 300 kW) bei diversen Ausgangssubstraten untersucht. In der Version von 2004 sind die Vorteile der Größendegression deutlich erkennbar. Während bei einer 150 kW-Anlage nur eine leicht positive Bodenrente erzielt wird, wobei die Verwertung von Grassilage sogar negative Werte aufweist, kann eine 300 kW-Anlage durch einen höheren Wirkungsgrad und niedrigere Investitionskosten je kW installierter Leistung durchaus eine Bodenrente von über 500 €/ha erreichen.

Abbildung 3: Auswirkungen der Novellierung des EEG auf die Bodenrente ausgewählter Substrate



Anmerkungen:

Bandbreite von 5 – 15 €/Akh

Zinsansatz 6 %

Substratmix bestehend aus Silomais, Getreide-GPS und Rindergülle (> 30 % Masseanteil)

Quelle: eigene Berechnungen

Die Novellierung führt zu einer Verbesserung der Wirtschaftlichkeit aller Verfahren, unabhängig von der Leistung der Anlage oder der Wahl des Substrates. Besonders profitiert aber das Verfahren, das ausreichend Gülle einsetzt, so dass der zusätzliche Güllebonus gewährt wird. Da der Güllebonus nach Leistung gestaffelt ist – für die ersten 150 kW erhält der Betreiber anteilig 4 ct/kWh, für den Leistungsbereich von 150-500 kW nur noch 1 ct/kWh – erfährt besonders die kleinere Anlage bei Einsatz eines Substratmixes einen enormen Schub in ihrer Wirtschaftlichkeit. Die Bodenrente steigt fast um das 8-fache auf ca. 800 €/ha. Damit liegt sie im gleichen Bereich wie die größere Anlage. Der Güllebonus kompensiert dementsprechend den Degressionseffekt, so dass in Zukunft verstärkt Investitionen in kleinere güllebasierte Anlagen zu erwarten sind.

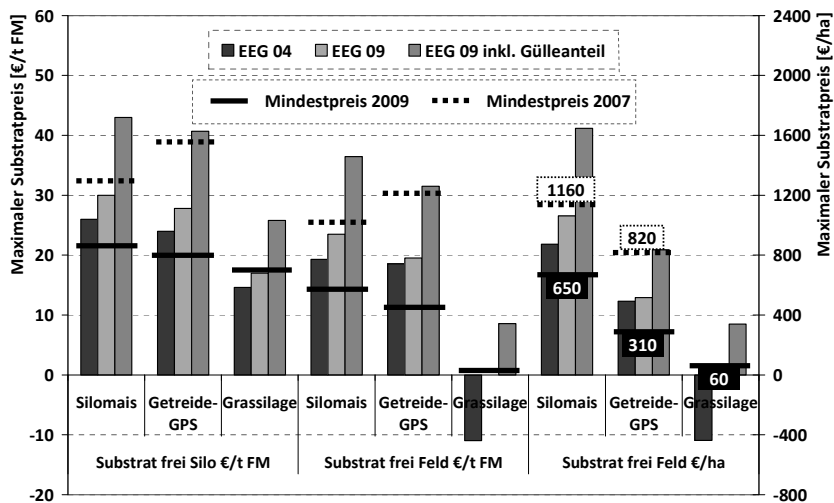
Die vorgenommene Erhöhung der Einspeisevergütung spiegelt indirekt die höhere Zahlungsfähigkeit auf dem Pachtmarkt wieder. Aber nicht nur der Pachtmarkt wird durch die Novellierung beeinflusst, sondern auch beim Substratzukauf können Biogasanlagen nun höhere Preise zahlen als vorher (vgl. Abbildung 4).

Im Folgenden wird der Mindestpreis ermittelt, der nötig ist, damit ein Landwirt ackerbaulich genutzte Flächen zur Substratbereitstellung bereitstellt. Ein Hektar Substratfläche muss also die gleiche Bodenrente erzielen wie die Ackerbau-Fruchtfolge. Bei den aktuellen Marktpreisen des Jahres 2009 erreicht diese eine durchschnittliche Bodenrente von ca. 130 €/ha. Daraus ergeben sich bei Silomais und einem Ertrag von 450 dt/ha ca. 21 €/t FM frei Silo. Übernimmt der Anlagenbetreiber die Ernte- und Transportkosten, ergibt das einen Verkaufspreis von 14,40 €/t FM bzw. 650 €/ha. Analog erfolgt die Berechnung für GPS und Grassilage, wobei bei Grassilage (vier Schnitte) hohe Erntekosten anfallen, was die größere Differenz zwischen

„frei Silo“ und „frei Feld“ erklärt. Außerdem ist hier als Alternative die Brache angegeben, die Dank der Direktzahlungen eine Bodenrente von 40 €/ha hat.

Die Novellierung des EEG erfolgte im Bewusstsein der hohen Getreidepreise des Jahres 2007. Deswegen sind auch die Mindestpreise für Silomais bzw. Getreide-GPS für diese Hochpreisphase in Abbildung 4 eingezeichnet, die auf einem deutlich höheren Niveau liegen.

Abbildung 4: Darstellung des maximal zahlbaren Substratpreises im Vergleich zum erforderlichen Mindestpreis auf Basis einer Ackerbau-Fruchtfolge



Anmerkungen:

Mindestpreis 2009 berechnet auf Basis der Fruchtfolge Weizen (12,50 €/dt), Gerste (10,50 €/dt) und Raps (27 €/dt) mit einer Bodenrente von ca. 130 €/ha bzw. Grünlandbrache mit einer Bodenrente von ca. 40 €/ha

Mindestpreis 2007 berechnet auf Basis der Fruchtfolge Weizen (25 €/dt), Gerste (20 €/dt) und Raps (35 €/dt) mit einer Bodenrente von ca. 650 €/ha

FM = Frischmasse

Quelle: eigene Berechnungen

Um auf der anderen Seite wird zu berechnen, wie hoch die Zahlungsbereitschaft des Substratzukäufers gehen kann. Dabei wird der Substratpreis ermittelt, der ausreicht, um die eigene Arbeit (bei 10 €/Akh) sowie das in der Biogasproduktion gebundene Kapital zu entlohnen. Unter den aktuellen Rahmenbedingungen auf den Agrarrohstoffmärkten zeigt Abbildung 4 folgendes auf. Selbst die Version des EEG aus dem Jahr 2004 hätte es Substratkäufern ermöglicht, Silomais oder Getreide-GPS vom Nachbarn zuzukaufen. Bei der Grassilage war dies nicht der Fall. Dort führt erst die Novellierung des EEG und insbesondere der Güllebonus zu einer lukrativen Verwertung von Grünland in der Biogasanlage. Allerdings wird auch erkennbar, warum es zur Erhöhung der Vergütungssätze kam. Unter den Marktbedingungen von 2007 war der Biogasanlagenbetreiber nur bedingt in der Lage den erforderlichen Mindestpreis zu bezahlen. Hier waren dann u. U. Einschränkungen bei der Entlohnung der eigenen Arbeit nötig. Aber auch mit Vergütungssätzen aus dem momentan gültigen EEG sind bei hohen Preisen, wie die aus dem Jahr 2007, Biogasanlagenbetreiber nur eingeschränkt wettbewerbsfähig.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Wie dieser Beitrag zeigt, führt die Novellierung des EEG zu einer bedeutenden Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen. Die Einführung des Güllebonus begünstigt in besonderem Maße kleinere Anlagengrößen, da dadurch Degressionseffekte ausgeglichen werden. Die gestiegenen Bodenrenten spiegeln direkt die höhere Zahlungsfähigkeit der Biogasanlagenbetreiber auf dem Pachtmarkt wider. Unter den im Frühjahr 2009 vorliegenden Preisverhältnissen bei den Agrarrohstoffen lässt sich eine starke Position der Biogasanlagen beim Substrateinkauf konstatieren. Allerdings muss festgehalten werden, dass steigende Preise auf den Agrarmärkten nur bedingt kompensiert werden können.

Änderungen der politischen Rahmenbedingungen in Zusammenhang mit Preisschwankungen haben u. U. gravierende Auswirkungen auf die Landnutzung. Besonders auf regionaler Ebene kann die Wettbewerbskraft einzelner Produktionsverfahren entscheidenden Einfluss auf die umgesetzte Landnutzung haben. Konkurrierende Betriebstypen treffen häufig auf dem Pachtmarkt beim Kampf um die knappe Ressource Boden aufeinander. Deswegen ist die Entwicklung eines Landnutzungsmodells, das auf die Kennzahlen der Bodenrentenrechnung zurückgreift, vorgesehen. Ziel dieses Modells ist Abbildung der bayerischen Landnutzung in Bezug auf Änderungen der (politischen) Rahmenbedingungen auf regionaler Ebene. Besonders wichtig ist die Erfassung von bestehenden Wirtschaftsstrukturen im kleinräumigen Maßstab, die entscheidenden Einfluss auf die Wahl der Faktoransätze Arbeit und Kapital und damit auch auf die Bodenrente haben. Eine wichtige Rolle bei der Abbildung der Landnutzung spielt dabei auch das oft nicht rationale Verhalten der Landwirte, was durch die Implementierung versunkener Kosten besser simuliert werden soll.

5 Literatur

- ALONSO, W. (1974): Location and Land Use - Toward a General Theory of Land Rent. Harvard University Press, 5. Auflage, Cambridge.
- BALMANN, A. (1996): Druck, Sog und die Einkommenssituation in der westdeutschen Landwirtschaft. Berichte Über Landwirtschaft 74 (4), S. 497-513.
- DIXIT, A. (1992): Investment and Hysteresis. Journal of Economic Perspectives 6 (1), S. 107-132.
- DLG - DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTS-GESELLSCHAFT E.V. (Hrsg.) (2004): Die neue Betriebszweigabrechnung. DLG-Verlags-GmbH, 2. vollständig überarbeitete Neuauflage, Frankfurt am Main.
- KTBL - KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT E.V. (Hrsg.) (2006): Betriebsplanung Landwirtschaft 2006/07. 20. Auflage, Darmstadt.
- KUHLMANN, F. (2007): Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft. DLG-Verlags-GmbH, 3. Auflage, Frankfurt a. M.
- LFL - BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.) (versch. Jahrgänge): Buchführungsergebnisse des Wirtschaftsjahres 200X/200Y. Freising-Weihenstephan.
- LFL - BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (2009): Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten. <http://www.lfl.bayern.de/ilb/db/14249/index.php> (Abrufdatum: 29.01.2009).
- MUSSHOFF, O. und HIRSCHAUER, N. (2008): Adoption of organic farming in Germany and Austria: an integrative dynamic investment perspective. Agricultural Economics 39 (1), S. 135-145.
- MWV - MINERALÖLWIRTSCHAFTSVERBAND E.V. (2009): Preisstatistiken. <http://www.mwv.de/cms> (Abrufdatum: 11.02.2009).
- SCHEUERLEIN, A. (1997): Finanzmanagement für Landwirte: Beispiele, Anwendungen, Beurteilungen. BLV Verlagsgesellschaft mbH, München.
- SCHROERS, J. O. (2006): Zur Entwicklung der Landnutzung auf Grenzstandorten in Abhängigkeit agrarmarktpolitischer, agrarstrukturpolitischer und produktionstechnologischer Rahmenbedingungen – eine Analyse mit dem Simulationsmodell ProLand. Dissertation, Justus-Liebig-Universität Gießen, Gießen.

- STEINHAUSER, H.; LANGBEHN, C. und PETERS, U. (1992): Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre Band 1: Allgemeiner Teil. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- VON THÜNEN, J. H. (1842): Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie. In: LEHMANN, H.: Johann Heinrich von Thünen - Der isolierte Staat, Akademie-Verlag, Berlin, S. 11-480.
- ZMP - ZENTRALE MARKT- UND PREISBERICHTSTELLE GMBH (Hrsg.) (versch. Jahrgänge): ZMP Marktbilanz; Getreide Ölsaaten Futtermittel; Deutschland Europäische Union Weltmarkt. Bonn.

INTEGRATING BIOFUELS INTO THE DART MODEL: ANALYSING THE EFFECTS OF THE EU 10% BIOFUEL TARGET¹

Bettina Kretschmer², Sonja Peterson², Adriana Ignaciuk³

Abstract

Biofuels and other forms of bioenergy have received increased attention in recent times: They have partly been acclaimed as an instrument to contribute to rural development, energy security and to fight global warming but have been increasingly come under attack for their potential to contribute to rising food prices. It has thus become clear that bioenergy cannot be evaluated independently of the rest of the economy and that national and international feedback effects are important. In this paper we describe how the CGE model DART is extended to include first-generation biofuel production technologies. DART can now be used to assess the efficiency of combined climate and bioenergy policies. As a first example the effects of a 10% biofuel target in the EU are analysed.

Keywords

biofuels, CGE model, EU climate policy

1 Introduction

In the past years bioenergy in general and biofuels in particular have received increased attention because they were believed to tackle various problems at once: First, it was hoped that biofuels contribute to greenhouse gas emission reductions thus mitigating climate change. They were seen as an option to reduce emissions in the steadily growing transport sector, where other renewable energy sources are not yet widely available. Second, they were seen as a means of increasing energy security and thus reducing the dependence on energy imports from politically unstable regions. Third, bioenergy was hoped to provide new income sources to rural areas and to promote rural development. These hopes that bioenergy would contribute to solve all three problems have been dampened over time, though, and biofuels have partly fallen in disgrace due to dramatically rising food prices in 2007/2008. The recent developments have clearly demonstrated that the growing bioenergy industry cannot be evaluated independently from the rest of the economy since national and international feedback effects play an important role.

Hence, a general equilibrium model is an appropriate tool in order to get a better understanding of the market impacts of biofuel support policies. We have thus extended the DART model to include the most important first-generation biofuels, i.e. bioethanol and biodiesel. The aim of this paper is to describe the chosen approach and methodology as well as underlying data and assumptions. We present first simulation results focussing on the EU 10% biofuel target and its effects on agricultural markets and prices. The set-up is as follows: The next section starts out with a general introduction of the DART model and continues by explaining in detail the way in which bioenergy production technologies have been incorporated and calibrated. Section 3 presents first results of a 10% biofuel quota scenario in Europe. Section 4 concludes.

¹ Financial support from the German Federal Ministry of Education and Research (BMBF) within the *WiN* programme is gratefully acknowledged.

² Institut für Weltwirtschaft, Kiel

³ Netherlands Environmental Assessment Agency, Bilthoven

2 Bioenergy modelling in CGE models – An application of DART

2.1 Methodology and research questions

The international scope of CGE models is crucial in order to account for international feedback effects due to globalized agricultural markets and growing biofuel trade. Furthermore, the advantage of a general equilibrium setting is to account for relevant intersectoral linkages, the most important being the interplay of energy and agricultural markets. The general scope comes with a neglect of sectoral detail. Also, it is sometimes rather difficult to disentangle the effects observed and to point out chains of causation because all activities are intertwined. Nevertheless, the CGE approach is very appropriate due to its ability to address the following questions: What role can bioenergy play in an effective and efficient climate policy? What are the economic costs of the European 10% biofuel target? What is the latter's impact on energy and agricultural markets? More concretely, how do agricultural prices and production react in response to it?

2.2 A general introduction to DART

We address these questions with the DART (Dynamic Applied Regional Trade) model, a multi-region, multi-sector recursive dynamic CGE model of the world economy. For the simulation of bioenergy policies, it is calibrated to an aggregation of 19 regions that include current and potential future bioenergy production hotspots (e.g. Brazil, Malaysia and Indonesia) as well as the main bioenergy consuming regions (e.g. different EU regions, USA). As shown in table 1, each model region consists of 21 sectors including 7 energy sectors and 11 agricultural sectors with the most important energy crops.

Table 1: DART regions and sectors

Countries and regions			
EU and other Annex B		Non-Annex B	
DEU	Germany	BRA	Brazil
GBR	UK, Ireland	LAM	Rest Latin America
FRA	France	IND	India
SCA	Denmark, Sweden, Finland	CPA	China, Hong-Kong
BEN	Belgium, Netherlands, Luxemburg	MAI	Indonesia, Malaysia
MED	Greece, Italy, Portugal, Spain, Malta	PAS	Rest of Pacific Asia
REU	Rest of EU27	CPA	China, Hong-Kong
USA	United States of America	MEA	Middle East & North Africa
OCD	Rest industrialized OECD	AFR	Sub-Saharan Africa
FSU	Former Soviet Union		
Production sectors/commodities			
Energy sectors		Agricultural sectors	
COL	Coal extraction	WHT	Wheat
GAS	Natural gas production & distribution	COR*	Corn
CRU	Crude oil	GRO	Other cereal grains
GSL*	Motor gasoline	OSD	Oilseeds
DIS*	Motor diesel	VOL	Vegetable oils and fats
OIL	Other refined oil products	C_B	Sugar cane, sugar beet
ELY	Electricity	SGR	Sugar
Other production sectors		MLK	Raw milk
ETS	Energy intensive sectors covered by EU ETS	MET	Meat
CRP	Chemical products	AGR	Rest of agriculture & food products
OTH	Other Manufactures & Services	FRS	Forestry

* These sectors were disaggregated from the original GTAP6 database

The economy in each region is modelled as a competitive economy with flexible prices and market clearing and three types of agents: a representative consumer, a representative producer in each sector and regional governments. All regions are connected through bilateral trade flows. The DART model is **recursive-dynamic**, meaning that it solves for a sequence of static one-period equilibria for future time periods connected through capital accumulation. The major exogenous driving forces of the model dynamics are change in the labour force, the rate of labour productivity growth, change in human capital, the fixed savings rate, the gross rate of return on capital, and thus the endogenous rate of capital accumulation. The static model is calibrated to the GTAP6 (DIMARANAN, 2006) database that represents production and trade data for 2001. The elasticities of substitution for the energy goods coal, gas, and crude oil are calibrated in such a way as to reproduce the emission projections of the IEA (IEA, 2007). For a more detailed description of the standard DART model, see KLEPPER et al. (2003).

2.3 DART with bioenergy technologies

We decided to explicitly model the consumption of motor gasoline and motor diesel, so that biofuels can substitute for these. Furthermore, we decided to explicitly model corn production and consumption since corn is an important feedstock for the production of bioethanol. All three sectors – gasoline, diesel and corn – are part of more aggregated sectors in the GTAP6 database. Using additional data from national statistics and the IEA (MWV, 2006, IEA 2003 & 2006) as well as from the CAPRI model (WITZKE and BRITZ, 2005) on trade, input and consumption shares we disaggregated gasoline and diesel from the GTAP sector “refined oil products” and corn from “cereal grains neglected”. For more detail see KRETSCHMER et al. (2008).

Once the necessary data have been generated, bioenergy technologies are modelled as so-called ‘latent technologies’. A latent technology is inactive in the base year due to higher costs than traditional technologies but its production may take off due to changes of relative prices and cost structures following market forces and/or policy changes. The approach of latent technologies is often used in the context of carbon-free backstop technologies that are activated at a certain price and has a number of advantages (see KRETSCHMER and PETERSON, forthcoming). The approach also fits to the market situation of biofuels where at the beginning of this millennium the technology for producing biofuels existed, but basically no biofuels were produced yet, at least not without governmental support (the exception being Brazil).

The production of biofuels depends on several factors. On the one hand, these are the direct factors influencing the cost of biofuels such as prices of agricultural feedstock inputs and tax exemptions and indirect factors such as blending targets or other political support measures. On the other hand, the production of biofuels is related to the corresponding fossil fuel prices. To take these into account, we use the appropriate cost shares for each biofuel technology and region in DART and incorporate so-called mark ups to account for the difference between production costs and prices. The cost shares are calculated for seven different technologies; biodiesel based on (i) vegetable oil, (ii) soy, (iii) palm, (iv) rape seeds and bioethanol based on (v) sugar cane or sugar beet, (vi) sugar cane (Brazil) and (vii) wheat or corn (see table 2). These include the following inputs: the feedstock, electricity, and a value-added composite of capital and labour. The different cost structures for biofuels were defined with the help of the meó Consulting Team, a consultancy that has built up potential expertise in the bioenergy industry (personal communication with meó, 2007). The technologies are assumed to be available in the countries where we observe some production until the year 2005 (cf. table 3).

Mark ups for bioenergy were calculated based on the quality difference between bioenergy and the corresponding fossil energy source and the difference between bioenergy and

conventional energy prices, which have been collected from IEA (2006) and other sources⁴. The quality ratios used are 0.65 for bioethanol and 0.91 for biodiesel. Due to distinct prices, mark ups differ across regions. For bioethanol they vary between 1.7 in Scandinavia and 2.4 in the United States and for biodiesel between 2.8 in Benelux and 3.3 in Germany.

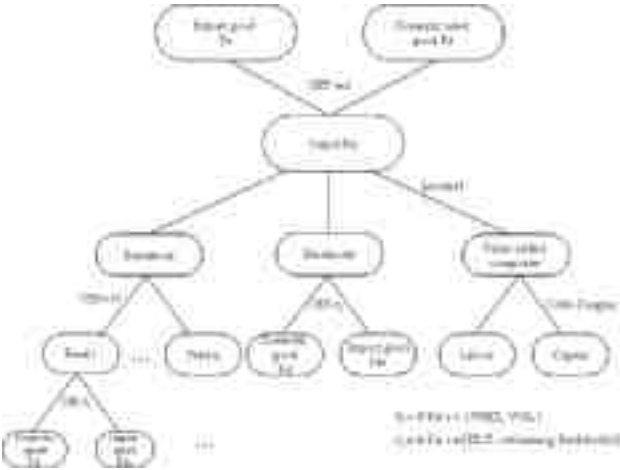
Table 2: Cost shares of bioenergy production

	Biodiesel from				Bioethanol from		
	veg. oil	soy	palm	rape	sugar cane/beet	Sugar cane BRA	wheat/ corn
feedstock	0.80	0.76	0.73	0.79	0.62	0.59	0.62
electricity	0.04	0.04	0.05	0.04	0.15	0.17	0.15
capital	0.15	0.19	0.21	0.16	0.20	0.22	0.20
labour	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02	0.03

Figure 1 displays the nesting structure for the production of the latent bioenergy technologies in DART. The feedstock input is represented by the intermediate input nest and can either be derived from domestic production or be imported. Note that the input factor land is not represented explicitly in the nesting structure. It is implicitly contained in the production of the agricultural inputs used. We have so far presented the production side of biofuels. The crucial elements on the consumption side are that biodiesel and bioethanol perfectly substitute for conventional diesel and gasoline, respectively, which is possible after the disaggregation of diesel and gasoline from the aggregated GTAP sector “refined oil products“. Relative prices between bio- and fossil fuels thus determine which will be demanded.

In order to get a more comprehensive overview of various approaches of modelling bioenergy in CGE models the interested reader is referred to KRETSCHMER and PETERSON (forthcoming) that provide a survey on this issue.

Figure 1: Nesting structure biofuel production



⁴ Data on Brazilian ethanol prices are obtained from UNICA (2008), monthly and annual US prices (FOB prices Omaha, Nebraska) obtained from <http://www.neo.ne.gov/statshhtml/66.html>.

2.4 Calibrating DART with biofuels

After having introduced the latent technologies for the production of biofuels in the different DART regions we calibrate the model to match the production and trade structure that we observe in reality. Without any biofuel support policy only Brazil is able to produce biofuels competitively. Here, we adjusted the cost advantage of bioethanol relative to conventional motor gasoline such that the market penetration in 2005 is around 40%, the actually observed share in that year. In the other DART regions we imposed a subsidy on the production of biofuels whose level is determined endogenously such that the share of biofuel in total fuel consumption matches the data shown in table 4. This subsidy represents policies such as tax exemptions, quotas and explicit subsidies that have led to the current production of biofuels.

Table 3: Shares of biofuel in total fuel consumption in 2005

	Biodiesel (oil seeds and vegetable oils)	Bioethanol			
		SUM	wheat	sugar beet/cane	corn
DEU	6.9	0.7	0.3	0.1	0.3
FRA	1.8	1.8	0.45	0.9	0.45
GBR	0.3	0.1	0.1	-	-
SCA	0.7	2.1		2.1	-
BEN	0.1	0.1	0.05	-	0.05
MED	0.5	0.5	0.25	-	0.25
REU	0.5	0.5	0.499	0.001	-
USA	0.3	2.6	-	-	2.6
BRA	0.1	40.0	-	40.0	-
OECD	0.05	0.4	-	0.2	0.2
CPA	-	1.7	1.7	-	-
IND	0.6	1.7	-	1.7	-

Source: OECD/FAO 2008, personal communication with meo Consulting Team; regions not in the table are assumed to have biofuel shares of approximately zero.

A further important issue is the inclusion of trade in biofuels. EU member states may rely on imported biofuels (if certified) to meet the 10% quota, which is a very likely scenario given a limited biofuel production potential within Europe. It is thus very important to model trade in biofuels but nevertheless difficult due to limited data availability and limitations of the latent technology approach. For bioethanol, there are some trade data available. The largest trade flows are exports from Brazil to Europe and the US. Furthermore, there is some internal EU trade. The problem with the approach of modelling biofuels as latent technologies is that it is difficult to calibrate the model to a certain trade structure that is not fully developed yet but will potentially evolve rapidly. Since our main focus is on analysing EU biofuel policy and since in the near future major exports from any other region are not very likely we assume that bioethanol trade only takes place between Brazil and the industrialized countries.

There are no data on biodiesel trade. World production is much lower than for ethanol with Germany being the largest producer in the world and the EU being responsible for more than 60% of global production. Some trade takes place within the EU. In 2007, the US exported B99 to the EU. This was, however, only possible due to high subsidies in the US. Argentina is a potential exporter of biodiesel and Brazil has a biodiesel program in place but no exports yet. In Asia there are small biodiesel production capacities but currently probably no exports to the EU. However, it is believed that Malaysia and Indonesia could develop a significant export potential (meo Consulting Team, personal communication, 2008). We therefore include small initial shares of biodiesel exports for our model region MAI in order to account for the possibility of future exports. Vegetable oils used for the production of biodiesel can of

course be traded. Furthermore, we implemented the import tariffs for biofuels as listed in OECD/FAO (2008).

3 Analysing the EU climate package and the 10% biofuel target

To show global leadership and to foster the international negotiations for a long term international climate regime the EU agreed in March 2007 on legally binding EU climate policy targets that go beyond the Kyoto targets. The two key targets are a reduction of at least 20% (relative to 1990) in greenhouse gases by 2020 – rising to 30% if there is an international agreement committing other developed countries to “comparable emission reductions and economically more advanced developing countries to contributing adequately according to their responsibilities and respective capabilities” and a 20% share of renewable energies in EU energy consumption by 2020 (see EC 2008a). To reach these targets the European Commission put forward an integrated climate policy package adopted by the Council in April 2009 including a directive that contains these two targets and additionally a 10% minimum target for the market share of biofuels by 2020 (EUROPEAN UNION 2008a,b).

3.1 Scenarios

As a first application of the extended DART model we analyse the economic effects of a 10% quota on biofuels until the year 2020. In order to simulate a policy target share for biofuels, a quota is imposed on the Armington supply so that the quota requirement may either be met by domestic production or by imported biofuel. We here consider the following three scenarios:

[REF]: Constant share of biofuels in total fuel consumption at the level of 2005 achieved by a subsidy on domestic production of biofuels; EU reaches 20% reduction target in CO₂ emissions relative to 1990 as announced in the EU climate package; emission trading among the sectors covered by the European emissions trading scheme (ETS); emission targets for the non-ETS sectors are reached by means of a uniform national carbon tax; targets for ETS and non-ETS sectors are derived from national allocation plans and the EU climate package; no use of CDM and JI.⁵

[10Q]: same as [REF] plus a 10% quota on biofuel use in each EU country/region by 2020; quota may be met by domestically produced and imported biofuels.

[10QNT]: Corresponds to [10Q] with the difference that only domestically produced biofuels count towards the 10% EU quota.

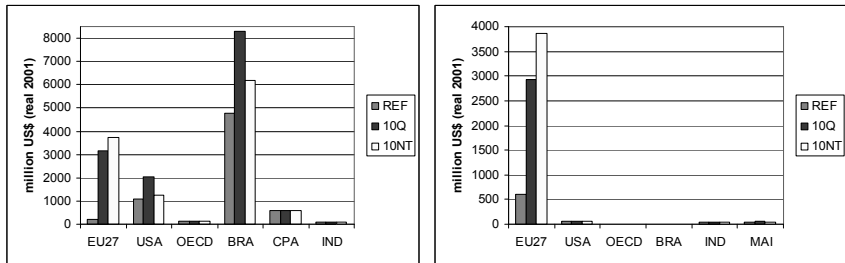
For the sensitivity analysis in section 6.3, some scenarios are suffixed by SENSUP and SENSDO in order to denote scenario runs with increased and decreased mark ups, respectively. Details about the implementation of the EU climate package and the targets for the ETS and non-ETS sectors can be found in PETERSON and KLEPPER (2008).

3.2 Simulation Results

When presenting the results we focus on three different issues: changes in the biofuel sectors, effects on the agriculture sectors and finally the overall welfare implications of the biofuel target. Also, we focus on the year 2020. We start with the effects on biofuel production and consumption. Figure 2 represents the total value of biofuel production in the year 2020 in selected regions.

⁵ Clean development mechanism (CDM) and joint implementation (JI).

Figure 2: Bioethanol (left panel) and biodiesel (right panel) production in 2020



Today's world leaders in ethanol and biodiesel production, being Brazil and the EU, respectively, remain the biggest producers over the projection period. The no-trade scenario leads to substantial ethanol production losses in Brazil compared to the [10Q] scenario. The EU makes up for this loss in imports mostly by expanding biodiesel production, but also by increasing ethanol production. Due to the 10% quota, the EU actually becomes the second biggest ethanol producer by the end of the projection period, overtaking the US. This would surely change once the US Energy Independence and Security Act of 2007 is taken into account that calls for 36 billion gallons of biofuels out of total transport fuels by the year 2022. As concerns biodiesel production, the EU remains well ahead of all other regions. Looking at bioethanol and biodiesel consumption quotas for the three scenarios shows that EU climate targets alone do not increase the production and consumption of biofuels. In the reference scenario with 20% emissions reductions EU biofuel shares never exceed the actually observed biofuel shares of the year 2005 that were imposed as a constraint on biofuel production⁶.

Figure 3: Biofuel net exports in 2020

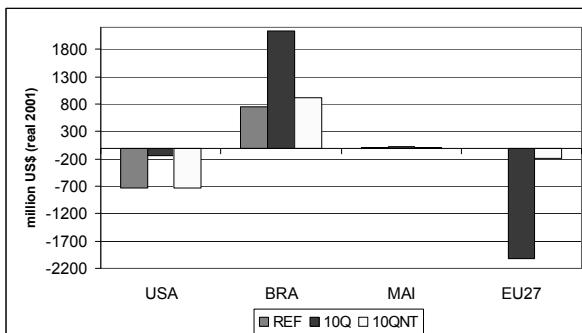


Figure 3 shows the trade balances for selected regions. The largest trade flows are ethanol from Brazil to the US in the reference and to the EU in the [10Q] scenario with exports shifting back to the US in the no-trade scenario⁷. Having a closer look at the imports of biofuels in the different EU countries reveals that

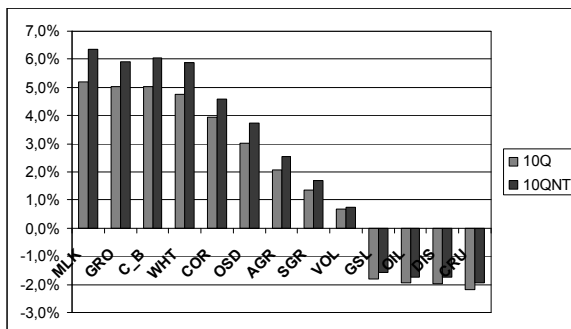
biodiesel import shares remain low across scenarios (due to the limited export potential of Malaysia/Indonesia) while the shares of ethanol imports vary greatly across Europe (see KRETSCHMER et al., 2008, for detail).

⁶ This also holds for the other DART regions with the exception of ethanol in Brazil, where the mark-up had initially been adjusted so as to replicate observed 2005 shares and where production does increase steadily over the projection period without any policy support.

⁷ Note that biofuel trade in the EU27 in the no-trade scenario is slightly larger than zero since even without subsidies bioethanol from Brazil can compete with conventional fuels.

The question that we address now is the impact of the expanding biofuel production on prices and production especially in the agricultural sectors. Biofuel production was blamed by many to be among the principal reasons underlying the massive increases in feedstock prices of 2007/2008. Even in our reference scenario without additional biofuel production agricultural prices increase substantially from the base year 2001 to 2020. European

Figure 4: EU27 price effects, in % deviation from the 2020 reference value



and world price increases range from 100-160%. The additional price increases due to enhanced biofuel production have to be assessed in this light. Figure 4 presents the effects on prices of imposing a biofuel quota for selected DART sectors in the year 2020 compared to the reference scenario. Agricultural sectors are obviously most affected and we thus focus on them in our presentation of results. Though not massive compared to the overall increases over time, the effects are significant, reaching around 6% for some sectors and scenarios. This supports the view that an increase of biofuel production potentially contributes to higher grain and food prices. Somewhat surprisingly perhaps, the milk sector is affected most indicating that the rise in agricultural product prices drives up input (cattle feed) costs in the milk sector considerably. Unsurprisingly, the no-trade scenario [10QNT] leads to even higher price effects since the need to fulfil the 10% with domestically produced biofuel only raises demand for agricultural inputs further. Prices in the fossil fuel sectors are negatively affected, which is readily explained by reduced demand for conventional sources of energy.

Figure 5 displays production effects. As expected, production of all bioenergy feedstocks increases. While production of corn, wheat and sugar beet increase only moderately by 3 to 5%, the overwhelming effect is found in the oilseeds sector (OSD) that increases by more than 25%. This highlights the fact that the EU relies most heavily on biodiesel produced from oilseeds in order to meet the 10% target. The increase in oilseed or more generally bioenergy feedstock production crowds out other agricultural activities, most notably milk and other grains. Furthermore, one notices that conventional diesel and gasoline production decrease considerably. The pattern across the different quota scenarios is as expected. The no-trade scenario leads to a greater expansion of production compared to the [10Q] scenario because of higher domestic biofuel production.

Figure 5: EU27 sectoral production 2020 in % deviation from the 2020 reference value

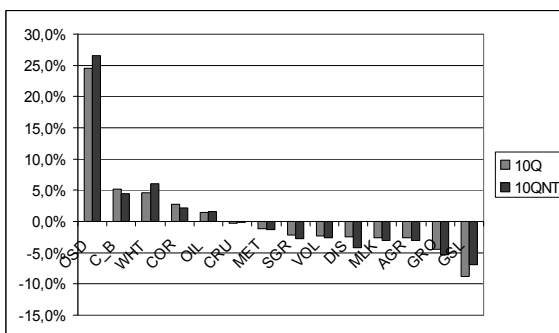
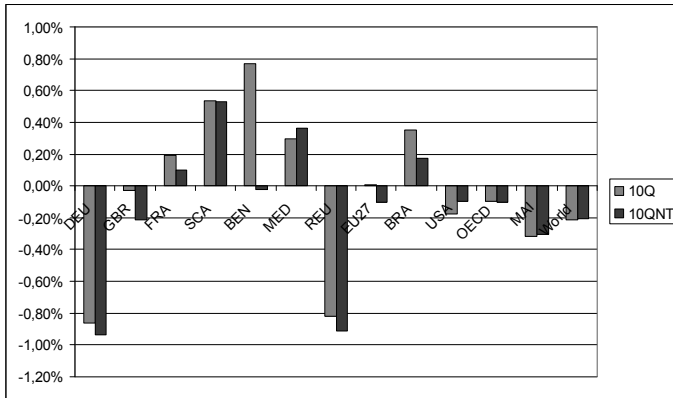


Figure 6: Welfare effects in the year 2020 relative to the reference scenario



The macroeconomic effects resulting from our scenarios summarize overall impacts. Figure 6 above displays the welfare effects measured in terms of equivalent variation. Welfare effects for the EU as a whole are somewhat ambiguous with hardly any effect found for the [10Q] scenario and negative effects for the no-trade scenario. The effects for single countries/regions are partly quite considerable, with Germany and REU (mostly Eastern Europe) being very much negatively affected while the Scandinavian and Mediterranean countries reap considerable welfare gains. The Benelux region relies heavily on imports, which explains the sharp drop in welfare from the [10Q] to the no-trade scenario. Brazil is the only non-EU region that actually displays any welfare gains, which is not surprising given its increased export market due to the imposition of a 10%. The no-trade scenario consequently shows a substantial reduction in its welfare gains.

The result that the 10% biofuel quota does on average only lead to insignificant welfare changes in Europe is surprising. Obviously, the additional economic inefficiencies of the quota are offset by other developments, which become obvious when looking at the carbon prices in the ETS but also in the sectors not covered by the ETS. Additional biofuel targets decrease the pressure to reduce emissions and thus lower carbon prices. While prices in the ETS are only slightly affected, decreases in the carbon taxes outside the ETS are more considerable. As a result ETS prices and non-ETS carbon prices move closer together, highlighting the inefficiencies of the targets in the separated carbon markets with different carbon prices. There is a clear correspondence between the regions where carbon taxes fall most strongly and those with the largest welfare gains from the biofuel targets. These effects may change, though, with different carbon targets such as full EU emissions trading. The welfare effects at hand can partly also be explained by the fact that a quota subsidizes cheap Brazilian ethanol which can compete with conventional fuels. Also, inefficiencies of the EU's Common Agricultural Policy (CAP) such as export subsidies are likely to be dampened with increased domestic demand for EU agricultural output. Finally, figure 6 shows that *globally* the additional constraint of the 10% biofuel target does lead to welfare losses.

3.3 Sensitivity Analysis

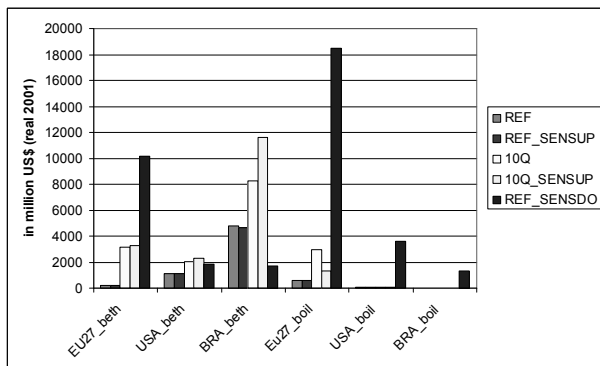
As a first sensitivity analysis we vary the original level of the mark ups on bioenergy production. On the one hand, technological improvement can decrease mark ups. On the other hand, our mark ups for 2005 are only estimations based on weak assumptions for some

countries and strongly depend on input prices. We thus run the [REF] and [10Q] scenarios with mark ups increased and decreased by 50% for both biodiesel and bioethanol in all countries except for Brazilian ethanol production⁸ assuming that biofuels are either more expensive (suffix SENSUP) or cheaper (suffix SENSDO) than in the reference scenario.

Figure 7 displays bioethanol production for selected regions as well as biodiesel production for the EU in the year 2020. Production in the [REF_SENSUP] scenario, the reference scenario with increased mark ups, hardly changes since the EU, the USA, the OECD and China (CPA) only fulfil their respective benchmark shares of the year 2005 in both reference scenarios. Comparing the results of the quota scenarios [10Q] and [10Q_SENSUP] reveals as expected that Europe relies more heavily on imported biofuel in order to meet its quota with increased mark ups, which is represented by large production increases in Brazil and a considerable drop in European biodiesel production. Additionally, the increase in mark ups seems to bring about a shift in the relative cost and price structures underlying ethanol and biodiesel production that leads to a slight expansion of EU ethanol production despite the increased mark up.

In the case of decreased mark ups we only represented the results for the reference scenario and selected regions, since it turns out that the enhanced competitiveness of biofuels alone is sufficient to meet the 10% biofuel quota, at least in our setting of EU climate policy. Especially EU biofuel production increases considerably, but also US and Brazilian biodiesel production realize large gains. These expansions divert resources away from ethanol production in Brazil and also – though to a much less dramatic extent – in the US.

Figure 7: Biofuel production in 2020, sensitivity analysis



The mark ups have naturally also implications for welfare which are not shown here. A rise in mark ups implies more expensive biofuel production technologies, while a decrease implies less expensive production. Brazil reaps clear gains in the quota scenario with increased mark ups because its competitiveness increases further compared to other ethanol producers and demand for its exports rises. With decreased mark ups, this competitiveness effect vanishes but welfare remains higher than in the other two reference scenarios. We also see that under increased mark ups, the quota leads to clear overall welfare losses in Europe, which were slightly positive in the original quota scenario. Overall, the results are thus very sensitive to changing mark ups.

⁸ The ethanol mark up in Brazil is calibrated to replicate actually observed ethanol shares in 2005 and does not reflect any policy support measures.

4 Summary and conclusions

In this paper we have described how the multi-regional, multi-sectoral computable general equilibrium model DART has been extended to include first generation biofuels – that is biodiesel produced from oil seeds and vegetable oils and bioethanol from corn, sugar beet, sugar cane and wheat. As a first application we have analysed the economic effects of the 10% biofuel target for the EU. In all three scenarios we assume that the EU meets its climate target of a 20% reduction of carbon emissions relative to 1990 by means of the European emissions trading scheme (ETS) and by a uniform national carbon tax in the sectors not covered by the ETS. We then analyse two scenarios where additionally the 10% biofuel target is met. The scenarios differ in the extent of biofuel imports from Brazil (bioethanol) and Malaysia/Indonesia (biodiesel). In one of the scenarios, only domestically produced biofuel counts towards fulfilling the quota.

There are a number of interesting results, even though this study should be considered as preliminary. The first main result is that in our reference scenario the EU emission reduction target alone does not lead to increased production and consumption of biofuels in any EU country/region. Additional subsidies are necessary to go beyond the biofuel shares observed in 2005 and to reach the 10% biofuel target. Yet, this additional target does not much affect EU welfare on average though individual countries/regions do reap gains or suffer losses and global welfare decreases. The economic inefficiencies of such a quota are offset by decreasing inefficiencies in the separated carbon markets and regulated agricultural markets. This can be very different, though, once there is e.g. full EU emission trading. The second main result is that agricultural prices in the EU are significantly increased by introducing a 10% quota. Average EU agricultural sector prices in 2020 increase from 0.7-5.2% in the basic quota scenario and up to 6.4% in the no-trade scenario. World agricultural prices are affected less as expected and increase by up to 1.9% and 2.2% in 2020, respectively. These results are in the range of other CGE studies, see KRETSCHMER and PETERSON (forthcoming) for a survey. These increases in agricultural prices do not seem dramatic compared to e.g. overall European and world price increases in the range of 100-160% from 2001-2020 in our scenarios, but are not negligible either. Once additional biofuel targets in other countries are taken into account, one would surely see larger increases in world prices as well. The results obtained so far clearly support the view that it is important to account for the linkage of biofuel and agricultural markets. Further results indicate that restrictions on the trade of biofuels from abroad – e.g. by requiring that biofuels are certified – have the expected negative welfare impacts. In this context we highlight the importance of analysing possible future trade flows of biofuels in more detail, since this study only analysed bioethanol exports from Brazil and biodiesel exports from Malaysia/Indonesia. Also, there are clearly winners and losers of biofuel support. While the agricultural sector gains on average, fossil fuel sectors lose. Furthermore, sectors outside the ETS profit more from the reduced pressure on carbon prices than the sectors covered by the ETS.

Some limitations of the way bioenergy is modelled remain, as it is also discussed in KRETSCHMER and PETERSON (forthcoming). This includes the modelling of biofuel trade, the level of the mark ups that determine the future biofuel production structure and finally and most importantly the effects of land-use restrictions. Future research will aim for a better modelling of these issues and also include sensitivity analyses of further important parameters. A first sensitivity analysis with respect to the level of the mark up has shown that results may change substantially with respect to biofuel production and welfare. Another crucial parameter is the elasticity of substitution between land and other primary factors of production. Its level at least for Germany will be appropriately determined in the process of coupling DART to an agricultural sector model for Germany. A more detailed representation of land – for instance by including land-supply curves into DART – will be a special focus in

the course of further research. Furthermore, we will undertake a more detailed analysis of the effects of different bioenergy targets worldwide analysing a much wider set of scenarios than in this study.

5 References

- DIMARANAN, B. V., Editor (2006). *Global Trade, Assistance, and Production: The GTAP 6 Data Base*, Center for Global Trade Analysis, Purdue University, West Lafayette, USA.
- EUROPEAN COMMISSION (2008a). 20 20 by 2020 Europe's climate change opportunity. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the committee of the regions. COM(2008) 30 final, Brussels 23.01.2008.
- EUROPEAN UNION (2009a). Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. Official Journal of the European Union L140/16 of 5.6.2009.
- EUROPEAN UNION (2009b). Directive 2009/29/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the greenhouse gas emission allowance trading scheme of the Community. Official Journal of the European Union L140/63 of 5.6.2009.
- HILDERINK, H.B.M. (2000). PHOENIX pluss: the population user support system version 1.0, www.mnp.nl/phoenix.
- IEA (2003). Oil information 2003. International Energy Agency, Paris.
- IEA (2006). Energy Prices and Taxes – Quarterly Statistics. International Energy Agency, Paris.
- IEA (2007). World Energy Outlook 2007. International Energy Agency, Paris.
- KRETSCHMER, B., S. PETERSON and A. IGNACIUK (2008). Integrating Biofuels into the DART Model, Kiel Working Paper 1472, Institut für Weltwirtschaft, Kiel.
- KRETSCHMER, B., S. PETERSON (forthcoming). Integrating bioenergy into computable general equilibrium models — A survey, *Energy Economics* (2009), doi:10.1016/j.eneco.2009.09.011.
- KLEPPER, G., S. PETERSON, K. SPRINGER (2003). DART97: A Description of the Multi-regional, Multi-sectoral Trade Model for the Analysis of Climate Policies. Kiel Working Paper 1149, Institute für Weltwirtschaft, Kiel.
- KLEPPER, G., S. PETERSON (2008). The competitiveness effects of the EU climate policy. Kiel Working Paper, 1464, Institut für Weltwirtschaft, Kiel.
- MWV (2006). Jahresbericht Mineralöl-Zahlen 2006. Mineralölwirtschaftsverband, Hamburg.
- OECD/FAO (2008) OECD-FAO Agricultural Outlook 2008-2017.
- UNICA (2008). Dados e Cotações – Estatísticas, obtained from <http://www.unica.com.br/dadosCotacao/estatistica/> (last accessed December 12, 2008) União da Indústria de Cana-de-Açúcar.
- WITZKE, H.P., BRITZ, W. (2005). Consolidating trade flows and market balances globally using a Highest Posteriori Density estimator, Paper on the 8th Annual Conference on Global Economic Analysis, June 9 - 11, 2005, Lübeck, Germany.

ANALYSE UNTERNEHMERISCHER ENTSCHEIDUNGEN

OPTIONEN DER PACTHPREISANPASSUNG: EX-POST-ANALYSE AM BEISPIEL NIEDERSACHSENS

Cord-Herwig Plumeyer¹, Ludwig Theuvsen, Martin Becker

Zusammenfassung

In der deutschen Landwirtschaft ist die Bedeutung der Pacht von landwirtschaftlichen Nutzflächen zunehmend gestiegen, so dass immer mehr Betriebe von den Entwicklungen auf dem Landpachtmarkt beeinflusst werden. Besonders in Zeiten stark schwankender Erzeugerpreise und Erträge stellen die traditionellen Pachtverträge mit fixiertem Pachtpreis ein Risiko für die Landwirte dar. Zu Höchstpreisen abgeschlossene Pachtverträge können bei sinkenden Erzeugerpreisen und steigenden Produktionskosten schnell zu Liquiditätsgpässen führen. Aus diesem Grund werden in dieser Arbeit die grundsätzlichen Möglichkeiten der flexiblen Pachtpreisanpassung vorgestellt und im Wege einer Ex-post-Analyse auf ihre Praxistauglichkeit aus Sicht der Pächter wie auch der Verpächter beleuchtet.

Keywords

Landpachtmarkt, Pachtpreisanpassungsklausel, Risikomanagement.

1 Einleitung und Problemstellung

Der Boden stellt für die Landwirtschaft den zentralen Produktionsfaktor dar, dessen essentielle Bedeutung durch seine Unvermehrbarkeit hervorgerufen wird. Doch selbst im Zuge des Agrarstrukturwandels wechseln die landwirtschaftlichen Nutzflächen (LF) nur verhältnismäßig selten den Eigentümer; so wurden z. B. im Jahr 2005 lediglich 0,6 % der LF veräußert. Vielmehr erfolgt die Reallokation der LF über den Landpachtmarkt, so dass der Anteil zugepachteter LF von etwa 12 % im Jahr 1949 auf 62,4 % im Jahr 2005 gestiegen ist. Jeder achte Landwirt ackert heute sogar ausschließlich auf Pachtflächen (BAUERNVERBAND, 2007). Dabei variiert der Pachtanteil innerhalb Deutschlands sehr stark – Bayern und Sachsen markieren mit einem Pachtflächenanteil von 44,6 % bzw. 89,9 % die Extrempunkte. Ungeachtet regionaler Unterschiede lässt sich für den Großteil der landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland eine zentrale Bedeutung des Pachtmarktes, dessen Entwicklung maßgeblich Einfluss auf die strategischen Entwicklungsmöglichkeiten landwirtschaftlicher Haupterwerbsbetriebe, etwa die Realisierung von zukunftsorientierter Wachstumsstrategien, hat.

Charakteristisch für die heute vorherrschende Form der Landpacht ist die Fixierung der Pachtpreise, wodurch sämtliche Produktions- und Vermarktungsrisiken – ebenso wie alle Chancen – beim Pächter liegen. Unter Anreizgesichtspunkten weist diese Lösung zweifellos einige bedeutsame Vorteile auf, motiviert sie den Pächter doch, das Pachtland möglichst produktiv zu nutzen, Marktchancen zu erkennen und diese bestmöglich in die Entwicklung seines Betriebs einfließen zu lassen (KUHNE, 1982). Bei stark negativen Ertrags- oder Erntepreisentwicklungen verschlechtert sich allerdings die Gewinn- und Liquiditätssituation des Pächters erheblich. Umgekehrt wird der Verpächter bei hohen Erntepreisen oder Erträgen benachteiligt, da die höheren Deckungsbeiträge alleine dem Pächter zu gute kommen. Die Problematik nimmt angesichts der starken Volatilitäten der Märkte zu. So reagierte der Landpachtmarkt mit z. T. erheblichen Pachtpreissetigerungen auf die zwischenzeitlich hohen Agrarpreise, so

¹ cplumey@gwdg.de

dass ab der zweiten Hälfte des letzten Jahres fallende Erzeugerpreise sowie steigende Produktionskosten die Gewinn- und Liquiditätssituation der Pächter deutlich verschlechterten.

In dieser Situation liegt die Frage nahe, ob nicht auch die Pachtpreisgestaltung verstärkt Risikoaspekten Rechnung tragen und einen Beitrag zum landwirtschaftlichen Risikomanagement leisten kann. Dazu wäre eine flexible Pachtpreisbestimmung notwendig, die sich nicht allein an der Entwicklung der durchschnittlichen Pachtpreise in der jeweiligen Region oder dem allgemeinen Lebenshaltungskostenindex orientiert, sondern die Entwicklung von Erntepreisen und Erträgen berücksichtigt (THEUVSEN, 2007). Dass dieser Ansatz nicht ganz aus der Luft gegriffen ist, zeigen moderne Spielarten der Naturalpacht, etwa das sog. crop sharing, das in den USA weite Verbreitung findet (TSALIM, 1989).

Aufgrund ihrer verhältnismäßig geringen Verbreitung in Deutschland werden in der vorliegenden Studie Optionen der Pachtpreisanpassung vorgestellt und mittels einer ex-post-Analyse hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile, namentlich ihrer monetären Auswirkungen auf Pächter und Verpächter, miteinander verglichen. Da die großen agrarstrukturellen Unterschiede innerhalb Deutschlands den Landpachtmarkt beeinflussen (BERTELSMEIER, 2004), müssen sie in den Analysen berücksichtigt werden. Daher erfolgen die Untersuchungen exemplarisch für drei unterschiedliche Regionen: den Landkreis Cloppenburg als Beispiel einer veredlungsintensiven Region, Göttingen als typischen Ackerbaustandort und den Landkreis Soltau-Fallingb., der viele Gemischtbetriebe sowie eine relativ hohe Biogasanlagendichte aufweist.

2 Der Landpachtmarkt und Formen der Pachtpreisanpassung

Pachtverhältnisse werden in Deutschland entweder mündlich oder schriftlich geschlossen, wobei das Entgelt in Form eines jährlich zu zahlenden (fixen) Geldbetrags zu entrichten ist. Verbreitet sind bei der reinen Flächenpacht relativ lange Vertragsläufe zwischen neun und 18 Jahren (HEINEMEYER, 1993; PRIGGE, 2007). Da die Pachtpreise nicht öffentlich angezeigt werden müssen, herrscht auf dem Landpachtmarkt hohe Intransparenz (JENNISSEN, 2006; HACKSTEDT, 2008; SCHNEEMANN, 2008). Bekannt ist jedoch, dass es sich beim Pachtmarkt prinzipiell um einen Verpächtermarkt handelt, da die Nachfrage das Bodenangebot übersteigt. Daraus resultiert ein zunehmender Wettbewerb unter den Pächtern.

Eine gewisse Flexibilität aller langfristigen Pachtverträge ist in Deutschland durch § 593 Abs. 1 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB) gesichert. Danach besteht bei Pachtverträgen sowohl für den Verpächter als auch für den Pächter die Möglichkeit, nach zwei Jahren eine Anpassung mit Wirkung zum dritten Jahr zu verlangen, falls sich „[...] die Verhältnisse, die für die Festsetzung der Vertragsleistungen maßgebend waren, nachhaltig so geändert [haben], dass die gegenseitigen Verpflichtungen in ein grobes Missverhältnis zueinander geraten sind [...].“ (§ 593 Abs. 1 BGB). Auf diese gesetzliche Grundlage sollten die Parteien jedoch nicht ausschließlich bauen, da eine entsprechende Pachtpreisanpassung gegebenenfalls nur durch das Anrufen eines Gerichtes und damit mit erheblicher zeitlicher Verzögerung möglich ist.

Sinnvoller ist es daher, schon bei Abschluss eines Pachtvertrages Anpassungsklauseln zu vereinbaren, die den Interessen beider Parteien gerecht werden. Dabei muss allerdings beachtet werden, dass laut § 1 Abs. 1 Preisklauselverbot (PrKG) „[...] der Betrag von Geldschulden [...] nicht unmittelbar und selbsttätig durch den Preis oder Wert von anderen Gütern oder Leistungen bestimmt werden [darf], die mit den vereinbarten Gütern oder Leistungen nicht vergleichbar sind.“ Weiterhin muss beachtet werden, dass Preisklauseln mit unangemessener Benachteiligung eines Vertragspartners ebenfalls nicht zulässig sind. Eine solche unangemessene Benachteiligung liegt insbesondere dann vor, wenn (§ 2 PrKG)

- eine Veränderung der Bezugsgrößen eine Erhöhung der Zahlungsansprüche, aber keine Ermäßigung bewirkt,
- nur eine der beiden Vertragsparteien eine Anpassung verlangen kann,

- die Preisklausel eine unverhältnismäßige Veränderung der Zahlungsansprüche hervorruft.

In der Praxis finden sich unter Beachtung des gesetzlich zulässigen Rahmens verschiedene Arten von Preisanpassungsklauseln, die nachfolgend dargestellt werden sollen.

2.1 Leistungsvorbehaltsklauseln

Als Leistungsvorbehaltsklausel werden laut HLBS (2003) solche bezeichnet, bei denen Änderungen von festgelegten Parametern zu Neuverhandlungen über den Pachtpreis führen. JENNISSEN (2006) nennt diese Klauseln auch „flexible Anpassungsklauseln“, weil sie keine automatische Preisanpassung hervorrufen, sondern lediglich ein Änderungsrecht auslösen. Über die Art und Höhe der Pachtpreisänderung kann dann flexibel verhandelt werden. Eine Veränderung des Pachtpreises findet demnach nur statt, wenn eine der beiden Vertragsparteien von ihrem Änderungsrecht gebraucht macht. Leistungsvorbehaltsklauseln konkretisieren also letztendlich die gesetzlichen Regelungen nach § 593 BGB. Zudem fallen sie nach § 1 Abs. (2) 1 nicht unter das Preisklauselverbot.

In der Praxis sind vielfältige Ausgestaltungen von Leistungsvorbehaltsklauseln zu beobachten. Die einfachste Form einer solchen Klausel stellt ein einfaches Änderungsrecht nach einem bestimmten Zeitablauf dar, z. B. in der Form, dass jeweils nach einem Drittel oder Viertel der Pachtzeit eine der beiden Parteien eine Neuverhandlung über den Pachtpreis beantragen kann (SCHMIDT v. KNOBELSDORF, 1996). FRICKE (2008) nennt diese Form der Anpassungsklausel „Öffnungsklausel“. Leistungsvorbehaltsklauseln können auch auf die Änderung einer Vergleichsgröße, z. B. der ortsüblichen Pacht oder des Preises bestimmter Erntegüter, abstellen. Dabei ist zu bedenken, dass der Begriff „ortsübliche Pacht“ zwar eine eindeutige Größe suggeriert, in der Praxis aber kaum zu quantifizieren ist. Obwohl sie in Pachtverträgen häufig anzutreffen ist, raten JENNISSEN (2006), SCHÜTTE (2008) und FRICKE (2008) deshalb von dieser Vergleichsgröße ab. Auch die Orientierung an Indexänderungen (z. B. Verbraucherpreisindex) ist festzustellen. (SCHULTZE, 2007). Eine Schwierigkeit bei Verwendung indexbasierter Leistungsvorbehaltsklauseln besteht darin, dass alle Indizes regelmäßig überarbeitet und auf ein neues Basisjahr datiert werden. In den Pachtverträgen würde dies die Umrechnung der neuen Indexstände auf das vereinbarte Basisjahr oder die Bestimmung eines neuen Basisjahrs erfordern. Zur Vermeidung der damit verbundenen Schwierigkeiten empfiehlt das STATISTISCHE BUNDESAMT (2008a), die Veränderung der Indizes in Prozent zum Vorjahr zu bemessen, um eine von Änderungen im Basisjahr und in der Berechnungsmethodik der Indizes unabhängige Klausel zu generieren.

Um nicht permanent Anpassungen verhandeln zu müssen und eine gewisse Ruhe in das Pachtverhältnis zu bringen, besteht hier meist nur alle zwei Jahre die Möglichkeit, eine Änderung zu beantragen. Können sich Pächter und Verpächter im Falle einer Preisverhandlung auf Grund einer Leistungsvorbehaltsklausel nicht einigen, so entscheidet gemäß § 593 Abs. 4 BGB auf Antrag einer der beiden Parteien das Landwirtschaftsgericht, wobei die Kosten des Verfahrens zu gleichen Teilen von Pächter und Verpächter zu tragen sind (JENNISSEN, 2006). Es bleibt festzuhalten, dass Leistungsvorbehaltsklauseln dazu geeignet sind, die allgemeinen Bestimmungen nach § 593 BGB zu konkretisieren und für beide Parteien transparenter zu gestalten. Es können alle im weiteren Verlauf der Arbeit beschriebenen Klauseln auch als Leistungsvorbehaltsklauseln gestaltet werden, indem eine Schwelle bestimmt wird, ab der ein Änderungsrecht besteht.

2.2 Gleitklauseln

Unter Gleitklauseln werden die Preisanpassungsklauseln verstanden, bei denen die Veränderung des Pachtentgeltes ganz oder teilweise an vertragsfremde, d.h. außerlandwirtschaftliche bzw. mit dem Vertragsgegenstand nicht in Zusammenhang stehende Indikatoren, z. B. Verbraucher- oder Erzeugerpreisindizes, gebunden ist. Im Unterschied zu den Leistungsvorbe-

haltsklauseln wirken hier die Indizes direkt auf den Pachtpreis. Klauseln dieser Art sind im außerlandwirtschaftlichen Bereich vor allem bei Mietverträgen für Wohnungen zu finden (SCHRADER, 2008). Landwirtschaftliche Pachtverträge, die derartige Klauseln enthalten, mussten bis September 2007 durch das Bundesamt für Wirtschaft genehmigt werden (HLBS, 2003). Mit Inkrafttreten des aktuellen Preisklauselgesetzes am 7. September 2007 ist diese Genehmigungspflicht entfallen. Voraussetzung für die Vereinbarung einer Gleitklausel ist seither eine Laufzeit des Pachtvertrages von mindestens zehn Jahren oder der Verzicht des Verpächters auf das Recht zur ordentlichen Kündigung für mindestens zehn Jahre bzw. das Recht des Pächters, die Vertragsdauer auf mindestens zehn Jahre zu erhöhen (§ 3 Abs. 3 PrKG). Als objektive und transparente Bemessensgrundlage bieten sich Daten des Statistischen Bundesamtes an (SCHÜTTE, 2008b).

Bei der Auswahl der Indizes sind die Präferenzen von Pächter und Verpächter unterschiedlich. Für den Verpächter ist der Verbraucherpreisindex (VPI) von Bedeutung, der die durchschnittliche Preisentwicklung aller Waren und Dienstleistungen, die von den Privathaushalten konsumiert werden, misst. Durch Orientierung am VPI kann der Verpächter die Kaufkraft seiner Pachteinahmen sichern. Für den Pächter sind dagegen die Indizes der Erzeuger- (EPI) und Betriebsmittelpreise (BPI) ausschlaggebend, weil beide sein Einkommen beeinflussen. Pflanzliche sowie tierische Produkte werden im EPI berücksichtigt; sogar einzelne Indizes für Getreide, Hackfrüchte etc. werden angeboten, so dass der aus Pächtersicht jeweils für die Pachtsache passende Index ausgewählt werden kann. Angesichts der unterschiedlichen Interessenlage von Pächter und Verpächter schlagen SCHÜTTE (2008a) und BOOTH (2007) vor, ein Mittel aus allen drei Größen – VPI, EPI und BPI – in der Gleitklausel zu berücksichtigen, um keine der beiden Vertragsparteien zu benachteiligen. SCHÜTTE (2008a) empfiehlt, die Berechnung der Gleitklausel wie folgt vorzunehmen:

Abbildung 1: Gleitklausel nach Schütte

$$(1) \quad \text{Pachtpreisveränderung } (P) \text{ in } \% = \frac{VPI \text{ in } \% + EPI \text{ in } \% - 0,5 \times BPI \text{ in } \%}{2}$$

Quelle: SCHÜTTE 2008a

Dabei werden die prozentualen Veränderungen der Größen gegenüber dem Jahr des Vertragsabschlusses betrachtet. Die Gewichtung des BPI mit 0,5 begründet SCHÜTTE (2008b) mit dem biologisch-technischen Fortschritt in Form steigender Erträge, der ansonsten in der Gleichung nicht berücksichtigt würde. Generell wird empfohlen, Jahresindizes heranzuziehen, da Monatsindizes saisonalen Schwankungen unterliegen (SCHÜTTE 2008b) und nicht immer verfügbar sind. Der BPI z. B. wird vom Statistischen Bundesamt nur vierteljährlich veröffentlicht.

2.3 Spannungsklauseln

Spannungsklauseln unterscheiden sich von den Gleitklauseln dadurch, dass bei ihnen keine vertragsfremden, sondern landwirtschaftliche bzw. mit dem Vertragsgegenstand verbundene Bezugsgrößen die Pachtpreisänderung auslösen. Dies können z. B. Veränderungen des Ertrages, des Roheinkommens oder des Gewinns vergleichbarer Betriebe gemäß der regionalen Buchführungsstatistik sein (HLBS, 2003). Außerhalb der Landwirtschaft finden Spannungsklauseln häufig Anwendung bei der Vermietung und Verpachtung von Geschäftsräumen und Gaststätten. Als Indikator wird dann üblicherweise die Veränderung des Umsatzes zu Grunde gelegt (SCHRADER, 2008).

LANGEMEIER (1997) schlägt beim Einsatz von Spannungsklauseln für landwirtschaftliche Grundstücke die Berücksichtigung von Erzeugerpreisen und Erträgen oder auch eine Kombination aus beiden Größe vor. In den USA ist diese Form der Pachtpreisbestimmung als „Crop Sharing“ bekannt (BOOTH, 2007). Neben den Erzeugerpreisen und Erträgen besitzen die Produktionskosten einen erheblichen Gewinneinfluss (LWK NDS, 2008). Zwecks Integration der

Betriebsmittel in eine Spannungsklausel könnte z. B. auf die Diesel- oder Stickstoffpreise (z. B. Harnstoff) Bezug genommen werden. Zu bedenken ist allerdings, dass die notierten Betriebsmittelpreise starken Schwankungen unterliegen und in der Tendenz steigen (LWK NDS, 1989-2007). Da der Verpächter auch privat von steigenden Energiepreisen betroffen ist, würde er bei Verwendung einer den Dieselpreis berücksichtigenden Spannungsklausel doppelt durch den Betriebsmittelpreisanstieg belastet. Aus diesem Grund werden die Betriebsmittelpreise in Spannungsklauseln meist nicht berücksichtigt.

Die Anwendung der Spannungsklausel nach LANGEMEIER (1997) setzt voraus, dass sich der Verpächter und der Pächter zunächst auf einen Basispachtpreis (P_B), einen Basiserntepreis (EP_B) und einen Basisertrag (E_B) einigen. Neben den Basiswerten müssen dann jedes Jahr die Erträge (E) sowie die Erntepreise (EP) ermittelt werden. Für die Bestimmung der Erträge können die offiziellen Ergebnisse des regionalen Versuchswesens oder des Landesstatistikamtes herangezogen werden, für die Ermittlung der Erntepreise konnte bislang u.a. auf Angaben der ZMP oder von Warenterminbörsen zurückgegriffen werden.

Abbildung 2: Flexible Pachtpreisbestimmung nach LANGEMEIER

$$(2) \quad \text{Pachtpreis } (P) = \text{Basispachtpreis } (P_b) \times \frac{\text{Ertrag } (E)}{\text{Basisertrag } (E_b)} \times \frac{\text{Erntepreis } (EP)}{\text{Basiserntepreis } (EP_b)}$$

Quelle: LANGEMEIER, 1997

Die Methode nach LANGEMEIER (1997) bietet eine Möglichkeit, die jährlichen Entwicklungen wesentlicher Gewinn bestimmender Größen bei der Pachtpreisbestimmung zu berücksichtigen und die Ertrags- und Vermarktungsrisiken auf Verpächter und Pächter aufzuteilen. Die Formel zur Pachtpreisbestimmung verdeutlicht aber auch, wie wichtig neben der Pachtpreisanpassung angemessene Basiswerte sind. Um mehrere Kulturen in der Spannungsklausel zu berücksichtigen, muss der Basispachtpreis entsprechend aufgeteilt und die Anpassung der Teilbeträge in Abhängigkeit von den Ertrags- und Erntepreisentwicklungen der einzelnen Kulturen vorgenommen werden. Nach LANGEMEIER (1997) genügt die Aufnahme der bedeutendsten Kulturen in die Pachtpreisbestimmung.

In Spannungsklauseln können auch andere Indikatoren integriert werden. In diesem Zusammenhang spricht sich z. B. KINDLER (2008) für den Reinertrag (der pacht- und schuldenfreie Fläche) als adäquate Bezugsgröße der Pachtpreisanpassung aus, da Erzeugerpreise wie Kosten in ihm bereits enthalten seien. Hierzu gibt FRICKE (2008) allerdings zu bedenken, dass der Reinertrag der verpachteten Fläche auch von den jeweils mitverpachteten Faktoren (z. B. Lieferrechten) abhängig ist und eine von der Reinertragsentwicklung abhängige Pachtpreisanpassungsklausel deshalb nicht geeignet sei.

3 Ex-post-Analyse der Wirkungen der Pachtpreisanpassungsklauseln

3.1 Vorgehensweise und Methodik

In einer Ex-post-Analyse für die Jahre 1992/93 bis 2007/08 werden die in Tabelle 1 skizzierten Klauseln hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Pachtpreise und damit auf Pächter und Verpächter untersucht.

Tabelle 1: Untersuchte Pachtpreisanpassungsklauseln

	Leistungsvorbehaltsklausel	Gleitklausel (1)	Spannungsklausel (2)
Bezugsgrößen	Indices (EPI; VPI)	Indices (BPI, EPI, EPI _{PPI} , VPI)	Basiswerte (Erträge, Erzeugerpreise, Pachtpreise) Aktuelle Werte (Erträge, Erzeugerpreise, Pachtpreise)
Regionalität	Nein	Nein	Ja
Form der Anpassung	Neuverhandlung	Automatische Anpassung	Automatische Anpassung

Quelle: EIGENE DARSTELLUNG

Soweit relevant, wird auch analysiert, wie oft es im Untersuchungszeitraum zu Neuverhandlungen über den Pachtpreis gekommen wäre. Im Falle der Leistungsvorbehaltsklauseln wird eine indexbasierte Klausel betrachtet; als Auslöseschwelle wird eine Änderung der vereinbarten Bezugsgröße (EPI, VPI) von mindestens 5 % bzw. 10 % gegenüber dem Bezugsjahr angenommen. Bei Überschreiten dieser Schwelle kann wieder neu über den Pachtpreis verhandelt werden. Ein Änderungsrecht nach Ablauf eines bestimmten Zeitraums wird im Rahmen dieses Beitrags nicht analysiert, da keine Beziehung zu den Agrarmärkten o. ä. existiert.

Die Gleitklausel nach SCHÜTTE (2008b) wird dahingehend beleuchtet, welche Wirkungen die die Verwendung des VPI, des BPI und des EPI hat. Der EPI wird in einer zweiten Variante durch den EPI_{PPI} ersetzt, der dieser ausschließlich die Erzeugerpreise des Ackerbaus integriert. Die ermittelten Pachtpreise werden mit den Verläufen der fixen Pachtpreise verglichen. Um hierbei eine bessere Vergleichsgrundlage zu erhalten, werden die Differenzbeträge über den Beobachtungszeitraum summiert.

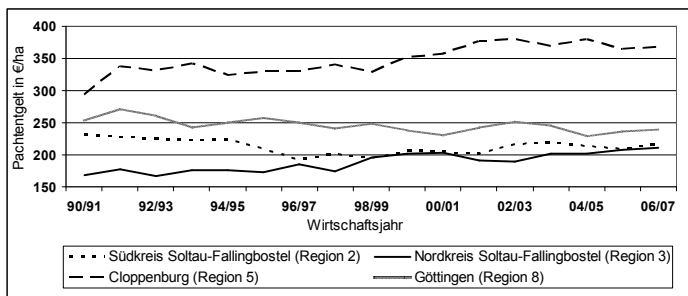
Unter Berücksichtigung der (Basis-)Erntepreise sowie der (Basis-)Erträge werden die Wirkungen der Anwendung der Spannungsklausel nach LANGEMEIER (1997) analysiert. In die Berechnungen werden die regional jeweils bedeutendsten Kulturen integriert. Die Kulturen fließen in der Reihenfolge ihres regionalen LF-Anteils in die Berechnungen ein, bis ein LF-Anteil von mindestens 50 % erreicht ist. Zudem wird die Klausel isoliert für einzelne Kulturen untersucht, um eventuelle Unterschiede zwischen Kulturen aufzuzeigen. Als Basispreise und -erträge werden in den zu unterscheidenden Spannungsklauseln jeweils die Werte der vorangegangenen drei Jahre verwendet.

3.2 Datengrundlage

Auf Grund der geringen Transparenz des Landpachtmarkts sind ortsübliche Pachtpreise kaum verfügbar (JENNISSEN, 2006); sofern sie es sind, handelt es sich häufig um Schätzungen oder unsichere Erhebungen (HACKSTEDT, 2008; SCHNEEMANN, 2008). So ist bspw. die Zahl der angezeigten Pachtverhältnisse seit geraumer Zeit rückläufig und in einigen Regionen werden fast gar keine Verträge mehr angezeigt, obwohl der Pachtmarkt durchgängig an Relevanz für die Reallokation des Produktionsfaktors Boden gewinnt. Wenn trotzdem tatsächliche Pachtpreise in die Analyse einfließen sollen, empfiehlt es sich, die Pachtpreise aus dem Testbetriebsnetz des BMELV zu verwenden. Sie sind allerdings kaum untergliedert; es wird ausschließlich zwischen Acker- und Grünland differenziert. Darüber hinaus enthalten die angegebenen Werte auch die Pachten für Lieferrechte, sonstige Pachten sowie Leasing- und Mietzahlungen (LWK NDS, 2008). Da aber der für Ackerland (AF) gezahlte Betrag den größten Anteil an den Pachtpreisen ausmacht, erscheint der angegebene Betrag gleichwohl geeignet um die durchschnittliche Pachtpreisentwicklung abzubilden. Die Pachtpreise der Testbetriebe sind daher auch schon in anderen Untersuchungen, z. B. der von BERTELSMEIER (2004), als Datengrundlage verwendet worden. Die Testbetriebe sind in Wirtschaftsregionen unterteilt; Soltau-Fallingb. ist den Regionen zwei und drei, Cloppenburg der Region fünf sowie Göt-

tingen der Region acht zugeteilt. Abbildung 3 zeigt die Pachtpreisentwicklung in den relevanten Wirtschaftsregionen.

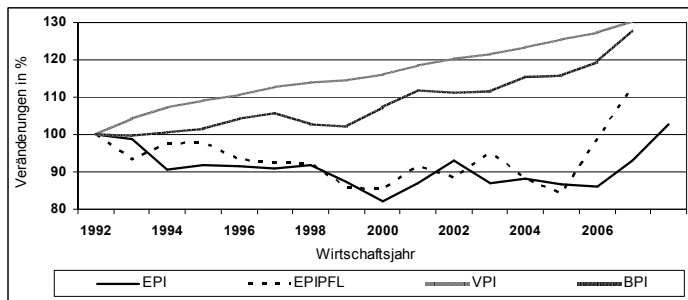
Abbildung 3: Pachtpreisentwicklungen für AF der Testbetriebsregionen 2, 3, 5, 8



Quelle: LWK NDS, 2008

Neben den regionalen (Basis-)Pachtpreisen fließen der VPI, der EPI sowie der BPI in einzelne Anpassungsklauseln ein. Die monatliche Entwicklung der Verkaufspreise wird anhand des EPI – Pflanzliche Produkte ohne Sonderkulturen (EPI_{Pfl}) – ausgewiesen, da dieser am besten die Bedingungen des Ackerbaus widerspiegelt. Demgegenüber lässt der BPI keine Differenzierung in pflanzliche und tierische Produktion zu. Alle drei Indizes liegen nur für die nationale Ebene vor; ihre Entwicklung zeigt Abbildung 4.

Abbildung 4: Entwicklung unterschiedlicher Indexreihen von 1991 bis 2007 (1992=100)



Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT, 2008d; EIGENE BERECHNUNGEN

Ein weiterer notwendiger Input für die Berechnung von Pachtpreisanpassungen mit Hilfe der Spannungsklausel sind die jährlichen Erntepreise. Für die Gewährleistung eines möglichst transparenten und vertrauenswürdigen Pachtverhältnisses ist die Verwendung der realen Erzeugerpreise des Pächters ungeeignet, u.a., weil sie von seinem Vermarktungsgeschick abhängen. Stattdessen wird bei der Datenerhebung auf die Notierungen öffentlicher Stellen zurückgegriffen (HLBS, 2003). In Niedersachsen werden die aktuellen Erzeugerpreise „frei Erfassungsstelle“ und „ab Hof“ wöchentlich von der LWK Niedersachsen erhoben (BEHRENDT, 2008). Für die Pachtpreiskalkulationen kommen die „ab Hof“-Erzeugerpreise der jeweils angebauten Kulturen infrage, da sie nicht den Transport zur Erfassungsstelle, der dem Pächter anzurechnen ist, enthalten. Ferner finden die Zuckerrübenmindest- sowie Stärkekartoffelpreise Verwendung (CRAMM, 2008). Obwohl vereinzelt die Koppelung der Pachtpreise an Börsennotierungen erfolgt (ROHLFING, 2008), wird diese Option hier nicht weiter berücksichtigt. Für die Ermittlung der Erntepreise kann ebenfalls auf Daten öffentlicher Stellen zurückgegriffen werden. Auf Grundlage des Agrarstatistikgesetzes werden jedes Jahr durch das Nieder-

sächsische Landesstatistikamt für Statistik (NLS) die Ernteerträge aller bedeutsamen Kulturen bis auf Kreisebene geschätzt und veröffentlicht (NLS, 1991-2007).

3.3 Untersuchungsregion

Um die agrarstrukturellen Disparitäten zu berücksichtigen, werden exemplarisch drei Untersuchungsregionen analysiert: der Landkreis Cloppenburg als veredelungsintensive Region, die Region Göttingen als reiner Ackerbaustandort und der Landkreis Soltau-Fallingb., der einerseits viele Gemischtbetriebe sowie andererseits eine relativ hohe Biogasanlagendichte aufweist. In Tabelle 2 sind wesentliche agrarstrukturelle Unterschiede zwischen den drei Regionen skizziert und dem niedersächsischen Durchschnitt gegenübergestellt.

Tabelle 2: Agrarstrukturelle Unterschiede der analysierten Regionen

	Cloppenburg	Soltau-Fallingb.	Göttingen	Niedersachsen
Ø Betriebsgröße	37,61 ha	57,01 ha	60,51 ha	52,19 ha
Pachtflächenanteil	63,8%	50,8%	70,8%	49,93%
Viehbesatzdichte	2,67 GV je ha	0,83 GV je ha	0,45 GV je ha	1,17 GV je ha

Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT 2008c und d; LWK NDS 2008; EIGENE BERECHNUNG

Der Landkreis Soltau-Fallingb. (SFA) liegt im Dreieck der norddeutschen Ballungszentren Hamburg, Hannover und Bremen. Bestimmt wird der Heidekreis durch die Land- und Forstwirtschaft. Lag die durchschnittliche Betriebsgröße 1991 in diesem Landkreis noch bei 35,9 ha, so betrug sie im Jahr 2005 bereits 54,8 ha (KECKL, 2006). Die Betriebe realisierten das Wachstum weitgehend durch Zupacht, so dass der Pachtflächenanteil im Jahr 2006 50,8 % bzw. 47,7 % der LF betrug (KECKL, 2006). Zum Zeitpunkt des in dieser Studie unterstellten fiktiven Pachtvertragsabschlusses (1992/93) entfielen auf Gerste (25,9 %), Roggen (20,3 %) und Silomais (8,7 %) die größten Flächenanteile (NIEDERSÄCHSISCHES ML 2007). Im Zeitraum von 2003 bis 2007 hat sich der Anteil des Silomais 10,3 % erhöht (KECKL, 2007). Dies ist mit der steigenden Anzahl an Biogasanlagen (BGA) in Verbindung zu bringen, da der Viehbesatz seit Jahren in SFA relativ konstant ist. Insgesamt wurden im Dezember 2005 bereits 66 BGA gezählt, die höchste Zahl aller niedersächsischen Landkreise (NDS ML, 2007). Der Norden des Landkreises mit seinen leichteren Ackerbaustandorten weist dabei die etwas höhere BGA-Dichte mit entsprechenden Konsequenzen für die Pachtpreisentwicklung auf (PRIGGE, 2007).

Der Landkreis Göttingen (GÖ) ist der südlichste niedersächsische Landkreis. Die Landschaft ist geprägt durch das fruchtbare Leinetal mit seinem angrenzendem Bergland, dem Eichsfeld und dem im Weserbergland liegenden Teil der Gemeinde Münden. Die durchschnittliche Betriebsgröße betrug 1991 20,0 ha und ist bis 2005 auf 57,8 ha angestiegen. Im Wirtschaftsjahr 1992/93, für welches der fiktive Pachtvertragsabschluss angenommen wurde, waren die Kulturen Weizen (37,4 %) und Gerste (19,7 %) dominierend. Speziell im Leinetal mit seinen Ausläufern besitzt die Zuckerrübe noch eine gewichtige Bedeutung in der Fruchtfolge. Die Viehhaltung wie auch die Biogasproduktion (2005: 2 Anlagen) spielen im Landkreis nur eine untergeordnete Rolle (NIEDERSÄCHSISCHES ML, 2007). Der seit Jahren rückläufige Viehbesatz betrug im Jahr 2003 0,45 GV je ha LF (LWK NDS, 2006).

Der Landkreis Cloppenburg (CLP) liegt im süddoldenburgischen Teil des Weser-Ems-Gebietes und wird als peripherer ländlicher Raum mit ausgeprägter landwirtschaftlicher Struktur beschrieben. Obwohl der Mais- (1991: 50%) wie auch der Gerstenanteil (1991: 21,3 %) bis heute an Bedeutung verloren haben, machen beide Kulturen über den Untersuchungszeitraum zusammen stets mehr als 50 % der AF aus. Im Vergleich zu den anderen Untersuchungsregionen wird ersichtlich, dass Cloppenburg das höchste Pachtpreinsniveau aufweist. Dies ist besonders auf die starke Veredelungswirtschaft (2003: 2,67 GV je ha LF) sowie auf die große Anzahl an BGA (2005: 59 Anlagen) zurückzuführen (LWK NDS, 2006).

4 Ergebnisse: Auswirkungen der Anpassungsklauseln auf den Pachtpreis

4.1 Leistungsvorbehaltsklausel

Eine zum Wirtschaftsjahr 1992/1993 vereinbarte Leistungsvorbehaltsklausel auf Grundlage des VPI von 1992 mit einer Auslöseschwelle von mindestens 5 % hätte im Beobachtungszeitraum insgesamt viermal zu Neuverhandlungen zwischen Pächter und Verpächter geführt. Eine Auslöseschwelle von mindestens 10 % wäre zweimal überschritten worden (Tabelle 3). In allen Fällen wäre ein steigender VPI die Ursache für die Auslösung gewesen. Beim Einsatz des EPI als Indikator wäre es sechsmal (5 % Schwelle) bzw. dreimal (10 % Schwelle) zu Neuverhandlungen gekommen. Da der EPI in der Vergangenheit starken Schwankungen unterlag, ist die Auslöseschwelle hier sowohl durch steigende als auch durch fallende Erzeugerpreise überschritten worden. Auffällig ist die regelmäßig wiederkehrende Anpassung bei der Leistungsvorbehaltsklausel mit 5 % Anpassungsschwelle auf VPI-Basis. Ein anderes Bild zeigt sich, wenn der EPI als Indikator verwendet wird. Die Auslöseschwelle wird hier in den Wirtschaftsjahren 1999/2000 bis 2002/03 viermal hintereinander erreicht. Bei Verwendung des BPI zeigt sich ein ähnliches Bild wie beim VPI; bei der 5 %-Auslöseschwelle führte der BPI viermal und bei der 10 %-Schwelle zweimal zu Neuverhandlungen.

Tabelle 3: Ergebnisse der Anwendung von Leistungsvorbehaltsklauseln

Wirtschaftsjahr	Veränderungen des VPI (%)		Veränderungen des EPI (%)	
	Auslöseschwelle von:		Auslöseschwelle von:	
	5 %	10 %	5 %	10 %
92/93				
93/94	4,4	4,4	-8,4	-8,4
94/95	7,3	7,3	1,2	-7,2
95/96	1,8	9,1	0,9	-7,6
96/97	3,2	10,7	0,3	-8,1
97/98	5,1	1,9	1,3	-7,1
98/99	1,0	2,9	-3,6	-11,7
99/00	1,6	3,5	-9,4	-6,0
00/01	3,0	5,0	5,9	-0,4
01/02	5,0	7,0	7,1	6,7
02/03	1,5	8,6	-6,6	-0,4
03/04	2,5	9,7	1,3	0,9
04/05	4,2	11,6	-0,3	-0,7
05/06	5,8	1,5	-1,2	-1,6
06/07	1,6	3,1	7,1	6,7
07/08	3,9	5,5	10,4	17,7

(Fett gedruckt: Erreichen der Auslöseschwelle)

Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT 2008 c und d; EIGENE BERECHNUNG

4.2 Gleitklausel

Bei Anwendung einer Gleitklausel beeinflussen bestimmte Indizes, z. B. der VPI oder der EPI, unmittelbar die regionalen Pachtpreise (Tabelle 4). Wird in Schütte's Gleitklausel der EPI ceteris-paribus durch den EPI_{PI} ersetzt, so ändert sich der Verlauf der Pachtpreise. Die positiven wie negativen Ausschläge sind bei der Option EPI_{PI} deutlich stärker ausgeprägt. Die Gleitklausel führt in der Tendenz zu steigenden Pachtzahlungen; besonders stark ist dieser Anstieg ab dem Wirtschaftsjahr 2006/07, dem die Jahresindizes aus 2006 zu Grunde liegen. Niedrigere Pachtzahlungen als bei fixem Pachtzins werden bei Anwendung der Gleitklausel insgesamt nicht generiert. Je nach Höhe des Basispachtpreises muss der Pächter über den Beobachtungszeitraum zwischen 37 € (Basispachtpreis = 167 €) und 128 € (Basispachtpreis = 332 €) mehr bezahlen. Je höher generell das (Basis-)Pachtpreisniveau ist, desto größer ist die monetäre Auswirkung der Klausel.

Tabelle 4: Pachtpreise in € pro Hektar und Jahr nach Gleitklausel von Schütte

	SFA Süd	SFA Nord	CLP	GO
	Gleitklausel nach Schütte (VPI, EPI, BPI)			
Basispachtpreis 92/93	225 €	167 €	332 €	261 €
Pachtpreis 07/08	249 €	185 €	367 €	288 €
Differenzbetrag Gleitklausel vs. fixer Pachtpreis von 92/93 bis 07/08	53 €	37 €	72 €	49 €
	Gleitklausel nach Schütte mit (VPI, EPI _{pr} , BPI)			
Basispachtpreis 92/93	225 €	167 €	332 €	261 €
Pachtpreis 07/08	249 €	193 €	383 €	300 €
Differenzbetrag Gleitklausel vs. fixer Pachtpreis von 92/93 bis 07/08	90 €	64 €	128 €	92 €

Quelle: STATISTISCHES BUNDESAMT 2008 c und d; EIGENE BERECHNUNG

4.3 Spannungsklausel

Die Ergebnisse bei der Anwendung der Spannungsklausel nach LANGEMEIER (1997) führt auf Basis der 50 %-Restriktion, die Gerste, Roggen und Silomais integriert, zu einem leicht fallenden Pachtpreisverlauf, bei dem die Pachtentgelte durchweg unter dem Basispachtpreis liegen. Insgesamt entgehen dem Verpächter in diesem Fall Pachtzahlungen in Höhe von 559 €/ha (Nordkreis) bzw. 754 €/ha (Südkreis). Betrachtet man die Spannungsklausel ausschließlich auf Basis der Industriekartoffel für den Landkreis Soltau-Fallingb., werden stark schwankende und in der Tendenz bis zum Wirtschaftsjahr 2001/02 leicht ansteigende Pachtpreise erreicht. Ab dem Wirtschaftsjahr 2001/03 brechen die Pachtpreise aber stark ein und fallen zum Ende des Untersuchungszeitraumes deutlich unter den Basispachtpreis (Nordkreis: 167 €/ha; Südkreis: 225 €/ha). Insgesamt ergibt sich in dieser Periode bei der Industriekartoffel eine Differenz gegenüber dem fixen Pachtzins zu Gunsten des Pächters von 124 €/ha im Nordkreis und 167 €/ha im Südkreis.

Um für den Landkreis Göttingen 50 % der AF in die Spannungsklausel zu integrieren, werden die Getreidearten Weizen und Gerste zu Grunde gelegt. Eine solche Klausel führt durchweg zu etwas niedrigeren Pachtzahlungen als eine Klausel, die sich nur am Weizen ausrichtet. Insgesamt werden über die Zeit 720 €/ha weniger an Pachtentgelt fällig als bei fixem Pachtpreis. Unter Berücksichtigung der Besonderheiten im Leinetal wird zudem eine Klausel berechnet, die zu 1/3 auf der Zuckerrübe und zu 2/3 auf dem Weizen basiert. Eine solche Regelung führt ebenfalls zu leicht fallenden Pachtzahlungen, jedoch nicht in dem Maße wie eine Klausel, die sich an Weizen bzw. Weizen und Gerste ausrichtet. Insgesamt entgehen dem Verpächter hier Pachteinnahmen in Höhe von 244 €/ha.

In CLP werden für mindestens 50 % der AF die Kulturen Gerste, Silomais und Körnermais (+ CCM) in die Klauseln einbezogen. Wie im Landkreis SFA existiert für den Silomais erst seit jüngster Zeit eine Preisnotierung, so dass lediglich die Ertragsentwicklungen in die Berechnung einfließen können. Die Pachtentgelte bei Anwendung einer solchen Klausel zeigen starke Schwankungen. Doch werden nur in drei Jahren Pachtzahlungen unterhalb des Basispachtpreises fällig, so dass der Verpächter über die Vertragslaufzeit um 382 €/ha höhere Pachteinnahmen erzielt als bei einem festen Pachtentgelt. Wird zusätzlich die stark verbreitete Industriekartoffel hinzugezogen, lassen sich erhebliche Schwankungen, jedoch tendenziell steigende Pachtzahlungen konstatieren. Insgesamt würden dem Verpächter bei einem Basispachtpreis von 332 €/ha über die Vertragslaufzeit 1.399 €/ha mehr zur Verfügung stehen.

5 Diskussion und Zusammenfassung

Unter Beachtung der gesetzlichen Rahmenbedingungen lassen sich drei unterschiedliche Optionen der Pachtpreisanpassung konstatieren. Eine auf dem VPI basierende Leistungsvorbehaltsklausel, die ein Recht auf Neuverhandlungen und Änderungen auslösen kann, ist in der Praxis bereits verbreitet (JENNISSEN, 2008). Die Höhe der Auslöseschwelle wie auch die Wahl des Index beeinflussen die Zahl der Neuverhandlungen. Inwieweit eine solche Klausel unter dem Gesichtspunkt des betrieblichen Risikomanagements einen Vorteil bietet, hängt von der Qualität des Pachtverhältnisses und dem Ausgang der Neuverhandlungen ab. Die Anwendung

von Gleitklauseln führt zu einem relativ automatischen Preisanpassungsprozess. Durch Kombination verschiedener Indizes können Pächter- wie auch Verpächterinteressen berücksichtigt werden. Die Gleitklausel nach SCHÜTTE (2008) bezieht hierbei das Vermarktungs-, nicht jedoch das Ertragsrisiko ein. Durch die für Gesamtdeutschland ermittelten Indizes können regionale Besonderheiten nicht Rechnung getragen werden. Da ein (Basis-)Pachtpreis vereinbart werden muss und sich Gleitklauseln flexibel gestalten lassen, ist der Beitrag zum betrieblichen Risikomanagement somit erheblich von dem Ergebnis der Vertragsverhandlungen abhängig. Die Spannungsklausel nach LANGEMEIER (1997) führt dazu, dass dem Verpächter erhebliche Teile der Ertrags- und Vermarktungsrisiken wie auch der entsprechenden Chancen übertragen werden. Entsprechend groß ist der Beitrag, den die Spannungsklausel zum betrieblichen Risikomanagement leistet. Auch bei Anwendung dieser Klausel ist der individuelle Nutzenzuwachs in besonderem Maße abhängig von der Festsetzung der Basiswerte.

Die Kalkulationen zeigen, dass die Anwendung aller Pachtpreisanpassungsklauseln ohne weiteres durchführbar ist. Während die Leistungsvorbehaltsklausel den Pachtpreis nach Vertragsabschluss verhältnismäßig wenig reglementiert, führen die anderen Optionen zu einer gewissen Routine der Pachtpreisanpassungen. Alle drei Pachtpreisanpassungssysteme erlauben es, besondere Ereignisse wie den vergangenen „Boom der Landwirtschaft“ zu berücksichtigen. Die Anpassung erfolgt jedoch in unterschiedlicher Weise und beeinflusst somit verschiedene Risikobereiche und -wirkungen auf die Pachtpreise. Ihre Grenzen finden die vorgestellten Formen der Pachtpreisanpassung dort, wo zu hohe (Basis-)Pachtpreise vereinbart werden. Auch Pachtpreisanpassungsklauseln, die das Ertrags- und Vermarktungsrisiko auf Pächter und Verpächter verteilen, schützen nicht vor der Missachtung des Grundprinzips der funktionellen Einkommensanalyse, wonach sich (Basis-)Pachtpreise vorrangig am möglichen Reinertrag, der auf einer Fläche erwirtschaftet werden kann, und allenfalls ergänzend am allgemeinen Geschehen auf dem Landpachtmarkt und speziell dem sich dort herausbildenden Preisniveau, orientieren müssen (KÖHNE, 2007). Eine Pachtpreisanpassungsklausel kann daher auch einen hohen (Basis-)Pachtpreis nicht kompensieren, sondern funktioniert vielmehr, wenn akzeptable Preise für beide Vertragsseiten verhandelt werden.

Aus anderen Zusammenhängen, etwa dem Bereich der vertraglichen Ausgestaltung von Liefer- und Leistungsbeziehungen in den Wertschöpfungsketten des Agribusiness, ist bekannt, dass durch neuartiges, nicht tradiertes Vorgehen entsprechende Lösungen häufig abgelehnt werden (SCHULZE et al., 2007). Daher besteht neben der kalkulatorischen Analyse der Pachtpreisanpassungsklauseln insbesondere weiterer Forschungsbedarf im Hinblick auf die Akzeptanz der Klauseln beim Landwirt wie auch Verpächter.

Literatur

- BAUERNVERBAND (2007): Situationsbericht 2007. In: www.situationsbericht.de.
- BERTELSMEIER, M. (2004): Analyse der Wirkungen unterschiedlicher Systeme von direkten Transferzahlungen unter besonderer Berücksichtigung von Bodenpacht- und Quotenmärkten. Dissertation, Angewandte Wissenschaft, Heft 510, Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup.
- BEHRENDT, A. (2008): Landwirtschaftskammer Niedersachsen - Bezirksstelle Braunschweig. Telefongespräch vom 08.01.2008.
- BOOTH, J. (2007): „Pachtverträge jetzt anpassen?“ In: DLG-Mitteilungen 12.
- CRAMM, C.-D. (2008): Landwirtschaftskammer Niedersachsen - Fachbereich 3.1.6; Betriebswirtschaft, Markt. Interview vom 20.06.2008.
- FRICKE, L. (2008): „Soweit können Sie gehen“. In: DLG-Mitteilungen 12.
- HACKSTEDT, C. (2008): Landwirtschaftskammer Niedersachsen – Leiter der Bezirksstelle Oldenburg-Süd. Telefongespräch vom 01.06.2008.
- HLBS (2003): „Gestaltung von Pachtpreisanpassungsklauseln bei Landpachtverträgen“. In: Handbuch für den Landwirtschaftlichen Sachverständigen, Nr. D 6/1, 5. Ergänzung, Sankt Augustin.

- HEINEMEYER, J. (1993): Pachten und Verpachten. Wegweiser durch das Pachtrecht, zu besseren Pachtverträgen, Frankfurt/M..
- JENNISSEN, H. P. (2006): „Pachtpreiskalkulationen und Anpassungsklauseln aus ökonomischer Sicht“. In: Pachten in der Landwirtschaft. Schriftenreihe des HLBS, Heft 177, Sankt Augustin.
- KINDLER, R. (1994): Angemessene Pachtpreise in den neuen Bundesländern. Berlin.
- KINDLER, R. (2008): Ö. b. u. v. Sachverständige für die Bewertung landwirtschaftlicher Einzelgrundstücke, Berlin. Email vom 02.07.2008.
- KÖHNE, M. (2007): Landwirtschaftliche Taxationslehre. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- KUHNEN, F. (1982): Agrarverfassungen. In: Sozialökonomie der ländlichen Entwicklung: Handbuch der Landwirtschaft und Ernährung in Entwicklungsländern, hrsg. v. P. v. Blanckenburg, Stuttgart: 69-85.
- LANGEMEIER, L. (1997): Fixed and Flexible Cash Rental Arrangements for Your Farm. North Central Regional Extension publication No. 75. Kansas State University, Distribution Center.
- LWK NDS (2006): Struktur der niedersächsischen Landwirtschaft in Zahlen – Agrarstatistisches Kompendium 2006. Hrsg.: Niedersächsische Landwirtschaftskammer, Oldenburg.
- LWK NDS (2008): Durchschnittsergebnisse aus dem Wirtschaftsjahr 2006/2007. Herausgegeben vom Fachbereich Betriebswirtschaft und Markt, Hannover.
- NIEDERSÄCHSISCHES ML (2007): Die niedersächsische Landwirtschaft in Zahlen 2007. http://www.ml.niedersachsen.de/master/C737052_N8981_L20_D0_I655.html, Abrufdatum: 06.02.2008.
- PLUMEYER, C.-H., P. ZIESENIß und L. THEUVSEN (2007): Ermittlung einer Pachtpreisanpassungsklausel zur Risikoaufteilung für den Landkreis Soltau-Fallingb. Interner Arbeitsbericht, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Universität Göttingen.
- PRIGGE, H. (2007) : Experteninterview zum Thema „Gegenwärtige Pachtformen im Landkreis Soltau Fallingb. am 29. März 2007.
- ROHLFING, J. (2008): Praktischer Landwirt, Merseburg. Gespräch vom 05.07.2008.
- SCHMIDT VON KNOBELSDORF, G. (1996): „Anpassungsregelungen und -Klauseln in Landpachtverträgen für geänderte agrarmarktpolitische, rechtliche und betriebliche Rahmenbedingungen - Bestandsaufnahme und Beurteilung -“. In: Aktuelle Aspekte der Landpacht. Schriftenreihe des HLBS, Heft 149, Sankt Augustin.
- SCHNEEMANN, R. (2008): Landwirtschaftskammer Niedersachsen - Bezirksstelle Northeim - Leiter der Außenstelle Göttingen. Telefongespräch vom 27.05.2008.
- SCHRADER, J. (2008): Steuerberater - Kanzlei Sticher, Hameln. Telefongespräch vom 25.06.2008.
- SCHULTZE, E. (2007): Angemessenheit von Pachtentgelten. Schriftenreihe AGRAR-TAX 108, Sankt Augustin.
- SCHULZE, B., A. SPILLER und L. THEUVSEN (2007): A Broader View on Vertical Coordination: Lessons from German Pork Production. In: Journal on Chain and Network Science, 7. Jg., S. 35-53.
- SCHÜTTE, R. (2008a): Preisindizes und Wertsicherungsklauseln: Pachtpreise an Preisindizes koppeln? <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/betriebumwelt/nav/35/page/print.html> , Abrufdatum: 21.05.2008.
- SCHÜTTE, R. (2008b): Landwirtschaftskammer Niedersachsen - Geschäftsbereich Landwirtschaft. Telefongespräch vom 16.06.2008.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2008a): Wertsicherungsklauseln - Wenn die Inflationsrate die Miete beeinflusst. <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/Preise/Verbraucherpreise/Wertsicherungsklauseln/PressemitteilungWSK.psml>, Stand: 09.06.2008.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2008b): Merkblatt für die Nutzer von Punkterege-lungen in Wertsicherungsklauseln. <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Content/Statistiken/Preise/Verbraucherpreise/Wertsicherungsklauseln/MerkblattPunkte.property=fil e.pdf>, Abrufdatum: 09.06.2008.

- STATISTISCHES BUNDESAMT (2008c): Verschiedene landwirtschaftliche Werte. <https://www-genesis.destatis.de/genesis/online>, Abrufdatum: 09.06.2008.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2008d): Verbraucherpreisindex (VPI). <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Presse/abisz/VPI,templateId=renderPrint.psm1>, Abrufdatum: 23.06.2008.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2008e): Preise - Preisindizes für die Land- und Forstwirtschaft. Fachserie 17 Reihe 1, April 2008, <https://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/bpm.html.cms.cBroker.cls?cmspath=struktur,vollanzeige.csp&ID=1022248>, Abrufdatum: 23.06.2008.
- TASLIM, M. (1989): Short-Term Leasing, Resource Allocation, and Crop-Share Tenancy. In: *American Journal of Agricultural Economics* 7: 785-790.
- THEUVSEN, L. (2007): Pachtpreisanpassungsklauseln: Ein Beitrag zum Risikomanagement landwirtschaftlicher Betriebe? In: *Agrarwirtschaft* 56: 337-339.

DIVERSIFICATION IN LAND AND LABOR ALLOCATION IN RESPONSE TO SHOCKS AMONG SMALL-SCALE FARMERS IN CENTRAL VIETNAM

Tung Phung Duc¹, Hermann Waibel²

Abstract

The paper analyzes the relationship between the allocation of labor and land, the number of crops grown and income sources of rural households in Vietnam, and different types of shocks and risks. It uses data from the first phase of a household survey conducted within the scope of the DFG research project “Impact of Shocks on the Vulnerability to poverty: Consequences for Development of Emerging Southeast Asian Economies”. The results suggest that households diversify their portfolios (labor and land) into different income generating- activities in order to cope with shocks. Households that have experienced more shocks diversify their crops and income sources higher than others. In addition, the high-risk expectation households diversify their labor more than the low risk expectation households. The access to credit and market, irrigation and land fragmentation, the number of household labor, the education of the household head, and the wealth of the household are also very important factors that impact on the diversification level of the households.

Keywords: Diversification, risk management, risk coping strategies, Vietnam

1 Introduction

Poor households in developing countries generally face many uncertainties stemming from extreme weather conditions, market imperfections, and misguided policy regulations, in addition to the recent rapid liberalization and globalization process. Hence, income risk is generally high in developing countries, making rural households particularly vulnerable to covariate and idiosyncratic shocks (DERCON; 1999). The complete absence or only partial existence of formal insurance and credit markets (BESLEY 1994) prompts households to adopt self- insurance mechanisms. In fact households living in high risk environments have developed rather sophisticated (ex-ante) risk- management and (ex-post) risk-coping strategies (DERCON; 1999).

Numerous studies have investigated diversification in developing countries. For example, Menon (2006) examined the effect of rainfall uncertainty on occupational selection in rural Nepal and found that occupational choice is mainly determined by the uncertainty associated with historical rainfall patterns, but this effect is less obvious in households that have access to credit. He suggested that improving access to credit markets for poor households may help reduce their vulnerability to rain shocks. TAKASAKI (2002) examined the vulnerability and responses to covariate flood shocks and idiosyncratic health shocks among peasant households in the Amazonian tropical forests and found that households have four typical coping strategies, including alternative activities (gathering, fishing, and upland cropping), precautionary savings (food stock and asset disposition), labor adjustment, and informal insurance mechanisms (e.g., mutual insurance). KARUGIA (2006) evaluated the role of land on

¹Leibniz Universität Hannover, Institute of Development and Agricultural Economics, Germany. Email: tung.phung@gmail.com

²Leibniz Universität Hannover, Institute of Development and Agricultural Economics, Germany. Email: waibel@ifgb.uni-hannover.de

income diversification and poverty reduction in rural Kenya and found that poorer households tend to depend more heavily on food-crop production and seasonal wage labor activities for their incomes and are therefore likely to be vulnerable in face of personal (such as illness) and covariate shocks such as droughts.

In Vietnam, MINOT ET AL. (2006) used the three Vietnam Living Standard Surveys (1993, 1998 and 2002) to examine the trend of income diversification and poverty in the Northern Uplands of Vietnam. They found that income diversification including crop diversification, has increased in this region over time. Poorer households are more diversified in crop production than richer ones, and rural households are more diversified than urban. On the national level, crop diversification contributed about 12% of the growth of crop income with large variation among income groups. Non-farm income is becoming an important source of income of the household although it has grown only slowly during the 1998-2002 period. Using the Vietnam Living Standard Survey (1993 and 1998), VAN DE WALLE ET AL. (2004) examined the role of the participation in the rural non-farm market economy on poverty and found that it will be the route out of poverty for some, but not all poor households. In addition, education, ethnic minority status and commune characteristics influence consumption growth and the level of diversification in the same way. However, there are some factors that have opposite effects. The household size has positive impact on diversification but negative on welfare while land size has positive impact on the welfare but negative on diversification.

Most current papers have analyzed income diversification in the context of economic growth and poverty. However, these analyses did not always adequately capture the dynamic nature of poverty. For example, the role of past environmental and economic shocks in explaining diversification has often been ignored in the literature as the analysis requires time-series data of shock events. In addition, most of recent papers focussed mainly on the income diversification that measured by share of non-farm income and number of income sources (LANJOUW ET AL. 2001; ERSADO 2006). However, income diversification is in fact the result of household portfolio diversification. Therefore, this paper uses different approach to explore the diversification of the household resource (mainly land and labor) as one of the self-insurance mechanisms for risk-management and shock coping strategies for the case rural households in three provinces in Central Vietnam, namely Ha Tinh, Hue and Dak Lak. Where the formal of agriculture insurance system is inexistence and the credit markets are incompleteness. The data used for this analysis come from the first phase of a panel household survey carried out under the auspices of the DFG research project "Impact of Shocks on the Vulnerability to Poverty: Consequences for Development of Emerging Southeast Asian Economies." A total of some 2200 households were interviewed on their socio-economic status, health, education, income, consumption, assets, borrowing and the shocks that they experienced during the past five years. A simple model is developed that uses different diversification parameters to investigate the effect of commune and household characteristics as well as those of past shocks and anticipated risks on the diversification of labor and land resources of rural households.

The paper is organized as follows. In the next section a brief assessment of the types of risks that recently occurred in Vietnam is presented. This can help to set the frame for specifying the role of shocks that were observed from the survey. Section 3 provides the methodology for measuring diversification. Section 4 presents the data and the model specification and Section 5 presents the empirical results. The last section is the summary and conclusion.

2 Agricultural Risks in Vietnam

To a large extent, rural households in Vietnam depend on agriculture as the main source of income. However, income from agriculture tends to be unstable for two major reasons. First, the increasing environmental risks, and second, the economic risks incurred with Vietnam's rapid development and integration into world economy. Natural disasters such as typhoons, storm surges, flash floods, drought, and saline water intrusion are increasing. In 2007, more than 400 people were killed by natural disasters; 6936 houses and 975 schools were destroyed. The total economic value of losses was estimated at USD 704 million (XHMT-GSO 2007). Natural disasters affect particularly the central coast region where typhoons, storm surges, flash floods, drought, saline water intrusion often happened during the year. Drought is often recorded in Central Highlands, while floods, typhoons, and storms are very frequent in North Central Coast (CHAUDHRY AND RUYSSCHAERT 2007). Vietnam in recent years is also increasingly being affected by livestock diseases such as avian flu and foot, mouth disease. Rural households are mostly affected by these risks with strong implications for the economy considering that the agricultural sector accounts for almost half of total household income and absorbs 64% of the labor force in Vietnam (VHLSS 2006). The likelihood of disasters is also increasing as a result of global warming. A recent study by DASGUPTA ET AL. (2007) on the potential impacts of sea level rise in 84 coastal developing countries showed that a 1-metre rise in sea level would have an effect on approximately 5 percent of Viet Nam's land area, affect 11 percent of the population, impact 7 percent of agricultural land, and could reduce GDP by 10 percent.

The economic risks for agriculture and rural areas are a result of Vietnam's open economy policy. The process of liberalization and rapid integration into the world economy with reducing trade protection and subsidies exposes the domestic markets to fluctuations of the international markets. A good example is the commitment to abolishment of quota for all imported products, and import tax for agriculture products are reduced after becoming member of WTO such as beef from 20% to 14%, for pork from 30% to 15% in 2006. In addition, the high inflation in 2008 (23%) and job losses and less job creation in 2009³ are the clear evidences of the impact of global crisis on the Vietnam economy.

3 Methodology to measure diversification

In developing countries rural households often depend on a few sources of income (REARDON 1997; TOULMIN et al. 2000). ERSADO (2006) summaries key factors, found in the papers of other authors, that can explain the income diversification strategy which a household can choose. These include: (a) self-insurance against risk in the context of missing insurance and credit markets, (b) an ex-post coping strategies, (c) an inability to specialize due to incomplete input markets, (d) a way of diversifying consumption in areas with incomplete output markets, (e) to exploit strategic complementarities and positive interactions between activities, and (f) simple aggregation effects where the returns to assets vary by individual or across time and space. In the absence of good formal insurance and credit markets, agricultural households in Vietnam have basically two options to reduce income variability. The first option refers to land allocation decisions and the second refers to labor allocation decisions.

³ According to the Ministry of Labour, Invalids and Social Affairs (MOLISA) (Thanh and Quynh, 2009), as of January 23, 2009, about 67 thousand labourers working in enterprises have lost their job due to the global economic downturn. Nguyen, Pham (2009) estimated job creation in 2009 and found that it is only about 70% of 2008 and unemployment rate will be 5.2% compared to 2.5% in 2008.

On land, households may select an agricultural enterprise where the correlation between price and yield is low or by adjusting the crop portfolio to the specific characteristics of their land, i.e., growing different crops on different parcels of land in order to minimize the effect of biotic or abiotic stresses. The second option is for households to reallocate their labor into non-farm activities as wage income is largely uncorrelated with agricultural income. In addition, non-farm income can help to accumulate assets in a good agricultural year, which increases the household's capacity to smooth consumption in the years with shocks affecting agriculture.

The actual degree of diversification chosen by a household depends on several factors. First is the initial conditions, i.e., how strongly its income varies and what its capacity to smooth consumption is. Second is the household's preferences towards risk and third is the cost of diversification, i.e., the amount of income reduction for reducing risk. Risk-averse households will tend to diversify more and will accept higher risk premiums. For example, MORDUCH (1990) found that credit-constrained households are more willing to sacrifice income in order to reduce risk. In order to better understand income diversification strategies actual portfolio diversification needs to be analyzed, as the share of each income source in total income depends on the allocation of household resources for each income generating activity, including liquid capital, assets and labor allocation (e.g., BARRETT 2000; MINOT 2006).

CULAS ET AL. (2005) and MINOT ET AL. (2006) discuss different methods that can be applied to measure diversification. Culas et al. used four indices to measure diversification. The first index is called *the Index of maximum proportion (MI)*, defined as the ratio (proportion) of the farm's primary activity to its total activities. It is measured as the maximum proportion of the crop acreage in activity i in total farm acreage cropped so the diversification increases when MI decreases. This index has limitations as it does not take into account the balance in planting area among the other crops as well as the total number of crops grown. With the same value of MI , households having more crops or better balance among the rest of crops (excluding the biggest proportion of planting area crop) could have more diversification than other households. The second index is the number of activities ($M2$) that the farm operates. As pointed out by the author, the weakness of this index is that it gives no weight to the distribution of the farm's employment over the activities. The third index is the *Herfindahl index (M3)*, calculated as the sum of squares of the shares of a farm's activities. The *Herfindahl index* gives heavy weight to the farm's principal activities. As it gives limited weight to minor activities, this index is insensitive to minor activities. The fourth index is the *entropy index (M4)*. This index gives less weight to the larger activities by multiplying the share of activity i by a log term of the inverse of the respective shares. However, both $M3$ and $M4$ cannot be applied for cases where household incurs negative income from their income generating activities. Therefore, these indices could not be used for estimating income diversification. Minot et al. used $M2$, the *share of non-farm income in total income*, and another ways of the $M3$ and $M4$ to measure income diversification that are the Simpson Index of Diversity (SID) and the the Shannon-Weaver index (SW).

The SID index is defined as:

$$SID = 1 - \sum_i P_i^2$$

Where P_i is the proportion of household portfolio that is allocated to income generating activity i . The index takes into account the number of income generating activities, the share of household resources allocated to each activity and gives more weight to the activity with a higher share of household portfolio allocation. The index ranges from 0 to 1 with 0 if a

household devotes all resources to one income generating activity and approaching 1 if the number of income generating activities is very high.

The SW index is defined as:

$$SW = - \sum_i P_i \ln (P_i)$$

Where P_i is defined as the same as in the SID index. Like the $M4$, the SW index gives less weight to the dominant of the household income activities.

In this paper the SID and the SW indexes are applied taking into account the resource capacity of the household. The SID and the SW indexes for labor allocation were based on the main occupations of the household members aged from 10 to 60. Therefore, P_i is the proportion of the household labor devoted to each of main three main occupations that were classified as agriculture, wage employment, and non-farm self-employment.

The SID index and the SW index for land area was based on the area that households allocated to each crop during the crop year 2006/07 then P_i is the share of the total agriculture land that household allocated to crop i . About 30 different crops were included in the crop diversification index.

Like the *Herfindahl and entropy indexes*, the SID and the SW indexes in principle can also be used for measuring income diversification. The problem is the occurrence of negative net income. Therefore, the total number of income sources and the number of crops grown were used as additional measures of diversity ($M2$). Income sources were specified by major sources, namely income from crops and forestry, income from livestock and aquaculture including hunting, income from non-farm self-employment, income from wage employment, income from public transfer, income from dividend and capital gain, income from remittances, and other income such as income from indemnity

4 Data and Model Specification

4.1 Data

We use data from the first phase of a survey of three provinces in Central Vietnam conducted for the project “Impact of Shocks on the Vulnerability to Poverty: Consequences for Development Emerging Southeast Asian Economies.” This survey was conducted in Dak Lak, Hue, and Ha Tinh provinces from June to August 2007. There were 2200 households that were randomly selected for interview from 220 villages in 110 communes in all districts of these provinces. The sample was distributed proportionately to the population size of each district with some adjustments to over-sampling in the remote areas where the population is small and thus the number of households would have been insufficient for the estimation.⁴ Hence a weighting procedure was used to adjust for over-sampling in remote areas. Two questionnaires were used in this survey, one for the household and the other for the village. The household questionnaire collects information about various aspects of the socio-economic conditions of the household. It includes demographic conditions, migration, education, health, agriculture, off-farm and non-farm employment, borrowing and lending, remittance, insurance, consumption and assets. In addition, there is a special section that collects

⁴ Detail information about sample design of this survey is discussed in “Sampling for vulnerability to poverty: Cost effectiveness versus precision”. Bernd Hardeweg, Suwanna Praneetvatakul, Tung Phung Duc and Hermann Waibel

information about the different types of shocks that the household has experienced since 2002 and the different types of future risks that the household perceived. It includes the common (flood, drought, storm, avian flu,) and the idiosyncratic (sickness, death, accident, lost of job, bankruptcy) shocks and risks. For each type of shock and risk, the respondent was asked to evaluate the impacts on the household as well as the coping strategies that household used to cope with the shock. The village questionnaire is used to interview village leaders to collect information about infrastructure and basic public goods (such as access to the market, road, irrigation systems) that could affect the livelihoods of the households (questionnaires are posted on <http://www.vulnerability-asia.uni-hannover.de/390.html>).

4.2 Model Specification

A simple linear regression model was used to measure the effect of shock and risk on the portfolio and income diversification of the household.

$$(1) \quad Y_{ij} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{ijk} + \sum_n \gamma_n S_{ijn} + \sum_m \varphi_m R_{ijm} + \varepsilon_{ij}$$

Where:

Y_{ij} are the SID and the SW indexes of labor, land of the household i in village j , the number of income sources, the number of crops grown of the household i in village j .

X_{ijk} are control variables for factors that are believed to influence the diversification decision of a household. These include household and village characteristics. The age of the household head is a proxy of the indicator reflecting the working experience that is added on the model to control the impact of this variable on the diversification. Education could have positive impacts on the diversification of both labor and land of the household as higher education gives better opportunities to work in the non-farm sector that requires skilled labor. In addition, household heads with higher education are expected to manage and allocate their resources better than the household head with lower education. The sex of the household head might also effect on diversification so this variable is included in the model.

An important control variable is the total assets lost due to shocks, which could reduce the chance of household to recover production with a possible negative impact on the diversification of the household. Access to credit could help the household to expand its production and to move labor working in agriculture into other sectors. Therefore, it could have a positive effect on the deversification of the household. However, access to credit could help the household to specialize rather than diversify on the crop production when household was hit by shocks as it reduces the vulnerability of the household. Therefore, it could have the negative impact of the interaction variable between number of shocks and access to credit on the number of crops grown and the land allocation of the household. We expect the negative sign for total assets for production on the diversification of land but postive sign on the labor. Households with more assets for production could have a better chances to specialise their land on the high return crops and have more chance to move their labor in non- farm income generating activities. Labor is an important input of production so households with more labor (measured as the number of people aged from 10 to 60) could have better chances to diversify in agricultural production as well as in non farm activities, thus this variable could have positive impacts on the dependent variable. In Vietnam, there is a big difference between Kinh & Chinese ethnic group with the ethnic minority group in terms of economic status and in culture. Therefore, an ethnic minority variable is added in the model. In order to grow more

crops, the household needs more land. Hence, the total owned agricultural land area could have positive effect on land diversification and the number of crops grown by household but it could have an opposite effect on labor diversification as it absorbs more labor to work in agriculture. In Vietnam, agriculture land is very fragmentation, especially in the North and Central. In average, each rural household has about 6.5 plots. These numbers in North Central Coast and Central Highlands are in turn 5.8 and 3.9 (VHLSS 2004). Land fragmentation could reduce the chances to specialize on the crop production of the household as it increases the cost of transportation, travel time and reduces the economy of scale. Therefore, the number of agricultural land plots is added on the model to control this impact. The Land Use Certificate (LUC) reflects the ownership status of the household on the land so the household could invest more on the LUC plots. In addition, the irrigated land could allow the household to specialize on high value crops. Therefore, these factors could favor specialization.

People living in the mountainous area or far away from the urban area generally have a lower chance to work on the non-farm activities due to lack of information and high transaction costs, such as transportation. Thus we expect a negative effect on labor diversification. On the other hand, this could have positive effect on the land and crop diversification due to high transaction costs for buying and selling the products. The dummy variables to control the difference in diversification among three provinces are added on the model.

In the section 3.1 of the survey, the households were asked to provide the shocks that were happened in the past 5 years and then to evaluate the impact of each shock on their living with four levels (high, medium, low, and no impact). We define the shock as it has at least medium impact on the well-being of the households. In addition, we include in our models only the shocks that could have potential impact on the diversification. These shocks are Agriculture shocks (Flooding of agricultural land; Drought; Unusually heavy Rainfall; Crop pests; Storage pests; Livestock Disease; Landslide; Erosion; Storm) and Economics shocks (Collapse of business; Unable to pay back loan; Strong increase of interest rate on loans; Strong decrease of prices for Output; Strong increase of prices for Input; Change in market regulations). We excluded the Social and Demographic Shocks that are no impact on the diversification decision of the households. Therefore, S_{ijn} are only included the agriculture and economics shocks.

We define S_{ijn} as a dummy variable for the number of the shocks of the household i in village j . Therefore, S_{ijn} is defined as bellow:

No of shocks of the household i	S_1	S_2	S_3
0	0	0	0
1	1	0	0
2	0	1	0
3 or more	0	0	1

R_{ijm} is defined as a risk variable. In the household survey, respondents were asked to assess the likelihood of different types of events that they expected would take place in the next 5 years and the impacts of these events on the household. The definition of events on this subsection is the same as in the shock section. Therefore, the R_{ijm} variable has the same variable labels as the S_{ijn} variable except that R_{ijm} reflects the risk management strategy of the household while S_{ijn} refers to the risk coping strategy.

The descriptive statistics of the dependent and independent variables are shown in the Table 4 in section 5

It is reasonable to assume that village characteristics might simultaneously correlate with both diversification and shock. Households living in the same village are often affected by common shocks such as natural disasters, crop and livestock diseases and they also have the same production pattern, especially in agriculture production. This interdependence could impair the identification of the estimation of equation (1). To control these factors and the unobserved external variables, a village fixed effects model was formulated and these factors and unobserved external variables are captured by fixed effects V_j :

$$(2) \quad Y_{ij} = \beta_0 + \sum_{k=1}^K \beta_k X_{ijk} + \sum_n \gamma_n S_{ijn} + \sum_m \phi_m R_{ijm} + V_j + \varepsilon_{ij}$$

5 Results

Table 1 and 2 in the appendix shows the distribution of different shocks among three provinces during the past 5 years. Illness of the household, drought, floods, livestock diseases and unusual heavy rainfall are the major shocks that happened in these provinces. However, drought is most popular in Dak Lak while floods usually occur in Ha Tinh and Hue. Hue has a much higher percentage of households affected by unusual heavy rainfall while Ha Tinh has a higher percentage of households affected by livestock diseases. Table 3 shows some key indicators of the three provinces. Ha Tinh is the poorest province measured by the percentage of poor households and the income per capita while Dak Lak is the richest province. In addition, households living in Dak Lak have about 43% of income from crops while households in Hue and Ha Tinh are less dependent on the income from crops.

Table 3: Summary statistics of key indicators of the three provinces

	<i>Ha Tinh</i>	<i>Hue</i>	<i>Dak Lak</i>
Poor households (%)	48.0	30.7	28.9
Income from crop production (thousand VND)	3155.7	3361.4	14077.1
Total income of the household (thousand VND)	19136.5	23862.2	32990.3
Income per capita per month (thousand VND)	443.9	488.5	678.8
Share of income from crop (%)	16.5	14.1	42.7

Source: Author's calculation based on the data of the first survey in 2007 of the DFG project

Table 4 shows the summary statistics of all variables. Over three-fourth of the households reported at least one shock in the past five years and there is about 12% of the households have at least 3 shocks in the past 5 years. In terms of shocks expected in the future an even higher proportion of the respondents (91%) expected at least one event to take place in the next 5 years and there are more than a half of respondents think that at least 3 risks will be happened in the next 5 years.

Table 4 also shows the variables for diversification. On average, each household has about 4 income sources and 2.2 crops grown. It reflects the specialization in agriculture production in these provinces, especially in Dak Lak where coffee production is dominant. The results of SID and SW land incides (0.27 and 0.35, respectively) and SID and SW labor indices (0.45 and 0.56, respectively) also show the low level of diversification of the rural households in these provinces.

Table 4: Summary statistics of variables

Variables	Obs	Mean	Std. Err.	Min	Max
Dependent variables					
Number of income sources	2195	3.92	1.07	1.00	8.00
Number of crops grown	1976	2.22	1.28	1.00	8.00
SID land index	1976	0.27	0.25	0.00	1.00
SW land index	1976	0.45	0.44	0.00	1.77
SID labor index	2183	0.56	0.18	0.00	0.80
SW labor index	2183	0.97	0.36	0.00	1.75
Independent variables					
<i>Household characteristics</i>					
HH has experienced with one shock in the past 5 years (1=yes, 0=no)	2195	0.37	0.48	0.00	1.00
HH has experienced with two shocks in the past 5 years (1=yes, 0=no)	2195	0.27	0.45	0.00	1.00
HH has experienced at least 3 shocks in the past 5 years (1=yes, 0=no)	2195	0.12	0.33	0.00	1.00
HH expected one risk in the next 5 years (1=yes, 0=no)	2195	0.14	0.35	0.00	1.00
HH expected two risks in the next 5 years (1=yes, 0=no)	2195	0.18	0.39	0.00	1.00
HH expected at least 3 risks in the next 5 years (1=yes, 0=no)	2195	0.59	0.49	0.00	1.00
Total asset lost due to shocks in the past 5 years (VND million)	2195	4.16	10.59	0.00	220.00
Household is currently borrowing (1=yes, 0=no)	2195	0.72	0.45	0.00	1.00
Interaction between shock and current borrowing	2195	0.60	0.49	0.00	1.00
Total asset value for production of the household (VND million)	2195	7.34	19.27	0.00	518.41
Total asset value for crop production of the household (VND million)	2195	6.81	18.08	0.00	518.41
Total household member aged from 10 to 60	2195	3.66	1.91	0.00	11.00
Ethnicity of the household (1= Kinh & Hoa, 0=other)	2195	0.79	0.41	0.00	1.00
Age of the household head	2192	47.81	13.93	17.00	99.00
Square age of the household head	2192	2479.26	1471.89	289.00	9801.00
Number of years in school of the household head	2195	6.62	4.02	0.00	20.00
Sex of the household head (1=male, 0=female)	2195	0.84	0.36	0.00	1.00
Total land area owned by household (hecta)	2195	0.81	1.91	0.00	40.76
Share of the household land area having Land Use Certificate (LUC)	2158	0.63	0.45	0.00	1.00
Share of the irrigated land of the household	2195	0.46	0.45	0.00	1.00
Number of Agriculture land plots	2184	3.40	1.70	1.00	12.00
<i>Village characteristics</i>					
Number of migration people in the village (person)	2195	0.58	0.96	0.00	7.00
Distance from village to District town (km)	2175	13.73	10.42	0.20	75.00
Village is located in the mountain (1=yes, 0=no)	2175	0.47	0.50	0.00	1.00
Ha Tinh province (1=yes, 0=no)	2195	0.33	0.47	0.00	1.00
Hue province (1=yes, 0=no)	2195	0.33	0.47	0.00	1.00
Dak Lak province (1=yes, 0=no)	2195	0.34	0.48	0.00	1.00

Source: Author's calculation based on the data of the first survey in 2007 of the DFG project

5.1 Diversification of labor allocation

To investigate the effects of shocks, two different models were used with and without fixed-effects to measure impacts of shocks on labor diversification measured by SID and SW indices. The shock variables were included as dummy variables. Results of all models are shown in table 5. It is clearly that households who experienced shocks during the past five years were more diversified in labor allocation for both ways of measurement. However, the diversification of labor is only significantly higher for the households which have experienced

with at least two shocks in the past 5 years. This indicates that households used labor diversification as one of the (ex-post) risk-coping strategies.

The risks which households expect are to also have significant influence on diversification. This is reasonable as current portfolio decisions are made to increase and stabilize future incomes. The result also shows that the high risk expectation household diversify his labor more than the low risk expectation household and it is strongly significant in all models when we compare the household that expect at least two risks in the coming 5 years with the rest groups. The result confirmed our theory that household used labor diversification as the (ex-ante) risk management.

In order to move labor into other production sectors, especially into non-farm self-employment, a household needs money to invest on the labor skill, initial investment to set up a business. One of the capital channels is to take loans from a bank or other lenders. Access to credit is a strong positive, significant impact on the level of labor diversification of the household and the coefficient is consistent among the models. As expectation, the level of labor diversification is obviously dependent on household production asset and the number of labors in the household. The household with more labors will allocate some of them into non-agricultural sectors to maximize the production efficiency. The age of the household head has a strong negative effect on labor diversification of the household. Surprisingly, the impact of education of the household head, measured by number of years in school, is not clear. Male headed household is more diversification of labor than female headed household. The impact of land holding on labor diversification is not significant. Another surprise result is that number of migration people in the village is pull-back factor on the labor diversification. Location of the household is very important factor for the movement of the labor out of agriculture sector. As result, it found that households living in the mountainous areas is significantly less diversified than other households. In addition, households living in Hue province where the degree of urbanization is higher and is the highly concentrated in tourism are much more diversified than the households living in Dak Lak or Ha Tinh. The omission of village variables in the fixed effects model reduced the overall fit of the model suggesting that location factors are an important determinant of labor diversification.

Table 5: Determinant of SID and SW labor indices

Independent variables	Dependent variable			
	SID		SW	
	(1)	(2)	(3)	(4)
HH has experienced one shock in the past 5 years (1=yes, 0=no)	0.026 (0.017)	0.017 (0.014)	0.050 (0.033)	0.036 (0.029)
HH has experienced two shocks in the past 5 years (1=yes, 0=no)	0.034* (0.019)	0.020 (0.016)	0.075** (0.038)	0.053 (0.032)
HH has experienced at least 3 shocks in the past 5 years (1=yes, 0=no)	0.041** (0.019)	0.029 (0.018)	0.091** (0.039)	0.071* (0.037)
HH expected one risk in the next 5 years (1=yes, 0=no)	0.021 (0.021)	0.015 (0.016)	0.033 (0.039)	0.021 (0.033)
HH expected two risks in the next 5 years (1=yes, 0=no)	0.043*** (0.016)	0.028* (0.016)	0.079** (0.031)	0.046 (0.033)
HH expected at least 3 risks in the next 5 years (1=yes, 0=no)	0.054*** (0.016)	0.030** (0.015)	0.109*** (0.032)	0.058* (0.031)
Total asset lost due to shocks in the past 5 years (VND million)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)
Household is currently borrowing (1=yes, 0=no)	0.037* (0.019)	0.037** (0.015)	0.076** (0.037)	0.084*** (0.031)
Interaction between shock and borrowing	-0.032 (0.021)	-0.026 (0.017)	-0.057 (0.042)	-0.048 (0.035)
Total asset value of HH for production (VND million)	0.000** (0.000)	0.000 (0.000)	0.001* (0.000)	0.001 (0.000)
Total household member aged from 10 to 60	0.018*** (0.002)	0.017*** (0.002)	0.040*** (0.005)	0.039*** (0.005)
Ethnicity of the household (1= Kinh & Hoa, 0=other)	0.010 (0.013)	0.002 (0.025)	0.026 (0.027)	-0.003 (0.052)
Age of the household head	-0.002*** (0.000)	-0.002*** (0.000)	-0.004*** (0.001)	- 0.004*** (0.001)
Number of years in school of the household head	0.002** (0.001)	-0.000 (0.001)	0.003 (0.002)	-0.002 (0.002)
Sex of the household head (1=male, 0=female)	0.021 (0.014)	0.029*** (0.010)	0.049* (0.026)	0.068*** (0.021)
Total agriculture land area owned by household (hecta)	-0.001 (0.001)	0.001 (0.002)	-0.001 (0.003)	0.003 (0.004)
Share of the agriculture land area having Land Use Certificate (LUC)	-0.001 (0.011)	0.002 (0.010)	-0.002 (0.022)	-0.001 (0.020)
Share of the irrigated agriculture land of the household	-0.014 (0.013)	-0.018* (0.011)	-0.027 (0.025)	-0.032 (0.022)
Number of agriculture land plots owned by household	0.002 (0.002)	0.004 (0.003)	0.003 (0.005)	0.009 (0.006)
Number of migration people	-0.021*** (0.005)	-0.022*** (0.004)	-0.037*** (0.011)	- 0.039*** (0.009)
Distance from village to District town (km)	-0.001 (0.000)		-0.001 (0.001)	
Village is located in the mountain (1=yes, 0=no)	-0.028*** (0.011)		-0.059*** (0.021)	
Hue province (1=yes, 0=no)	0.073*** (0.014)		0.157*** (0.028)	
Dak Lak province (1=yes, 0=no)	0.047*** (0.013)		0.083*** (0.026)	
Number of observations	2,126	2,126	2,126	2,126
Village fixed effect	no	yes	no	yes
Adjusted R2	0.170	0.132	0.171	0.131

Note: Constant not reported. Robust standard errors in parentheses. Cluster at commune level
The symbols *, **, and *** indicate that the coefficient is statistically significant at the 10, 5, and 1 percent level respectively.

5.2 Diversification of land

Land diversification is mainly related to agriculture and economic shocks. It can be assumed that the correlation in terms of income variability among the crops is imperfect positive. Different types of shocks could impact on the different types of crops. Therefore, households might allocate agricultural land to different crops and balancing of land allocation for each crop to manage the risk in agricultural production. Table 6 shows that shocks have a positive impact on the land allocation among the crops of the household. However, the impact is only significant on the land allocation of the household that experienced from two shocks in the past 5 years for both measurements. The household with experienced at least 3 shocks has strong significant land diversification higher than other households when it is measured by SW index. Risks also have a positive effect on the land diversification but the effect is not clear and only significant in the fixed- effect model for the households which have expected at least 2 risks in the next 5 years for SID index.

As expected, the household experienced with shock and accessed to credit is less vulnerability than the household without credit access. We see that the interaction between borrowing and shock has negative sign impact on land diversification but it is only significant for SW index and without fixed- effect model. Households with more assets for crop production could concentrate on producing the tradable high value crop products, reducing the number of crops grown as well as the diversification of their land. Asset for crop production had a negative sign. The age of the household head shows a non-linear correlation with land diversification. The possible reason is that households could increase to grow more crops as well as to balance the planted area among crops in the first half of their working life due to lack of experience and then gradually to concentrate on the crops that give high yield values when the working experience is increasing in the second half of their working life. Household with more land can have better chance to specialise on the high yield crop value as it could use land as collateral for access to credit and more land could give motivation for higher investment because it could recede of production cost due to economy of scale. As result, total agriculture owned land area has negative significant impact on the land diversification in the fixed- effect model. The irrigated land allows the household to specialize their crop production and then reduce the balancing of land allocation but number of agriculture land plots has opposite impact. This result gives some policy implications for government to invest more on the irrigation system and as well as to speed up the land reconsolidation program that is implementing at the moment. Households living in a place far from the market might have to grow more crops to satisfy their consumption and food security needs. We found that the households living in the mountainous area are more diversified than households living in more urbanization place (for example in Hue province). This finding is consistent with the finding of MINOT ET AL (2006) and PANDEY ET AL (2006) for the households in Northern Upland of Vietnam.

Table 6: Determinant of SID and SW agriculture land indices

Independent variables	Dependent variable			
	SID		SW	
	(1)	(2)	(3)	(4)
HH has experienced one shock in the past 5 years (1=yes, 0=no)	0.020 (0.024)	0.005 (0.017)	0.046 (0.041)	0.023 (0.029)
HH has experienced two shocks in the past 5 years (1=yes, 0=no)	0.042* (0.025)	0.026 (0.019)	0.086** (0.042)	0.065** (0.032)
HH has experienced at least 3 shocks in the past 5 years (1=yes, 0=no)	0.047 (0.029)	0.014 (0.021)	0.100** (0.049)	0.053 (0.036)
HH expected one risk in the next 5 years (1=yes, 0=no)	0.026 (0.023)	0.029 (0.021)	0.024 (0.036)	0.027 (0.035)
HH expected two risks in the next 5 years (1=yes, 0=no)	0.034 (0.022)	0.035* (0.020)	0.048 (0.036)	0.049 (0.034)
HH expected at least 3 risks in the next 5 years (1=yes, 0=no)	0.034 (0.021)	0.038** (0.019)	0.050 (0.035)	0.049 (0.032)
Total asset lost due to shocks in the past 5 years (VND million)	0.000 (0.001)	-0.001 (0.001)	0.000 (0.001)	-0.001 (0.001)
Household is currently borrowing (1=yes, 0=no)	0.040** (0.019)	0.027 (0.019)	0.064* (0.033)	0.040 (0.032)
Interaction between shock and borrowing	-0.038 (0.024)	-0.025 (0.021)	-0.067* (0.040)	-0.042 (0.035)
Total asset value of the HH for agriculture production (VND million)	-0.001* (0.000)	-0.000 (0.000)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)
Total household member aged from 10 to 60	0.005 (0.004)	0.003 (0.003)	0.010 (0.006)	0.006 (0.005)
Ethnicity of the household (1= Kinh & Hoa, 0=other)	0.005 (0.029)	-0.034 (0.030)	0.006 (0.048)	-0.047 (0.051)
Age of the household head	0.007** (0.003)	0.004* (0.002)	0.009* (0.002)	0.007* (0.004)
Square age of the household head	-0.000** (0.000)	-0.000* (0.000)	-0.000* (0.000)	-0.000 (0.000)
Number of years in school of the household head	0.001 (0.001)	0.000 (0.001)	0.003 (0.002)	0.001 (0.002)
Sex of the household head (1=male, 0=female)	-0.019 (0.015)	-0.011 (0.013)	-0.025 (0.023)	-0.013 (0.021)
Total agriculture land area owned by household (hecta)	-0.004 (0.003)	-0.007*** (0.002)	-0.006 (0.004)	-0.012*** (0.004)
Share of the agriculture land area having Land Use Certificate (LUC)	0.001 (0.019)	0.014 (0.012)	-0.002 (0.032)	0.018 (0.020)
Share of the irrigated agriculture land of the household	-0.161*** (0.020)	-0.061*** (0.014)	-0.263*** (0.034)	-0.098*** (0.023)
Number of agriculture land plots owned by household	0.067*** (0.006)	0.054*** (0.003)	0.129*** (0.010)	0.108*** (0.006)
Number of migration people	-0.008 (0.006)	-0.001 (0.005)	-0.008 (0.011)	0.005 (0.009)
Distance from village to District town (km)	-0.001 (0.001)		-0.002 (0.001)	
Village is located in the mountain (1=yes, 0=no)	0.067*** (0.021)		0.119*** (0.036)	
Travel time to market (minutes)	0.000 (0.000)		0.001 (0.001)	
Hue province (1=yes, 0=no)	-0.135*** (0.027)		-0.234*** (0.046)	
Dak Lak province (1=yes, 0=no)	-0.012 (0.031)		-0.065 (0.051)	

Number of observations	1,925	1,925	1,925	1,925
Village fixed effect	no	yes	no	Yes
Adjusted R2	0.344	0.269	0.380	0.318

Note: Constant not reported. Robust standard errors in parentheses. Cluster at commune level

The symbols *, **, and *** indicate that the coefficient is statistically significant at the 10, 5, and 1 percent level respectively.

5.3 Diversification in the number of crops grown

One other way to measure diversification is to use the number of crops grown by the households. Table 7 shows the regression results of different models. It is clear that shocks have a strong significant positive impact on the number of crops grown by households. The household experienced with more shocks has grow statistically significant more crops than other households. However, like the result from land diversification, we do not see any significant impact of risk expectation on the crop diversification. The village fixed- effect models shows a statistically significant negative effect total asset lost from shocks on the number of crops grown. We saw the same sign impact of access to credit on the crop diversification and it is consistent with the result from land diversification. However, labor and education of household head have positive and significant impacts on the level of crop diversification in the ordinal model that we do not found in land diversification. In addition, age of household head does not significant impact on the number of crop grown by household. Models show the consistent result that irrigated agriculture land allows the household to specialize crop production and number of agriculture land plots is a barrier for specialization. As expected, the households living in the mountainous areas and far from the market grow more crops than other households. In addition, the households living in Ha Tinh province grow much more crops than other households living in Hue or Dak Lak. The results of this section also provides a clear picture, where the diversification of crop, measured as the number of crops grown, is one of the risk coping strategies.

Table 7: Determinant of number of crops grown

Independent variables	(1)	(2)
HH has experienced one shock in the past 5 years (1=yes, 0=no)	0.183* (0.103)	0.108 (0.078)
HH has experienced two shocks in the past 5 years (1=yes, 0=no)	0.233** (0.113)	0.235*** (0.086)
HH has experienced at least 3 shocks in the past 5 years (1=yes, 0=no)	0.302** (0.126)	0.294*** (0.097)
HH expected one risk in the next 5 years (1=yes, 0=no)	-0.001 (0.093)	0.017 (0.096)
HH expected two risks in the next 5 years (1=yes, 0=no)	0.068 (0.099)	0.070 (0.092)
HH expected three or more risks in the next 5 years (1=yes, 0=no)	0.054 (0.104)	0.006 (0.087)
Total asset lost due to shocks in the past 5 years (VND million)	-0.001 (0.003)	-0.004* (0.002)
Household is currently borrowing (1=yes, 0=no)	0.193** (0.090)	0.126 (0.085)
Interaction between shock and borrowing	-0.190* (0.106)	-0.113 (0.094)
Total asset value of the household for agriculture production (VND million)	-0.002 (0.001)	-0.001 (0.002)
Total household member aged from 10 to 60	0.028** (0.014)	0.013 (0.014)
Ethnicity of the household (1= Kinh & Hoa, 0=other)	0.028 (0.105)	-0.113 (0.137)
Age of the household head	0.011 (0.010)	0.016 (0.011)
Square age of the household head	-0.000	-0.000

	(0.000)	(0.000)
Number of years in school of the household head	0.015**	0.008
	(0.006)	(0.006)
Sex of the household head (1=male, 0=female)	-0.027	-0.023
	(0.060)	(0.058)
Total agriculture land area owned by household (hecta)	0.018	0.009
	(0.022)	(0.011)
Share of the agriculture land area having Land Use Certificate (LUC)	0.050	0.122**
	(0.083)	(0.054)
Share of the irrigated agriculture land of the household	-0.526***	-0.223***
	(0.079)	(0.061)
Number of agriculture land plots owned by household	0.439***	0.402***
	(0.029)	(0.016)
Number of migration people	0.017	0.041*
	(0.027)	(0.024)
Distance from village to District town (km)	-0.003	
	(0.003)	
Village is located in the mountain (1=yes, 0=no)	0.308***	
	(0.095)	
Travel time to market (minutes)	0.005***	
	(0.002)	
Hue province (1=yes, 0=no)	-0.517***	
	(0.115)	
Dak Lak province (1=yes, 0=no)	-0.379***	
	(0.119)	
Number of observations	1,925	1,925
Village fixed effect	no	yes
Adjusted R2	0.472	0.450

Note: Constant not reported. Robust standard errors in parentheses. Cluster at commune level
The symbols *, **, and *** indicate that the coefficient is statistically significant at the 10, 5, and 1 percent level respectively.

5.4 Diversification in the number of income sources

The most frequently used method to measure income diversification is the number of income sources. Table 8 shows the results of the regression models. It is obvious that shocks have a significantly positive effect on the number of income sources of the household in fixed- effect model. Households which experience at least once shock during the past 5 years have a higher number of income sources than the average. The more shocks experienced by households, the higher the number of income sources. Like the results from land and crop diversification sections, the impact of risks on the number of income source is not strong. This impact is only positive significant for the household with expectation of at least 3 risks in the next 5 years in the model 1. These results suggest that rural households in the three provinces diversified their resources into different income generating activities as only one of several shock coping strategies

The loss of asset due to the shocks could reduce the capacity of the household to maintain all income generating activities. Therefore, we see a negative effect of this variable on the number of income sources. Once again, as the regression results suggest, access to credit plays a very important role for the household to move into different income generating activities. The household, which is currently borrowing, has about 17% higher number of income sources than the average. The number of laborers is also a significant determining factor on income diversification but effect is small. An ethnic minority household has much higher income sources compared to the Kinh & Chinese household. As expected, education and age of the household head (as a proxy for working experience) have strong significant effects on the number of income sources. It is obvious that experience and education could give people more opportunities to move out of the agriculture sector. Households having more

land could keep their laborers working on the agriculture sector and then have a significantly lower income diversification. Migration opportunity is measured as number of migration people in the village has strong positive impact on the number of income sources of the household. In addition, the location of the household also plays an important role for diversifying income sources. Living far from the urban area is also a barrier for household members to migrate and work in non- farm occupation. Therefore, we found that the households living in the village located in the mountainous area have a substantially significant lower number of income sources than other households. Finally, the households living in Dak Lak province have lower number of income sources than two other provinces, which in part can be explained by the high concentration of coffee growing and the lack of industrial development in this province.

Table 8: Determinant of number of income sources

Independent variables	(1)	(2)
HH has experienced one shock in the past 5 years (1=yes, 0=no)	0.127	0.218**
	0.102	0.086
HH has experienced two shocks in the past 5 years (1=yes, 0=no)	0.097	0.237**
	(0.110)	(0.096)
HH has experienced at least 3 shocks in the past 5 years (1=yes, 0=no)	0.169	0.282**
	(0.126)	(0.110)
HH expected one risk in the next 5 years (1=yes, 0=no)	0.105	0.065
	(0.097)	(0.098)
HH expected two risks in the next 5 years (1=yes, 0=no)	0.117	0.085
	(0.102)	(0.097)
HH expected at least 3 risks in the next 5 years (1=yes, 0=no)	0.232**	0.072
	(0.096)	(0.091)
Total asset lost due to shocks in the past 5 years (VND million)	-0.007***	-0.003
	(0.002)	(0.002)
Household is currently borrowing (1=yes, 0=no)	0.175*	0.162*
	(0.096)	(0.092)
Interaction between shock and borrowing	0.099	0.091
	(0.113)	(0.102)
Total production asset value of the household (VND million)	-0.000	0.000
	(0.001)	(0.001)
Total household member aged from 10 to 60	0.039***	0.037***
	(0.014)	(0.014)
Ethnicity of the household (1= Kinh & Hoa, 0=other)	-0.258***	-0.370**
	(0.095)	(0.151)
Age of the household head	0.004**	0.005***
	(0.002)	(0.002)
Number of years in school of the household head	0.029***	0.028***
	(0.006)	(0.007)
Sex of the household head (1=male, 0=female)	-0.058	-0.051
	(0.063)	(0.062)
Total agriculture land area owned by household (hecta)	-0.036**	-0.022*
	(0.015)	(0.012)
Share of the agriculture land area having Land Use Certificate (LUC)	0.029	-0.012
	(0.059)	(0.058)
Share of the irrigated agriculture land of the household	0.093	0.227***
	(0.061)	(0.065)
Number of agriculture land plots owned by household	0.121***	0.076***
	(0.022)	(0.017)
Number of migration people	0.056*	0.062**
	(0.031)	(0.027)
Distance from village to District town (km)	-0.000	
	(0.004)	
Village is located in the mountain (1=yes, 0=no)	-0.325***	
	(0.063)	

Hue province (1=yes, 0=no)	0.086 (0.076)	
Dak Lak province (1=yes, 0=no)	-0.149* (0.089)	
Number of observations	2,137	2,137
Village fixed effect	no	yes
Adjusted R2	0.137	0.095

Note: Constant not reported. Robust standard errors in parentheses. Cluster at commune level

The symbols *, **, and *** indicate that the coefficient is statistically significant at the 10, 5, and 1 percent level respectively.

6 Summary and Conclusion

Vietnam is among the countries which could be severely affected by climate change and natural disasters as well as from the effects of globalization and integration into the world market. Using data from the first phase of the household survey in three provinces in Central of Vietnam, conducted within the scope of the DFG research project “Impact of shocks on the vulnerability to poverty: consequences for development of emerging Southeast Asian economies”, it can be concluded that self-insurance mechanisms are applied to cope with shock. However our analysis generates some evidence that households diversify their portfolio into different income generating activities in order to cope with shocks. Households diversify their labors to work in different sectors and their land into different crops and balance the share of labor in each sector and land for each crop in order to cope with shocks. As result, we found that the number of crops grown and the number of income sources from the households experienced with shock are higher than others. However, for risk management, we only found a clear picture that the high risk expectation households diversify their labor more than the low risk expectation households but not in land diversification. Access to credit and the market, the number of the household labors, education of the household head, and the wealth of the household, as well as infrastructure, irrigation and land fragmentation, are also the important factors that drive the level of diversification chosen by a household.

With the dominant and increasing of the shocks, the poor infrastructure, land fragmentation, lack of agriculture insurance system in rural area in Vietnam, there would raise the suggestion that increasing public investment (infrastructure, credit) and pushing the land reconsolidation program could help the households to diversify their portfolio and then reduce the vulnerability to poverty. In addition, whether the diversification, one of the self- insurance mechanism, is enough for household to cope with shocks or does it need to have the government insurance system that could protect the household to reduce the vulnerability of the shocks. The comparison with Thailand households are also useful to have additional concrete findings. These are the suggestions for future analysis using the panel data from the DFG project.

7 References:

- BERND HARDEWEG ET AL. (2007), “Sampling for vulnerability to poverty: Cost effectiveness versus precision”, *Working paper*
- BORIS E. BRAVO (2006), “Output diversification among small- scalehillside farmers in El Salvador”, *Working Paper: OVE/WP-17/06*
- CHRISTOPHER B. BARRETT†, MESFIN BEZUNEH, AND ABDILLAHI ABOUD* (2000), “The response of Income Diversification to Macro and Micro Policy Shocks in Côte d’Ivoire and Kenya”, *Working paper*

- COPING STRATEGIES AND POLICY IMPLICATIONS”, *World Development Vol. 31, No. 7, pp. 1087–1102, 2003*
- DASGUPTA, S. LAPLANTE, B. MEISNER, C. WHEELER, D. YAN, J. (2007), “The Impact of Sea Level Rise on Developing Countries: A Comparative Analysis”. *World Bank Policy Research Working Paper 4136*.
- DOMINIQUE VAN DE WALLE AND DOROTHYJEAN CRATTY (2004), “Is the emerging non-farm market economy the route out of poverty in Vietnam?”, *Economics of Transition, Volume 12 (2) 2004, 237-274*
- EMMANUEL SKOUFIAS (2003), “Economic Crises and Natural Disasters:
- HAROLD ALDERMAN & CHRISTINA H. PAXSON (1992), “Do the Poor Insure? A Synthesis of the Literature on Risk and Consumption in Developing Countries”, *Policy, Research working paper No. 1008- Agriculture and Rural Development Department-The World Bank*
- JOHANNES, EMIL T., RENOS V., STEFAN D. (2004) “A Guide to the Analysis of Risk, Vulnerability and Vulnerable Groups”- *Working paper*
- JOSEPH T., EL AL (2006), “Access to Land, Income Diversification and Poverty Reduction in Rural Kenya”- *Working paper*
- KEVIN T. MACNAMARA AND CHRISTOPH WEISS (2005), “Farm Household Income and On- and Off- Farm Diversification”, *Journal of Agricultural and Applied Economics, 37,1:27-48*
- LIRE ERSADO (2006), “Income Diversification in Zimbabwe: Welfare Implications from Urban and Rural Areas”, *World Bank Policy Research Working Paper 3964*
- NICHOLAS MINOT, EL AL (2006), “Income Diversification and Poverty in the
- NIDHIYA MENON (2006), “The Effect of Rainfall Uncertainty on Occupational Choice in Rural Nepal”, *Working paper, Brandeis University - International Business School*
- Northern Uplands of Vietnam”, *International Food Policy Research Institute- Research Report 145*
- PETER CHAUDHRY AND GREET RUYSSCHAERT (2007). “Climate change & human development in Vietnam: A case study”, *Human Development Report 2007/2008*
- PRADEEP KURUKULASURIYA & SHANE ROSENTHAL (2003), “Climate Change and Agriculture: A Review of Impacts and Adaptations”, *The World Bank Environment Department - Paper No. 91*
- RESULT OF THE VIETNAM HOUSEHOLD LIVING STANDARDS SURVEY 2006- *Statistical Publishing House 2007*
- RICHARD CULAS AND MAHEN MAHENDRAJAH (2005), “Causes of Diversification in Agriculture over Time: Evidence from Norwegian Farming Sector”, *Working paper No24647, International Congress, August 23-27, 2005, Copenhagen, Denmark*
- STATISTICAL YEAR BOOK 2007- *Statistical Publishing House 2008*
- STEFAN DERCON (1999), “Income risk, coping strategies and safety nets”, *Katholieke Universiteit Leuven And Centre for the Study of African Economies- Oxford University- Department of Economics*
- STEFAN DERCON (2005), “Vulnerability: a micro perspective”, *QEH Working Papers No 149, Queen Elizabeth House, University of Oxford*
- SUSHIL PANDEY, N.T. KHIEM, HERMANN WAIBEL AND T.C. THIEN (2006): “Upland Rice, Household Food Security, and Commercialization of Upland Agriculture in Vietnam”, *Los Banos (Philippines), The International Rice Research Institute, 106p.*
- THE NATIONAL TARGET PROGRAM RESPONSE TO CLIMATE CHANGE OF VIETNAM- DECISION No. 60/2007/NQ-CP, December 2007
- THOMAS REARDON, JULIO BERDEGUÉ, CHRISTOPHER B. BARRETT (2006), “Chapter 8 Household Income Diversification into Rural Nonfarm Activities, Transforming the Rural Nonfarm Economy”, *Johns Hopkins University Press*

- WORLD BANK DEVELOPMENT REPORT (2002), “Vietnam: Advancing Rural Development from Vision to Action”
- YOSHITO T., BRADFORD L., AND OLIVER T. (2002), “Risk Coping Strategies in Tropical Forests: Flood, Health, Asset Poverty, and Natural Resource Extraction”- *Working paper*

8. Appendix

Table 1: Shock distribution among three provinces

<i>Type of Shock</i>	<i>Ha Tinh</i>	<i>Hue</i>	<i>Dak Lak</i>	<i>Total</i>
Illness of household member	35.0	21.2	43.8	100.0
Death of household member	46.5	17.1	36.4	100.0
Household member left the house	37.4	11.4	51.3	100.0
Person joined the house	15.9	26.3	57.8	100.0
Money spent for ceremony	36.9	19.7	43.5	100.0
Household Damage	33.2	5.9	60.9	100.0
Theft	32.4	23.1	44.5	100.0
Conflict with neighbor	13.0	21.9	65.0	100.0
Relatives/Friends stop sending the money	0.0	46.5	53.5	100.0
Flooding	40.5	27.9	31.6	100.0
Drought	6.3	2.8	90.9	100.0
Unusually heavy Rainfall	13.0	81.3	5.7	100.0
Crop pests	27.4	9.7	62.9	100.0
Storage pests	0.0	81.2	18.8	100.0
Livestock Disease	50.3	10.4	39.3	100.0
Landslide, Erosion	0.0	100.0	0.0	100.0
Job Loss	31.61	17.16	51.24	100.0
Collapse of business	40.19	19.19	40.62	100.0
Unable to pay back loan	34.98	15.76	49.26	100.0
Strong increase of interest	0	0	100	100.0
Strong decrease of price of output	1.07	0.9	98.02	100.0
Strong increase of price of input	0	0	100	100.0
Be in debt	75.18	24.82	0	100.0
Be in jail	31.89	3.98	64.13	100.0
Lack of farm land	0	0	100	100.0
Was cheated	80.82	0	19.18	100.0
Work abroad	100	0	0	100.0
Traffic accident	69.43	9.18	21.39	100.0
Storm	7.13	92.87	0	100.0
Built the house	37.56	12.08	50.36	100.0
Other	64.53	9.51	25.97	100.0
Total	28.86	18.59	52.54	100.0

Source: Author's calculation based on the data of the first survey in 2007 of the DFG project

Table 2: Shock distribution in three provinces

<i>Type of Shock</i>	<i>Ha Tinh</i>	<i>Hue</i>	<i>Dak Lak</i>	<i>Total</i>
Illness of household member	28.5	26.8	19.6	23.5
Death of household member	6.1	3.5	2.7	3.8
Household member left the house	1.8	0.9	1.4	1.4
Person joined the house	1.2	3.0	2.3	2.1
Money spent for ceremony	1.9	1.5	1.2	1.4
Household Damage	1.3	0.4	1.3	1.1
Theft	1.4	1.6	1.1	1.3
Conflict with neighbor	0.1	0.3	0.4	0.3
Relatives/Friends stop sending the money	0.0	0.2	0.1	0.1
Flooding	13.1	14.0	5.6	9.3
Drought	4.6	3.2	36.6	21.2
Unusually heavy Rainfall	2.7	26.3	0.7	6.0
Crop pests	6.1	3.4	7.7	6.4
Storage pests	0.0	2.7	0.2	0.6
Livestock Disease	18.2	5.8	7.8	10.4
Landslide, Erosion	0.0	0.1	0.0	0.0
Job Loss	0.4	0.33	0.35	0.36
Collapse of business	1.17	0.87	0.65	0.84
Unable to pay back loan	0.27	0.19	0.21	0.22
Strong increase of interest	0	0	0.5	0.26
Strong decrease of price of output	0.13	0.17	6.55	3.51
Strong increase of price of input	0	0	1	0.52
Be in debt	0.65	0.33	0	0.25
Be in jail	0.13	0.03	0.14	0.12
Lack of farm land	0	0	0.21	0.11
Was cheated	1.06	0	0.14	0.38
Work abroad	0.39	0	0	0.11
Traffic accident	6.75	1.39	1.14	2.81
Storm	0.13	2.54	0	0.51
Built the house	0.38	0.19	0.28	0.29
Other	1.57	0.36	0.35	0.7
Total	100.0	100.0	100.0	100.0

Source: Author's calculation based on the data of the first survey in 2007 of the DFG project

SIND LANDWIRTSCHAFTLICHE UNTERNEHMER BEI ZINSSÄTZEN ZAHLENBLIND? – ERSTE EMPIRISCHE ERGEBNISSE –

Oliver Mußhoff¹, Norbert Hirschauer², Harm Waßmuß¹

Zusammenfassung

Landwirte wechseln oft nicht von ihrer Hausbank zu einer anderen Bank, auch wenn diese bessere Konditionen bietet. Diese „Wechselträgheit“ kann zum einen in den Transaktionskosten des Wechsels begründet sein. Zum anderen kann sie aber auch das Ergebnis begrenzt rationalen Entscheidungsverhaltens sein. Die Analyse der Befragungsergebnisse einer Gruppe norddeutscher Landwirte zeigt, dass diese tatsächlich begrenzt rational sind. Sie unterschätzen den geldwerten Nachteil, der ihnen durch höhere Darlehenszinsen der Hausbank entsteht. Anders ausgedrückt: Sie wechseln nicht die Bank, auch wenn die von ihnen subjektiv wahrgenommenen Wechselkosten schon längst durch den geringeren Effektivzins eines Alternativangebotes „gedeckt“ sind. Damit lässt sich schlussfolgern, dass Landwirte ihre Entscheidungen besser an ihren jeweiligen Präferenzen ausrichten können, wenn sie durch Anwendung finanzmathematischer Kenntnisse den ökonomischen Vor- oder Nachteil verschiedener Finanzierungsangebote zutreffender einschätzen. Banken, die mit objektiv günstigeren Konditionen werben, sollten ihr Marketingkonzept dahingehend anpassen, dass sie neben dem Effektivzinsvorteil auch den absoluten Kostenvorteil kommunizieren.

Keywords

Finanzierungsverhalten, begrenzte Rationalität, Wechselkosten

1 Einleitung

Finanzierungsentscheidungen sind aufgrund ihrer hohen „Durchschlagskraft“ für den Erfolg landwirtschaftlicher Unternehmen von großer Bedeutung. So werden in der deutschen Landwirtschaft jährlich rund 420 €/ha investiert (vgl. BMELV 2007, S. 89). Aufgrund der relativen Faktorpreisverhältnisse und des technologischen Fortschritts werden Landwirte zukünftig noch mehr Geld für dauerhafte Produktionsmittel ausgeben. Weil es zudem für viele Unternehmen und insbesondere für Wachstumsbetriebe keine Alternative zur Fremdkapitalaufnahme gibt, werden die Entscheidungen bei der Finanzierung weiter an Bedeutung gewinnen.

Finanzierungsentscheidungen sind aufgrund der Vielzahl an unterschiedlichen Finanzierungsmöglichkeiten nicht trivial. Hinzu kommt, dass sich die Bankenlandschaft infolge der Finanzkrise in einem Umbruch befindet. Dies könnte dazu führen, dass sich mittel- und langfristig günstige Finanzierungsbedingungen für den Mittelstand und damit auch für die Landwirtschaft ergeben (siehe Handelsblatt vom 08.09.2008). Dies könnte einen verstärkten Wettbewerb unter den Banken und „attraktive“ Haben- und Sollzinssätze für landwirtschaftliche Unternehmen bedingen. Gleichzeitig ist zu erwarten, dass die Angebote der Banken vielfältiger werden. Dies gilt sowohl für die konkrete Ausgestaltung der angebotenen Darlehen und Kapitalanlagen als auch für die jeweiligen Effektivzinssätze. Damit wird eine informierte Wahl zwischen unterschiedlichen Kapitalanlage- und Kapitalbeschaffungsmöglichkeiten für landwirtschaftliche Unternehmer zunehmend wichtig.

Die Konditionen der am Markt angebotenen Finanzierungsprodukte variieren oftmals stark von Anbieter zu Anbieter. Gleichzeitig ist aber vielfach zu beobachten, dass Landwirte nur

¹ Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Georg-August-Universität Göttingen, 37073 Göttingen, Deutschland

² Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 06108 Halle, Deutschland

Geschäftsbeziehungen mit einer einzigen Bank, ihrer sog. „Hausbank“, unterhalten. Sie wechseln nicht zu einer anderen Bank, auch wenn diese höhere Haben- oder niedrigere Sollzinsen bietet. Diese „Wechselträgheit“ kann zwei Ursachen haben:

- Die Wechselträgheit kann in den Transaktionskosten (vgl. WILLIAMSON 1985) des Wechsels begründet und damit Ausdruck nutzenmaximierenden Verhaltens sein: Erstens verursacht die Suche nach alternativen Darlehensangeboten Informationskosten. Zweitens erfolgt durch Basel-II die Kreditvergabe risikoorientiert, d.h. Kreditnehmer müssen systematisch hinsichtlich ihres Risikos bewertet werden. Bei einem schlechteren Rating sind höhere Zinsen zu zahlen. Bei einem Bankwechsel sind deshalb umfangreiche Unterlagen zum Unternehmenserfolg und -risiko aufzubereiten und vorzulegen, während die Hausbank über diese Informationen i.d.R. bereits verfügt. Drittens vertrauen Landwirte vielleicht darauf, dass ihnen wegen der langjährig bestehenden Geschäftsbeziehungen zukünftig geldwerte Vorteile (z.B. durch „kürzere Wege“ oder über ein günstigeres Rating) bei ihrer Hausbank entstehen (vgl. PLÖTSCHER 2001, S. 140).
- Die Wechselträgheit kann aber auch daran liegen, dass die Landwirte aufgrund unvollständiger Informationen und unvollkommener kognitiver Fähigkeiten suboptimale Entscheidungen treffen. Simon bezeichnet dies als „begrenzte Rationalität“ (vgl. SIMON 1956). GIGERENZER (2007) betont, dass viele Menschen aufgrund ihrer „Zahlenblindheit“ Schwierigkeiten haben, Relativgrößen wie z.B. Prozentangaben, richtig zu interpretieren. Dies ist mit Blick auf die Finanzierungsentscheidungen relevant, weil Banken mit dem Effektivzins eine Relativkennzahl ausweisen, die Vergleiche unterschiedlicher Darlehensangebote ermöglichen soll. Begrenzte Rationalität könnte sich darin äußern, dass Landwirte den geldwerten Unterschied zwischen alternativen Finanzierungsangeboten nicht erkennen, wenn dieser als Zinsunterschied ausgedrückt wird.

Suboptimale Entscheidungen im Allgemeinen und in einem so wichtigen Bereich wie der Finanzierung im Besonderen können schwerwiegende negative Konsequenzen für landwirtschaftliche Unternehmer haben. Die Finanzkrise beeinträchtigt die globale Wirtschaftsentwicklung und führt dazu, dass der zunehmend exportabhängigen deutschen Agrarwirtschaft vor allem in den Schwellenländern Absatzmärkte wegfallen. Hinzu kommt, dass infolge der Globalisierung und der Liberalisierung der Agrarmärkte die unternehmerischen Risiken steigen. Diese veränderten Rahmenbedingungen führen dazu, dass es zukünftig noch bedeutsamer wird, möglichst gute unternehmerische Entscheidungen zu treffen.

Vor diesem Hintergrund untersucht der vorliegende Beitrag das Verhalten landwirtschaftlicher Unternehmer bei der Finanzierungsentscheidung. Auf der Grundlage einer schriftlichen Befragung wird zwei zentralen Forschungsfragen nachgegangen, die unseres Wissens nach bislang nicht empirisch untersucht wurden: Erstens, verhalten sich landwirtschaftliche Unternehmer bei der Finanzierungsentscheidung begrenzt rational? Wenn ja, in welchem Umfang? Zweitens, durch welche Bestimmungsfaktoren kann begrenzte Rationalität ggf. erklärt werden. Die Ergebnisse der Untersuchung sollen erste Schlussfolgerungen ermöglichen, ob und wie die Entscheidungsunterstützung bei Finanzierungsfragen verbessert werden kann.

2 Datengrundlage und Forschungsdesign

Die Grundlage der Analyse ist eine Mitte des Jahres 2008 durchgeführte schriftliche Befragung niedersächsischer Landwirte. Von 280 versendeten Fragebögen konnten 73 in die Auswertung einbezogen werden. Allerdings enthalten nicht alle Fragebögen vollständige Angaben.

Von den 73 in die Auswertung einbezogenen Betrieben werden 96% im Haupterwerb und 4% im Nebenerwerb geführt. 80% der untersuchten Betriebe sind als Ackerbaubetriebe und 15%

als Gemischtbetriebe zu klassifizieren. Außerdem sind 3 Veredlungsbetriebe und 1 Futterbaubetrieb in der Stichprobe enthalten. Im Durchschnitt bewirtschaften die Betriebe 214 ha Acker- und Grünland. Der Fremdkapitalanteil liegt im Mittel der 73 Betriebe bei 16%. Die Betriebsleiter sind durchschnittlich 48 Jahre alt. Die folgenden Auswertungen basieren also im Wesentlichen auf den Ergebnissen einer Befragung relativ großer Marktfruchtbetriebe, die von erfahrenen Betriebsleitern im Haupterwerb geführt werden.

Neben allgemeinen Angaben zum Unternehmen (Rechtsform, Betriebstyp, Faktorausstattung etc.), soziodemographischen Daten und verschiedenen Einstellungsstatements wurden zunächst Informationen hinsichtlich des tatsächlichen Finanzierungsverhaltens erhoben. Vor allem aber wurden die Landwirte „experimentell“ mit der folgenden Entscheidungssituation konfrontiert: Es soll eine Gebäudeinvestition in Höhe von 250 000 € getätigt werden. 100 000 € können aus Eigenkapital bereitgestellt werden. Für die Finanzierung der restlichen 150 000 € bietet die Hausbank ein Annuitätendarlehen ohne Abschlussgebühren zu einem Zinssatz von 6 % p.a. und einer Laufzeit von 15 Jahren an. Gleichzeitig bietet eine Direktbank ein alternatives Finanzierungsangebot an. Der Landwirt müsste dann aber die Hausbank wechseln. Zur Erfassung der Mehrzahlungsbereitschaft (MZB) für einen Verbleib bei der bisherigen Hausbank wurden folgende Fragen gestellt:

1. *Absolute MZB*: Wenn Ihre Hausbank Abschlussgebühren erheben würde, wie viel Euro dürften diese bei einer Kredithöhe von 150 000 € maximal betragen, bevor Sie bei sonst gleichen Konditionen (z.B. Zinssatz, Laufzeit) zu einer Direktbank wechseln?
2. *Relative MZB*: Um wie viel Prozentpunkte müsste der Zinssatz mindestens unter dem Ihrer Hausbank liegen, damit Sie bei sonst gleichen Konditionen (z.B. Abschlussgebühren, Laufzeit) die Bank wechseln würden?

Begrenzte Rationalität wird oftmals mit begrenzter Informationsverarbeitungskapazität *und* unvollständiger Information in Verbindung gebracht (vgl. SIMON, 1956). Dadurch, dass sowohl die absolute als auch die relative MZB (unterschiedliches Framing der Fragen zur MZB) von jedem Entscheider getrennt erfasst wurde, lassen sich die begrenzte Informationsverarbeitungskapazitäten (bzw. Inkonsistenzen im Entscheidungsverhalten) unabhängig von der Informationslage untersuchen: Die absolute MZB liefert die Information, wie hoch der einzelne Landwirt die Höhe der Wechselkosten subjektiv einschätzt. Ausgehend von dieser als individuell gegeben angenommenen Größe spiegelt die Differenz zwischen der absoluten und der kapitalisierten relativen MZB alleine die begrenzte Informationsverarbeitungskapazität wider. Ist die Differenz Null, wären die Entscheider zumindest subjektiv rational; *subjektiv* rational deswegen, weil sie möglicherweise ihre tatsächlichen Wechselkosten falsch einschätzen.

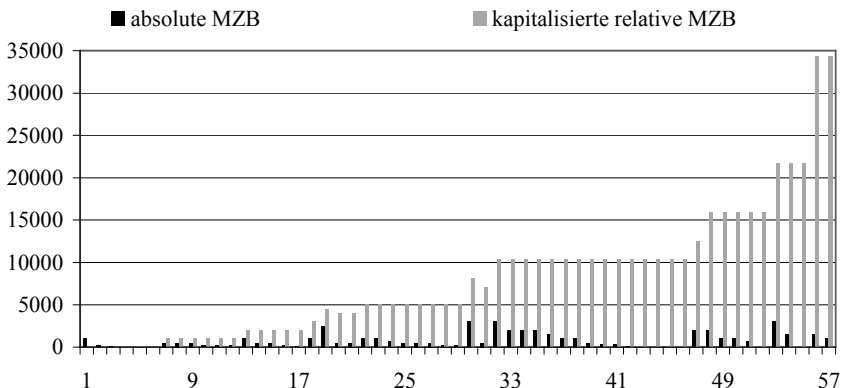
3 Identifizierung begrenzter Rationalität durch unterschiedliches Framing

In 64 der ausgewerteten 73 Fragebögen haben die Landwirte die absolute MZB (in €) *und* die relative MZB (in Prozentpunkten) quantifiziert. Sieben der 64 Unternehmer haben angegeben, dass ein Wechsel der Hausbank für sie grundsätzlich nicht in Betracht kommt. Für die übrigen 57 Landwirte wurde im ersten Analyseschritt die relative MZB mit dem Zinssatz des Alternativenangebotes kapitalisiert. Es wurde also „der geldwerte Nachteil“ (Barwert) des erhöhten Kapitaldienstes berechnet, der sich ergibt, wenn der Landwirt den höheren Hausbankzins akzeptiert.

In Abbildung 1 ist die „absolute MZB“ und die „kapitalisierte relative MZB“ für die 57 Unternehmen angezeigt. Dabei wurden die Unternehmen aufsteigend nach der Differenz zwischen der kapitalisierten relativen MZB und der absoluten MZB geordnet. Diese framingbedingte Differenz wird im Folgenden als „Delta-MZB“ bezeichnet. Acht Landwirte würden die Hausbank wechseln, sobald diese höhere Abschlussgebühren verlangt. Dies ent-

spricht einer absoluten MZB von Null. Nur zwei dieser acht Landwirte haben auch eine kapitalisierte relative MZB von Null und würden wechseln, sobald der Zinssatz der Hausbank höher ist. Die absolute MZB liegt bei 51 der 57 Unternehmen (89 %) unterhalb der kapitalisierten relativen MZB. Der in 89 % der Fälle unterschätzte monetäre Nachteil eines höheren Zinssatzes deutet darauf hin, dass die Landwirte in bestimmten Situationen aufgrund begrenzter Rationalität zu spät die Hausbank wechseln und damit potenziell unternehmerische Fehlentscheidungen treffen.

Abbildung 1: Absolute und kapitalisierte relative MZB der Unternehmen in € (aufsteigend geordnet nach der Differenz beider Größen)



Wären die Unternehmer rational, dann müsste die absolute MZB der kapitalisierten relativen MZB entsprechen. Natürlich haben wir nicht erwartet, dass Delta-MZB Null ist. Selbst Betriebswirtschaftler können nicht „auf die Schnelle im Kopf“ einen höheren Zinssatz in einen geldwerten Betrag umrechnen. Allerdings sind (häufig gemachte) Angaben wie z.B.: „300 € absolute MZB und 1% relative MZB“ nicht allein durch Defizite bei der Zinseszinsrechnung zu begründen. Beim betrachteten Darlehen über 150 000 € ist allein der Barwert des zusätzlichen Kapitaldienstes ($1\% \cdot 150\,000 = 1\,500$) im ersten Jahr höher als die gesamte angegebene absolute MZB.

Im Mittel beträgt die absolute MZB 796 € (Standardabweichung: 825 €). Die durchschnittliche relative MZB beläuft sich auf 0,78 % (Standardabweichung: 0,70 %). Bei einem 15-jährigen Annuitätendarlehen über 150 000 € und einem Zinssatz von 6 % p.a. führt eine Zinsdifferenz von 0,1 % zu einem geldwerten Nachteil von knapp 1 000 €. Die von den Landwirten im Mittel angegebene Zinsdifferenz von 0,78 % entspricht einem Nachteil von 8 195 €. Die Diskrepanz zwischen der durchschnittlichen absoluten MZB von 796 € und der durchschnittlichen kapitalisierten relativen MZB von 8 195 € spiegelt das Ausmaß der begrenzten Rationalität wider.

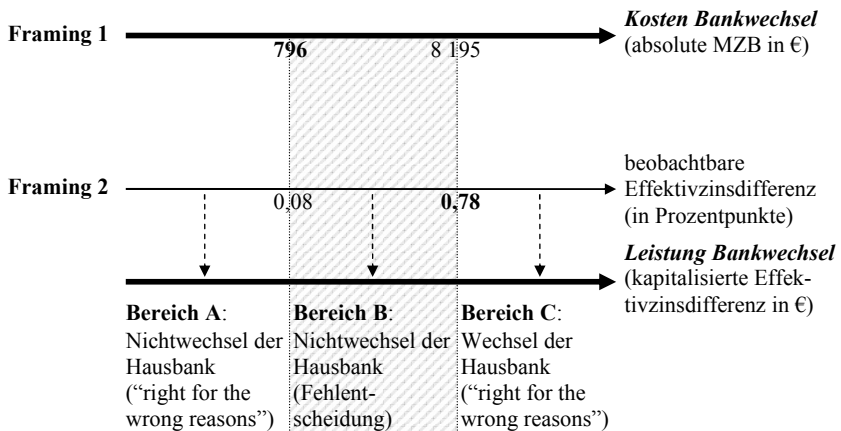
Mit Blick auf die wirtschaftlichen Konsequenzen lassen sich drei Bereiche des unternehmerischen Wechselverhaltens von der Hausbank zu einer Wettbewerbsbank unterscheiden. Abbildung 2 verdeutlicht dies durch einen als Durchschnittsentscheider abgebildeten Landwirt, der annahmeförmig am Markt verschiedene Finanzierungsangebote beobachtet.

- Bereich A: Der Landwirt beobachtet am Markt nur Finanzierungsangebote mit Effektivzinssätzen, die weniger als 0,08 Prozentpunkte unter dem seiner Hausbank liegen. Ent-

sprechend seinem begrenzt rationalen Entscheidungskriterium (Wechsel ab 0,79 Prozentpunkten) wechselt er nicht zu einer anderen Bank. Er macht dadurch aber keinen Fehler, weil seine subjektiv wahrgenommenen Wechselkosten von 796 € tatsächlich nicht durch die Zinsdifferenz gedeckt sind („right for the wrong reasons“).

- Bereich B: Der Landwirt beobachtet am Markt Finanzierungsangebote mit Effektivzinsätzen, die zwischen 0,08 Prozentpunkten und 0,78 Prozentpunkten unter dem seiner Hausbank liegen. Gemäß seinem begrenzt rationalen Entscheidungskriterium wechselt er noch nicht. Er macht dadurch aber einen Fehler, weil seine subjektiv wahrgenommenen Wechselkosten durch die kapitalisierte Zinsdifferenz eigentlich schon gedeckt sind.
- Bereich C: Der Landwirt beobachtet am Markt Finanzierungsangebote mit Effektivzinsätzen, die mehr als 0,78 Prozentpunkte unter dem seiner Hausbank liegen. Er wechselt die Bank und macht dadurch keinen Fehler, weil seine subjektiv wahrgenommenen Wechselkosten tatsächlich durch die Zinsdifferenz gedeckt sind („right for the wrong reasons“).

Abbildung 2: Bereiche unternehmerischen Wechselverhaltens mit beispielhaft angezeigten Mittelwerten der Unternehmerbefragung



Die Diskrepanz zwischen absoluter MZB und kapitalisierter relativer MZB ist gemäß Mittelwertvergleich mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von weniger als 1 % (p-Wert = 0,00) signifikant. Das heißt, wenn man den Landwirten den Nachteil der Hausbankfinanzierung in Form eines Prozentsatzes „verkauft“, akzeptieren sie einen anderen (viel höheren) Nachteil als bei einer Absolutgröße. Der Effektivzins, der bei richtiger Interpretation die Finanzierungskosten transparent macht, ist somit nur bedingt zur praktischen Unterstützung von Wahlentscheidungen geeignet. Mit anderen Worten: Aufgrund begrenzter Informationsverarbeitungskapazitäten werden transparent dargelegte Konditionen intransparent. Eine objektive Finanzierungsberatung würde also für die betrachteten Landwirte einen ökonomischen Vorteil bringen.

4 Erklärungsansätze für Wechselträchtigkeit

Für eine erfolgreiche Entscheidungsunterstützung reicht es nicht aus, unternehmerische Verbesserungspotenziale nachzuweisen. Vielmehr muss man mit den Unternehmern auch effektiv

kommunizieren. Dafür muss man verstehen, wie diese zu ihren Einschätzungen kommen und aus welchen Gründen sie begrenzt rational handeln. Mit einer Regressionsanalyse wird deshalb zunächst untersucht, von welchen Faktoren die absolute MZB und damit die Höhe der subjektiv eingeschätzten Wechselkosten abhängen. Anschließend wird analysiert, welche Faktoren einen Einfluss auf Delta-MZB und damit die begrenzte Informationsverarbeitungs-kapazität haben.

4.1 Entscheidungstheoretische Analyse der Wechselkosten und der begrenzten Rationalität

Zur Erklärung der subjektiven Einschätzungen bezüglich der Höhe der Wechselkosten bzw. der absoluten MZB scheinen aus entscheidungstheoretischer Sicht folgende Faktoren relevant:

- (a) *Ratingnachteile*: Das günstige Angebot der Direktbank könnte ein „Lockangebot“ darstellen. Zukünftig könnte sie an das Unternehmen Kredite zu „marktüblichen“ Konditionen vergeben. Der Barwert der erwarteten zukünftigen Ratingnachteile verursacht Wechselkosten, weil ein Zurückwechseln zur bisherigen Hausbank nicht ohne Nachteile möglich ist (vgl. MÜNCHOW, 1994: 113f).
- (b) *Eigener Arbeitsaufwand*: Weitere Wechselkosten entstehen durch Informationskosten. Der Landwirt muss vor einem Wechsel zunächst nach Alternativangeboten suchen. Außerdem sind Unterlagen (z.B. Jahresabschlüsse) zusammenzustellen und aufzubereiten (Anbahnung- und Vereinbahrungskosten; vgl. VOGT, 1997: 19f).
- (c) *Realistische Einschätzung der Wechselkosten*: Landwirte, die schon einmal die Hausbank gewechselt haben, können die Kosten möglicherweise besser einschätzen als diejenigen, die bislang noch keine Erfahrungen bei einem Wechsel sammeln konnten. Von Fehleinschätzungen bezüglich der Wechselkosten wird bspw. auch im Zusammenhang mit der Umstellungsentscheidung vom konventionellen zum ökologischen Landbau berichtet (vgl. SCHNEIDER et al., 2002).
- (d) *Tradition*: Neben ökonomischen Aspekten spielen bei der Wechselentscheidung möglicherweise weitere Präferenzen eine Rolle. Zum Beispiel könnte dem Landwirt der Erhalt einer gewachsenen Beziehung zur Hausbank etwas wert sein (man kennt den Ansprechpartner, hat Vertrauen zu ihm etc.). Das heißt, die persönliche Beziehung selbst hat einen intrinsischen Wert und der Landwirt zieht eventuell über das erzielte Ergebnis hinaus einen Verfahrensnutzen (procedural utility) aus den gemeinsamen Arbeitsabläufen (vgl. FREY et al., 2004).

In Tabelle 1 sind die Variablen angezeigt, die als Messgrößen für die angesprochenen Einflussfaktoren auf die absolute MZB herangezogen werden. Außerdem ist die erwartete Wirkungsrichtung verdeutlicht und kurz begründet.

Tabelle 1: Variablen und Hypothesen zur Erklärung der absoluten MZB (N=45)

Variable	Mittelwert	Standardabweichung	Erwarteter Einfluss*	Erläuterung
Abhängige Variable: Absolute MZB**	865,6 €	797,2 €	-	Entspricht den subjektiv geschätzten Wechselkosten
Variable 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1041 1042 1043 1044 1045 1046 1047 1048 1049 1050 1051 1052 1053 1054 1055 1056 1057 1058 1059 1060 1061 1062 1063 1064 1065 1066 1067 1068 1069 1070 1071 1072 1073 1074 1075 1076 1077 1078 1079 1080 1081 1082 1083 1084 1085 1086 1087 1088 1089 1090 1091 1092 1093 1094 1095 1096 1097 1098 1099 1100 1101 1102 1103 1104 1105 1106 1107 1108 1109 1110 1111 1112 1113 1114 1115 1116 1117 1118 1119 1120 1121 1122 1123 1124 1125 1126 1127 1128 1129 1130 1131 1132 1133 1134 1135 1136 1137 1138 1139 1140 1141 1142 1143 1144 1145 1146 1147 1148 1149 1150 1151 1152 1153 1154 1155 1156 1157 1158 1159 1160 1161 1162 1163 1164 1165 1166 1167 1168 1169 1170 1171 1172 1173 1174 1175 1176 1177 1178 1179 1180 1181 1182 1183 1184 1185 1186 1187 1188 1189 1190 1191 1192 1193 1194 1195 1196 1197 1198 1199 1200 1201 1202 1203 1204 1205 1206 1207 1208 1209 1210 1211 1212 1213 1214 1215 1216 1217 1218 1219 1220 1221 1222 1223 1224 1225 1226 1227 1228 1229 1230 1231 1232 1233 1234 1235 1236 1237 1238 1239 1240 1241 1242 1243 1244 1245 1246 1247 1248 1249 1250 1251 1252 1253 1254 1255 1256 1257 1258 1259 1260 1261 1262 1263 1264 1265 1266 1267 1268 1269 1270 1271 1272 1273 1274 1275 1276 1277 1278 1279 1280 1281 1282 1283 1284 1285 1286 1287 1288 1289 1290 1291 1292 1293 1294 1295 1296 1297 1298 1299 1300 1301 1302 1303 1304 1305 1306 1307 1308 1309 1310 1311 1312 1313 1314 1315 1316 1317 1318 1319 1320 1321 1322 1323 1324 1325 1326 1327 1328 1329 1330 1331 1332 1333 1334 1335 1336 1337 1338 1339 1340 1341 1342 1343 1344 1345 1346 1347 1348 1349 1350 1351 1352 1353 1354 1355 1356 1357 1358 1359 1360 1361 1362 1363 1364 1365 1366 1367 1368 1369 1370 1371 1372 1373 1374 1375 1376 1377 1378 1379 1380 1381 1382 1383 1384 1385 1386 1387 1388 1389 1390 1391 1392 1393 1394 1395 1396 1397 1398 1399 1400 1401 1402 1403 1404 1405 1406 1407 1408 1409 1410 1411 1412 1413 1414 1415 1416 1417 1418 1419 1420 1421 1422 1423 1424 1425 1426 1427 1428 1429 1430 1431 1432 1433 1434 1435 1436 1437 1438 1439 1440 1441 1442 1443 1444 1445 1446 1447 1448 1449 1450 1451 1452 1453 1454 1455 1456 1457 1458 1459 1460 1461 1462 1463 1464 1465 1466 1467 				

nen dazu führen, dass man sich Zinsdifferenzen „schönredet“ („self-manipulation of beliefs“; vgl. BROCAS und CARRILLO, 2003), die man z.B. im Wirtschaftsteil in der Tageszeitung wahrnimmt. Mit anderen Worten: Man vermeidet kognitive Dissonanz (vgl. FESTINGER, 1957 sowie AKERLOF und DICKENS, 1982) und will nicht wahrhaben, dass ein (zahlenmäßig) gering aussehender Zinsunterschied einem relativ großen geldwerten Unterschiedsbetrag entspricht, weil man einerseits aufgrund der Zufriedenheit innerlich nicht die Bank wechseln möchte und andererseits ein hoher Absolutbetrag entsprechend „schmerzen“ würde. Das würde zu einer Erhöhung der begrenzten Rationalität führen.

In Tabelle 2 sind die Variablen angezeigt, die als Messgrößen für die angesprochenen Einflussfaktoren auf Delta-MZB herangezogen werden. Außerdem ist die erwartete Wirkungsrichtung verdeutlicht und kurz begründet.

Tabelle 2: Variablen und Hypothesen zur Erklärung der Delta-MZB (N=49)

Variable	Mittelwert	Standardabweichung	Erwarteter Einfluss*	Erläuterung	
Abhängige Variable: Delta-MZB**	7 342,6 €	6 922,4 €	-	Entspricht begrenzter Informationsverarbeitungskapazität	
Unabhängige Variable (a) Bildung (b) Hausbank*** (c) Informationsbeschaffung und Kreditberatung*** (d) Zufriedenheit mit der Hausbank***	(i) Grad des Bildungsabschlusses (0: nicht studiert, 1: studiert)	42,9 % haben studiert	↓	Entscheider mit Hochschulabschluss haben höheren Wissensstand	
	(ii) Beratungsintensität durch die Hausbank***	1,1	1,1	?	Beratung zur Bedeutung von Zinsdifferenzen objektiv/nicht objektiv?
	(iii) Internetnutzung für Informationsbeschaffung und Kreditberatung***	-0,2	1,4	↓	Aneignung „objektiven“ Wissens sollte Einschätzungsvermögen verbessern
	(iv) Weiterempfehlungsbereitschaft für die Hausbank***	0,8	1,0	↑	Zufriedenheit mit der bisherigen Geschäftsbeziehung deutet auf „self-manipulation of beliefs“ hin

* ↑ Delta-MZB nimmt zu; ↓ Delta-MZB nimmt ab; ? keine a priori Hypothese zur Wirkungsrichtung.

** Die Stichprobengröße unterscheidet sich von der in Abschnitt 3, weil hier nur die auch bzgl. der unabhängigen Variablen vollständig ausgefüllten Fragebögen berücksichtigt werden.

*** Gemessen auf einer 5er-Skala zwischen -2 und +2.

Die erste unabhängige Variable ist eine Messgröße für (a) Bildung, die zweite und dritte Variable für (b) aktive Informationsbeschaffung und die vierte Variable für die (c) Zufriedenheit mit der Hausbank. Für die Erklärung der Delta-MZB wird ebenfalls eine multiple lineare Regressionsanalyse gemäß Gleichung (1) durchgeführt.

4.2 Ergebnisse

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse der Regressionsanalysen zur Erklärung der absoluten MZB sowie der Differenz zwischen absoluter und kapitalisierter relativer MZB angezeigt.

Tabelle 3: Schätzergebnisse der beiden Regressionen

Unabhängige Variable	Regression 1		Regression 2	
	Absolute MZB (N=45)		Delta-MZB (N=49)	
	Koeffizient	p-Wert	Koeffizient	p-Wert
Dauer der Geschäftsbeziehung	10,4	0,17	–	–
Fremdkapitalanteil	11,3	0,04	–	–
Internetnutzung für Kreditberatung	-195,0	0,02	-1 558,9	0,02
Anzahl der Geschäftsbeziehungen	-437,8	0,07	–	–
Hausbank bereits gewechselt	630,6	0,05	–	–
Alter des Betriebsleiters	10,0	0,09	–	–
Grad des Bildungsabschlusses	–	–	2 477,3	0,11
Beratungsintensität durch die Hausbank	–	–	3 476,6	0,00
Weiterempfehlungsbereitschaft	–	–	1 991,7	0,03
R ² (adjusted R ²)	0,68 (0,64)		0,63 (0,60)	

Gemäß F-Test ist für beide Regressionsmodelle eine Fehlspezifikation mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1 % auszuschließen. Sie haben zudem mit einem R² von 0,68 bzw. 0,63 sowie einem nur geringfügig geringeren adjusted R² einen hohen Erklärungsgehalt.³

Mit Blick auf die absolute MZB (Regression 1) ist festzustellen, dass alle Koeffizienten - mit Ausnahme desjenigen für die „Dauer der Geschäftsbeziehung“ - mit weniger als 10 % Irrtumswahrscheinlichkeit signifikant verschieden von Null sind. Der Schätzwert für die Dummyvariable „Hausbank bereits gewechselt“ ist positiv: Landwirte, die einen Wechsel der Hausbank in der Vergangenheit vorgenommen haben, schätzen die damit verbundenen Kosten im Durchschnitt um 631 € höher ein als andere Landwirte. Die übrigen Vorzeichen für die Koeffizienten entsprechen den Erwartungen (vgl. Tabelle 1).

Mit Blick auf Delta-MZB (Regression 2) gilt, dass alle Koeffizienten - mit Ausnahme desjenigen für den „Grad des Bildungsabschlusses“ - mit deutlich weniger als 5 % Irrtumswahrscheinlichkeit signifikant verschieden von Null sind. Das negative Vorzeichen für die „Internetnutzung für Kreditberatung“ entspricht den Erwartungen (vgl. Tabelle 2). Das positive Vorzeichen bei der „Weiterempfehlungsbereitschaft“ des Landwirts für seine Hausbank zeigt, dass Zufriedenheit mit der Hausbank zu einer höheren begrenzten Informationsverarbeitungskapazität führt („self-manipulation of beliefs”).

Die „Beratungsintensität durch die Hausbank“ ist - mit einer gegen Null gehenden Irrtumswahrscheinlichkeit - *positiv* mit Delta-MZB und damit der Fehlinterpretation des Zinssatzes gekoppelt. Sehr vorsichtig formuliert bedeutet dieser in seiner Eindeutigkeit erstaunliche Sachverhalt, dass den Landwirten, die eine intensive Beratung durch die Hausbank nachfragen, die Bedeutung von Zinsdifferenzen zumindest nicht transparent gemacht wird. Das Ergebnis könnte aber auch als Indiz dafür gewertet werden, dass eine Moral-Hazard-Problematik vorliegt und die „Beratung“ durch die Hausbank zu einer Unterschätzung der Bedeutung von Zinsdifferenzen beiträgt. Ob dies zutrifft, lässt sich mit den vorliegenden Informationen nicht eindeutig beantworten. Möglicherweise haben ja Landwirte, die sich intensiv von ihrer Hausbank „beraten“ lassen, von vornherein einen besonders geringen finanzmathematischen Kenntnisstand.

Das positive Vorzeichen des Koeffizienten für die Dummyvariable „Grad des Bildungsabschlusses“ überrascht. Studierte Landwirte weisen eine um durchschnittlich 2 477 € höhere Diskrepanz bei der absoluten und kapitalisierten relativen MZB auf als andere Landwirte. Anders gesagt: Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von ca. 10 % sind die kognitiven Fähigkeiten zur Verarbeitung der Relativgröße „Zinssatz“ bei einem akademischen Bildungsabschluss geringer als ohne. Dieses Ergebnis zeigt sich auch bei alternativer Formulierung der

³ Eine Konstante ist in beiden Regressionsmodellen nicht signifikant (p-Wert jeweils größer als 0,5).

übrigen Regressoren als sehr robust. Eine durch dieses (zunächst kontra-intuitive) Ergebnis induzierte Arbeitshypothese für zukünftige Forschung wäre, dass finanzmathematische Kenntnisse durch die berufliche Fachausbildung besser vermittelt werden als durch eine akademische Ausbildung. Bei dieser Interpretation ist allerdings einschränkend zu berücksichtigen, dass nicht nach der Art der akademischen Ausbildung gefragt wurde und somit ingenieurwissenschaftliche, (agrar-)ökonomische und nicht agrarbezogene Studienabschlüsse gleichbehandelt wurden. Außerdem könnte es sich bei dem kontra-intuitiven Zusammenhang zwischen begrenzten Informationsverarbeitungskapazitäten und „Grad des Bildungsabschlusses“ um eine „Scheinkorrelation“ handeln. Dies könnte bspw. der Fall sein, wenn die in die Analyse einbezogenen studierten Unternehmer mehrheitlich mit derselben Hausbank zusammenarbeiten. Beim vorliegenden Kenntnisstand lässt sich über die Gründe für die unerwartete Wirkungsrichtung nur vage spekulieren.

5 Schlussfolgerungen

Wir haben am Beispiel von Finanzierungsentscheidungen und damit für einen Bereich, der sich relativ gut quantitativ fassen lässt, untersucht, inwiefern Unternehmer inkonsistent handeln. Die Auswertung einer schriftlichen Befragung norddeutscher landwirtschaftlicher Unternehmer zu ihrem Finanzierungsverhalten zeigt, dass sie aufgrund mangelnder Informationsverarbeitungskapazitäten bei Finanzierungsentscheidungen begrenzt rational sind. Fast 90 % der mit einer „experimentellen“ Entscheidungssituation konfrontierten Unternehmer unterschätzen den geldwerten Nachteil (Barwert) des erhöhten Kapitaldienstes, der sich bei einem höheren Effektivzins ergibt. Mit anderen Worten: Wenn die Informationen in Form eines erhöhten Effektivzinssatzes vorliegen, akzeptieren die Landwirte höhere Kosten für den Verbleib bei der Hausbank, als wenn die Informationen in Form absoluter Mehrkosten vorliegen. Im Durchschnitt der Unternehmen wurde beim Framing in Form des Zinses eine im Vergleich zu den absoluten Mehrkosten ca. zehnfache Zahlungsbereitschaft ermittelt. Zum einen bestätigen die Ergebnisse dieser Studie die Aussage von GIGERENZER (2007), dass viele Menschen „zahlenblind“ sind und insbesondere Schwierigkeiten haben, Relativgrößen wie z.B. Prozentangaben richtig zu interpretieren. Zum anderen stellt damit auch begrenzte Rationalität eine wesentliche Erklärungskomponente für Wechselträgheit dar.

Die für die untersuchte Unternehmergruppe gefundenen Ergebnisse stellen noch keinen endgültigen „Befund“ bezüglich des Ausmaßes und der Ursachen begrenzter Rationalität bei Finanzierungsentscheidungen in der Landwirtschaft dar. Die Ergebnisse „indizieren“ aber weiteren Forschungsbedarf insbesondere bei den folgenden Punkten:

- In einem ersten Schritt geht es um die Frage, wie robust bzw. kontextabhängig die Ergebnisse sind. Dazu müsste man andere Unternehmensgruppen bzw. Regionen in die Untersuchung einbeziehen.
- Handelt es sich bei dem kontra-intuitiven Zusammenhang zwischen begrenzten Informationsverarbeitungskapazitäten und „Grad des Bildungsabschlusses“ um eine Scheinkorrelation oder ist es wirklich so, dass durch eine akademische Ausbildung finanzmathematische Kenntnisse schlechter vermittelt werden als durch die berufliche Fachausbildung?
- Erhöht intensive „Beratung“ durch die Hausbank tatsächlich die begrenzte Rationalität oder nehmen Landwirte mit von vornherein geringerem Kenntnisstand (ohne Erfolg) vermehrt Beratung durch ihre Hausbank wahr?

Darüber hinaus wäre es interessant zu untersuchen, ob die globale Finanzkrise zu einer Änderung des Finanzierungsverhaltens landwirtschaftlicher Unternehmer geführt hat. In diesem Zusammenhang ist zu fragen, ob die Landwirte die Kosten eines Hausbankwechsels nach der Finanzkrise höher einschätzen als vorher und ob die Finanzkrise das Ausmaß der begrenzten

Rationalität beeinflusst. Zudem stellt sich die Frage, ob Loss Aversion (vgl. KAHNEMAN und TVERSKY, 1979) eine Erklärungskomponente für ein Auseinanderfallen von absoluter und kapitalisierter relativer MZB darstellt. Dies bedeutet, dass Entscheider einen Verlust (hier: höhere Wechselkosten, Framing 1) stärker negativ gewichten als sie einen Gewinn (hier: einsparbare Kosten durch geringeren Zinssatz, Framing 2) positiv gewichten. Neben weiteren Untersuchungen zum unternehmerischen Entscheidungsverhalten ist die Forschungsfrage zu stellen, inwieweit begrenzte Rationalität im Lichte der in der Praxis tatsächlich zu beobachtbaren Zinsdifferenzen bei Finanzierungsentscheidungen zu unternehmerischen Fehlentscheidungen führt. Möglicherweise kommt ein Teil der begrenzten Rationalität nicht zum Tragen, weil Entscheider „right for the wrong reasons“ sind.

Wie bei anderen empirischen Studien, die sich auf Stichproben beziehen, zu denen man mehr oder weniger zufälligen „Zugang“ hatte, sind diese Ergebnisse aufgrund der geringen Größe und der fehlenden Repräsentativität der Stichprobe mit Vorsicht zu interpretieren. Aus der gewonnenen empirischen Evidenz lassen sich aber aufgrund der Eindeutigkeit trotzdem Schlussfolgerungen ableiten, die für die unterschiedlichen Akteure interessant sind:

1. Banken, die mit objektiv günstigeren Konditionen werben, sollten ihr Marketingkonzept dahingehend anpassen, dass sie neben dem Effektivzinsvorteil auch den absoluten Kostenvorteil kommunizieren.
2. Unternehmensberater können ggf. einen hohen Beratungsmehrwert generieren, wenn es ihnen gelingt, dem jeweiligen Landwirt den tatsächlichen ökonomischen Unterschied zwischen Finanzierungsalternativen mit unterschiedlich hohen Zinssätzen zu vermitteln und somit seine begrenzte Rationalität abzubauen.
3. Landwirte können ihre Entscheidungen besser an ihren jeweiligen Präferenzen ausrichten und ggf. Gewinnsteigerungspotenziale realisieren, wenn sie durch Fortbildung und bessere finanzmathematische Kenntnisse den ökonomischen Unterschied verschiedener Finanzierungsangebote zutreffender einschätzen können.
4. Agrarpolitiker müssen bei der Politikfolgenabschätzung berücksichtigen, dass reale Entscheider möglicherweise begrenzt rational handeln und sich deshalb nicht so an veränderte Rahmenbedingungen anpassen, wie dies normative Rational-Choice-Modelle prognostizieren. Mit Blick auf Investitionsförderprogramme könnte dies bspw. bedeuten, dass sich deren Wirkung in Abhängigkeit davon unterscheidet, ob Subventionen als Zinsverbilligung oder als einmaliger Zuschuss gewährt werden.

Im Sinne der präskriptiven Entscheidungstheorie sei abschließend angemerkt, dass damit nicht gemeint ist, den Landwirt in seinen Präferenzen zu beeinflussen. Ausgehend von den jeweils gegebenen individuellen Präferenzen gilt es, Inkonsistenzen im Entscheidungsverhalten aufzudecken und das Potenzial zur Nutzensteigerung durch bessere Entscheidungen (d.h. durch einen Abbau begrenzter Rationalität) auszuschöpfen.

6 Literaturverzeichnis

- AKERLOF, G.A.; DICKENS, W.T. (1982): The Economic Consequences of Cognitive Dissonance. In: American Economic Review 72 (3): 307-319.
- BMELV (Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz) (2007): Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2007. BMELV, Bonn.
- BROCAS, I.; CARRILLO, J.D. (2003): The Psychology of Economic Decisions: Rationality and Well-being. Oxford University Press, Oxford.
- FESTINGER, L. (1957): A Theory of Cognitive Dissonance. Stanford University Press, Stanford.

- FREY, B.S.; BENZ, M.; STUTZER, A. (2004): Introducing Procedural Utility: Not Only What, But Also How Matters. In: *Journal of Institutional and Theoretical Economics* 160 (3): 377-401.
- GIGERENZER, G. (2007): *Das Einmaleins der Skepsis*. Berliner Taschenbuch Verlag, Berlin.
- KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. (1979): Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica* 47 (2): 263-291.
- MÜNCHOW, M.M. (1994): *Bankenmacht oder Kontrolle durch Banken - Eine institutionenökonomische Analyse der Beziehung zwischen Banken und Unternehmen in Deutschland*. Pro Universitate Verlag, Sinzheim.
- PLÖTSCHER, C. (2001): *Finanzierungsrestriktionen bei Unternehmen - Ursachen und Auswirkungen in Deutschland*. Deutscher Universitäts-Verlag, Wiesbaden.
- SCHNEIDER, R.; SCHNEEBERGER, W.; EDER, M.; FREYER, B. (2002): Umstellungsprobleme werden überschätzt. In: *Blick ins Land* 06/2002: 29-30.
- SIMON, H.A. (1956): Rational Choice and the Structure of Environments. In: *Psychological Review* 63 (2): 129-138.
- VOGT, J. (1997): *Vertrauen und Kontrolle in Transaktionen*. Gabler, Wiesbaden.
- WILLIAMSON, O.E. (1985): *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*. Free Press, New York.

REGIONALANALYSE

REGIONALE WOHLFAHRTSEFFEKTE DER GEMEINSAMEN EUROPÄISCHEN AGRARPOLITIK¹

Rüdiger Elsholz²

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag untersucht die regionalen Wohlfahrtseffekte der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) und erlaubt eine Analyse der verschiedenen Förderpolitiken. Dazu wird die gemeinschaftlich finanzierte Agrarpolitik einer äquivalenten Agrarpolitik bei nationaler Finanzierung gegenübergestellt. Zu diesem Zweck wird ein theoretisches Analysemodell erstellt, um die Transfers bzw. die Finanzierungsbeiträge der Regionen zu untersuchen. Mit Hilfe des Analysemodells wird gezeigt, welche Wohlfahrtseffekte die gemeinschaftliche Finanzierung der verschiedenen Förderpolitiken haben. Als Förderpolitiken werden dabei die Zahlungen der ersten Säule, die Zahlungen der zweiten Säule und die Marktpreispolitiken von 2000 bis 2006 untersucht. Als Untersuchungsregion dienen das Bundesland Hessen bzw. die Gemeinden des Bundeslandes Hessen. Die Analyse zeigt, dass die gemeinschaftliche Finanzierung im Vergleich zu einer nationalen Finanzierung der Agrarpolitiken für die erste Säule Wohlfahrtsverluste sowie für die Marktpreispolitiken und für die zweite Säule Wohlfahrtsgewinne generiert. Zudem zeigen die Ergebnisse, dass die regionale Verteilung der Nettotransferzahlungen in Hessen ein starkes Nord-Süd-Gefälle aufweist.

Keywords

Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP), Gemeinschaftliche Finanzierung, Regionale Wohlfahrtsanalyse

1. Einleitung

Mit der Reform der EU-Agrarpolitik im Jahre 1999, der Agenda 2000, wurde die Verordnung (EG) Nr. 1257/2000 zur Entwicklung der ländlichen Räume verabschiedet und damit die so genannte zweite Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) eingeführt. Zudem wurde die sukzessive Reduktion der Marktpreispolitiken fortgesetzt und die Umschichtung finanzieller Mittel von der ersten zur zweiten Säule weitergeführt.³ Die zweite Säule sollte die GAP neu ausrichten, um für zukünftige Herausforderungen wie die anstehenden Verhandlungen zur Welthandelsliberalisierung, die EU-Erweiterung sowie die Begrenzung des EU-Agrarbudgets gerüstet zu sein (LOWE et al. 2002). Ein weiteres Argument für die Stärkung der zweiten Säule ist deren bessere Legitimation im Gegensatz zu den Marktpreispolitiken und den Zahlungen der ersten Säule bei Steuerzahlern und Konsumenten. Die zweite Säule soll die GAP in der Form modifizieren, um ein einzigartiges europäisches Konzept zu schaffen,

¹ Die Ergebnisse dieses Beitrags entstanden im Rahmen der Studie „Regionale Wohlfahrtseffekte der Instrumente der Europäischen Agrarpolitik: Eine quantitative Studie der Instrumente der zweiten Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik“. Der Landwirtschaftlichen Rentenbank sei für ihre finanzielle Unterstützung gedankt.

² M.A. Rüdiger Elsholz, Institut für Agrarpolitik und Marktforschung, Justus-Liebig-Universität Gießen, Senckenbergstraße 3, 35390 Gießen, E-Mail: ruediger.elsholz@agrar.uni-giessen.de

³ Es sei angemerkt, dass bereits mit der Agrarreform 1992 flankierenden Maßnahmen eingeführt wurden, die später teilweise in die zweite Säule aufgingen. Allerdings wurde die Zusammenfassung dieser Maßnahmen und einiger neuer Instrumente zur zweiten Säule erst mit der Agenda 2000 vorgenommen.

dessen bestimmendes Charakteristikum ihre Multifunktionalität ist (DWYER et al. 2007). Bislang steht diesen politischen Bekundungen jedoch die Tatsache gegenüber, dass das Fördervolumen der ersten Säule noch immer ein Vielfaches der zweiten Säule beträgt (EUROPEAN COMMISSION 2003, PETERS 2002). Vor diesem Hintergrund wird in dem vorliegenden Papier eine regionale Wohlfahrtsanalyse durchgeführt, um die Effekte der verschiedenen Förderpolitiken herauszuarbeiten. Als verschiedene Politiken werden dabei die Marktpreispolitik, die Zahlungen der ersten Säule sowie die Zahlungen der zweiten Säule untersucht.

Im Hinblick auf die Bewertung der Agrarpolitik sind Untersuchungen zu den Verteilungseffekten und Wohlfahrtsanalysen von beträchtlichem wissenschaftlichem Interesse (RIZOV 2004, SHUCKSMITH et al. 2005). Daher haben sich zahlreiche Studien mit den Verteilungseffekten der EU-Agrarpolitik befasst (ALLANSON 2007, BUCKWELL et al. 1997, ANDERS et al. 2004, HARSCHKE 2009). In den meisten Studien stehen dabei die Marktpreispolitik oder die Direktzahlungen der ersten Säule im Fokus, wobei Verteilungseffekte auf verschiedenen Ebenen untersucht wurden. BUCKWELL et al. (1997) arbeiten die Verteilungseffekte der Marktpreispolitik auf Ebene der Mitgliedländer heraus. Die Studien von ANDERS et al. (2004) und HARSCHKE (2009) untersuchen die Verteilungseffekte der Marktpreispolitik und der Direktzahlungen auf Landkreisebene. ALLANSON (2007) führt eine Analyse der Verteilungseffekte der EU-Agrarpolitik auf Betriebsebene für schottische Landwirte durch, wobei der Autor individuelle Betriebsdaten verwendet, die die Agrarförderung der ersten und zweiten Säule beinhalten.

Im Unterschied zu den Verteilungsanalysen wird in Wohlfahrtsanalysen zusätzlich zur Verteilung der Fördermittel auch die Finanzierung der Agrarpolitik berücksichtigt (KOESTER 1977, TARDITI und ZANIAS 2001, ZANIAS 2002). In den Studien stehen dabei die Marktpreispolitiken (KOESTER 1977) oder die Agrarförderung insgesamt (TARDITI und ZANIAS 2001, ZANIAS 2002) im Fokus. KOESTER (1977) entwickelt ein wegweisendes theoretisches Modell, mit dem sich die ökonomischen Wohlfahrtseffekte der einzelnen Mitgliedsländer berechnen lassen, indem es den Vergleich der Gemeinsamen Agrarpolitik bei gemeinschaftlicher Finanzierung mit der gleichen Politik bei nationaler Finanzierung erlaubt. KOESTER zeigt, dass Frankreich in dem Untersuchungszeitraum von 1971 bis 1975 der größte Nettoempfänger der GAP war, während Italien und Großbritannien die größten Nettozahler waren.⁴ Die Studien von TARDITI und ZANIAS (2001) und ZANIAS (2002) verwenden das Konzept der *Producer / Consumer Support Estimate* der OECD zur Ermittlung der Transfers und legen die Kosten der Agrarpolitik pro Kopf auf die Untersuchungsebenen um. TARDITI und ZANIAS (2001) untersuchen auf regionaler Ebene, ob die Umverteilungen, die durch die Agrarreform von 1992 entstanden, zur Kohäsion zwischen europäischen Regionen beitragen. Sie kommen dabei zu dem Ergebnis, dass die Marktpreispolitiken der GAP vor allem Geld von relativ reichen und dicht bevölkerten urbanen Regionen zu relativ armen und dünn besiedelten ländlichen Regionen umverteilen und dies nicht nur innerhalb der Mitgliedländer, sondern auch zwischen Regionen in verschiedenen Mitgliedsländern. ZANIAS (2002) untersucht auf Ebene der Mitgliedsstaaten, welche Wohlfahrtseffekte eine partielle Renationalisierung der Agrarpolitik für den Zeitraum von 1988 bis 1999 gehabt hätte, wobei Irland, Dänemark, Griechenland, Spanien und Frankreich von der GAP profitieren, während Großbritannien und Deutschland die größten Verlierer sind.

Die Verteilungs- und Wohlfahrtseffekte der zweiten Säule sind bislang kaum Gegenstand der agrarökonomischen Literatur.⁵ Ausnahmen sind HENNING und MICHALEK (2008) sowie

⁴ Dies gilt für Großbritannien nur für die Periode von 1973 bis 1975, da Großbritannien erst 1973 der EG beitrug.

⁵ Die Halbzweijahresbewertung des hessischen Entwicklungsplans ist in nahezu allen Teilen deskriptiv angelegt (FAL 2005).

KIRSCHKE et al. (2007). HENNING und MICHALEK verwenden einen Ansatz der experimentellen Wirtschaftsforschung, der durch seine Annahmen eher für die Analyse einzelner Förderprogramme geeignet scheint, als für eine umfassende Analyse der zweiten Säule insgesamt. KIRSCHKE et al. ermitteln am Beispiel der Agrarumweltmaßnahmen in Sachsen-Anhalt die Interessenlage an verschiedenen Programmausgestaltungen auf Bundeslandebene.

Aus diesem Grund soll die vorliegende Analyse die Wohlfahrtseffekte der zweiten Säule berücksichtigen und mit den Wohlfahrtseffekten der Marktpreispolitiken und der Direktzahlungen der ersten Säule vergleichen. Im folgenden Abschnitt wird die Datengrundlage beschrieben, und es werden einige theoretische Überlegungen zur regionalen Wohlfahrtsanalyse dargestellt. Im dritten Abschnitt wird das methodische Konzept beschrieben, das explizit die Kofinanzierungsregeln der zweiten Säule berücksichtigt und damit deren Wohlfahrtseffekte erfasst. Im vierten Abschnitt werden die Ergebnisse der einzelnen Agrarpolitiken dargestellt, verglichen und diskutiert. Der letzte Abschnitt fasst die wichtigsten Aussagen und Schlussfolgerungen der Untersuchung zusammen.

2. Datengrundlagen und theoretische Überlegungen

Das theoretische Grundmodell basiert weitgehend auf dem wegweisenden Modell von KOESTER (1977). Dabei werden mit einem Kosten-Nutzen-Ansatz die Wohlfahrtseffekte der gemeinschaftlich finanzierten Agrarpolitik bestimmt, indem sie einer äquivalenten Politik mit nationaler Finanzierung gegenübergestellt werden. KOESTERS Modell wird für eine regionale Untersuchung in einigen Punkten angepasst: So wird im Grundmodell nur indirekt berücksichtigt, ob eine Region Agrarprodukte importiert oder exportiert.⁶ Zudem werden zwei weitere Ebenen, die Bundesländer und die Untersuchungsregionen (die hessischen Gemeinden), in das Modell integriert. Die föderale Struktur der Bundesrepublik hat dabei einige spezielle Implikationen für die Analyse. So verfügen die Bundesländer über eigene Haushalte, was sowohl bei der gemeinschaftlichen Finanzierung der Agrarpolitik wie auch bei der Ausgestaltung der Förderprogramme der zweiten Säule eine wichtige Rolle spielt.

Die Untersuchungsebenen tragen ihrerseits je nach wirtschaftlicher Leistungskraft einen unterschiedlichen Beitrag zum Haushalt Hessens bzw. der Bundesrepublik bei, woraus der deutsche Beitrag zum EU-Haushalt geleistet wird. Damit haben die Untersuchungsebenen einen individuellen Finanzierungsanteil an der GAP, der sich aus den Beiträgen zu den verschiedenen Haushalten zusammensetzt. Aus diesem Zusammenhang einerseits und den unterschiedlichen Kofinanzierungsregeln der Programme der zweiten Säule andererseits leiten sich verschiedene Interessen der Regionen an der Agrarförderung der zweiten Säule ab. Dieser Konflikt kann in föderalen Systemen generell beobachtet werden (KEMMERLING und STEPHAN 2002, KIRCHGÄSSNER 2007, OATES 1999, STEPHAN 2007). Die Ausgestaltung der Förderprogramme mit den verschiedenen Kofinanzierungssätzen der EU, von nationaler Seite und von Seite des Bundeslandes sowie die regionalen Transfers determinieren den regionalen Nutzen aus den Förderprogrammen der zweiten Säule. Damit bilden die Finanzierungsanteile der Untersuchungsebene einerseits, die Kofinanzierungssätze sowie die Höhe der Fördermittel andererseits die Determinanten zur Berechnung der Wohlfahrtseffekte für die zweite Säule.

Die Zahlungen der ersten Säule sind allein durch das EU-Agrarbudget finanziert, d.h. es gibt keine Kofinanzierung. Die Mitgliedsländer tragen in Abhängigkeit vom BIP zum EU-Agrarbudget bei. In Deutschland wird der Beitrag zum EU-Haushalt aus dem Bundeshaushalt geleistet.

⁶ Der Einfachheit halber wird der regionale Verbrauch an Agrargütern, der sich als durchschnittlicher Pro-Kopf-Verbrauch und der Bevölkerung einer Region errechnet, der Produktion der Region gegenübergestellt.

Die Marktpreispolitik greift nur, wenn der Weltmarktpreis unter den Interventionspreis der EU sinkt. In diesem Fall gilt in der EU nicht der niedrigere Weltmarktpreis, sondern der Interventionspreis der EU. Die Verbraucher zahlen damit den höheren EU-Preis für die Agrarprodukte und finanzieren so die Marktpreispolitik. Zudem kann bei der Marktpreispolitik eine Handelskomponente anfallen. Diese kann negativ sein, wenn für ein Agrarprodukt Exportsubventionen nötig sind, um Überschüsse auf dem Weltmarkt abzusetzen. Die Handelskomponente kann aber auch positiv sein, wenn sie in Form von Zollabschöpfungen anfällt, um Importe vom Weltmarkt auf den EU-Preis anzuheben. Dabei wird unterstellt, dass Zollabschöpfungen im EU-Agrarbudget verbleiben und den Finanzierungsbeitrag aller Regionen senken bzw. dass Exportsubventionen aus dem EU-Agrarbudget finanziert werden und den Finanzierungsbeitrag aller Regionen erhöhen.

Als Untersuchungsregionen der vorliegenden Studie dient das Bundesland Hessen sowie die 424 hessischen Gemeinden und Städte für den Zeitraum von 2000 bis 2006. Mit Daten des Hessischen Ministeriums für Umweltschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, des Hessischen Statistischen Landesamtes sowie den Steuerberichten der EU bzw. der Bundesrepublik Deutschland wird ein Paneldatensatz erstellt. Dieser beinhaltet einerseits die Förderdaten der hessischen Gemeinden und andererseits die Steuerdaten bzw. das Steueraufkommen der Gemeinden.

3. Methodik

Das vorliegende Modell folgt dem Kosten-Nutzen-Ansatz des Analysemodells von KOESTER (1977), da es als Referenzsituation der gemeinschaftlich finanzierten EU-Agrarpolitik eine äquivalente Politik bei nationaler Finanzierung gegenüberstellt. Der Nettowohlfahrtseffekt einer Region berechnet sich aus der Differenz zwischen der Nett zahlungsposition bei gemeinschaftlicher Finanzierung und bei nationaler Finanzierung:

$$(1) \quad W_{jt}^{net} = (T_{jt}^{EU} - F_{jt}^{EU}) - (T_{jt}^{NAT} - F_{jt}^{NAT}) \quad \text{mit } (T_{jt}^{NAT} = T_{jt}^{EU}),$$

wobei (W_{jt}^{net}) der Nettowohlfahrtseffekt einer Region (j) in der Periode (t) ist. (F_{jt}^{NAT}) ist die Summe der Finanzierungsbeiträge bei nationaler Finanzierung, (F_{jt}^{EU}) die Summe der Finanzierungsbeiträge bei gemeinschaftlicher Finanzierung, (T_{jt}^{NAT}) die Summe der Transfers bei nationaler Finanzierung und (T_{jt}^{EU}) die Summe der Transfers bei gemeinschaftlicher Finanzierung. Bei einer äquivalenten Agrarpolitik ist die Summe der Transfers bei nationaler Finanzierung gleich der Summe der Transfers der gemeinschaftlich finanzierten Politik. Im Folgenden wird nun zuerst ein Modell zur Berechnung der Transfers und der Finanzierungsbeiträge für die Direktzahlungen der ersten Säule und die Förderungen der zweiten Säule präsentiert. In einem zweiten Schritt wird ein Modell zur Bestimmung der regionalen Transfers und Finanzierungsbeiträge der Marktpreispolitiken dargestellt.

Die Summe der Transfers, die eine Region bezieht, berechnet sich als Summe der einzelnen Förderprogramme (i), wobei für jede Region nur die Förderprogramme berücksichtigt werden, aus denen die Region Transfers bezieht. Zudem bestimmen die Kofinanzierungsregeln, wie sich die Transfers aus den unterschiedlichen Politikebenen zusammensetzen. Diese Beziehung wird aus den Formeln (2) und (3) deutlich:

$$(2) \quad T_{jt} = \sum_{i=1}^N T_{jt}^i, \quad \text{mit } i = 1 \text{ bis } N \text{ Förderprogramme,}$$

$$(3) \quad \sum_{i=1}^N T_{jt}^i = \sum_{i=1}^N (T_{jt}^i EU^i + T_{jt}^i Country^i + T_{jt}^i State^i), \quad \text{mit } 0 < EU^i, Country^i, State^i < 1,$$

wobei EU^i , $Country^i$ und $State^i$ die Kofinanzierungsanteile der EU, des Mitgliedslandes und des Bundeslandes für die verschiedenen Förderprogramme angeben. Die Kofinanzierungsanteile geben die relativen Anteile der Politikebenen wieder, aus denen sich die Transfers eines Förderprogramms zusammensetzen und liegen zwischen Null und Eins, wobei ihre Summe Eins ergibt.

Für die Finanzierungsbeiträge einer Region ist die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit bzw. das regionale Steueraufkommen maßgeblich, da die Agrarförderungen der verschiedenen Politikebenen größtenteils steuerfinanziert sind und die Region in Abhängigkeit ihrer Leistungsfähigkeit zum Steueraufkommen beiträgt.⁷ Die Summe der regionalen Finanzierungsbeiträge berechnet sich aus regionalen Finanzierungsbeiträgen zu allen Förderprogrammen. Im Unterschied zu den Transfers trägt jede Region zu allen Förderprogrammen bei, unabhängig davon, ob die Region aus dem Programm Transfers bezieht:

$$(4) \quad F_{jt} = \sum_{i=1}^N F_{jt}^i,$$

$$(5) \quad \sum_{i=1}^N F_{jt}^i = \sum_{i=1}^N (fp_{jt}^{EU} Bud_t^i EU^i + fp_{jt}^{Country} Bud_t^i Country^i + fp_{jt}^{State} Bud_t^i State^i).$$

Die Finanzierungsbeiträge ergeben sich aus dem regional individuellen Finanzierungsanteilen (fp_{jt}^{EU} , $fp_{jt}^{Country}$, fp_{jt}^{State}) und den Budgets der verschiedenen Förderprogramme (Bud_t^i), die in Abhängigkeit von der Kofinanzierung der Programme von den verschiedenen Politikebenen finanziert werden. Mit Hilfe der Formel (5) lässt sich der regionale Finanzierungsbeitrag für ein individuelles Förderprogramm bestimmen.

Die Formeln (2) bis (5) erlauben eine Berechnung der regionalen Nettozahlungsströme bei gemeinschaftlicher Finanzierung der GAP. Um regionale Wohlfahrtseffekte zu berechnen, müssen zudem die Transfers und die Finanzierung der GAP bei nationaler Finanzierung bestimmt werden. Dies erfolgt ebenfalls mit den Formeln (2) bis (5). Im Fall einer nationalen Finanzierung sind dabei die Kofinanzierungsanteile der EU und des Bundeslandes (EU^i und $State^i$) für alle Programme gleich Null und der nationale Kofinanzierungsanteil ($Country^i$) ist gleich Eins.

Für die Marktpreispolitiken stellt sich die Analyse differenziert dar. Dies liegt einerseits darin begründet, dass die Transfers der Marktpreispolitiken direkt über die höheren Preise der Agrarprodukte erfolgen, d.h. pro produzierter Einheit wird in der EU ein Aufschlag auf den Weltmarktpreis vorgenommen. Andererseits werden die Transfers von den Verbrauchern der Produkte getragen und damit finanziert. Für die Transfers sind damit die regionalen Produktionsmengen und die Höhe der Preisdifferenz zwischen dem EU-Preis und dem Weltmarktpreis von entscheidender Bedeutung:

$$(6) \quad T_{jt} = \sum_{k=1}^K T_{jtk},$$

⁷ Für einen detaillierten Überblick siehe Finanzbericht EUROPÄISCHE KOMMISSION (2007) zum EU-Haushalt 2000-2006, Bundeshaushalt 2000-2006 (BUNDESMINISTERIUM DER FINANZEN) sowie den Landeshaushalt Hessens 2000-2006 (HESSISCHES MINISTERIUM DER FINANZEN).

$$(7) \quad \sum_{k=1}^K T_{jik} = \sum_{k=1}^K q_{jik}^s (p_{ik}^{EU} - p_{ik}^{WM}),$$

wobei für jedes Agrarprodukt (k)⁸ die regionale Produktionsmenge (q_{jik}^s) mit der Preisdifferenz zwischen dem EU-Preis (p_{ik}^{EU}) und dem Weltmarktpreis (p_{ik}^{WM}) multipliziert wird. Die Summe über alle Produkte ergibt die regionale Marktpreisstützung. Wenn für ein Produkt der Weltmarktpreis gleich dem EU-Preis ist, findet keine Preisstützung statt.

Die Finanzierung der Marktpreispolitik erfolgt durch die Konsumenten der Agrarprodukte in Abhängigkeit vom Verbrauch. Aus diesem Grund sind auf der Finanzierungsseite die regionalen Verbrauchsmengen, die Preisdifferenz zwischen EU-Markt und Weltmarkt sowie einer Handelskomponente, die die Effekte des Agrarhandels zwischen der EU und anderen Ländern aufnimmt, die bestimmenden Einflussgrößen:

$$(8) \quad F_{jt} = \sum_{k=1}^K F_{jtk} + TC_{tk},$$

mit $TC_{tk} = \sum_{k=1}^K (q_{ik}^s - q_{ik}^d)(p_{ik}^{EU} - p_{ik}^{WM})(fp_{jt}^{EU})$ für den Fall von Exportsubventionen und mit

$TC_{tk} = \sum_{k=1}^K (q_{ik}^d - q_{ik}^s)(p_{ik}^{EU} - p_{ik}^{WM})(fp_{jt}^{EU})$ für den Fall von Zollabschöpfungen.

$$(9) \quad \sum_{k=1}^K F_{jtk} = \sum_{k=1}^K q_{jik}^d (p_{ik}^{EU} - p_{ik}^{WM}) + TC_{tk},$$

wobei (q_{jik}^d) die regional konsumierte Menge ist, (TC_{tk}) eine Handelskomponente und (fp_{jt}^{EU}) der regional individuelle Finanzierungsanteil einer Region am Agrarbudget der EU.

Der regionale Finanzierungsbeitrag einer Region berechnet sich aus der Summe der Marktpreisstützungen für die verschiedenen Produkte, für die die Preisdifferenz zwischen EU-Preis und Weltmarktpreis mit der regional konsumierten Menge multipliziert wird, und einer Handelskomponente. Die Handelskomponente erhöht den Finanzierungsbeitrag, wenn in der EU die Produktion die Nachfrage übersteigt und der EU-Preis über dem Weltmarktpreis liegt. In diesem Fall müssen die Produkte mit Exportsubventionen unterstützt werden, um auf dem Weltmarkt abgesetzt werden zu können. Für den Fall, dass für ein Agrarprodukt die Nachfrage innerhalb der EU das Angebot übersteigt und der Weltmarktpreis über dem EU-Preis liegt, fällt die Handelskomponente negativ aus. In diesem Fall liegen Zollabschöpfungen vor, die den regionalen Finanzierungsbeitrag senken. Aus den Formeln (7) und (9) ist zu folgern, dass die Differenz zwischen der regionalen Produktions- und Verbrauchsmenge die wichtigste Determinante zur Ermittlung des regionalen Zahlungssaldos der Marktpreispolitiken ist. Im folgenden Abschnitt werden die Transfers und die Finanzierung der Agrarpolitiken nach dem dargestellten Modell berechnet.

4. Regionale Wohlfahrtseffekte der EU-Agrarpolitik

Im Folgenden werden die Nettozahlungsströme bzw. die Wohlfahrtseffekte der verschiedenen Förderpolitiken für Hessen und die hessischen Regionen von 2000 bis 2006 untersucht. Dafür werden zunächst die Transfers und die Finanzierungsbeiträge der Politiken bei gemeinschaftlicher Finanzierung und bei nationaler Finanzierung ermittelt. In einem weiteren

⁸ Insgesamt sind für die hessischen Regionen 10 Agrarprodukte berücksichtigt: Weizen, Gerste, Roggen, Hafer, Raps, Zuckerrüben, Kartoffeln, Milch, Rindfleisch und Schweinefleisch.

Schritt wird die regionale Verteilung der Nettotransfers der verschiedenen Förderpolitiken aufgezeigt und Vergleiche für die Finanzierungsalternativen vorgenommen.

Für die Zahlungen der ersten Säule berechnen sich die Transfers nach der Formel (3) und die Finanzierungsbeiträge nach Formel (5), wobei der Finanzierungsanteil der EU bei der gemeinschaftlich finanzierten Politik gleich Eins ist. Für die Referenzsituation einer äquivalenten Politik bei nationaler Finanzierung ist der Finanzierungsanteil der EU gleich Null, während der nationale Finanzierungsanteil gleich Eins ist.

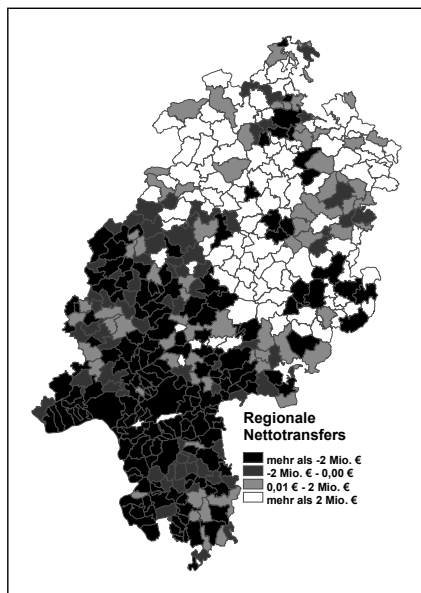
Tabelle 1: Wohlfahrtseffekte der Direktzahlungen der ersten Säule für Hessen (Mio. €)

Jahr	Transfers	gemeinschaftliche Finanzierung	nationale Finanzierung	Nettowohlfahrt
2000	129,15	783,63	460,33	-323,30
2001	152,00	741,92	494,32	-247,60
2002	177,66	620,37	590,21	-30,16
2003	187,95	669,85	328,31	-341,54
2004	179,53	629,65	326,49	-303,16
2005	185,86	637,76	304,14	-333,62
2006	265,42	673,92	476,35	-195,57
Summe	1277,57	4757,10	2980,15	-1776,95

Quelle: Eigene Berechnung.

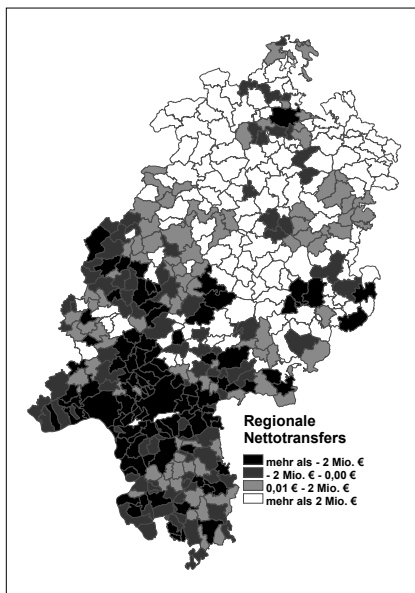
In Tabelle 1 sind die Transfers, die bei beiden Finanzierungsformen gleich sind, die jährlichen Finanzierungsbeiträge und die aus der Differenz berechneten Nettowohlfahrtseffekte von 2000 bis 2006 dargestellt. Für die Untersuchungsperiode errechnet sich bei gemeinschaftlicher Finanzierung ein Nettowohlfahrtsverlust von 1776,95 Millionen Euro im Vergleich zu einer nationalen Finanzierung. Dies entspricht einem Nettowohlfahrtsverlust von mehr als 253 Millionen Euro pro Jahr. Diese Summe ergibt sich aus der Differenz der beiden Finanzierungsvarianten und wird nach Formel (1) berechnet. Zudem zeigt Tabelle 1, dass sowohl bei gemeinschaftlicher als auch bei nationaler Finanzierung der Zahlungen der ersten Säule Hessen insgesamt eine Nettozahlerposition hat. Regional stellt sich das Ergebnis differenzierter dar. Aus den Grafiken 1 und 2 ist ersichtlich, dass es sowohl bei nationaler wie auch gemeinschaftlich finanzierter Politik Regionen gibt, die Nettotransferempfänger sind. Beide Grafiken bilden die regionalen Nettotransfers der ersten Säule für den Zeitraum 2000 bis 2006 ab, die sich aus der Differenz zwischen den regionalen Transfers und den regionalen Finanzierungsbeiträgen bestimmen. Dabei ist zunächst ein deutliches Nord-Süd-Gefälle zu erkennen: In Nordhessen befinden sich die meisten Nettotransferempfänger und wenige Nettotransferzahler. In Südhessen befinden sich die meisten Nettozahler. Diese Aufteilung findet sich für beide Finanzierungsalternativen wieder. Generell ist aber auch zu erkennen, dass es bei nationaler Finanzierung mehr Nettotransferempfänger gibt, viele Regionen mehr Transfers beziehen und viele Regionen weniger Transfers zahlen. Dieses Ergebnis spiegelt den Nettowohlfahrtsverlust der gemeinschaftlichen Finanzierung wieder, der in Tabelle 1 berechnet wurde.

Grafik 1: Regionale Nettotransfers der Direktzahlungen der ersten Säule bei gemeinschaftlicher Finanzierung (2000-2006)



Quelle: Eigene Darstellung.

Grafik 2: Regionale Nettotransfers der Direktzahlungen der ersten Säule bei nationaler Finanzierung (2000-2006)



Quelle: Eigene Darstellung.

Die Transfers der Förderprogramme der zweiten Säule berechnen sich aus den Finanzierungsanteilen der verschiedenen Politikebenen und den Kofinanzierungsanteilen der verschiedenen Politikebenen für die einzelnen Förderprogramme. Die Finanzierungsbeiträge einer Region berechnen sich als Summe der Finanzierungsbeiträge für die verschiedenen Politikebenen und für die verschiedenen Programme der zweiten Säule. Die Zusammensetzung richtet sich dabei nach der Kofinanzierung der Förderprogramme. Tabelle 2 zeigt die Transfers der zweiten Säule, die Finanzierungsbeiträge bei gemeinschaftlicher und nationaler Finanzierung sowie die Nettowohlfahrtseffekte der gemeinschaftlichen Finanzierung.⁹ Insgesamt ergibt sich bei gemeinschaftlicher Finanzierung ein Nettowohlfahrtsgewinn von 97,32 Millionen Euro gegenüber einer äquivalenten Agrarpolitik, die zu 100 % national finanziert ist. Dies entspricht einem jährlichen Wohlfahrtseffekt von fast 14 Millionen Euro pro Jahr. Allerdings lässt sich dieser Nettowohlfahrtsgewinn allein auf die Jahre 2000 bis 2003 zurückführen, da sich für die Jahre 2004 bis 2006 ein negativer Wohlfahrtseffekt errechnet. Zudem verdeutlicht Tabelle 2, dass Hessen für die zweite Säule der Agrarpolitik sowohl bei gemeinschaftlicher wie auch bei nationaler Finanzierung eine Nettozahlerposition hat, da die Finanzierungsbeiträge für jedes Jahr die Transfers übersteigen.

⁹ Es sei an dieser Stelle angemerkt, dass die gemeinschaftliche Finanzierung der zweiten Säule die Kofinanzierung von EU, Bund und Land meint.

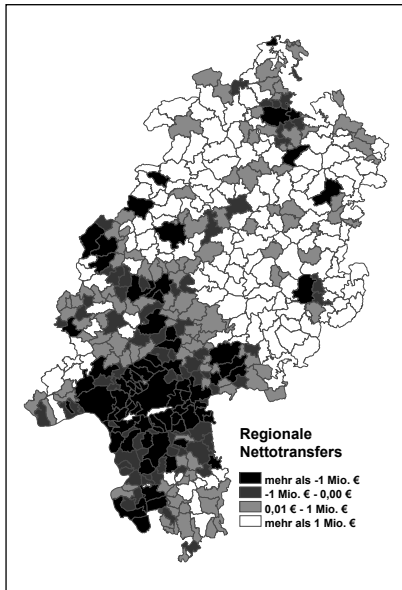
Tabelle 2: Wohlfahrtseffekte der zweiten Säule für Hessen (in Mio. €)

Jahr	Transfers	gemeinschaftliche Finanzierung	Nationale Finanzierung	Nettowohlfahrt
2000	56,08	182,76	217,60	34,84
2001	62,27	176,61	220,56	43,95
2002	57,41	155,46	207,72	52,26
2003	96,06	162,30	182,72	20,42
2004	84,84	176,85	167,99	-8,86
2005	88,59	175,81	157,86	-17,95
2006	77,00	177,80	150,46	-27,34
Summe	522,25	1207,59	1304,91	97,32

Quelle: Eigene Berechnung.

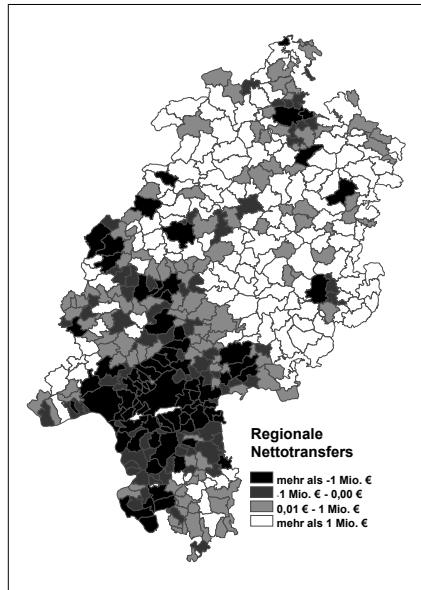
Regional ergibt sich für die Nettotransfers der zweiten Säule ein sehr heterogenes Bild. Die Grafiken 3 und 4 zeigen, welche hessischen Regionen bei gemeinschaftlicher bzw. nationaler Finanzierung der zweiten Säule für den Zeitraum 2000 bis 2006 Nettotransferzahler bzw.

Grafik 3: Regionale Nettotransfers der zweiten Säule bei gemeinschaftlicher Finanzierung (2000-2006)



Quelle: Eigene Darstellung.

Grafik 4: Regionale Nettotransfers der zweiten Säule bei nationaler Finanzierung (2000-2006)



Quelle: Eigene Darstellung.

Nettotransferempfänger sind. In beiden Grafiken ist ein starkes Nord-Süd-Gefälle zu erkennen: In Nordhessen sind die meisten Regionen Nettotransferempfänger. In Südhessen

sind die meisten Regionen Nettotransferzahler. Die regionalen Unterschiede zwischen den beiden Finanzierungsalternativen sind nicht sehr stark ausgeprägt.

Die Transfers der Marktpreispolitik berechnen sich aus den regionalen Produktionsmengen und der Differenz zwischen dem EU-Preis und dem Weltmarktpreis. Die Finanzierungsbeiträge hängen vom regionalen Verbrauch, der Preisdifferenz zwischen dem EU-Preis und dem Weltmarktpreis sowie der Handelskomponente ab. Für die Referenzsituation einer äquivalenten Politik bei nationaler Finanzierung wird angenommen, dass die Exportsubventionen national finanziert werden, wenn für einen Agrarprodukt das nationale Angebot die nationale Nachfrage übersteigt. Zudem wurde unterstellt, dass in jeder Periode für alle Agrarprodukte der nationale Agrarpreis gleich dem EU-Agrarpreis ist. Damit berechnen sich die Exportsubventionen aus den nationalen Exportmengen und Preisdifferenz zwischen dem Weltmarktpreis und dem EU-Preis. Tabelle 3 zeigt die Transfers der Marktpreispolitik, die Finanzierungsbeiträge für beide Finanzierungsalternativen und die Nettowohlfahrtseffekte. Für Hessen beläuft sich der Nettowohlfahrtsgewinn der gemeinschaftlich finanzierten Marktpreispolitik auf insgesamt 98,49 Millionen Euro, also rund 14 Millionen Euro pro Jahr. Insgesamt steht der Summe der Transfers von 1,6 Milliarden Euro dabei 3,8 Milliarden Euro als Summe der Finanzierungsbeiträge gegenüber. Damit ist Hessen für die Marktpreispolitik ein Nettozahler für beide Finanzierungsalternativen.

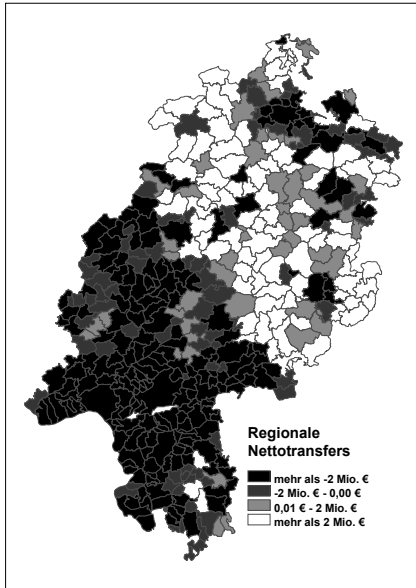
Tabelle 3: Wohlfahrtseffekte der Marktpreispolitik für Hessen (in Mio. €)

Jahr	Transfers	gemeinschaftliche Finanzierung	nationale Finanzierung	Nettowohlfahrt
2000	166,31	679,09	689,28	10,19
2001	173,62	565,55	606,22	40,67
2002	235,48	725,88	762,41	36,53
2003	270,90	699,93	725,65	25,72
2004	282,71	471,01	461,98	-9,03
2005	222,96	353,07	354,87	1,80
2006	274,65	343,80	336,41	-7,39
Summe	1626,63	3838,33	3936,82	98,49

Quelle: Eigene Berechnung.

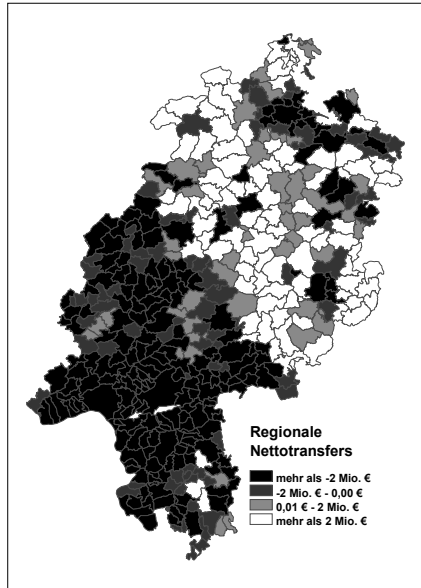
Regional stellt sich das Ergebnis der Marktpreispolitik sehr heterogen dar. So wird aus den Grafiken 5 und 6 deutlich, dass es eine große Anzahl von Regionen gibt, die Nettotransferempfänger sind. Zudem zeigen die Grafiken ein Nord-Süd-Gefälle, wobei in Nordhessen die Mehrzahl der Regionen Nettotransferempfänger und in Südhessen die Mehrzahl der Regionen Nettotransferzahler ist. Allerdings sind die regionalen Veränderungen der Transferzahler bzw. Transferempfänger weit weniger stark ausgeprägt als im Vergleich zur ersten Säule (Grafik 1 und 2). Insgesamt lässt sich damit festhalten, dass die gemeinschaftliche Finanzierung der Agrarpolitik von 2000 bis 2006 für Hessen einen Nettowohlfahrtsverlust von 1581,14 Millionen Euro generiert.

Grafik 5: Regionale Nettotransfers der Marktpreispolitiken bei gemeinschaftlicher Finanzierung (2000-2006)



Quelle: Eigene Darstellung.

Grafik 6: Regionale Nettotransfers der Marktpreispolitiken bei nationaler Finanzierung (2000-2006)



Quelle: Eigene Darstellung.

5. Schlussfolgerungen

Abschließend lässt sich festhalten, dass das Grundmodell von KOESTER zur Berechnung nationaler Wohlfahrtseffekte mit einigen Anpassungen auf die regionale Ebene übertragen werden kann. Mit Hilfe dieses Kosten-Nutzen-Konzepts kann auch die zweite Säule der GAP untersucht werden. Zu diesem Zweck werden neben der Summe der Transfers und der Summe der Finanzierungsbeiträge die Kofinanzierungssätze der Förderprogramme berücksichtigt, die angeben, wie sich Transfers und Finanzierung eines Förderprogramms aus den verschiedenen Politikebenen zusammensetzen.

Für den Untersuchungszeitraum von 2000 bis 2006 bleibt die Marktpreispolitik die wichtigste Agrarpolitik in Hessen, wenn die Agrarpolitiken nach dem Fördervolumen bewertet werden. Die erste Säule hat demnach noch deutlich mehr Gewicht als die zweite Säule. Die Ergebnisse der Wohlfahrtsanalyse zeigen, dass die gemeinschaftliche Finanzierung der ersten Säule in Hessen einen Nettowohlfahrtsverlust von mehr als 253 Millionen Euro pro Jahr generiert. Für die zweite Säule und die Marktpreispolitik wird durch die gemeinschaftliche Finanzierung im Vergleich zu einer nationalen Finanzierung einer äquivalenten Agrarpolitik ein Nettowohlfahrtsgewinn generiert, der bei beiden Agrarpolitiken rund 100 Millionen Euro beträgt. Als Summe der drei Agrarpolitiken ergibt sich hieraus ein Nettowohlfahrtsverlust von mehr als 1,5 Milliarden Euro. Zudem wurde gezeigt, dass Hessen für alle untersuchten Agrarpolitiken Nettozahler ist. Dies trifft sowohl bei einer gemeinschaftlichen Finanzierung wie auch bei einer nationalen Finanzierung der Agrarpolitiken zu.

Regional stellen sich die Ergebnisse deutlich differenzierter dar. So findet sich neben einer großen Anzahl von Regionen, die Nettotransferzahler sind, eine große Anzahl an Regionen, die Nettotransferempfänger sind. Insgesamt findet sich für die hessischen Regionen ein starkes Nord-Süd-Gefälle: In Nordhessen sind überwiegend Regionen zu finden, die Nettotransferempfänger sind, während in Südhessen die meisten Nettotransferzahler zu finden sind. Dieses Ergebnis wird für die erste und zweite Säule der GAP wie auch für die Marktpreispolitik bestätigt.

Die wichtigsten Ergebnisse der Untersuchung sind, dass die gemeinschaftliche Finanzierung im Vergleich zu einer nationalen Finanzierung für die erste Säule einen Nettowohlfahrtsverlust und für die zweite Säule und die Marktpreispolitik einen Nettowohlfahrtsgewinn generiert. Regional ist in Hessen für alle untersuchten Agrarpolitiken ein deutliches Nord-Süd-Gefälle zu finden.

Literaturverzeichnis

- ALLANSON, P. (2007), Classical Horizontal Inequities in the Provision of Agricultural Income Support. *Review of Agricultural Economics*, Vol. 29, No. 4, S. 656-671.
- ANDERS, S., J. HARSCHKE, R. HERRMANN and K. SALHOFER (2004), Regional Income Effects of Producer Support under the CAP. *Cahiers d'économie et sociologie rurales*, No. 73, S. 103-122.
- BUCKWELL, A., J. BLOM and P. COMMINS (1997). Towards a Common Agricultural and Rural Policy for Europe. European Commission, Directorate-General for Economic and Financial Affairs, No. 5.
- BUNDESMINISTERIUM DER FINANZEN, Bericht über den Abschluss des Bundeshaushalts. Diverse Jahrgänge. Online verfügbar unter: <http://www.bundesfinanzministerium.de>.
- DWYER, J., N. WARD, P. LOWE and D. BALDOCK (2007), European Rural Development under the Common Agricultural Policy's 'Second Pillar': Institutional Conservatism and Innovation. *Regional Studies*, Vol. 41, S. 873-887.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2007), Der EU-Haushalt 2006: Finanzbericht. Luxemburg, 2007.
- EUROPEAN COMMISSION (2003), Overview of the Implementation of Rural Development Policy 2000-2006: Some Facts and Figures. Luxembourg, 2003.
- FAL (Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft) 2005. Aktualisierung der Halbzeitbewertung des Hessischen Entwicklungsplans für den ländlichen Raum.
- HARSCHKE, J. (2009), Regionale Inzidenz und ökonomische Bestimmungsgrößen der Gemeinsamen Europäischen Agrarpolitik. Habilitationsschrift, Schriften zur Internationalen Entwicklungs- und Umweltforschung, Band 23. Peter Lang, Frankfurt am Main.
- HENNING, C. und J. MICHALEK (2008), Ökonometrische Methoden der Politikevaluation: Meilenstein für eine sinnvolle Agrarpolitik der 2. Säule oder akademische Fingerübung? *Agrarwirtschaft*, Vol 57, No. 3/4, S. 232-243.
- HESSISCHES MINISTERIUM DER FINANZEN, Eckdaten zur Entwicklung der hessischen Landesfinanzen. Haushaltspläne, diverse Jahrgänge. Online verfügbar unter: <http://www.hmdf.hessen.de>.
- KEMMERLING, A. and A. STEPHAN (2002), The Contribution of Local Public Infrastructure to Private Productivity and its Political Economy: Evidence from a Panel of large German Cities. *Public Choice*, Vol. 113, No. 4, S. 403-424.
- KIRCHGÄSSNER, G. (2007), Öffentliche Investitionen und Infrastrukturleistungen bei knappen Staatsfinanzen. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, Vol. 8, No. 1, S. 1-5.
- KIRSCHKE, D., A. HÄGER, K. JECHLITSCHKA and S. WEGENER (2007), Distortions in a Multi-Level Co-Financing System: The Case of the Agri-Environmental Programme of Saxony-Anhalt. *Agrarwirtschaft*, Vol. 56, No. 7, S. 297-304.

- KOESTER, U. (1977), The Redistributive Effects of the Common Agricultural Financial System. *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 4, No.4, S. 321-345.
- LOWE, P., H. BULLER and N. WARD (2002), Setting the Next Agenda? British and French Approaches to the Second Pillar of the Common Agricultural Policy. *Journal of Rural Studies*, Vol. 18, S. 1-17.
- OATES, W. (1999), An Essay on Fiscal Federalism. *Journal of Economic Literature*, Vol. 37, S. 1120-1149.
- PETERS, R. (2002), Shaping the Second Pillar of the CAP. *Euro Choices*, summer 2002, No. 2, S. 20-21.
- RIZOV, M. (2004), Rural Development and Welfare Implications of CAP Reforms. *Journal of Policy Modeling*, Vol 26, S. 209-222.
- SHUCKSMITH, M., THOMSON, K. and D. ROBERTS (2005), The CAP and the Regions: The Territorial Impact of Common Agricultural Policy. CAB International, Oxfordshire.
- STEPHAN, A. (2007), Zur Politischen Ökonomie öffentlicher Infrastrukturmaßnahmen. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, Vol. 8, No. 1, S. 116-132.
- TARDITI, S. and G. ZANIAS (2001), Common Agricultural Policy. In: Hall R., A. Smith and L. Tsoukalis (editors), *Competitiveness and Cohesion in EU Policies*. Oxford University Press, S. 179 – 216.
- ZANIAS, G. (2002), The Distribution of CAP Benefits among Member States and the Impact of a Partial Re-nationalisation: A Note. *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 53, No. 1, S. 108-112.

MODELLING REGIONAL MAIZE MARKET AND TRANSPORT DISTANCES FOR BIOGAS PRODUCTION IN GERMANY

Ruth Delzeit¹, Wolfgang Britz, Karin Holm-Müller

Abstract

Our location model aims to simulate location decisions for biogas plants based on profit maximisation to generate regional demand functions for maize and corresponding plant size structure and transport distances. By linking it with an agricultural sector model we derived regional maize markets. Comparing results for the REA with a scenario applying uniform per unit subsidy and producing the same energy, we see higher subsidy costs with the REA but lower transportation distances.

Keywords

Biogas, environmental effects, transport costs, choice of location.

1 Introduction

Biogas is one promising candidate in a sustainable energy-mix. The so-called Renewable Energy Act (REA) subsidises production of biogas in Germany and was reformed in 2004 and 2008 (BGBL. 2004 & 2008). As a consequence, many new biogas plants were built, most of them based on maize. However, the use of biomass for energy production in general is accused to have caused rising food prices in 2007 and concerns about negative environmental effects e.g. increasing transport volumes came up. Thus, different types of agricultural models are applied to capture effects on competition for primary factors, analyse welfare impacts and assess environmental externalities arising from bioenergy policies. Generally though, these models do not capture the demand side for crops with high transportation costs such as maize.

Our location model ReSi-M (Regionalized Location Information System – Maize) aims to estimate maize demand at different price levels by identifying optimal locations that maximise the profit per unit investment costs for four sizes of biogas plants. In order to calculate market clearance ReSi-M needs information about the price-quantity relation of the input supply. This information can be gained from any agricultural supply-side model. Here, we use data from the Regional Agricultural Environmental Information System (RAUMIS). ReSi-M simulates regional maize prices and quantities traded, as well as the structure of biogas plants. These results are then used to calculate transport distances per kWh_{el} (kilowatt hour electric) in order to be able to estimate environmental effects of transport, which can then be added to the assessment of environmental effects stemming from the agricultural model. As subsidies have an important impact on location decisions and are thus incorporated into our model, the model can be used to evaluate different policy options. In this paper we compare the REA, where producers of biogas receive a staggered feed-in-tariff for the produced electricity depending on the plant size, with a uniform subsidy per produced kWh_{el} leading to the cost-minimal provision of a given amount of biogas.

Exemplifying our approach, calculations have been carried out for the NUTS 2 (Nomenclature of Territorial Units for Statistics) region Arnsberg in Germany, consisting of six NUTS 3 regions (counties). Arnsberg represents a region dominated by small farm structures and a high variance of agricultural yields and share of agricultural lands among the counties.

¹ Ruth.Delzeit@ilr.uni-bonn.de

The paper is structured as follows: In section 2 we will first describe the theoretical approach and the method for solving the location problem and for deriving regional maize demand and transport distances. The data sources used and data preparation are specified in chapter 3. The fourth part discusses model results and applies the model to policy analysis.

2 Theory and method

To develop a location model for the problem at hand, a suitable model is derived from theory. The necessary parameters to fill the model are identified and the model is then applied to locate biogas plants.

2.1 Choice of a location model

A literature review on different facility location models (e.g. DREZNER & HAMACHER 2004, KLOSE & DREXL 2005) concluded that a Capacitated Facility Location Problem (CFLP) is the best model to solve the location problem at hand. The objective of a CFLP is to minimize costs considering the trade-off between fixed operating and variable delivery cost. Assuming a single-stage model (=simple plant location problem) it has to be decided, whether to establish facilities (binary variable y_i) and which quantities x_{ij} to supply from facility i to customer j such that the total cost (including fixed and variable costs) is minimized.

$$\min \left(\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} + \sum_{i=1}^m f_i y_i \right)$$

s.t.

$$\sum_j d_j x_{ij} \leq s_i y_i \quad \text{for all } j \in J$$

$$\sum_{j \in J} x_{ij} = 1 \quad \text{for all } i \in I$$

$$x_{ij} - y_j \geq 0 \quad \text{for all } i \in I \text{ and } j \in J$$

$$0 \leq x_{ij} \leq 1, 0 \leq y_i \leq 1 \quad \text{for all } i \in I \text{ and } j \in J$$

$$y_i \in \mathbb{B}$$

It is assumed that the plant operates on one stage and produces one product. A set of candidate sites for facility location and a set of customers are considered. Each facility $i \in I$ has fixed cost f_i . Every customer $j \in J$ has a demand d_j , and c_{ij} is the unit transportation costs from i to j . Due to scarce capacities s_i shipments are limited (cp. KLOSE & DREXL 2005).

Objectives of location problems are discussed in [[=345 - Eiselt 1995 Objective in Locatio...=]]. As in the CFLP, the objective of most location models is to minimize costs (in the case of given fixed demands which have to be met) or to maximize the profit. A better decision criterion in business decision-making environments might be the return-on-investment (ROI), as most financial decisions are not based on the absolute value of the profit but rather on the efficiency of investments. Reviewing plant location problems, [[=333 - Reville 1996 The Plant Location P...=]] formulate a location problem statement under the ROI objective, where ROI is the annual return divided by the initial investment. The annual return is the revenue minus costs of manufacturing distribution ([[=333 - Reville 1996 The Plant Location P...=]], p. 866).

However, solving the model formulated as a CFLP was not possible due to the high number of variables and binarity (see DELZEIT 2008). Therefore, the model and solving approach had to be revised. The model is now formulated to sequentially solve simple transport costs problems for a given location, plant sizes and regional maize availability and prices. The model and solving process are described in detail in section 2.3.2 and 2.3.3.

2.2 Application to location choice of biogas plant

Location and size of bioenergy plants depend on a variety of regional factors which show interferences: output prices according to current legislation, input factor availability and resulting transportation costs, processing costs, and utilization possibilities for crude biogas and heat.

In the following section the system of biogas production and resulting assumptions for the location problem are described and a location model is derived.

2.2.1 Behavioural assumptions

We assume that the decision of building a biogas plant is made by a profit maximising investor.² We calculate the profit per invested Euro. A constructed biogas plant demands a certain amount of inputs, which is supplied from surrounding fields. Biogas plants have to cover emerging transportation costs. The current legislation grants biogas plants pay-offs for produced electricity depending on their size. According to these size classes, we assume that the investor can decide between four sizes of biogas plants: 150, 500, 1000, and 2000 kWh_{el}, which have a predefined demand for input factors. Additionally, plants with different shares of input factors are defined leading to different subsidies in the case of the REA (2008).

2.2.2 Revenues

The most important legislation determining revenues from biogas plants in Germany is the Renewable Energy Source Act (REA 2008). It guarantees a feed-in tariff differentiated by the sizes of plants, the used technology and input materials. Additionally, surcharges are granted for the exclusive use of renewable primary products (RPP), the use of combined heat and power generation, the use of manure, and the use of new technologies. In addition to bonuses from the EEG, biogas plants can sell the by-product heat. Here a price of 3 cent/kWh_{el} is assumed.

2.2.3 Production costs for (crude) biogas

Production costs of biogas are divided into variable costs, which consist of costs for raw material, costs for maintenance and repair, labour, insurance, operating staff, and parasitic energy, and fixed costs (fixed capital). Fixed costs are derived from total investment costs with an imputed interest rate of 6%, and a useful life expectancy of 15 years (further assumptions see chapter 3). In the model, these costs are summed to annual costs. They depend on the plant size.

The produced crude biogas can be used in different ways. The current legislation favours two pathways of usage for the produced crude biogas, which are described in the following two sections.

2.2.4 Direct production of electricity in block heat power plants

In Germany, the major technology to use the produced crude biogas is block heat power plants (BHPP) with combustion engines, combined with a generator. Currently, the produced biogas is almost entirely used for a direct production of electricity in motor-BHPP (INSTITUT FÜR ENERGETIK UND UMWELT 2005, p. 75). Additionally, the BHPP modules contain a heat exchanging device, for recovering heat from exhaust gas, cooling water and lubricating oil cycle, hydraulic advices for heat-distribution and electrical switchgear and controlling units for electricity distribution and regulation of the BHPP (FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE 2006, p. 101). A 500 kWh_{el} biogas plant produces 3.484.732 kWh of electricity and 2.647.861 kWh/a heat at 8000 operating hours (FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE 2005). Electric efficiency is the sum of thermal and electrical energy, and usually is 80-90% (FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE 2006, p. 104).

² This accounts for plants to be built. Existing biogas plants are considered in the model by respecting their demand for resources.

Combined Heat Generation (CHG) is the simultaneous production of power (e.g. electricity) and heat (FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE 2006, p.19). It is assumed that with rising prices for raw materials only those biogas plants persist, which use combined heat power generation, as additional revenue from heat sales and subsidies can be acquired. For the produced heat, suitable heat sinks (demand for heat) need to be developed.

In the model, this pathway embraces the production costs for crude biogas, costs for the BHPP and costs for a heat net for the decentralized use of the produced heat. Due to the decentral production of heat, utilization degrees of 0% for capacities of 100kWh_{el}, and 50% for 500 kWh_{el} are presumed.

2.2.5 Gas induction and production of electricity in BHPP

Biogas can be inducted into the gas grid, using qualitatively high processed biogas. This method is applied in pilot projects already. It is assumed that it becomes technically mature in the next years and is therefore included in the location module. The possibility of induction depends on several standards and legislation, as well as on the technical and economic side on the gas net at hand with different gas qualities and gas pressures. This pathway of usage is only cost-effective for plant sizes of 1000 and 2000 kWh_{el}, whose utilisation degree of heat is assumed to be 90% (cp. URBAN et al. 2008).

The cost effective pathway for each plant size can be calculated by summing up the respective costs. This sum for each plant size enters the model in order to simplify and speed-up the solving process. The same pertains to different revenues from heat sale and electricity induction which depend on the pathway of usage.

2.2.6 Raw materials as factor input

Biogas can be produced from a wide variety of input factors. Due to its costs efficiency the dominating factor is maize, which is often combined with manure and grain. Biogas plants with capacities of 150kWh_{el} additionally can claim 4 cent/kWh_{el} and plants with 500kWh_{el} can receive 1 cent/kWh_{el} for using at least 30% of manure as input factor. Hence, we assume plants with 150 and 500 kWh_{el} can use a maize/manure ratio of 70:30 or 10:90. According to the study of URBAN et al. 2008 we assume a ratio of 90:10 for the remaining two size classes. In addition, the all plants can alternatively use 99% of maize and 1% of manure.

Input prices for maize are varied from 20 to 40€/t and for manure, being a by-product of animal farming, no input costs are presumed.

Existing plants have a certain demand in the case of maize and manure. The demand for maize and manure are subtracted from the regionally available amount of maize and manure.

2.2.7 Transportation distances and costs

Maize needs to be cut on the field and be transported to the biogas plant. Manure has either to be transported from an animal stable, which might be close by the biogas plant depending on the stock density of the county. After the fermentation process of the biogas production residues (digestates) have to be transported back to the field. Transportation costs per km are multiplied by a driving distance in km, which depends on the regional structure of land-use, yields in the case of maize and animal stock density for manure and residues.

Regarding the input factor maize, TOEWS & KUHLMANN (2007) analyse three transportation techniques regarding costs and transportation distances. For the location model it is assumed that plant sizes of 150 kWh_{el} use a technique where maize is chaffed on the field and carried by transportation units. Larger plants with 500, 1000 and 2000 kWh_{el} are assumed to use a different technique by overloading the chaffed maize on lorries. We assume rising transport costs depending on the distribution of maize, if the availability of maize decreases (see section 3).

In regions with a high animal stock density, the availability of manure is higher than in regions which are dominated by crop production. Therefore, we assume differences regarding

the payment of transports. In regions with high stock densities, usually farmers pay biogas plants for using manure, whereas in regions dominated by crop production it is the other way around. As in the case of maize, we presume that transportation costs for manure increase with rising amount of used manure in a region.

Payment of transport costs of residues' disposal also depend on the stock density of the region, and additionally, in regions with a high animal stock density, surpluses in nutrient can limit the re-distribution of residues. In the current version of the model, there are no restrictions for disposal of residues³, and therefore the disposal area is assumed to be equal to the cropping area.

2.3 Method

The methodology consists of two interlinked methods: an analysis using a Geographical Information System (GIS) to gain data input and the location model ReSi-M.

2.3.1 GIS-Analysis

A GIS-analysis delivers data on regional characteristics on NUTS 3 level. First, counties with more than 500/km² habitants are excluded as no biogas production is possible in urbanized areas due to availability of raw material and restrictions in building laws. Then, the GIS-tool "intersection" delivers data on selling opportunities regarding using the by-product "heat" and to induct gas into a natural gas pipeline.

In a third part, variances and mean shares of agricultural land are calculated for each county and weighted with the area of the respective attribute. We use the resulting means and variances from the GIS-analysis to generate the slope a Continuous Uniform Distribution function. The resulting values are multiplied with "initial" transportation distances.

2.3.2 The location model ReSi-M

To determine the optimal number and size of biogas plants, the objective function maximises profits per investment costs of biogas plants in each county. Returns on investment (ROI) are calculated from size specific output quantities y and prices p , the latter due to public intervention in the output market (revenues depending on plant size), operational costs oc , per unit transport costs tc of feedstock as well as of residues and their price w , which is divided by total investment I :

$$ROI_{r,s}(w) = \frac{y_s p_s - oc_s - x_s (tc_s + w)}{I}$$

In interlinked objective is the determination the total feedstock demand x_r for regions r at given feedstock demand prices w , linked to input demand of plants x of different sizes s where n is the number of plants

$$x_{r,r}(w) = \sum_s n_{r,s}(w) x_s$$

2.3.3 The solving process

Calculations are executed for NUTS 2 regions in Germany allocating biogas plants of different sizes to its respective counties (NUTS 3). German counties have an average size of ~900 km². Consequently, in the model maize can be transported between different NUTS 3 regions within a NUTS 2 region, but no transport is possible between counties of different NUTS 2 regions. This is a modelling error that cannot be helped at reasonable calculation time. We assess this error to be negligible on average, though it might be important for certain NUTS 3 regions.

As feedstock availability decreases with the number of plants, the ranking of the ROI by sizes can differ. Investors erect plants where feedstock availability is high and consequently

³ An improved version of the model will also include restrictions on the disposal of residues.

transport costs low: transport costs tc are a function of the plants already erected. Hence, it is not possible to determine the number of plants simultaneously. Another advantage of a sequential solving process is that a large-size mixed-integer model working simultaneously for different plant size classes, prices and different locations is avoided.

The core of the problem consist of a simple transport costs minimization model, which determines the cost of minimal transport flows for a given location and biogas plant size and given regional maize availability. Assuming an energy maize price at field level, the transport costs along with other given data allow us to define the profit for each combination of county and size class. Thus, in each sequence, the most profitable location and plant size according to the percentage net returns to capital in any county is chosen assuming that investors will first realize those projects with the highest internal returns. After each iteration, the available maize and manure quantity for each county is redefined based on the demand of the already located plants.

Based on the simulations at different prices, for each county a demand function as well as information on plant sizes and average transportation distances is generated.

The iteration process continues as long as a project has positive profits and there are sufficient inputs. Profits cannot increase over iterations as maize availability decreases and consequently per unit transport costs increase. Accordingly, any county - size class combination with negative profits in a given iteration will never be realized in any follow up iteration. That allows reducing rapidly many combinations of location and size class during iteration and speeds up the process.

Using this model formulation, no optimal solution can be determined by the model, but a solution, which is close to an optimum.

2.3.4 Scenarios

We have introduced two scenarios to analyse effects of the current legislation in Germany: a baseline scenario where biogas plants receive feed-in tariffs according to the REA (2009) and where the demand for maize of existing plants is respected. In a counterfactual scenario, biogas plants also are paid for inducting produced power in the electricity grid, but in this scenario all plant sizes get the same prices per kWh_{el} and there are no extra subsidies for using specific inputs or using a particular technique. The subsidy of 16.5 cent/kWh_{el} was chosen to result in equal amounts of produced energy in both scenarios in order to make results comparable. In the counterfactual scenario there are no existing biogas plants – all plants are built from scratch.

2.4 Calculation of CO₂ emissions from transport

The model results display transport radii for the plants which are build under the applied scenario. These transport radii are different depending on the plant size, yields and distribution of land.

Emissions are caused by diesel consumption of the chaffing machine and by transport units which transport the chaffed maize to the plant. As for transport costs for maize used in the model, TOEWS AND KUHLMANN (2007) have calculated the fuel consumption per ha for defined driving distances. We use our regional differing transport radii and the harvesting areas to calculate CO₂ emissions from those transports. Furthermore, we add emissions from the chaffing machine, adapting assumptions from TOEWS AND KUHLMANN (2007): 0.4 hour / ha for chaffing and diesel use of 32.6 litres / hour. To calculate fuel consumption, we multiply the harvesting area (ha) from the model results with the chaffing speed (h/ha) and the diesel consumption (litres/hour). The resulting diesel consumption of chaffing machine and transport units (in litres) is then multiplied with CO₂ emissions caused by each litre (2.65 kg/litre) (BMU 2008).

3 Data and data preparation

Land-use data for the GIS-analysis stem from the European CORINE land cover (CLC) database, which was calibrated by CAPRI (Common Agricultural Policy Regional Impact) to agricultural statistics (LEIP et al. 2008). LEIP et al. (2008, p. 75ff) created “Homogenous Spatial Mapping Units” (HSMU) with a resolution of 1x1 square kilometres (km²) respecting soil, slope, land cover and administrative boundaries. In Germany, there are 17441 HSMUs with a mean size of 20.4 km², embracing an area of 3.562.000 km² (ibid. p. 80). As HSMUs cover a wide range of sizes and often contain multiple features, they are split in order to increase the comparability of analysis results between NUTS 3 regions.

As mentioned before, transportation costs for maize are extracted from TOEWS & KUHLMANN (2007), those for manure and residues from KELLNER (2008).

The currently available amount of energy-maize and yields at county level are gained from the model RAUMIS. A model run, simulation changes of agricultural and energy policies, was used to simulate maize production for four price levels of maize (GÖMANN et al. 2007). As data on maize supply shows a linear behaviour, a supply function is derived using a simple regression and included into the location model. To start the search for optimal locations and plant size, the maize supply by RAUMIS is corrected by the demand from existing plants.

We have calculated the available manure for biogas production from data on animal stocks from the Regional Statistics of Germany “Regionaldatenbank Deutschland” (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2009), and converted animal stocks into manure production based on factors taken from Statistisches Bundesamt (1991) and Niedersächsisches Ministerium für den ländlichen Raum, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2006). This calculation resulted in the total available manure per county and is adjusted by respecting the shares of solid and fluid manure on total manure quantities. The latter shares are taken from RAUMIS.

Existing maize demand from biogas plants was provided by the federal ministries (or institutions in charge) and subtracted from the available maize supply from RAUMIS.

URBAN et al. (2008) have contributed production and processing costs for three sizes classes, whereas for the size class 150 kWh_{el} we have used data from the Association for Technology and Structures in Agriculture (KTBL, 2005).

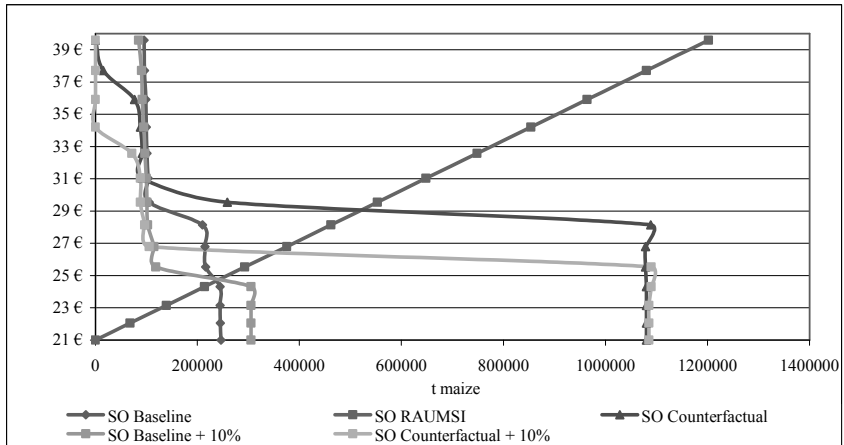
4 Results and Discussion

First results show that under current legislation (baseline) plants of 150 kWh_{el} using 30% of manure are built. Additionally, plants with 500 kWh_{el} are constructed. Thus, in the baseline scenario economies of scale are not able to offset the combined effects of decreasing per unit subsidies and higher per kWh_{el} transportation costs when transport distances increase. In the counterfactual scenario, where we assume unified input-tariffs per kWh_{el}, plants with 500 kWh_{el} using 10% of manure and large scale plants (2000 kWh_{el}) are most cost efficient.

We compared this demand of maize with the supply derived from the RAUMIS model. Thereby, we determine regional equilibrium maize prices and quantities. At maize prices between 20 and 23€/t there is no sufficient supply of maize in both scenarios. With small scale plants built under the baseline scenario, regional market equilibrium prices between 24 and 40€/t are simulated, which depends on transportation costs and availability of manure in the respective county. Examples are the counties Soest (SO) and Ennepe-Ruhr-Kreis (ENQ), which are illustrated in Figure 1 and Figure 2. For SO we simulated an equilibrium prices of 24€, and in ENQ this prices is about 30€. Given, that in SO transportation costs are lower these results seem counterintuitive, but can be explained with the relative amount of available manure which is used for the small scale plants. In the counterfactual scenario, the market equilibrium prices range between 30 and 37€/t. Soest is the only county where plants with 500

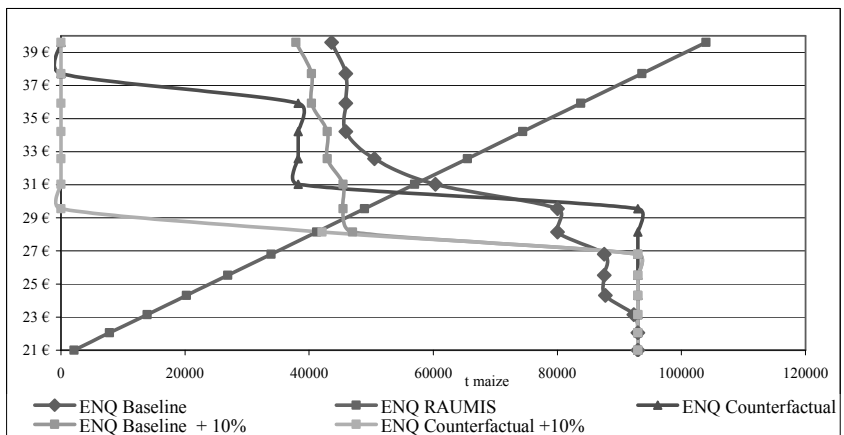
kWh_{el} and also large scale plants are constructed. The advantage of high manure availability cannot be used by small scale plants, and thus compared to the baseline the equilibrium price decreases in counties with high transportation costs. In Soest, more maize is demanded by plants at higher prices, and the equilibrium price increases to about 29€/t.

Figure 1: Demand and supply functions Soest (SO)



Source: own calculations

Figure 2: Demand and supply functions Ennepe-Ruhr-Kreis (ENQ)



Source: own calculations

A sensitivity analysis of energy efficiency (input need +10%) shows that a lower energy efficiency has a greater effect in ENQ than in SO (see light blue and orange in Figure 1 and Figure 2), which is caused by the higher transport costs in ENQ. The modelling of small scale plants is consistent with reality in that we find some dominance of small plants today and in planning. However, also some larger plants were recently built and are planned. They mostly stem from energy companies who use biogas inducing plants to save costs in the emissions trading scheme. If we include transaction costs in the reasoning, it may well be

more cost-efficient for larger companies to open one larger plant than to handle spatially dispersed small scale plants. Nevertheless, the bulk of plant opening decision is captured correctly with our model.

In the counterfactual scenario, the effect of a lower energy efficiency is higher than in the baseline scenario, which can be explained by the relatively higher share of transport costs for the larger plants, realized in the counterfactual scenario. Thus, a higher energy efficiency ratio shifts the break even point towards higher per unit transport costs that will still entail sufficient profitability for biogas plants. With higher revenues longer distances can be driven to harvest maize and potential gains of the CO₂ balance in processing will at least partly be offset by rising emissions from transport.

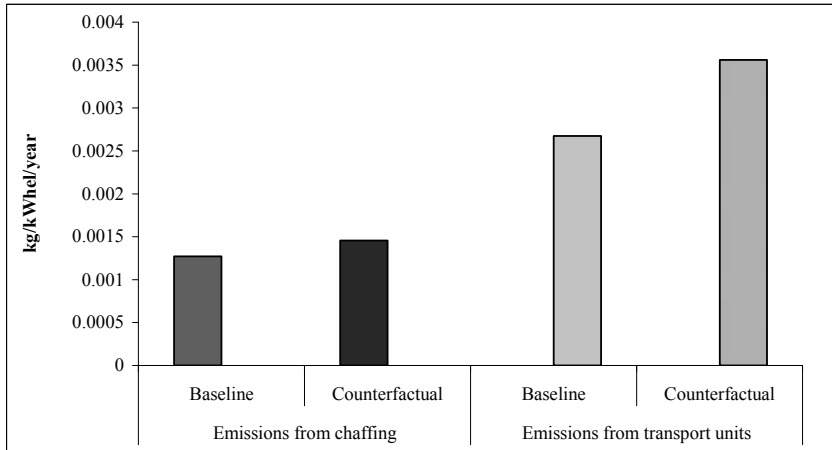
Given these different plant sizes, if we sum up the energy production of the biogas plants, we see that energy production is almost equal. This was intentionally done in the model design in order to compare transport distances per produced energy and to compare different costs for subsidies. These results are discussed in the following sections.

We calculated emissions of maize transports resulting from the two scenarios, as they are important to assess overall environmental effects of biogas production, which will be done in further research. To make transport distances of different plant sizes comparable, we divided the transportation distances by the total summed produced energy (kWh_{el}/a).

If we sum up transports of all constructed plants of our two scenarios we see that transport distances are higher in the counterfactual scenario than in the baseline scenario where plants of 150 and 500 kWh_{el} are built (see Figure 3). Note, that transports of residues from large scale plants can be reduced substantially by implementing a processing of residues (reduction of water content) before transporting it back to the field. This effect will be included in an improved version of the model. Also note, that in the counterfactual large scale plants, which use less manure are built.

Looking at CO₂ emissions from transport per produced annual energy caused by different plant sizes and types, our results show higher emissions in the counterfactual scenario. This is especially the case for emissions from transports between field and plant. Emissions from disposing residues back to the fields are neglected in this first assessment, as at least in the case of small scale plants those emissions would have been caused by the disposal of manure, too. However, an analysis of these effects is intended in further research.

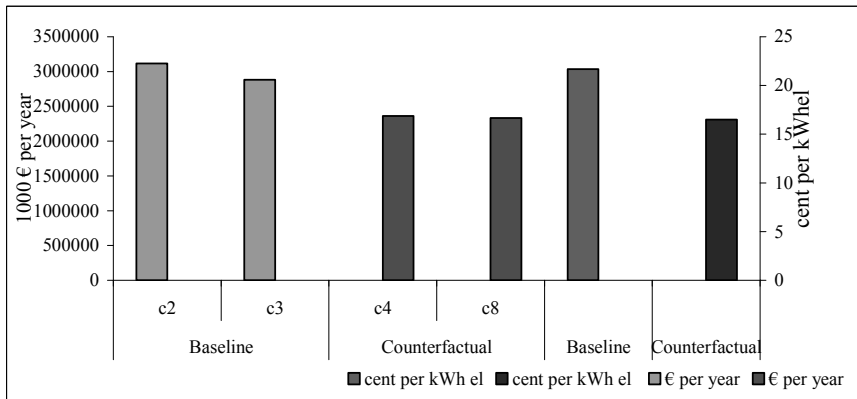
Figure 3: CO2 emissions from transport per annual production of kWhel



Source: Own calculations

In order to compare our results regarding costs for promoting the production of bioenergy, we summed up the feed-in tariffs paid for the respective size structure and number of plants in the two scenarios. To analyse the policy with respect to welfare impacts of bioenergy production, distributional effects and production costs etc. would need to be included. Nevertheless, looking at costs for subsidies, our results show that in the baseline scenario more subsidies need to be paid than in the counterfactual scenario to produce the same amount of energy (see Figure 4). We give some concluding remarks on the results in the next chapter.

Figure 4: Costs for subsidies



Source: Own calculations; c2=150 kWh_{el} (30%Manure), c3 = 500 kWh_{el} (1%Manure), c4= 500 kWh_{el} (10%Manure), c8 = 2000 kWh_{el} (1%Manure)

5 Conclusions

In summary, our model ReSi-M proves to be an interesting tool to analyse environmental policy options as it enables us to assess and analyse the regional dispersion of biogas plants, dominant plant sizes and relating transport distances stemming from different policy designs.

Additionally it allows us to calculate regional market equilibrium prices for maize, which is not possible with agricultural models, which neglect high transportation costs.

A first glance at the German biogas policy our results show that the subsidies, paid in terms of the feed-in tariff to reach the same amount of renewable energy, are higher in the baseline scenario than in the counterfactual scenario. These costs to the consumer do not respect differences in production costs of the biogas plant. Furthermore, distributional effects are neglected: small scale plants are run by farmers, whereas they only supply raw material to large scale plants, which are not operated by farmers. Thus, under our model assumptions, there is scope for some reduction in feed-in tariffs in the current regulation, even if maize prices are going to rise again.

Looking at the transportation distances, they are lower in the baseline than in the counterfactual scenario, showing some positive effects of the current legislation. On the other hand the current legislation does not favour plant sizes with lowest transportation costs as it promotes the use of manure. From an environmental point we face a trade-off between saving of fossil fuel by minimising transport and reducing the use of valuable resources in the production process. In a further paper we plan to compute maize used into indirect energy use and will then be able to compare both scenarios from a greenhouse gas perspective. Additionally, deeper analysis of the environmental effects of different scenarios will be possible, once we use environmental indicators from the RAUMIS model and combine them with our results. It will then also be possible to look deeper into comparisons of welfare and distributional effects.

Additionally, we will improve the calculation of transports of residues. Currently, there is no restriction for the disposal of residues per hectare. Additionally, large scale plants could use their economies of scale to process residues and thereby lower transport costs and distances. By classifying counties in counties dominated by cropping or by animal production differences in the payment of manure and residues transport can be elaborated, which might lead to different plant structures and different equilibrium prices for maize.

References

- BGBL. (Bundesgesetzblatt) Teil 1 (2004): Gesetz zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich vom 21.7.2004: 1918-1930.
- BGBL. (Bundesgesetzblatt) Teil 1 (2008): Gesetz zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich und zur Änderung damit zusammenhängender Vorschriften vom 25.10.2008: 2074-2100.
- BMU (2008): Where do the emissions come from? CO₂ emissions and the polluter. URL: http://www.bmu.bund.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/klima_engl_dickeluft.pdf. Last online (01.09.2009).
- DELZEIT, R. (2008): Choice of location for biogas plants in Germany, Description of a location module. Working papers Series of the Institute for Food and Resource Economics, University of Bonn. URL:http://www.ilr1.uni-bonn.de/abtru/veroeffentlichungen/workPapDownload/delzeit_LocationModel12.08.08.pdf. Last online (22.08.2009).
- DREZNER, Z. & H.W. HAMACHER (Eds.) (2004): Facility location. Applications and Theory. Springer, Berlin u.a.
- FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE e.V. (ed.) (2005): Basisdaten Biogas Deutschland. Gülzow.
- FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE e.V. (ed.) (2006): Handreichung. Biogasgewinnung und -nutzung. Gülzow.
- GÖMANN, H., KREINS, P. & T. BREUER (2007): Einfluss steigender Weltagrarpreise auf die Wettbewerbsfähigkeit des Energiemaianbaus in Deutschland. Paper prepared for presentation

- at the 47th annual conference of the GEWISOLA (German Association of Agricultural Economists) and the 17th annual conference of the ÖGA (Austrian Association of Agricultural Economists), 'Changing Agricultural and Food Sector', Freising/Weihenstephan, Germany, September 26-28, 2007.
- INSTITUT FÜR ENERGETIK UND UMWELT (2005): Evaluierung der Möglichkeiten zur Einspeisung von Biogas in das Erdgasnetz. Forschungsvorhaben im Auftrag der Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. Leipzig: Institut für Energetik und Umwelt GmbH.
- KELLNER, U. (2008): Wirtschaftlichkeit und Nährstoffmanagement der Gärrestaubsbringung von Biogasanlagen. Diploma thesis at University of Bonn, Institute for Food and Resource Economics.
- KTBL. Faustzahlen für die Landwirtschaft, Darmstadt, 2005.
- KLOSE, A. & A. DREXL (2005): Facility location models for distribution system design. In: European Journal of Operational Research 162: 4-29.
- LEIP et al. (2008): Linking an economic model for European agriculture with a mechanistic model to estimate nitrogen and carbon losses from arable soils in Europe. In: Biogeoscience 5: 73-94.
- RAVERT, K. (1995): Gülleaufbereitungsverfahren: Wirtschaftlichkeit und Auswirkungen auf die regionale Konzentration der Veredlungsproduktion. Europäische Hochschulschriften. Frankfurt am Main: Europäischer Verlag der Wissenschaften.
- SÄCHSISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (NN): Berechnung Fugataufkommen von Kofermenten für Biogasanlagen.
 URL: <http://www.landwirtschaft.sachsen.de/de/wu/Landwirtschaft/lf/lf/inhalt/11364.htm> and:
<http://www.landwirtschaft.sachsen.de/de/wu/Landwirtschaft/lf/lf/inhalt/download/Fugat.xls>, last online: 27.01.09.
- TOEWS, T. & F. KUHLMANN (2007): Transportkosten von Silomais: Bremsen die Transportkosten große Biogas-Anlagen aus? In: Lohnunternehmen 9: 34-37.
- URBAN, W., GIROD, K. & H. LOHMANN, H. (2008): Technologien und Kosten der Biogasaufbereitung und Einspeisung in das Erdgasnetz. Ergebnisse der Markterhebung 2007-2008. Fraunhofer UMSICHT.

REGIONALWIRTSCHAFTLICHE EFFEKTE VERÄNDERTER WASSERNUTZUNG IN NORDOST-NIEDERSACHSEN

Henning Battermann¹, Holger Bergmann, Ludwig Theuvsen, Maike Bruhn

Abstract

Mit der Wasserrahmenrichtlinie hat die EU einen juristischen Rahmen geschaffen, alle aquatischen Ökosysteme, zu denen auch die Grundwasserkörper gehören, zu schützen. Diese vornehmlich auf den Wasserschutz abzielende Maßnahme zieht neben klaren Vorteilen für den Wasserhaushalt und die -versorger möglicherweise auch Vor- wie Nachteile für landwirtschaftliche Betriebe wie landwirtschaftlich geprägte Regionen nach sich. Mit dem vorliegenden Beitrag wird untersucht, welche regionalen Effekte eine verminderte Beregnung für eine der am stärksten von Trockenheit betroffenen Regionen Nordostniedersachsen besitzen würde. Mit Hilfe des Regionalmodells „POMMARD“ wurden die regionalen Effekte (a) einer Halbierung des verfügbaren Beregnungswassers sowie (b) eines vollständigen Verzichts auf Beregnung projiziert.

Die Ergebnisse zeigen, dass eine Beschränkung der Wasserentnahmeerlaubnisse schwach negative Konsequenzen für die Region besitzt. Der vollständige Verzicht auf Beregnung dagegen hat deutliche Auswirkungen sowohl auf den Agrarsektor als auch auf die regionale Entwicklung. Die Wasserrahmenrichtlinie kann deshalb bei sachgerechter Festlegung der Entnahmemengen für Feldberegnung als eine Möglichkeit gesehen werden, die Wassernutzungseffizienz zu erhöhen und gleichzeitig natürliche Ressourcen zu schonen.

Keywords: Feldberegnung, Input-Output Analyse, Systemdynamiken, Regionale Wirtschaftskreisläufe

1 Einleitung

Die EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) dient dem Ziel, die Qualität der aquatischen Ökosysteme und des Grundwassers zu schützen (EC 2000). Nach Maßgabe der EU-WRRL ist dann ein guter mengenmäßiger Zustand der Grundwasserkörper zu attestieren, wenn der Grundwasserspiegel keinen anthropogenen Veränderungen unterworfen ist (RUMM et al. 2006: 27ff.). Die WRRL hat in den letzten Jahren sowohl national wie europaweit Interesse gefunden (BERGMANN 2008, DINAR & MODY 2004, MEIJAS ET AL. 2003, MOSS 2004 oder auch HANLEY ET AL. 2006).

Die WRRL ist dabei ein wesentliches Instrument zur Sicherstellung sowohl des guten qualitativen als auch quantitativen Zustandes der Gewässer. Die effizientere Wassernutzung ist besonders in Zeiten eines prognostizierten Klimawandels, steigender Weltbevölkerung und knapper werdender Ressourcen wichtig (FAO 2003, IPCC 2008 und UN 2005).

Die WRRL kombiniert Maßnahmen zur Verminderung und Vermeidung von Einleitungen und zur Verbesserung der Gewässerqualität. Die eigentlichen Umweltziele der Gewässerbewirtschaftung sind in Artikel 4 festgelegt. Der ökologisch und chemisch „gute Zustand“ des betrachteten Gewässers soll innerhalb von 15 Jahren, also bis zum Jahre 2015, erreicht werden. Als Indikator für „guten Zustand“ dienen chemische und ökologische Kriterien bei Oberflächengewässern und der chemische und mengenmäßige (quantitative) Zustand beim Grundwasser. Letztere spielen bei der gegebenen Problemstellung dieses Artikels die Haupt-

¹ hbatter@gwdg.de

rolle (RUMM ET AL. 2006). Bei den Grundwasserkörpern, die vorrangig betrachtet werden, sind die Ziele separat definiert:

- Guter chemischer und quantitativer Zustand bis zum Jahr 2015,
- Umkehr von signifikanten Belastungstrends,
- Einträge von Schadstoffen begrenzen bzw. verhindern,
- Verschlechterungsverbot des Grundwasserzustandes (BMU 2007).

Sollte sich der Grundwasserkörper nicht in einem „guten Zustand“ befinden, müssen die zuständigen Wasserbehörden gemäß der WRRL im Jahre 2009 Bewirtschaftungspläne mit einem Maßnahmenprogramm zur Verbesserung der Situation entwickeln. So kann man erwarten, dass die Umsetzung der WRRL erhebliche Auswirkungen auf die Landwirtschaft in Beregnungsgebieten haben wird (BAZZANI ET AL. 2002). Die Effekte etwaiger Maßnahmenprogramme der WRRL in den Mittelmeerländern bezüglich der Feldberegnung wurden von DONO & SEVERINI (2008) und BAZZANI ET AL. (2002) untersucht und es wurde deutlich, dass eine unkontrollierte Wasserentnahme zu Umweltproblemen führen kann. Die Reduzierung der Entnahmeerlaubnisse oder die Erhöhung der Wasserpreise könnten Maßnahmen im Sinne der WRRL sein. Die Erzielung kostendeckender Preise ist ein zentrales Ziel der WRRL. Beregnungswasser hatte bisher den Charakter eines öffentlichen Gutes und somit in der Regel nicht kostendeckende Preise. Eine solche Entwicklung würde zu erheblichen Mehrkosten bei Landwirten führen. GARRIDO (2005) hat nachgewiesen, dass die Wassernachfrage zur Feldberegnung relativ unelastisch ist. Seiner Ansicht nach führt allein die Preiserhöhung nicht zur Einführung von ressourcensparenden Technologien und Anbauverfahren oder zur Schonung des Grundwassers. Deshalb erscheint vor diesem Hintergrund für die Zeit nach 2010 eine lokale Reduzierung der Wasserentnahmemengen nicht nur als denkbar, sondern auch als erwartbar. Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel dieses Beitrags, die Auswirkungen der WRRL und ihrer Umsetzung auf die Landwirtschaft sowie die wirtschaftliche und demographische Entwicklung der Region darzustellen.

2 Das Untersuchungsgebiet

2.1 Geographische und wirtschaftliche Einordnung des Untersuchungsgebietes

Das untersuchte Gebiet befindet sich im nordöstlichen Teil Niedersachsens und umfasst die Landkreise Uelzen, Lüchow-Dannenberg, Lüneburg, Gifhorn, Soltau-Fallingb. und Celle. Bei den Landkreisen Uelzen, Lüchow-Dannenberg und Soltau-Fallingb. handelt es sich um ländliche Räume. Teile der Landkreise Lüneburg, Celle und Gifhorn dagegen sind zum Umland von Verdichtungsräumen zu zählen. Ein Teil des Untersuchungsgebietes im Raum Lüneburg gehört momentan noch zu den Ziel 1 Gebieten der EU. In diesen strukturschwachen Räumen des ehemaligen Zonenrandgebietes sind die Beschäftigungsimpulse der Wiedervereinigung weitgehend ausgelaufen (NIW 2004: 26). Zudem gilt das nordöstliche Niedersachsen, so u.a. auch die Landkreise Uelzen und Lüchow-Dannenberg, als besonders wenig industriell geprägt. Nicht zuletzt deshalb ist diese Region in hohem Maße durch kleine und mittlere Unternehmen im Umfeld der Agrar- und Ernährungsindustrie und des Handwerks gekennzeichnet (NIW 2004: 29 f.). Innerhalb des Gebietes existieren naturräumlich, demographisch und wirtschaftlich zum Teil signifikante Unterschiede. Insbesondere die dünn besiedelten Landkreise Lüchow-Dannenberg, Uelzen sowie der Nordkreis Gifhorn sind als besonders strukturschwach zu bezeichnen. In diesen Gebieten besitzt die Land- und Ernährungswirtschaft eine überdurchschnittliche Bedeutung für das regionale Einkommen und die Beschäftigung. Eine besonders starke Konzentration des Ernährungsgewerbes ist vor allem in den Landkreisen Uelzen, Lüchow-Dannenberg und Lüneburg festzustellen. Die metropolnahen Regionen des Gebietes, in besonderem Maße in der Nähe von Ballungsräumen (Südkreis

Gifhorn und Südkreis Celle Im Umfeld von Hannover, Braunschweig und Wolfsburg bzw. der nordwestliche Teil des Landkreises Lüneburg im Einzugsbereich der Metropolregion Hamburg) sind dagegen vornehmlich durch Pendler gekennzeichnet.

Durch den Ausbau der Feldberegnung konnte sich trotz der relativ schwach bonitierten Standorte in diesen z.T. strukturschwachen Regionen des ehemaligen Zonenrandgebietes in den letzten Jahrzehnten eine intensive, hoch spezialisierte landwirtschaftliche Produktion etablieren (NoRegret 2008). Mehr als die Hälfte der bundesweit berechneten landwirtschaftlichen Nutzflächen (LF) liegen in Niedersachsen und dort überwiegend in Nordost-Niedersachsen (EGGERS 1999). Im Gegensatz zu den agrarischen Intensivgebieten des Weser-Ems-Raumes, die sich auf die Veredelung spezialisiert haben, ist in der hier betrachteten Region ein hoher Anteil an beregnungsbedürftigen Kulturen wie Zuckerrüben, Kartoffeln, Braugerste und Gemüse zu finden (NLS 2007).

2.2 Nordost-Niedersachsen in Zahlen

Die relevanten Daten zur Charakterisierung der Untersuchungsregion im Hinblick auf sozio-ökonomische Kriterien finden sich in Tabelle 1. Insgesamt lebten in Nordost-Niedersachsen im Jahre 2003 ca. 822.000 Personen. Die Bevölkerung nahm im untersuchten Gebiet in den Jahren 1997 bis 2005 um ca. 4% zu. Diese sehr positive Entwicklung ist aber nicht im gesamten Untersuchungsgebiet zu registrieren. Starke Bevölkerungszuwächse sind vor allem in den Landkreisen an der Peripherie von Ballungszentren zu verzeichnen. So wies der Landkreis Lüneburg einen Bevölkerungszuwachs von über 10 % auf, wohingegen beispielsweise der ländliche Landkreis Lüchow-Dannenberg einen Rückgang der Bevölkerung um 1,5 % hinnehmen musste.

Die Geburtenrate Nordost-Niedersachsen entspricht dem Landesdurchschnitt, wohingegen die Sterberate über dem Landesschnitt liegt. Auch bei diesen Indikatoren gibt es innerhalb des beobachteten Gebietes regionale Unterschiede. Die Landkreise Uelzen und Lüchow-Dannenberg weisen deutlich niedrigere Geburten- und hohe Sterberaten auf. So sterben in Lüchow-Dannenberg doppelt so viele Menschen wie neu geboren werden. In den Landkreisen Gifhorn und Lüneburg, welche in der Peripherie der Ballungszentren Braunschweig bzw. Hamburg liegen, ist dieses Verhältnis deutlich günstiger.

Die Bruttowertschöpfung (BWS) wuchs in Nordost-Niedersachsen im Zeitraum von 1997 bis 2005 mit 7 % deutlich geringer als im Durchschnitt Niedersachsens (16 %). Zudem ist die BWS pro Kopf deutlich niedriger als im Landesschnitt. Diese Indikatoren stützen die Aussage, dass das untersuchte Gebiet zweifelsohne zu den strukturschwachen Regionen Niedersachsens gehört. Im europäischen Vergleich ist das Bruttoinlandsprodukt Niedersachsens mit 106,7 % überdurchschnittlich, der in dieser Studie untersuchte Nordosten ist allerdings mit lediglich 82,66 % wirtschaftlich schwächer als der europäische Durchschnitt.

Tabelle 1: Sozioökonomische Indikatoren von Niedersachsen und Nordost-Niedersachsen

	Einheit	Niedersachsen		Untersuchungsgebiet	
		2003	1997 – 2005	2003	1997 – 2005
Bevölkerung	Personen	7.993.415	+ 2 %	822.213	+ 4 %
Bevölkerungsdichte	Einwohner/km ²	167,7	+ 2 %	91,6	+ 4 %
Wanderungssaldo	Personen	27.735	- 68 %	4.565	- 74 %
Geburtenrate	Personen	8,8	- 23 %	8,8	- 19 %
Sterberate	Personen	10,2	- 3 %	10,9	+ 1 %
BWS in Mio. €	€	183.390,3	+ 16 %	14.262,0	+ 7 %
BWS pro Kopf in 1.000 €	In 1.000 €	22.978	+ 8,4	17.345	+ 1,03
BIP pro Einwohner im EU Durchschnitt (2005)		106,7	k.a.	82,7	k.a.

Quelle: NLS 2008

Der Anteil der Erwerbstätigen an der Gesamtbevölkerung ist mit 38,48 % erheblich geringer als im niedersächsischen Durchschnitt (44 %). Während in Niedersachsen die Anzahl der Erwerbstätigen von 1997 bis 2005 um 5 % stieg, kann dem untersuchten Gebiet ein Anstieg um lediglich 3,7 % attestiert werden. Die Arbeitslosenquote lag im Jahre 2003 in den Landkreisen des Untersuchungsgebietes durchschnittlich bei 12,5 % und somit deutlich über dem Landeschnitt von 10,7 %. Innerhalb des Untersuchungsgebietes differiert dieser wichtige Indikator zwischen 9,5 % in Soltau-Fallingb. und 18,7 % in Lüchow-Dannenberg.

Die relative Bedeutung der Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft ist mit 2,52 % aller Arbeitnehmer deutlich höher als im Landeschnitt mit 1,77 %. Lokal ist die Bedeutung der Landwirtschaft für Beschäftigung z.T. noch weitaus größer. Im Zeitraum von 1997 bis 2005 konnte ein Rückgang der Arbeitslosenquote um 1,07 % verzeichnet werden. Dieser Rückgang ist vor allem im Landkreis Gifhorn festzustellen, wo die Arbeitslosenquote von 16,5 % im Jahre 1997 auf 11,5 % im Jahre 2005 sank. Die Landkreise Celle und Soltau-Fallingb. haben ebenfalls Rückgänge der Arbeitslosigkeit in Höhe des Landesdurchschnittes vorzuweisen, wohingegen die Landkreise Uelzen und Lüchow-Dannenberg, entgegen dem allgemeinen Trend, sogar eine höhere Arbeitslosigkeit hinnehmen mussten.

Tabelle 2: Ökonomische Indikatoren Nordost-Niedersachsens im Vergleich zum Landesdurchschnitt

	Einheit	Niedersachsen		Untersuchungsgebiet	
		2003	1997 – 2005	2003	1997 – 2005
Erwerbstätige	In 1000 Personen	3.680	+ 5 %	316,3	+ 3,7 %
Anteil der erwerbstätigen an der Bevölkerung	In Prozent	44,1 %	+ 3,4 %	38,5 %	- 0,3 %
Arbeitnehmer	In 1000 Personen	3.162	+ 1 %	279,9	+ 3,1 %
Arbeitslosenquote	In Prozent	10,7 %	- 0,8 %	12,5 %	- 1,07 %
BIP pro Einwohner in €	In €	23.000	14 %	19.979	+ 3,1 %

Quelle: NLS, Bundesagentur für Arbeit

Die landwirtschaftlichen Betriebe im Untersuchungsgebiet sind mit durchschnittlich 65,75 ha LF deutlich größer als im restlichen Landesgebiet. Innerhalb des Gebietes finden sich die größten Betriebe mit 76 ha LF in den Landkreisen Uelzen und Lüchow-Dannenberg. Die Haupterwerbsbetriebe verfügen im Durchschnitt über 98,65 ha LF, wohin gegen die Nebenerwerbsbetriebe durchschnittlich lediglich 20 ha LF bewirtschaften. 58 % der landwirtschaftlichen Betriebe werden im Haupterwerb und 42 % im Nebenerwerb geführt.

Ackerbaubetriebe sind mit durchschnittlich 40,47 % aller landwirtschaftlichen Unternehmen die dominierende Betriebsform in der Region. Es lassen sich allerdings innerhalb des betrachteten Gebietes lokale Unterschiede zwischen den Landkreisen feststellen. So ist in den Landkreisen der Ostheide, also Uelzen und Gifhorn, mit 60,25 % bzw. 47,18 % ein noch höherer Anteil an Ackerbaubetrieben festzustellen. Die Veredelungsbetriebe spielen in diesen beiden Landkreisen mit 2,38 % und 0,95 % keine Rolle. Den geringsten Anteil an Ackerbaubetrieben haben die Landkreise Celle und Soltau-Fallingb. mit 31,3 % bzw. 26,51 %.

Einen Schwerpunkt des Gartenbaues bildet Lüneburg mit 4,71 % der Betriebe. Die Veredelung ist in Soltau-Fallingb. mit 4,98 % der Betriebe im Vergleich zu den anderen Kreisen überdurchschnittlich vertreten.

Tabelle 3: Agrarstruktur Niedersachsens im Vergleich zum Untersuchungsgebiet

	Einheit	Niedersachsen		Nordost-Niedersachsen	
		2007	1995 – 2007	2007	1995 – 2007
Landwirtschaftliche Betriebe	Anzahl	49.917	- 40 %	5.004	- 34,4 %
Landwirtschaftliche Nutzfläche	In ha	2.618.465	- 2,5 %	398.616	- 0,6 %
Ackerland	In ha	1.864.964	+ 5,8 %	315.295	+ 1,1 %
Grünland	In ha	734.634	- 18,5 %	81.865	- 6,5 %
Rinder	Anzahl	2.517.770	- 15,6 %	151.054	- 28,6 %
Milchkühe	Anzahl	709.417	- 17,4 %	46.193	- 29,0 %
Schweine	Anzahl	8.201.706	+ 19,7 %	523.413	+ 1,2 %
Schafe	Anzahl	265.446	+ 33,0 %	55.221	+ 32,0 %
Haupterwerbsbetriebe	Anzahl	26.839	- 33,9 %	2.892	- 30,5 %
	In ha	1.923.619	- 14,1 %	285.312	- 13,0 %
Nebenerwerbsbetriebe	Anzahl	19.615	- 46,5 %	2.112	- 40,6 %
	In ha	338.639	- 15,6 %	43.689	- 16,2 %

Quelle: NLS 2008

Die landwirtschaftlichen Haupterwerbsbetriebe weisen eine höhere Anzahl an Familien-AK auf als Nebenerwerbsbetriebe auf und beschäftigen nahezu sämtliche Fremd-AK. Die indirekten Beschäftigungseffekte der Haupterwerbsbetriebe sind ebenfalls überproportional höher einzuschätzen als die der Nebenerwerbsbetriebe. Zum einen sind Haupterwerbsbetriebe – wie eigene Auswertungen auf Grundlage von NLB-Buchführungsergebnissen zeigen – durch eine höhere und nachhaltigere Investitionstätigkeit gekennzeichnet, zum anderen sind ihre variablen Kosten je ha höher als bei Nebenerwerbslandwirten, da sie, wie aus der Agrarstrukturhebung hervorgeht, arbeits-, beregnungs- und kapitalintensivere Kulturen anbauen (LWK Nds. 2007).

3 Einfluss der WRRL auf die Feldberegnung in Nordost-Niedersachsen

Die gemäß der WRRL durchgeführten Bestandsaufnahmen führten zunächst zu einem „unklaren Zustand“ der Grundwasserkörper in Teilen der Beregnungsgebiete der Ostheide. Eine endgültige Bewertung ist zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich. Aus ersten Einschätzungen wird lediglich deutlich, dass die beobachteten Absenkungen Spätfolgen von Entnahmen, u.a. durch die Feldberegnung, der Landschaftsentwässerung, veränderter Landnutzung in der Forstwirtschaft und des Klimawandels sind. Es hat sich nach diesen Einschätzungen ein neuer, aber stabiler Gleichgewichtszustand eingestellt. Als Maßnahmen sind neben dem Umbau der Wälder und der Substitution von Grundwasserentnahmen durch Entnahmen aus Oberflächengewässern auch die Verringerung des landwirtschaftlichen Bedarfs an Grundwasser für die Feldberegnung in der Diskussion (NoRegret 2008).

Aus einzelbetrieblichen Szenarioanalysen wurde ersichtlich, dass eine deutliche Reduzierung

bzw. der Verzicht auf das Produktionsmittel der Feldberegnung in dieser Region zu einer Extensivierung der landwirtschaftlichen Produktion führen könnte und somit ein Rückgang an Produktionswert und der Verlust der Rohstoffbasis für den der Landwirtschaft nachgelagerten Bereich zu erwarten wären (BATTERMANN und THEUVSEN 2008a). Dieses resultiert aus der besonderen Beregnungsbedürftigkeit der vergleichsweise arbeits- und kapitalintensiven Kulturen wie Kartoffeln, Zuckerrüben und Feldgemüse (BRAMM und ROTH 1999). Zurückgehende Wasserentnahmemengen lassen eine alternative strategische Ausrichtung der landwirtschaftlichen Betriebe sinnvoll erscheinen. Dieses ist aber nur für überdurchschnittlich große Betriebe möglich, so dass eine Beschleunigung des Strukturwandels in der Landwirtschaft durch Veränderungen der Wasserentnahmepolitik wahrscheinlich erscheint (BATTERMANN und THEUVSEN 2009a).

4 POMMARD

4.1 Struktur und Entwicklung

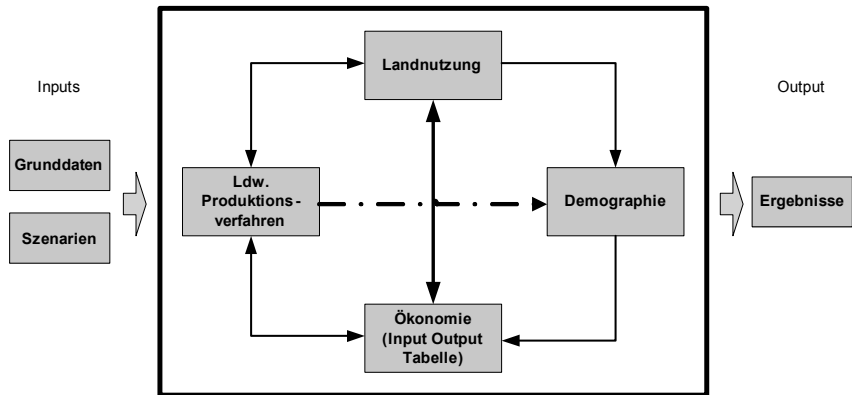
Um die Auswirkungen veränderter Wasserentnahmeerlaubnisse nicht nur auf die Landwirtschaft, sondern auch auf die regionale Wirtschafts- und Bevölkerungsentwicklung zu projizieren wird das Policy Model of Multifunctionality of Agriculture and Rural Development (POMMARD) genutzt. Das Modell POMMARD ist im Rahmen des EU Projektes TOPMARD mit der Stella-Software (ISEE 2007) konstruiert worden. Bestand und Veränderung der relevanten Indikatoren werden durch benutzerdefinierte Variablen, Parameter, Gleichgewichte und Zeitperioden repräsentiert (BERGMANN & THOMSON 2008a, BERGMANN & THOMSON 2008b, BERGMANN ET AL. 2008).

POMMARD wird genutzt, um das Verhalten ländlicher Regionen als Ganzes bezüglich demographischer, ökonomischer und landwirtschaftlicher Aspekte über einen Zeitraum von bis zu 15 Jahren zu analysieren. Das Modell beinhaltet insgesamt vier Module:

- Landnutzung,
- Landwirtschaft,
- Arbeitskräfte und demographische Aspekte,
- regionale Wirtschaft und Arbeitskräftenachfrage.

Der wissenschaftliche Modellansatz von POMMARD stützt sich auf JOHNSON (1985) und basiert auf LEONTIEF (1953); im Modell werden dynamische regionale Verschiebungen in eine regionalisierte Input-Output-Tabelle integriert (zum Gebrauch von regionalen Input-Output-Analysen vgl. auch BERGMANN 2005 oder BERGMANN 2006). Abbildung 1 zeigt schematisch den Modellaufbau.

Abbildung 1: Struktur von POMMARD



Quelle: BERGMANN 2008 und BERGMANN & THOMSON 2008a

Das Modell beinhaltet 19 Wirtschaftssektoren und ein Landnutzungsmodell mit 31 Produktionssystemen. Die regionale Wirtschaft wird durch eine Input-Output-Tabelle dargestellt, die um einen Vektor für die Haushaltsnachfrage ergänzt worden ist. Das Modell ist insofern angebotsorientiert, als dass die landwirtschaftlichen Aktivitäten durch die Nachfrage nach Produktionsmitteln die sonstige Nachfrage in der Region steigern. Das Modell wird wesentlich angetrieben von der Endnachfrage und dem demographischen Wandel.

Die regionale Bevölkerung wird detailliert modelliert, indem sie z.B. in 20 Alterskohorten eingeteilt und nach Bildung und Geschlecht differenziert wird. Diese nach verschiedenen Kriterien differenzierten Gruppen werden durch Beschäftigungs- und Migrationsvektoren repräsentiert.

Datengrundlage für das Modell ist das Jahr 2004. Die Daten wurden aus frei zugänglichen Quellen erhoben (NLS 2007; NIW 2004) und beruhen auf eigenen Erhebungen und Berechnungen (BATTERMANN und THEUVSEN 2009b).

4.2 Ergebnisindikatoren

Die Projektion der aus der Umsetzung der EU-WRRL resultierenden Effekte für den Agrarsektor sowie der wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Entwicklung der Region ist Ziel dieses Aufsatzes. Die methodische Umsetzung erfolgt durch die Implementierung eines dynamischen Modells. Die Auswirkungen der einzelnen Kürzungsszenarien werden mit dem Ausgangsszenario verglichen, wodurch die Auswirkungen der Umsetzung dieser Richtlinie aufgezeigt werden können.

Für die Ergebnisdarstellung stellt POMMARD eine Vielzahl von Indikatoren bereit, mit denen auch im Detail dargestellt werden kann, welche Veränderungen beispielsweise in einzelnen Produktionssystemen oder in verschiedenen Altersklassen vor sich gehen. Für praktische Zwecke der Darstellung argumentieren BERGMANN & THOMSON 2008a und BERGMANN ET AL. 2007, dass eine kleinere Anzahl von 5 bis 8 Kernindikatoren den Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen in die Praxis erleichtert. Hier werden deshalb fünf Indikatoren zur Ergebnisdarstellung gewählt, welche von besonderem Interesse für praktisch-politische Grundsatzentscheidungen sind:

1. Entwicklung der Gesamtbevölkerungszahl als Indikator des demographischen Wan-

- dels,
2. regionaler Produktionswert als Indikator des wirtschaftlichen Wandels,
 3. Bruttowertschöpfung pro Kopf als Indikator für die Wohlstandsentwicklung,
 4. sozialversicherungspflichtige Beschäftigte in der Landwirtschaft als Indikator für die regionale Bedeutung der Landwirtschaft sowie
 5. Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe in der Region als Indikator für landwirtschaftlichen Strukturwandel.

5 Szenarien und Ergebnisse

5.1 Szenarien und Kalibrierung

Um die Wirkung von verschiedenen Politiken zur Verbesserung des Grundwasserkörpers auf die Landwirtschaft und die Region Nordost-Niedersachsen zu untersuchen, wurden in Zusammenarbeit mit den Stakeholdern neben einem Basisszenario zwei Kürzungsszenarien der Wasserentnahmeerlaubnisse entwickelt. EASTERLING (1997) verweist darauf, dass es für die Abschätzung von Politikfolgen sowohl für sozioökonomische als auch für ökologische Fragestellungen unerlässlich ist, dass das Modell möglichst naturgetreu und repräsentativ für die untersuchte Region ist. Die zwei Alternativszenarien basieren auf den von BATTERMANN und THEUVSEN (2009b) mit Hilfe eines Linearen Programmierungsmodells für die als Regionshöfe modellierten Gemeinden des Untersuchungsgebietes vorgenommenen Optimierungen. Die in anderen Ansätzen im Rahmen des Regionshofskonzeptes genutzte Verwaltungsebene der Landkreise bzw. NUTS 2 scheidet aufgrund des bei Regionshöfen auftretenden Aggregationsfehlers aus (BALMANN ET AL. 1998). Die auf Gemeindeebene vorhandenen Produktionsfaktoren, wie landwirtschaftliche Nutzfläche, Arbeitskräfte und Lieferrechte und Wasserentnahmeerlaubnisse aller Betriebe, werden in einem einzelnen virtuellen Regionshof zusammengefasst und es wird implizit vollständige Faktormobilität innerhalb der Gemeinde unterstellt (GÖMANN ET AL. 2007).

Zur Lösung des optimalen Produktionsprogramms und zur modellinternen Bewertung der einzelnen Restriktionen (Schattenpreise) wird ein linearer Programmierungsansatz gewählt (HENRICHSMEYER 1994). Die Lösung mit Hilfe des Simplex-Algorithmus bietet sich an, da es sich bei zurückgehenden Wasserentnahmeerlaubnissen um ein klassisches Allokationsproblem handelt (KUHLMANN 2002).

Bei den entwickelten Szenarien handelt es sich um:

- A Ein Basisszenario, welches ein jährliches Wirtschaftswachstum von 1,5 %, eine Steigerung der Arbeitsproduktivität um 1,5 % sowie eine Abnahme der landwirtschaftlichen Betriebe von etwa 2 % unterstellt. Ebenso sind die prognostizierten lokalen Veränderungen bezüglich Geburten und Sterberaten berücksichtigt worden.
- B Annahme einer flächendeckenden Reduzierung der Wasserentnahmeerlaubnisse um 50 % unter den sonst auch in Szenario A unterstellten Bedingungen.
- C Szenario C unterstellt eine völlige Einstellung der Feldberegnung und übernimmt im Übrigen die Annahmen des Basisszenarios.

Die Kalibrierung des Modells wurde anhand der bekannten demographischen Schätzungen für die Region bis einschließlich 2015 vorgenommen. Dazu wurden die Koeffizienten für die Geburten- und Sterberate, die Arbeitsmarktteilnahme nach Altersklassen wie auch nach Geschlecht verändert. Daneben wurde auf der Grundlage der Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt ein Koeffizient eingeführt, mit dem struktureller Wandel in der Region in POMMARD integriert wird.

5.2 Basisszenario

Im Basisszenario ist für den hier modellierten Zeitraum bis 2014 damit zu rechnen, dass die Bevölkerung bedingt durch die geringe Geburtenrate auch weiterhin schrumpfen wird.

Tabelle 3: Basisprojektion Ergebnisse 2007 bis 2014

Basis	Einheit	2007	2010	2014
Regionaler Gesamtproduktionswert	Millionen €	35.139	35.139	35.139
Gesamtbevölkerung	Personen	814.578	805.669	788.130
Bruttowertschöpfung pro Kopf	€ pro Person	20.523	20.750	21.211
Soz. Arbeitsplätze Landwirtschaft	Anzahl	3.727	3.512	3.244
Betriebszahl	Zahl	6.115	5.762	5.323

Quelle: eigene Berechnungen

Für den regionalen Produktionswert zeigt das Modell Stagnation auf, weil in der bisherigen Entwicklung von POMMARD auf Inflation verzichtet worden ist. Die BWS pro Kopf steigt aufgrund der kombinierten Wirkung von Verminderung der Bevölkerung und gleich bleibender Produktion langsam an. Von einem drastischen Strukturwandel und einer Verminderung der regionalen Wohlfahrt ist deshalb im Basisszenario nicht auszugehen. Insbesondere durch technischen Fortschritt ist von einem Rückgang der Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Landwirtschaft auszugehen. Durch den anhaltenden Strukturwandel in der Landwirtschaft ist auch ohne weitere Veränderungen der Wasserentnahmeerlaubnisse eine Verminderung der Zahl der landwirtschaftlichen Unternehmen um bis zu 800 bis 2014 zu projizieren.

5.3 Ergebnisse der Szenarien

Wie aus Tabelle 4 deutlich wird, ist der demographische Wandel in der Region als solches unabwendbar. So sinkt in der Projektion bis zum Jahre 2014 die Bevölkerung im untersuchten Gebiet um 3,25 %. Durch Einstellung der Feldberegnung würde sich diese Entwicklung leicht verstärken.

Tabelle 4: Bevölkerungsentwicklung in Prozent bis 2014

Bevölkerung	2007	2010	2014
Basis	100,00 %	98,91 %	96,75 %
50 % Reduktion	99,97 %	98,87 %	96,72 %
Keine Beregnung	99,95 %	98,86 %	96,70 %

Quelle: eigene Berechnungen

Der gesamte regionale Produktionswert würde, wie aus Tabelle 5 hervorgeht, im Falle einer flächendeckenden Halbierung der Entnahmeerlaubnisse um 0,49 % zurückgehen, bei vollständigem Verzicht auf das Produktionsmittel Feldberegnung um 1,16 %.

Tabelle 5: Entwicklung des regionalen Produktionswertes in Prozent bis 2014

Regionaler Gesamtproduktionswert	2007	2010	2014
Basis	100,00 %	100,00 %	100,00 %
50 % Reduktion	99,43 %	99,29 %	99,21 %
Keine Beregnung	98,65 %	98,33 %	98,12 %

Quelle: eigene Berechnungen

Die BWS pro Einwohner entwickelt sich aufgrund sinkender Bevölkerungszahl und gleich bleibendem Produktionswertes im Basisszenario positiv und steigt bis zum Jahre 2014 um

3,35 %. Im Szenario ohne Feldberechnung steigt dieser Indikator im Vergleich zum Basisszenario bis zum Jahre 2014 lediglich um ca. 1,75 % (Tabelle 6).

Tabelle 6: Entwicklung der BWS pro Kopf bis 2014

Bruttowertschöpfung pro Kopf	2007	2010	2014
Basis	100,00 %	101,11 %	103,35 %
50 % Reduktion	99,58 %	100,54 %	102,69 %
Keine Berechnung	98,97 %	99,74 %	101,75 %

Quelle: eigene Berechnungen

Die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in der Landwirtschaft nimmt, ebenso wie die Anzahl der landwirtschaftlichen Unternehmen, im Rahmen des Strukturwandels ab. Die Einschränkung bzw. der Ausschluss der Feldberechnung führt zu einer erheblichen Reduzierung des Arbeitskräftebedarfs in der Landwirtschaft. Dieses resultiert in erster Linie aus der starken Verminderung der arbeitsintensiven Produktionsverfahren in der Pflanzenproduktion (Tabelle 7).

Tabelle 7: Entwicklung der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Prozent bis 2014

Soz. Arbeitsplätze Landwirtschaft	2007	2010	2014
Basis	100,00 %	94,23 %	87,04 %
50 % Reduktion	87,50 %	82,45 %	76,17 %
Keine Berechnung	70,30 %	66,25 %	61,20 %

Quelle: eigene Berechnungen

Aus Tabelle 8 wird ersichtlich, dass im Rahmen des Strukturwandels die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe bis zum Jahre 2014 um ca. 13 % zurückgeht. Ein Verzicht auf das Produktionsmittel Feldberechnung würde diesen Trend in der Projektion deutlich verschärfen. Eine Halbierung der Entnahmeerlaubnisse führt dagegen zu einer weniger starken Beschleunigung des Strukturwandels.

Tabelle 8: Entwicklung der Zahl landwirtschaftlicher Betriebe in Prozent bis 2014

Betriebszahl	2007	2010	2014
Basis	100,00 %	94,23 %	87,05 %
50 % Reduktion	98,79 %	93,08 %	86,00 %
Keine Berechnung	85,69 %	80,75 %	74,60 %

Quelle: eigene Berechnungen

6 Fazit

Die Entnahme von Grundwasser zur Feldberechnung kann lokal und regional zu einer Verschlechterung des quantitativen Zustandes der Grundwasserkörper führen (NoRegret 2008). Im Rahmen der Erstellung von Maßnahmenplänen zur Wiederherstellung eines „guten Zustandes“ dieser Grundwasserkörper ist, neben anderen Maßnahmen, eine Reduzierung der Wasserentnahmeerlaubnisse zu erwarten. Solche Maßnahmen rufen nicht nur volkswirtschaftlichen Nutzen durch höhere Wasserkörper, verbesserte Wasserqualität etc., sondern auch Kosten für Landwirte und insbesondere ländlich geprägte Regionen hervor. Größter Verlierer ist dabei sicherlich die Landwirtschaft und mittelbar, wie die Berechnungen zeigen, auch die regionale Wirtschaft in den Berechnungsregionen. Inwieweit diese Kosten von der Gesellschaft durch geeignete Kompensation der Landwirte getragen werden müssen, bleibt gerade im Hinblick auf die z.T. unterhaltsamen Diskussionen, die sich 1986 am Wasserpfeffig entzündet haben, einer durch die Property Rights bestimmten Diskussion überlassen (BONUS 1986).

Für zwei Szenarien, die Verminderung der Wasserentnahmeerlaubnisse um 50 % und einen vollständigen Verzicht auf das Produktionsmittel Feldberechnung, zeigen die Ergebnisse, dass

die Veränderungen der Wasserentnahmepolitik nicht nur Effekte auf den landwirtschaftlichen Sektor, sondern auch auf die regionale Wirtschaft besitzen. Vor allem für den Fall einer völligen Rücknahme der Wasserentnahmeerlaubnisse ist ein deutlicher Rückgang aller relevanten Indikatoren zu verzeichnen. Insbesondere die Anzahl der landwirtschaftlichen Unternehmen würde in der Projektion erheblich zurückgehen.

Aus Gründen der überdurchschnittlich großen Bedeutung der Land- und Ernährungswirtschaft in der Untersuchungsregion sowie der Strukturschwäche Nordost-Niedersachsens können die Auswirkungen der Umsetzung der EU-WRRL erheblich sein. Aufgrund der ohnehin negativen demographischen Entwicklung und der unterdurchschnittlichen Wirtschaftskraft im untersuchten Gebiet ist eine weitere Beschleunigung dieses Strukturwandels bei strikter Umsetzung der WRRL-Vorgaben durch eine Veränderung der Wasserentnahmepolitik zu erwarten.

Literatur

- BALMANN, A., LOTZE, H., und NOLEPPA, S. (1998): Agrarsektormodellierung auf Basis „typischer Betriebe“ – Teil I: Eine Modellkonzeption für die neuen Bundesländer. In: *Agrarwirtschaft* 47 (5): 222 - 230.
- BATTERMANN, H.W. und THEUVSEN, L. (2008a): Auswirkungen differenzierter Wasserentnahmemengen auf Ackerbaubetriebe in Nordost-Niedersachsen: Eine Szenarioanalyse. Posterbeitrag im Rahmen der Gewisola-Tagung 2008.
- BATTERMANN, H.W. und THEUVSEN, L. (2008b): Bedeutung der Feldberechnung für Nordost-Niedersachsen. *Arbeitsberichte I und II*.
- BATTERMANN, H.W. und THEUVSEN, L. (2009a): EDV-gestützte Planung und Optimierung von typischen Ackerbaubetrieben- Dargestellt am Beispiel differenzierter Wasserentnahmemengen. Vortrag im Rahmen der GIL-Tagung 2009.
- BATTERMANN, H.W. und THEUVSEN, L. (2009b): Regionale Bedeutung der Feldberechnung für Nordost-Niedersachsen. *Arbeitsbericht III*.
- BAZZANI, G., di PASQUALE, S., GALLERANI, V. und VIAGGI, D. (2002): Water Regulation and Irrigated Agriculture Under the EU Water Framework Directive. European Association of Agricultural Economists 2002 International Congress, August 28-31, 2002, Zaragoza, Spanien. Available at: <http://purl.umn.edu/24898>.
- BERGMANN, H. (2005): Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Landwirtschaft im „Alten Land“. Available at: www.uni-goettingen.de/docs/b39014400903ea601ef7538669b87406.pdf.
- BERGMANN, H. (2006): Data based uncertainty in regional input-output analysis – Some model calculations about the importance of agriculture in the „Alte Land“. Available at: www.ecomod.org/files/papers/1438.pdf.
- BERGMANN, H., DAX, T., HOVORKA, G. und THOMSON, K. (2007): Sustainable Rural Development Strategies and Multifunctionality of Agriculture – a Comparison between Scotland and Austria. Contributed paper for the XXII ESRS Kongress „New questions and challenges for Rural Europe – Mobilities, Vulnerabilities and Sustainabilities“ (Wageningen, Niederlande) August 20.-24. 2007.
- BERGMANN, H. (2008): Regional Economic Effects of the Water Framework Directive in the Em-sland. UNESCO - International conference 2008 Sustainable Land Use and Water management (Beijing, China) Oktober 8.-10. 2008.
- BERGMANN, H., DAX, T., HOVORKA, G., JUVANCIC, L., KRÖGER, M. und THOMSON, K. (2008): Reforming Pillar 2 –towards significant and sustainable rural development? Available at: www.ageconsearch.umn.edu/bitstream/44793/2/1.3.4_Bergmann.pdf.
- BERGMANN, H. und THOMSON, K. (2008a): Modelling Policies for Multifunctional Agriculture and Rural Development in a Remote EU Region (Caithness & Sutherland, Scotland, UK). Available at: www.ideas.repec.org/p/ags/eea107/6596.html.
- BERGMANN, H. und THOMSON, K. (2008b): Sustainable Regional Development in a Rural Area (Caithness and Sutherland, Scotland) – Modelling, Impacts and Obstacles. Available at: www.abdn.ac.uk/top-mard.
- BMU – Gewässerschutz (2007): Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie und ihre Umsetzung. Available at: www.bmu.de/gewässerschutz/doc/3063.php.

- BONUS, H. (1986): Eine Lanze für den Wasserpfeffig. In: Wirtschaftsdienst 1986 (9): 451- 455 sowie die anschließende Diskussion hierzu in Beiträgen verschiedener Autoren in: Wirtschaftsdienst, 1986 (12), 1987 (1/3/4).
- BRAMM, A. und ROTH, D. (1999): Berechnungsbedürftigkeit. In: RKL (Hrsg.): Feldberechnung III. Rendsburg.
- DINAR, A. und MODY, J. (2004): Irrigation Water Management Policies: Allocation and Pricing Principles and Implementation Experience. Natural Resources Forum (2): 112-122. Available at: www://dx.doi.org/10.1111/j.1477-8947.2004.00078.
- DONO, G. und SEVERINI, S. (2008): The Application of the Water Framework Directive where Farmers Have Alternative Water Sources. Available at: <http://purl.umn.edu/43856>.
- EASTERLING, W.E. (1997): Why Regional Studies are Needed in the Development of Full-scale Integrated Assessment Modelling of Global Change Processes. Global Environmental Change Part A, 74, 337-356. Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/B6VfV-3SWSHNR-4/2/1e89e6fefe5274803c35cecd21bab8c>.
- EC (2000): European Water Framework Directive (2000/60/EC).
- EGGERS, T. (1999): Wasserwirtschaftliche Rahmenbedingungen/Gesetzliche Vorgaben. In: RKL (Hrsg.): Feldberechnung III. Rendsburg.
- FAO (2003): Unlocking the water potential of agriculture. Rome.
- FAO (2003): World agriculture: towards 2015/2030. Rome. Available at: www.fao.org/docrep/005/y4252e/y4252e00.HTM.
- GÖMANN, H. et al. (2007): Beschreibung des Regionalisierten Agrar und Umweltinformationssystems Raumis. Vortrag im Rahmen des Projektes „Nachwachsende Rohstoffe und Landnutzung. Integration der Bioenergie in ein nachhaltiges Energiekonzept“. Available at: www.narola.ifw-kiel.de/narola-modelle/.../raumis_description_dt.pdf.
- GARRIDO, A. (2005): Using Good Economic Principles to Make Irrigators Become True Partners of Water and Environmental Policies. Vortrag im Rahmen des OECD Workshop on Agriculture and Water: Sustainability, Markets and Policies. Adelaide. Available at: http://www.oecd.org/secure/docDocument/0,2827,en_21571361_34281952_35510172_1_1_1_1,00.doc.
- HANLEY, N., Colombo, S., Tinch, D., Black, A. und Aftab, A. (2006): Estimating the Benefits of Water Quality Improvements Under the Water Framework Directive: Are Benefits Transferable? European Review of Agriculture Economics, 33 (3): 391-413. Available at: <http://erae.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/33/3/391>.
- HENRICHSMEYER, W. (1994): Räumliche Verteilung der Agrarproduktion. In : Agrarwirtschaft, 43 (4/5): 183-188.
- IPCC, I.P.O.C.C. (2008): Climate Change and Water - IPCC Technical Paper VI. Available at: www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-change-water-en.pdf.
- JOHNSON, T. (1985): A Continuous Leontief Dynamic Model. Springer, Heidelberg. Available at: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1435-5597.1985.tb00846>.
- KUHLMANN, F. (2002): Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft. 2. Aufl., DLG-Verlag, Frankfurt am Main.
- LEONTIEF, W. (1953): Dynamic Analysis. In: Studies in the Structure of the American Economy. New York, Oxford University Press: 53-90.
- MEJIAS, P., VARELA-ORTEGA, C. und FLICHTMAN, G., (2003): Integrating Agricultural Policies and Water Policies under Water Supply and Climate Uncertainty. In: Water Resource Research. 40W07S03.
- MOSS, T. (2004): The governance of land use in river basins: prospects for overcoming problems of institutional interplay with the EU Water Framework Directive. In: Land Use Policy, 21: 85-94. Available at: www.sciencedirect.com/science/article/B6VB0-4B6687R-2/2/342f2e653668e49e5d33adb71e0ef5.
- NIW (2004): Regionalmonitoring Niedersachsen, Regionalreport 2004.
- NLS (2007): Niedersachsen - Das Land und seine Regionen.
- PETRY, D. und DOMBROWSKY, I. (2007): River Basin Management in Germany: Past Experiences and Challenges Ahead. In: Ecological Economics of Sustainable Watershed Management. Elsevier Science: 11-42.

- PROJEKTBERICHT NOREGRET (2008): Genug Wasser für die Landwirtschaft?! Landwirtschaftskammer Niedersachsen.
- RUMM, P., von KEITZ, S. und SCHMALHOLZ, M. (2006): Handbuch der EU-Wasserrahmenrichtlinie - Inhalte, Neuerungen und Anregungen für die nationale Umsetzung. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- UN (2005): World Population Prospects. The 2004 Revision. Highlights. Population Division, Department of Economic and Social Affairs. United Nations, NY.

VERBRAUCHERPERSPEKTIVE

ETHISCHE WERTE AUS SICHT DER VERBRAUCHER – DAS BEISPIEL VON LEBENSMITTELN AUS ÖKOLOGISCHER PRODUKTION

Katrin Zander¹, Ulrich Hamm

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag geht der Frage nach, welche ethischen Werte ökologisch erzeugter Lebensmittel, die über die Anforderungen der EU-Verordnung zum ökologischen Landbau hinausgehen, für die Kaufentscheidung von Verbrauchern relevant sind. Mit Hilfe eines Beobachtungsverfahrens, der Informations-Display-Matrix (IDM), und einer begleitenden Verbraucherbefragung wurde in fünf europäischen Ländern das Informationssuchverhalten von Verbrauchern bezüglich zusätzlicher ethischer Werte ökologischer Lebensmittel untersucht. Unter sieben getesteten ethischen Wertkategorien stellten ‚Artgerechte Tierhaltung‘, ‚Regionale Erzeugung‘ und ‚Faire Preise für Landwirte‘ die wichtigsten Kriterien dar. Ein weiteres Ergebnis ist, dass Verbraucher eine erhöhte Zahlungsbereitschaft für zusätzliche ethische Werte haben. Erzeuger von Öko-Lebensmitteln sind folglich gut beraten, die Einhaltung höherer Standards in Bezug auf die artgerechte Tierhaltung, regionale Erzeugung und faire Erzeugerpreise verstärkt zu verfolgen und deutlich stärker als bisher in den Mittelpunkt ihrer Kommunikation zu stellen. Aus methodischer Sicht hat sich die IDM als Instrument zur Reduzierung des Problems der sozialen Erwünschtheit der Antworten als gut geeignet erwiesen.

Keywords

Ethical Consumerism, ethische Werte, ökologische Lebensmittel, Informationssuche, Informations-Display-Matrix; Kaufentscheidung

1 Einleitung

Eine steigende Zahl von Verbrauchern steht der Globalisierung des Agrarhandels kritisch gegenüber und hinterfragt die ökonomischen, ökologischen und sozialen Auswirkungen des globalen Handels (ABBOTT, 2003: 3; JONES et al., 2003: 800; RAYNOLDS, 2000: 298). Verbraucher äußern ihre Kritik zunehmend über ihr Einkaufsverhalten, indem sie gezielt Produkte kaufen, die unter besonderen ethischen Standards erzeugt wurden. So haben Fair-Trade-Produkte, häufig in Kombination mit einer ökologischen Produktionsweise, in allen Industrieländern in den letzten Jahren hohe Umsatzzuwächse erzielt und in einigen Ländern und Produktbereichen (z.B. Kaffee, Tee oder Bananen) bereits zweistellige Marktanteile erreicht. Der so genannte ‚Ethical Consumerism‘, der den Kauf von Produkten als Instrument für die Umsetzung einer sozialen und umweltpolitischen Verantwortung von Verbrauchern ansieht (BROWNE et al., 2000: 70; CARRIGAN et al. 2004: 401; DANIEL et al. 2008: 498; DE DEVITIIS et al., 2008: 2), erstreckt sich längst nicht mehr nur auf Fair-Trade-Aspekte wie die Garantie stabiler bzw. höherer Erzeugerpreise für Landwirte in Entwicklungsländern. ‚Ethical Consumerism‘ umfasst heute vielfältige Initiativen, die z.B. die Vermeidung von Treibhausgasemissionen, den Erhalt tropischen Regenwaldes, die Vermeidung von Kinderarbeit oder die Beschäftigung behinderter Menschen unterstützen.

¹ Universität Kassel, Fachgebiet Agrar- und Lebensmittelmarketing, Steinstraße 19, 37213 Witzenhausen, email: k.zander@uni-kassel.de

Während es mittlerweile eine Reihe von Studien über Motive und Zahlungsbereitschaften von Verbrauchern für Fair-Trade-Produkte, vorzugsweise bei Kaffee, gibt (vgl. z.B. ARNOT et al. 2006, ASCHEMANN und HAMM 2008, DE FERRAN und GRUNERT 2007, DE PELSMACKER et al. 2005, LOUREIRO und LOTADE 2005, McDONAGH 2002, SIRIEIX und TAGBATA 2008), sind die Präferenzen der Verbraucher für Aspekte des ‚Ethical Consumerism‘ im Zusammenhang mit der einheimischen Landwirtschaft, wie fairen Preisen, Integration von behinderten Menschen in den Produktionsablauf, artgerechter Tierhaltung, Erhalt der Biodiversität etc. weitgehend unerforscht geblieben. Allerdings belegen zahlreiche Studien, dass die Konsumenten auch bei einheimischen Produkten Wert auf ökologischen und sozialen Zusatznutzen legen. Ein großer Teil der Verbraucher ist bereit auch für diese ‚ethischen‘ Produkte höhere Preise zu bezahlen (MENDE, 2008: 45; LZ, 2008: 40, AFZ, 2009: 17). Trotz des zunehmenden Interesses der Verbraucher an ethischen Leistungen werden solche Leistungen von den Erzeugern und Verarbeitern allgemein wenig kommuniziert (LZ 2008: 40). Dies bedeutet, dass Potentiale der Marktdifferenzierung gerade vor dem Hintergrund der steigenden Verbraucheransprüche in diesem Bereich ungenutzt bleiben und Marktanteile an kommunikationsstarke Wettbewerber abgeben werden.

Aus der Vielfalt ethischer Konzepte und Aktivitäten in Unternehmen ergibt sich die Frage nach geeigneten Kommunikationsinhalten in der direkten Ansprache der Konsumenten. Geeignete und Erfolg versprechende Kommunikationsinhalte setzen die Kenntnis der spezifischen Interessen der Verbraucher voraus. Vor diesem Hintergrund besteht die Zielsetzung dieses Beitrags in der Analyse der Präferenzen von Verbrauchern für verschiedene zusätzliche ethische Eigenschaften von ökologischen Lebensmitteln.

2 Theoretischer Hintergrund

Gegenstand der hier vorgestellten Analysen sind das Informationsverhalten und die Kaufentscheidung von Verbrauchern in Hinblick auf ethische Produkteigenschaften. Eine Kaufentscheidung setzt sich aus verschiedenen Elementen zusammen: der Wahrnehmung des Problems, der Informationssuche, der Abwägung der Alternativen, der Produktwahl und dem Ergebnis dieser Produktwahl (SOLOMON et al., 2006: 258). Die Informationssuche als Bestandteil dieses Prozesses, wird als ‚process by which the consumer surveys his or her environment for appropriate data to make a reasonable decision‘ (SOLOMON et al. 2006: 265) beschrieben. Die Entscheidung über die Intensität der Informationssuche ist eine ökonomische Entscheidung. Ein Konsument sammelt so viele Daten, wie er benötigt, um eine informierte Entscheidung zu treffen (SOLOMON et al., 2006: 267; FOSCHT und SWOBODA, 2004: 21). Dabei wird zusätzliche Information solange nachgefragt, bis der Grenznutzen der Informationsbeschaffung gleich den Grenzkosten ist. Entsprechend ist die Informationssuche intensiver, wenn der subjektiv wahrgenommene Nutzen hoch ist, z. B. weil die Kaufentscheidung als wichtig wahrgenommen wird oder wenn die Kosten gering sind, z. B. weil die erforderliche Information leicht verfügbar ist. Die Kaufentscheidung wird dann als wichtig wahrgenommen, wenn das Risiko, dass diese Entscheidung möglicherweise negative Folgen hat, hoch ist und/oder wenn persönliche Werte und Einstellungen für den Kauf des Produktes sprechen, z. B. weil mit dem Produkt Eigenschaften verbunden sind, die persönliche Bedürfnisse befriedigen. Unabhängig davon fällt die Informationssuche bei jüngeren Menschen, Menschen mit höherem Bildungsstand und bei Frauen tendenziell intensiver aus (SOLOMON et al., 2006: 270).

Die Frage nach der für die Kaufentscheidung wichtigsten Information wird ebenfalls aus der ökonomischen Theorie abgeleitet. Entsprechend der Annahmen des abnehmenden Grenznutzens wird die für die Kaufentscheidung wichtigste Information zuerst abgefragt (SOLOMON et al., 2006: 267; FOSCHT und SWOBODA 2004: 82). Folglich hat früher abgefragte Information einen höheren Einfluss auf die Kaufentscheidung als Information, die später eingeholt wird. Entsprechendes gilt auch für die Häufigkeit abgefragter Information.

3 Methodenwahl und Forschungsdesign

3.1 Methodenwahl

Die für die Produktbeurteilung und für die Kaufentscheidung wichtigen Informationen können direkt erfragt werden. Solche direkte Befragungen haben allerdings den Nachteil, dass nur die in Erinnerung gebliebene Informationsaufnahme erhoben werden kann, so dass erhebliche Abweichungen zu der tatsächlichen Informationsaufnahme bestehen können (KROEBER-RIEL und WEINBERG, 2003: 281). Um diese Schwierigkeiten zu umgehen, sind verschiedene Methoden entwickelt worden, die das Informationsverhalten unter kontrollierten Bedingungen untersuchen, wie die direkte Beobachtung, die Blickaufzeichnung, Protokolle lauten Denkens und die Informations-Display-Matrix (KROEBER-RIEL und WEINBERG, 2003: 282; TROMMSDORF, 2004: 272). Im vorliegenden Forschungsvorhaben wurde die Methode der Informations-Display-Matrix (IDM) gewählt. Da die IDM Computer gestützt und in der Regel ohne die Beteiligung von Interviewern erfolgt, wird die Methode als robuster gegenüber Verzerrungen aufgrund von sozial erwünschtem Antwortverhalten angesehen (SCHNELL et al. 2005: 355). Bei dem hier bearbeiteten Thema ‚ethische Werte‘ und Einkaufsverhalten kann davon ausgegangen werden, dass sozial erwünschte Antworten eine relativ große Bedeutung haben.

Die IDM bildet eine virtuelle Oberfläche für die einer Kaufentscheidung vorausgehende Informationssuche. Die Versuchsperson hat die Wahl zwischen verschiedenen Produktalternativen, deren unterschiedliche Eigenschaften über die individuelle Informationssuche der Probanden nach und nach enthüllt werden. Die IDM ist als zweidimensionale Matrix aufgebaut, bei der in den Zeilen die Attribute und in den Spalten die Produkte aufgeführt sind. Hinter den Feldern der Matrix verbirgt sich die Information über das jeweilige Produkt (JACOBY et al., 1987: 150; MÜHLBACHER und KIRCHLER, 2003: 147). Die Testperson kann durch Anklicken beliebig vieler Felder diejenigen Informationen abrufen, die für die abschließende Kaufentscheidung von Bedeutung sind.

Der Einsatz der IDM ermöglicht somit die Verfolgung des gesamten einer Kaufentscheidung vorausgehenden Prozesses von der Wahrnehmung des Problems über die Informationssuche und die Abwägung der Alternativen bis zur Produktwahl. Über die Menge, den Inhalt und die Reihenfolge der abgefragten Information kann auf die Relevanz verschiedener Produkteigenschaften für die Kaufentscheidung geschlossen werden (JASPER und SHAPIRO, 2002: 365; ANDERSON, 2001: 234).

Die IDM wird in der Literatur im Hinblick auf die externe Validität der Ergebnisse kritisiert (KROEBER-RIEL und WEINBERG, 2003: 283). Als Gründe werden die „abstrakte Versuchssituation und die stark vorstrukturierten Informationen“ genannt (TROMMSDORF, 2006: 273). Weiterhin wird die für die Testpersonen offensichtliche Versuchssituation problematisiert, da dies verzerrend auf die Informationsaufnahme wirken kann (LEHMANN und MOORE, 1980: 450)². Dennoch kommen LEHMANN und MOORE (1980: 450) zu dem Ergebnis, dass mit der IDM erzielte Ergebnisse konsistent und valide sind, auch wenn die Versuchssituation offensichtlich ist. Mittlerweile spricht die zunehmende Nutzung von PC und Internet für eine Verringerung des Problems der Abstraktheit der Informationsdarbietung. Da die IDM praktisch genauso wie ein Ergebnisbericht von Produkttestes aufgebaut ist, nimmt die Fremdheit diesbezüglich ab. Diese Faktoren sowie die verstärkte Nutzung des ‚Internet-Shopping‘ sprechen für eine zunehmende Realitätsnähe der IDM. Über die Durchführung der IDM am ‚Point of Sale‘ mit Laptops kann die Nähe zur tatsächlichen Kaufsituation zusätzlich erhöht werden. Stark vorstrukturierte Informationen sind eine Notwendigkeit eines standardisierten Versuchsdesigns, wenn es um die vergleichende Analyse verschiedener

² LEHMANN und MOORE (1980) arbeiteten noch mit dem nicht Computer gestützten Vorgänger der IDM, dem Information-Display-Board.

Produktattribute geht und deshalb kein spezielles Problem der IDM. Die Möglichkeit der Kontrolle der Versuchsumgebung wird als weiteres Argument, das für die IDM spricht, genannt (LEHMANN und MOORE, 1980: 450).

2.2 Forschungsdesign

Ziel der hier vorgestellten Untersuchung war die Analyse von Verbraucherpräferenzen für zusätzliche ethische Werte ökologischer Lebensmittel. ‚Zusätzliche ethische Werte‘ beziehen sich auf Aspekte, die über die Vorgaben der EU-Öko-Verordnung (834/2007) hinausgehen. Aufbauend auf vorausgegangenen Erhebungen zur Relevanz zusätzlicher ethischer Werte im ökologischen Landbau (PADEL und GÖSSINGER, 2008) wurden sieben ethische Attribute und der Produktpreis in die Untersuchungen einbezogen. Die Wahl des zu testenden Produktes fiel auf ökologisch erzeugte Milch (1 Liter). Die ethischen Attribute waren ‚Regionale Erzeugung‘, ‚Erhalt der Artenvielfalt‘, ‚Faire Preise für Landwirte‘, ‚Soziale Kriterien der Erzeugung‘, ‚Erzeugt in Projekten für sozial benachteiligte Menschen‘, ‚Artgerechte Tierhaltung‘ sowie die ‚Bewahrung kultureller Besonderheiten‘ (Abb. 1). Die ethischen Attribute hatten jeweils zwei verschiedene Ausprägungen, die sich jeweils einmal wiederholten. Sechs der sieben Produkte waren durch ein definiertes Set an zusätzlichen ethischen Produkteigenschaften charakterisiert.³ Ein Produkt hatte keine über die EU-Öko-Verordnung hinausgehenden Produkteigenschaften. Der Preis für dieses Produkt betrug 1,00 €/l Milch, während die ‚ethischen‘ Produkte 1,20 €/l Milch kosteten. Die Anordnung der Attribute wie auch der Produkte rotierte Computer gestützt nach dem Zufallsprinzip, um Reihenfolgeeffekte auszuschließen. Durch die Anzahl der Attribute und der Produkte ergab sich eine 8x7 Matrix.

Abbildung 1: Die Informations-Display-Matrix



Quelle: Eigene Daten

³ Jedes Produkt war mit 4 bzw. 5 ethischen Eigenschaften ‚ausgestattet‘.

Die Testpersonen konnten unbegrenzt häufig und viele Informationsfelder öffnen. Ein neues Informationsfeld war allerdings erst dann zu öffnen, wenn das vorherige Feld geschlossen worden war. Über einen Markierungsmodus war es den Probanden möglich, die für sie interessanten Informationsfelder zu markieren. Nachdem die Testpersonen aus ihrer Sicht ausreichend Informationen abgerufen hatten, mussten sie sich für ein Produkt entscheiden. Alle Vorgänge wurden von der Software dokumentiert.

Die IDM wurde durch einen zweiteiligen, ebenfalls Computer gestützten Fragebogen ergänzt, um zum einen das tatsächliche Kaufverhalten und zum anderen Erklärungsgrößen des Informationsverhaltens zu erheben. Der erste Teil des Fragebogens wurde der IDM vorangestellt. Er enthielt Fragen zu den Motiven des Konsums ökologischer Lebensmittel, zu bevorzugten Einkaufsstätten und zum eigenen Informationsverhalten im Alltag. Der zweite Teil des Fragebogens wurde im Anschluss an die IDM abgefragt, um die Ergebnisse der Informationssuche bei der IDM nicht zu beeinflussen. Inhalt dieses Teils war eine Statement-Batterie zu Einstellungen im Zusammenhang mit ökologischen Lebensmitteln und ethischen Werten sowie eine direkte Frage nach der Bedeutung verschiedener Kriterien für den Einkauf ökologischer Produkte. Die letztgenannte Frage nach der Wichtigkeit verschiedener Kriterien für den Kauf ökologischer Produkte zielte auf einen ‚single source approach‘ zum Vergleich der Methoden IDM und direkter Befragung ab.

Die Erhebungen zum Informationsverhalten der Konsumenten wurden zwischen Mai und Juli 2008 in den fünf europäischen Ländern Deutschland, Großbritannien, Italien, Österreich und Schweiz durchgeführt. Die Akquise der Testpersonen erfolgte zufällig und die Interviews fanden direkt vor oder in Naturkostläden und Supermärkten⁴ statt. Zielgruppe der Interviews waren erwachsene Gelegenheits- und Gewohnheitskäufer von ökologisch erzeugter Milch. In jedem der Untersuchungsländer wurden 233 bis 240 Interviews durchgeführt, die Gesamtzahl an verwertbaren Interviews lag bei 1192.

3 Ergebnisse

Die Darstellung der Ergebnisse beginnt mit der Intensität der Informationssuche und ihrer Bestimmungsgründe, gefolgt von den Präferenzen der Testpersonen für die getesteten Attribute und der Kaufentscheidung und schließt mit einem Vergleich der Ergebnisse der IDM und der direkten Befragung ab.

3.1 Intensität der Informationssuche

Zur Messung der Intensität der Informationssuche wurden die folgenden Indikatoren herangezogen:

- die Entscheidungsdauer, d.h. die Dauer von Beginn der Informationssuche bis zur virtuellen Kaufentscheidung,
- die Zahl der insgesamt geöffneten Informationsfelder,
- die Größe der Submatrix. Die Submatrix umfasst die Anzahl der berücksichtigten Attribute multipliziert mit der Anzahl der berücksichtigten Produkte. Die Größe der Submatrix beträgt bspw. 8, wenn alle Attribute für ein Produkt betrachtet wurden. Sie ist ebenfalls 8, wenn für zwei verschiedene Produkte jeweils 4 Attribute berücksichtigt wurden, vorausgesetzt, es handelt sich um verschiedene Attribute. Bei Überschneidungen wird die Submatrix entsprechend kleiner. Die maximale Größe der Submatrix ist 56 (8 Attribute * 7 Produkte).

⁴ Es wurden nur Supermärkte mit einem relativ umfangreichen Sortiment an ökologisch erzeugten Lebensmitteln gewählt, um eine größere Chance zu haben, Käufer von ökologischer Milch zu erreichen.

Tabelle 1 zeigt die Intensität der Informationssuche in den fünf Erhebungsländern anhand verschiedener Indikatoren. Deutsche und schweizer Testpersonen haben die meiste Zeit auf die Informationssuche verwendet und dabei die meisten Informationsfelder geöffnet. Am wenigsten intensiv war die Informationssuche unter italienischen Interviewteilnehmern, wie an allen Indikatoren deutlich wird.

Tabelle 1. Intensität der Informationssuche

Land	N	Entscheidungszeit (Minuten)	Geöffnete Felder (Anzahl)	Submatrix (% der Gesamtmatrix)
Italien	233	02:45 a	13,5 a	39,3 a
Österreich	240	04:02 b	34,7 b	75,4 b
Großbritannien	240	04:38 b,c	36,9 b,c	72,9 b
Deutschland	240	05:18 c,d	41,4 c	80,8 b
Schweiz	239	05:29 d	41,1 c	80,6 b
Gesamt	1192	04:28	33,6	70,0

Die Unterschiede zwischen Gruppen mit verschiedenen Buchstaben sind statistisch signifikant ($\alpha = 0,01$).

Quelle: Eigene Erhebungen

Für die weitere Analyse wurde ein Regressionsmodell für die Intensität der Informationssuche formuliert. Die abhängige Variable war die ‚Entscheidungsdauer‘. Die Wahl der erklärenden Variablen erfolgte in Anlehnung an die Ausführungen in Kapitel 2. Danach ist davon auszugehen, dass Personen, für die der subjektiv wahrgenommene Nutzen der Entscheidung hoch ist, intensiver Informationen suchen. Im Modell wird dies über den Anteil von Öko-Lebensmitteln an allen Lebensmittel-Einkäufen und über grundsätzliche Einstellungen zu ökologischen Lebensmitteln und ethischen Werten operationalisiert. Die Einstellungsmessung erfolgte über eine Statement-Batterie mit 15 Aussagen. Diese 15 Statements wurden mit Hilfe einer Faktorenanalyse auf 5 Faktoren reduziert. Die Faktoren stehen für ‚Tierschutz und Biodiversität‘ (die Testpersonen sind der Meinung, es sollte mehr für den Tierschutz und den Erhalt der Artenvielfalt im ökologischen Landbau getan werden), ‚Zahlungsbereitschaft für Werte und Qualität‘, ‚Kritische/skeptische Einstellung zu ökologischen Lebensmitteln‘, ‚Geringes Umweltbewusstsein‘ und ‚Ausgeprägtes Preisbewusstsein‘.⁵

Weiterhin wurde angenommen, dass jüngere Menschen, Menschen mit höherem Bildungsstand und Frauen intensiver Informationen nachfragen, bevor sie zu der Kaufentscheidung gelangen (siehe auch SOLOMON et al., 2006: 270). Da die Untersuchung Computer gestützt erfolgte, wurden zusätzlich die Vertrautheit der Testpersonen mit dem PC und die selbstständige Durchführung des Interviews am PC als erklärende Variablen in die Modellrechnungen aufgenommen. Außerdem wurde die Anzahl an geöffneten Feldern als Erklärungsgröße berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Modellrechnung sind Tabelle 2 zu entnehmen. Den größten Beitrag zur Modellerklärung liefert die Anzahl der geöffneten Felder. Die von SOLOMON et al. (2006: 270) beschriebenen Zusammenhänge zwischen sozio-demografischen Größen und der Intensität der Informationssuche (siehe oben) können durch diese Ergebnisse überwiegend nicht bestätigt werden. Die Dauer der Informationssuche nimmt pro Lebensjahr im Durchschnitt um 2,83 Sekunden zu und Menschen mit höherem Bildungsabschluss (Schulbesuch von 12 Jahren und mehr) entscheiden sich schneller. Das Geschlecht hat keinen Einfluss auf die Intensität der Informationssuche. Der Einfluss der persönlichen Einstellungen wurde über zwei Faktoren abgebildet, für die signifikante Ergebnisse erzielt wurden.

⁵ Faktorenanalyse: Anteil erklärter Varianz an Gesamtvarianz: 57,1%, KMO-Wert: 0,75.

Testpersonen mit einer kritischen bzw. skeptischen Einstellung zu Öko-Lebensmitteln suchten deutlich kürzer Informationen, wohingegen sich ‚Geringes Umweltbewusstsein‘ in einer längeren Entscheidungsdauer äußert. Die Vertrautheit im Umgang mit dem PC und die selbstständige Durchführung der IDM am PC haben keinen Einfluss auf die Dauer der Informationssuche.

Tabelle 2. Bestimmungsgrößen der Dauer der Informationssuche (Entscheidungsdauer in Sekunden)

Variable	Ausprägung	Regressions- koeffizient	Beta- Wert
Konstante		-18,13	
Alter	Jahre	2,83 ***	0,26
Höhere Bildung	(0 = nein; 1 = ja)	-25,54 ***	-0,07
Feldöffnungen	Anzahl	4,90 ***	0,77
Anteil Öko-Produkte am Konsum	(1 = 0-10%, 2=11-20% ...10 = 91-100%)	3,39 **	0,06
Kritische/skeptische Einstellung zu Öko-Lebensmitteln	Faktor 3	-11,45 ***	-0,07
Geringes Umweltbewusstsein	Faktor 4	8,00 **	0,05

* - $\alpha = 0,1$; ** - $\alpha = 0,05$; *** - $\alpha = 0,01$; $R^2 = 0,63$, F-Wert: $\alpha = 0,01$

Quelle: Eigene Erhebungen

3.2 Präferenzen für ethische Werte

Ein weiteres Ziel der Analysen war die Beantwortung der Frage nach den Präferenzen der Verbraucher für verschiedene ethische Werte ökologischer Produkte. Für die Beurteilung des ‚wichtigsten‘ Attributes wurden der Anteil der jeweiligen Attribute an den Erstzugriffen, der Anteil der Zugriffe auf Informationen zu dem jeweiligen Attribut an allen Zugriffen und der Anteil der Probanden, die ein Informationsfeld zum jeweiligen Attribut mindestens einmal angesehen haben, berechnet. Die Ergebnisse in Tabelle 3 zeigen, dass Informationen zu ‚Artgerechter Tierhaltung‘, ‚Regionaler Erzeugung‘ und zu ‚Fairen Preisen für Landwirte‘ am häufigsten zuerst abgerufen wurden. An vierter Stelle steht der Produktpreis. Die Probanden verhielten sich in allen Untersuchungsländern mit Ausnahme Italiens ähnlich. Italienische Konsumenten gaben ‚Regionaler Erzeugung‘ gefolgt von dem Produktpreis und der ‚Artgerechten Tierhaltung‘ die größte Aufmerksamkeit. Für schweizer Verbraucher scheint der Produktpreis deutlich weniger bedeutsam als für alle anderen Befragten gewesen zu sein.

Tabelle 3. Inhalt der Informationssuche: Anteil der jeweiligen Attribute an den Erstzugriffen (% aller Erstzugriffe)

	Alle	Deutsch- land	Groß- britannien	Italien	Österreich	Schweiz
Artgerechte Tierhaltung	21,4	22,1	17,9	18,0	21,3	27,6
Regionale Erzeugung	21,2	22,9	17,1	21,9	19,2	25,1
Faire Preise für Landwirte	13,8	15,4	14,6	8,2	17,1	13,4
Produktpreis	13,3	11,3	14,6	20,6	13,8	6,7
Projekte für sozial Benachteiligte	8,2	7,9	9,6	9,4	9,6	4,6
Soziale Kriterien der Erzeugung	7,8	10,8	6,7	9,4	6,3	5,9
Erhalt der Artenvielfalt	7,3	5,8	9,6	6,9	5,0	9,2
Kulturelle Besonderheiten	7,0	3,8	10,0	5,6	7,9	7,5

Quelle: Eigene Erhebungen

Der zweite Indikator, der verwendet wurde, um die Präferenzen der Erzeuger abzubilden, ist der Anteil der Zugriffe auf das jeweilige Attribut an allen Zugriffen. Die Reihenfolge der Attribute ist ähnlich wie bei den Anteilen der Erstzugriffe. Allerdings ist nach diesem Indikator der Produktpreis wichtiger als ‚Faire Erzeugerpreise‘.

Ein weiterer Indikator für die Bedeutung verschiedener Attribute ist der Anteil an Probanden, die Informationen über das jeweilige Attribut mindestens einmal abgefragt haben (Tabelle 4). Die Ergebnisse decken sich weitgehend mit denen aus Tabelle 3.⁶ Interessant an den hier dargestellten Ergebnissen ist, dass im Durchschnitt aller Länder nur knapp 80% der Probanden den Produktpreis angesehen haben, d.h. dass 20% der Testpersonen die virtuelle Kaufentscheidung in Unkenntnis des Preises getroffen haben.

Tabelle 4. Inhalt der Informationssuche: Anteil der Probanden, die das jeweilige Attribut mindestens einmal angesehen haben (%)

	Alle	Deutsch-land	Groß-britannien	Italien	Öster-reich	Schweiz
Artgerechte Tierhaltung	86,2	93,3	87,5	70,4	87,9	91,6
Regionale Erzeugung	83,6	95,8	80,8	66,1	83,3	91,6
Faire Preise für Landwirte	81,0	92,5	84,6	52,8	85,0	89,1
Produktpreis	79,7	87,1	80,4	63,9	87,1	79,5
Erhalt der Artenvielfalt	72,8	79,6	71,7	57,9	72,1	82,4
Soziale Kriterien der Erzeugung	71,6	80,8	75,8	50,6	70,0	79,9
Projekte für sozial Benachteiligte	69,6	78,3	71,7	51,5	70,8	75,3
Kulturelle Besonderheiten	68,5	77,5	70,0	45,9	70,8	77,4

Quelle: Eigene Erhebungen

Die verschiedenen Indikatoren zur Bedeutung der ethischen Attribute für die Kaufentscheidung liefern vergleichbare Ergebnisse: ‚Artgerechte Tierhaltung‘, ‚Regionale Erzeugung‘ und ‚Faire Preise für die Landwirte‘ sind aus Verbrauchersicht die wichtigsten ethischen Eigenschaften.

3.3 Kaufentscheidung

Die IDM schließt mit einer virtuellen Kaufentscheidung ab, so dass nicht nur das Informationssuchverhalten, sondern auch die Kaufentscheidung, d.h. die Produktwahl selbst untersucht werden kann. Es lassen sich zwei wichtige Ergebnisse ableiten. Nur knapp 6% der Testpersonen entschieden sich für das zu einem niedrigeren Produktpreis angebotene ‚Basis‘-Öko-Produkt ohne zusätzliche ethische Eigenschaften. Besonders selten wurde dieses Produkt von schweizer (4,4%) und von deutschen (3,3%) Probanden virtuell ‚gekauft‘. Österreichische Befragungsteilnehmer entschieden sich dagegen deutlich häufiger für das preisgünstigere Produkt ohne zusätzliche ethische Produktauslobungen (8,8%). Insgesamt zeigte also der weit überwiegende Teil der Befragten im Experiment eine um 20% höhere Zahlungsbereitschaft für Öko-Lebensmittel mit zusätzlichen ethischen Werten.

Das zweite interessante Ergebnis ist, dass zwei ‚ethische‘ Produkte deutlich seltener ‚gekauft‘ wurden als die anderen. Diese Produkte unterschieden sich von den anderen ‚ethischen‘ Produkten dadurch, dass sie mit nur vier ethischen Produktauslobungen versehen waren, alle anderen dagegen mit fünf. Dieses Ergebnis kann als Hinweis darauf dienen, dass die Teilnehmer zum einen die IDM verstanden haben und dass sie zum anderen in der Lage waren, die Produkte mit einer größeren Anzahl an ethischen Werten zu identifizieren. Dies

⁶ Die durchgängig niedrigeren Werte in Italien sind die Folge der insgesamt deutlich weniger intensiven Informationssuche (siehe Tabelle 1).

lässt darauf schließen, dass verschiedene ethische Teilaspekte zu einem gemeinsamen höheren Wert aufaddiert wurden und die Grundlage der Produktentscheidung bildeten.

3.4 Vergleich der Ergebnisse der direkten Befragung mit denen der IDM

Sozial erwünschtes Antwortverhalten ist ein bekanntes Problem in der empirischen Sozialforschung. Insbesondere Fragen mit Bezug zu Einstellungen und zum eigenen Verhalten unterliegen der Gefahr der sozialen Erwünschtheit der Antworten (FISHER und KATZ, 2000: 105f). Dies gilt auch für in der Marketing-Forschung verwendete Statement-Batterien (KING und BRUNER, 2000: 79). Es ist anzunehmen, dass die Anwendung der IDM dieses Problem verringert, da den Testpersonen der Hintergrund, nämlich die Ermittlung der persönlichen Präferenzen nicht unmittelbar offensichtlich wird.

Im Rahmen dieser Studie wurde ein Vergleich der Methoden IDM und direkte Befragung durchgeführt. Hierzu wurde in dem begleitenden Fragebogen eine Frage zur Bedeutung verschiedener Kriterien für die Kaufentscheidung, die sich überwiegend auch in der IDM wiederfanden, aufgenommen (Kriterien siehe Tabelle 5). Die Probanden waren aufgefordert, die Wichtigkeit dieser Kriterien auf einer 7stufigen Likert-Skala (1 – sehr unwichtig bis 7 – sehr wichtig) zu beurteilen. In Tabelle 5 sind die Mittelwerte der Antworten und die sich daraus ergebende Rangfolge der verschiedenen Kriterien wiedergegeben. Die höchste Wichtigkeit erhielt im Durchschnitt aller Befragten die ‚Artgerechte Tierhaltung‘ gefolgt von sozialen Aspekten, wie ‚Gerechten Arbeitsbedingungen für Arbeiter‘ und ‚Unterstützung von Familienbetrieben‘. Die Antworten der Befragten in Italien wichen wiederum von denen in allen anderen Ländern ab; die Kriterien ‚Erhalt der heimischen Kulturlandschaft‘ und ‚In Betrieben produziert, die sozial Benachteiligte integrieren‘ wurden dort als genauso wichtig wie das Kriterium ‚Artgerechte Tierhaltung‘ beurteilt. Mit Ausnahme von Österreich erhielt der Produktpreis den letzten Platz in der Wichtigkeit der verschiedenen Kriterien.

Tabelle 5. Bedeutung verschiedener Kriterien für die Kaufentscheidung

Kriterien	Alle		Deutschland		Großbritannien		Italien		Österreich		Schweiz	
	Mittel	Rg ¹⁾	Mittel	Rg ¹⁾	Mittel	Rg ¹⁾	Mittel	Rg ¹⁾	Mittel	Rg ¹⁾	Mittel	Rg ¹⁾
Artgerechte Tierhaltung	6,2	1	6,3	1	5,7	1	6,1	1	6,1	1	6,4	1
Gerechte Arbeitsbedingungen für Arbeiter	5,8	2	5,8	2	5,5	2	6,0	4	5,7	2	5,9	2
Unterstützung von Familienbetrieben	5,8	2	5,9	2	5,5	2	5,9	4	5,7	2	5,8	2
Erhalt der heimischen Kulturlandschaft	5,7	4	5,7	2	5,2	3	6,1	1	5,6	2	5,8	2
Regionale Erzeugung	5,6	5	5,7	2	5,2	3	5,7	6	5,7	2	5,8	2
Erhalt der Artenvielfalt	5,5	6	5,6	6	5,2	3	5,8	6	5,4	6	5,7	2
Faire Preise für Landwirte	5,4	7	5,5	6	5,3	3	5,7	6	5,3	6	5,4	8
Kein Flugzeugtransport	5,3	8	5,2	8	5,0	4	5,4	10	5,1	6	5,7	2
In Betrieben produziert, die sozial Benachteiligte integrieren	5,2	8	5,1	8	4,6	5	6,0	1	5,1	6	5,1	9
Wiederbelebung handwerklicher Verarbeitungstraditionen	5,0	10	4,9	10	4,7	5	5,8	6	4,8	11	5,1	9
Produktpreis	4,8	11	4,7	10	4,6	5	5,4	10	5,2	6	4,2	11

¹⁾ Rg – Rang: Kriterien mit der gleichen Rangzahl unterscheiden sich nicht in der Bewertung durch die Testpersonen (t-test für gepaarte Stichproben, $\alpha=0,05$).

Frage: Sagen Sie mir bitte, wie bedeutend die folgenden Kriterien für Ihre tatsächliche Kaufentscheidung bei ökologischen (biologischen) Lebensmitteln sind!

Quelle: Eigene Erhebungen

Die Unterschiede in den Ergebnissen zwischen beiden Erhebungsmethoden sind in Tabelle 6 dargestellt. Bei der direkten Befragung, bei der die Befragten ihre Antworten bewusster steuern konnten, rangieren soziale Kriterien weiter oben als ‚Regionale Erzeugung‘ oder ‚Faire Preise für Landwirte‘, d. h. soziale Kriterien wurden als wichtiger beurteilt. Auffallend sind vor allem die abweichenden Ergebnisse zur Bedeutung des Produktpreises, der in der Befragung den letzten Rang einnimmt. Hier ist sozial erwünschtes Antwortverhalten nahe liegend, denn den Produktpreis über soziale Aspekte der Produktion zu stellen, widerspricht gesellschaftlichen Normen. Die IDM scheint somit eher zur Reduzierung der Gefahr sozial erwünschten Antwortverhaltens geeignet als klassische Verbraucherbefragungen. Dennoch kann durch den alleinigen Vergleich der Ergebnisse aus beiden Methoden nicht der Beweis erbracht werden, dass die mit Hilfe der IDM erzielten Ergebnisse realitätsnah sind.

Tabelle 6. Vergleichende Darstellung der Ergebnisse verschiedener Methoden zur Erhebung der Bedeutung/Ranking mehrerer Kriterien für die Kaufentscheidung

Direkte Befragung ¹⁾	Informations-Display-Matrix		
	Relative Häufigkeit des ersten Zugriffs	Am häufigsten betrachtetes Attribut	Anteil der Befragten, die das Attribut angesehen haben
1. Artgerechte Tierhaltung	1. Artgerechte Tierhaltung	1. Artgerechte Tierhaltung	1. Artgerechte Tierhaltung
2. Gerechte Arbeitsbedingungen für Arbeiter	2. Regionale Erzeugung	2. Regionale Erzeugung	2. Regionale Erzeugung
2. Unterstützung von Familienbetrieben	3. Faire Preise für Landwirte	3. Produktpreise	3. Faire Preise für Landwirte
4. Erhalt der einheimischen Kulturlandschaft	4. Produktpreise	4. Faire Preise für Landwirte	4. Produktpreise
5. Regionale Erzeugung	5. Projekte für sozial Benachteiligte	5. Erhalt der Artenvielfalt	5. Erhalt der Artenvielfalt
6. Erhalt der Artenvielfalt	6. Soziale Kriterien der Erzeugung	6. Soziale Kriterien der Erzeugung	6. Soziale Kriterien der Erzeugung
7. Faire Preise für Landwirte	7. Erhalt der Artenvielfalt	7. Projekte für sozial Benachteiligte	7. Projekte für sozial Benachteiligte
8. Kein Flugzeugtransport	8. Kulturelle Besonderheiten	8. Kulturelle Besonderheiten	8. Kulturelle Besonderheiten
8. Projekte für sozial Benachteiligte			
10. Wiederbelebung handwerklicher Verarbeitungstraditionen			
11. Produktpreis			

¹⁾ Frage: Sagen Sie mir bitte, wie bedeutend die folgenden Kriterien für Ihre tatsächliche Kaufentscheidung bei ökologischen (biologischen) Lebensmitteln sind!

Quelle: Eigene Erhebungen

4 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse zeigen, dass die Anzahl an geöffneten Informationsfeldern, das Alter, die Bildung, der Anteil von Öko-Lebensmitteln an den gesamten Lebensmittelausgaben und die Einstellung zu ökologischen Lebensmitteln Erklärungsgrößen für die Intensität der Informationssuche sind.

Die aus Konsumentensicht wichtigsten zusätzlichen ethischen Attribute sind in allen Untersuchungsländern mit Ausnahme Italiens ‚Artgerechte Tierhaltung‘, ‚Regionale Erzeugung‘ und ‚Faire Preise‘. Die überwiegende Zahl der Testpersonen bevorzugte Produkte mit zusätzlichen ethischen Werten gegenüber dem ‚Basis-Öko-Produkt‘, obwohl sie 20% teurer waren als das Vergleichsprodukt.

Die verstärkte Berücksichtigung von ethischen Aspekten in der Produktion, erhöht die Produktionskosten und wirkt sich deshalb grundsätzlich negativ auf die Wettbewerbsfähigkeit

aus. Vor dem Hintergrund der Ergebnisse dieser Untersuchung wird aber deutlich, dass auch eine Produktion, die höheren ethischen Produktionsstandards folgt, rentabel sein und somit eine Erfolg versprechende Strategie zur Produkt- und Preisdifferenzierung im Markt für Öko-Lebensmittel darstellen kann. Voraussetzung hierfür ist, dass die Besonderheiten der Produktion unter Berücksichtigung der spezifischen Präferenzen der Verbraucher gezielt kommuniziert werden.

Der Vergleich der Ergebnisse der Informations-Display-Matrix (IDM) mit denen der direkten Befragung zeigt, dass die IDM vermutlich geeignet ist, sozial erwünschtes Antwortverhalten beträchtlich zu verringern. Die Eignung der IDM zur Analyse des Informationssuchverhaltens wurde eingehend diskutiert. Die Kritik vor allem in Hinblick auf das abstrakte Versuchsdesign konnte mit dem Hinweis auf die Entwicklungen im Bereich der modernen Informationstechnologie wie PC- und Internetnutzung weitgehend entkräftet werden.

Bezüglich der Größe der IDM, d. h. der Anzahl an getesteten Attributen und Produkten ist wegen der Gefahr des ‚information overload‘ Vorsicht geboten. Die in der vorliegenden Untersuchung angebotene, unseres Wissens bisher noch nicht genutzte Möglichkeit der Markierung von als interessant angesehenen Informationen hat sich hier als sehr hilfreich erwiesen.

Die Möglichkeiten der IDM gehen über die hier vorgestellten Ergebnisse hinaus. Zusätzlich zu der Ermittlung der Präferenzen für verschiedene Produktattribute können auch die Präferenzen für einzelne innerhalb der IDM verwendete Argumente getestet werden. Hierfür sollte über die Kombination der IDM mit ‚Choice Experiments‘ nachgedacht werden. Weiterhin können mit Hilfe der IDM Muster der Informationssuche und zugrunde liegende Entscheidungsheuristiken analysiert werden.

Danksagung

Die Autoren danken den Mitgliedern des ‚CORE Organic Funding Body Network‘ für die Finanzierung des CORE Organic Pilot Projekts ‚Farmer Consumer Partnerships‘ und den beiden anonymen Gutachtern dieses Beitrags für wertvolle Hinweise.

Literatur

- ABBOTT, P. (2003): Towards more socially responsible cocoa trade. International Agricultural Trade Research Consortium. Working paper 03-3. In: <http://www.iatrcweb.org>. Zugriff: 09.09.2008.
- AFZ (ALLGEMEINE FLEISCHERZEITUNG) (2009): Die „weichen“ Einkaufsfaktoren. GfK-Studie zu nachhaltigem und sozial verantwortlichem Konsum. In: AFZ Nr. 1/2: 17.
- ANDERSON, P. (2001): P1198: Software for tracing decision behavior in lending to small businesses. In: Behavior Research Methods, Instruments & Computers 33 (2): 234-242.
- ARNOT C., P.C. BOXALL und S.B. CASH (2006): Do ethical consumers care about price? A revealed preference analysis of fair trade coffee purchases. In: Canadian Journal of Agricultural Economics 54: 555-565.
- ASCHEMANN, J. und U. HAMM (2008): Information acquisition behaviour of Fair-Trade-Coffee consumers – a survey by means of an Information-Display-Matrix. In: Neuhoff, D. et al. (Hrsg.): Cultivating the future based on science. Proceedings of the 2nd scientific conference of the International Society of Organic Agriculture Research, Modena: 338-341.
- BROWNE, A.W., P.J.C. HARRIS, A.H. HOFNY-COLLINS, N. PASIECZNIK und R.R. WALLACE (2000): Organic production and ethical trade: definition, practice and links. In: Food Policy 25: 69-89
- CARRIGAN, M., I. SZMIGIN und J. WRIGHT (2004): Shopping for a better world? In: Journal of Consumer Marketing 21: 401-417.
- DANIEL M., L. SIRIEIX und N. BRICAS (2008): Consumers perceptions of combined „fair trade“ and „organic agriculture“ labels on food products. In: Neuhoff, D. et al. (Hrsg.): Cultivating the

- future based on science. Proceedings of the 2nd scientific conference of the International Society of Organic Agriculture Research, Modena: 498-501.
- DE DEVITIS, B., M. D'ALESSIO und O.W. MAIETTA (2008): A comparative analysis of the purchase motivations of Fair Trade products: the impact of social capital. In: 12th Congress of the European Association of Agricultural Economists, Ghent, Belgium, paper no 216.
- DE FERRAN, F. und K.G. GRUNERT (2007): French fair trade coffee buyers' purchasing motives: an exploratory study using means-end chains analysis. In: *Food Quality and Preference* 18: 218-229.
- DE PELSMACKER, P., L. DRIESEN und G. RAYP (2005): Do consumers care about ethics? Willingness to pay for fair-trade coffee. In: *Journal of Consumer Affairs* 39: 363-385.
- FISHER, R.J. und J.E. KATZ (2000): Social-desirability bias and the validity of self reported values. In: *Psychology & Marketing* 17 (2): 105-120.
- FOSCHT, T. und B. SWOBODA (2004): Käuferverhalten. Gabler Wiesbaden.
- JACOBY, J., J. JACCARD, A. KUSS, T. TROUTMAN und D. MAZURSKY (1987): New directions in behavioural process research: implications for social psychology. In: *Journal of Experimental Social Psychology* 23: 146-175.
- JASPER, J.D. und J. SHAPIRO (2002): MouseTrace: A better mousetrap for catching decision processes. In: *Behaviour Research Methods, Instruments & Computers* 34 (3): 375-382.
- JONES, P., D. COMFORT und D. HILLIER (2003): Retailing fair trade food products in the UK. In: *British Food Journal* 105: 800-810.
- KING, M.F. und G.C. BRUNER (2000): Social desirability bias: a neglected aspect of validity testing. In: *Psychology & Marketing* 17 (2): 79-103.
- KROEBER-RIEL, W. und P. WEINBERG (2003): Konsumentenverhalten. 8. Aufl., Vahlen, München.
- LEHMANN, D.R. und W.L. MOORE (1980): Validity of Information Display Boards: An assessment using longitudinal data. In: *Journal of Marketing Research* XVII: 450-459.
- LOUREIRO, M.L. und J. LOTADE (2004): Do fair trade and eco-labels in coffee wake up the consumer conscience? In: *Ecological Economics* 53: 129-138.
- LZ (LEBENSMITTEL ZEITUNG) (2008): Ethikbonus als Verkaufsargument. In: LZ 33: 40.
- MCDONAGH, P. (2002): Communicative campaigns to effect anti-slavery and fair trade: the cases of Rugmark & Cafédirect. In: *European Journal of Marketing* 36: 642-666.
- MENDE, J. (2008): Moral mit Konzept. In: *Lebensmittel Zeitung Spezial* 1/2008: 42-64.
- MÜHLBACHER, S. und E. KIRCHLER (2003): Informations-Display-Matrix. Einsatz- und Analyse-möglichkeiten. In: *Der Markt, Wien* 42 (166/167): 147-152.
- PADEL, S. und K. GÖSSINGER (2008): Farmer Consumer Partnerships. Communicating ethical values: A conceptual framework. CORE Organic project FCP, Project report, Aberystwyth and Vienna. In: <http://orgprints.org/12821/>.
- RAYNOLDS, L.T. (2000): Re-embedding global agriculture: the international organic and fair trade movements. In: *Agriculture and Human Values* 17: 297-309.
- SCHNELL, R., P.B. HILL und E. ESSER (2005): Methoden der empirischen Sozialforschung. 7. Aufl., Oldenbourg Verlag, München, Wien.
- SHAW, D. und E. SHIU (2003): Ethics in consumer choice: a multivariate modelling approach. In: *European Journal of Marketing* 37 (10): 1485-1498.
- SIRIEIX L. und D. TAGBATA (2008): Consumers willingness to pay for fair trade and organic products. In: Neuhoff, D. et al. (Hrsg.) *Cultivating the future based on science. Proceedings of the 2nd scientific conference of the International Society of Organic Agriculture Research, Modena: 260-263.*
- SOLOMON, M., G. BAMOSSY, S. ASKEGAARD und M.K HOGG (2006): Consumer behaviour. A European perspective. Prentice Hall, Harlow.
- TROMMSDORF, V. (2004): Konsumentenverhalten. 6. Aufl., Kohlhammer, Stuttgart.

DIE REPUTATION DER FLEISCHWIRTSCHAFT IN DER GESELLSCHAFT: EINE KAUSALANALYSE

Friederike Albersmeier¹, Achim Spiller

Zusammenfassung

Die Fleischwirtschaft steht zunehmend im Fokus der öffentlichen Diskussion. Die Unternehmen der Branche verhalten sich dabei eher passiv. Die Distanz zwischen Gesellschaft und der Fleischwirtschaft ist in den vergangenen Jahren daher größer geworden. Anzeichen für die mangelnde Akzeptanz sind z. B. Initiativen gegen Bauvorhaben, ein geringes Vertrauen und ein steigender Vegetarieranteil. Um Rückschlüsse auf das gesamte Ausmaß dieser Problematik zu gewinnen, wird in der vorliegenden Arbeit die Reputation der Fleischwirtschaft umfassend untersucht. Unter Verwendung der Partial Least Squares Methode (PLS) werden Einfluss- und Erklärungsgrößen analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass das Interesse und Wissen über die Branche insgesamt eher gering sind. Hierin begründet sich möglicherweise der hohe Einfluss der affektiven Dimensionen Zuverlässigkeit und Emotional Appeal, während die Erwartungen an die Erfüllung spezifischer Leistungskomponenten (wie z. B. Tierschutz) von untergeordneter Relevanz sind. Die Analysen verdeutlichen ferner die große Bedeutung der Reputation zur Erklärung verschiedener Akzeptanzprobleme der Branche.

Keywords

Reputation, Gesellschaft, Fleischwirtschaft (FW), Partial Least Squares (PLS).

1 Einleitung

Seit einigen Jahren steht die Fleischwirtschaft regelmäßig im Zentrum des öffentlichen Interesses. Was Anfang der 90er Jahre mit dem Skandal um Dioxin in Futtermitteln oder BSE begann, setzte sich über die Schweinepest, Gammelfleisch und umetikettierte Fleischwaren im Lebensmittelhandel (LEH) fort. Während das gesellschaftliche Augenmerk zunächst vornehmlich auf den Primärsektor gerichtet war, rücken nun vermehrt auch die nachgelagerten Stufen der Fleischerzeugung ins Blickfeld. Neben dieser Erweiterung des Aufmerksamkeitsradius hat sich auch das Themenfeld verändert. Nicht mehr nur Produktqualitäten und die Warensicherheit unterliegen einer gesteigerten Beobachtung, sondern auch soziale, ethische und ökologische Aspekte geraten in die öffentliche Kritik (BECKER und OPPERMAN, 1994). Das Agribusiness trifft dabei insgesamt auf eine Gesellschaft, die weitgehend von der Landwirtschaft und der Lebensmittelverarbeitung entfremdet ist. Nur noch geringe Teile der Bevölkerung verfügen über Wissen oder einen direkten Zugang zum Agribusiness (FEINDT ET AL., 2004). Infolgedessen dienen der Bevölkerung heute oftmals Medien als Hauptinformationsquelle über das Agribusiness.

Studien, die spezifische Teilbereiche der Beziehung zwischen der Öffentlichkeit und dem Fleischsektor untersuchen, legen nahe, dass heute zahlreiche Dissonanzen zwischen beiden Gruppen bestehen (s. Kap. 2). Diese sind durch die medial aufbereiteten Skandale und Krisen verstärkt worden. Insgesamt ist die Wahrnehmungsschwelle für Themen des Fleischsektors in den letzten Jahren deutlich gesunken. Die Branche selber hat es dabei bislang nicht verstanden, sich in den gesellschaftlichen bzw. medialen Diskurs erfolgreich einzubringen und daraus entstehenden Problemen entgegenzuwirken. Aufgrund des mangelnden

¹ Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung Lehrstuhl "Marketing für Lebensmittel und Agrarprodukte" Georg-August-Universität Göttingen; falbers@uni-goettingen.de

Kommunikationsaustausches stößt die Branche daher heute oftmals auf großes Unverständnis und Akzeptanzprobleme in der Öffentlichkeit (FEINDT ET AL., 2004).

Rückschlüsse auf das gesamte Ausmaß dieser Problematik können aus den bisherigen Arbeiten nicht gezogen werden. Diese sollen jedoch im vorliegenden Beitrag anhand einer empirischen Studie zur Reputation der gesamten Fleischwirtschaft ermittelt werden. Die Branchenreputation setzt sich dabei aus dem Ruf der vier Stufen der Fleischwirtschaft zusammen: landwirtschaftliche Tierhaltung, Schlachtunternehmen, Wursthersteller sowie Fleisch- und Wurstangebot im LEH. Bei der Untersuchung wird explizit das Ansehen in der Gesellschaft erhoben, da diese aufgrund ihres hohen Einflusspotentials zu einem wichtigen Erfolgsfaktor für den Wirtschaftszweig geworden ist. In den nachfolgenden Kapiteln wird zunächst die Bedeutung der Reputation für die Unternehmenspraxis näher erläutert (s. Kap. 3), bevor das Modell (s. Kap. 4) und die empirischen Ergebnisse vorgestellt werden (s. Kap. 5). Im Anschluss folgt die Diskussion der Ergebnisse.

2 Zur Akzeptanz der Fleischwirtschaft: Stand der Forschung

In Wissenschaft und Praxis finden sich vermehrt Hinweise darauf, dass in einigen Bereichen der Fleischwirtschaft Diskrepanzen zwischen den gesellschaftlichen Erwartungen und den Produktions- und Verarbeitungsverfahren der Branche bestehen. Verschiedene Studien mit unterschiedlichem Forschungsschwerpunkt haben die Probleme dieser Beziehung auf sachlicher und emotionaler Ebene analysiert. Hierbei handelt es sich vor allem um Verbraucherstudien, die sich vorrangig mit dem Wissen und Vertrauen der Konsumenten beschäftigen (vgl. PENNING ET AL., 2002; POPPE und KJÆRNES, 2003; DIERKS, 2007). Insbesondere die empirische Imageforschung zeigte für die Öffentlichkeit in Deutschland ein positives Bild vom einzelnen Landwirt im Kontrast zum fast vollständig fehlenden Vertrauen in die Unternehmen des Agribusiness und staatliche Institutionen (vgl. v. ALVENSLEBEN, 1995 und 1998; KÖHLER und WILDNER, 1998; PIEL, 2003). Insgesamt lassen sich kulturelle Differenzen zwischen dem eher städtisch-intellektuell geprägten Teil der Gesellschaft und der eher ländlich-konservativen Agrarbranche konstatieren.

Hinweise können auch aus Arbeiten zu den Auswirkungen von Lebensmittelkrisen entnommen werden, die z. B. auf die Relevanz der Medien (vgl. KLEINSCHMIT und FEINDT, 2004; SCHULZE ET AL., 2008) und die Dynamik und Zeitdauer von Verbraucherreaktionen hinweisen (vgl. FRANZ und ENNEKING, 2005; DIERKS, 2007). Die Vielzahl von Protesten sowie ihre Professionalisierung weisen ferner auf die nachlassende Akzeptanz von Produktionsanlagen und -prozessen hin. Diese Aspekte werden insbesondere im Rahmen der Technikakzeptanzforschung untersucht, tangieren aber auch Strukturforschung, Tier- und Umweltschutzfragen sowie NIMBY-Effekte (GERLACH, 2006). Während für die Landwirtschaft vielfältige Studien vorliegen, haben die Stufen Schlachtung und Wurstherstellung bislang noch wenig wissenschaftliche Beachtung gefunden. Einzelne Beiträge deuten jedoch auf einen geringen Bekanntheitsgrad der Unternehmen dieser Stufen hin (LÜTH und SPILLER, 2007). Daneben liegen weitere Arbeiten vor, die sich mit (wettbewerbs-)strukturellen Aspekten der Schlachtunternehmen und Wurstproduzenten (ZMP, 2006) sowie mit dem Umgang mit den Tieren vor und während des Schlachtens beschäftigen. Für den LEH sind insbesondere Imageanalysen, die die Wahrnehmungsunterschiede zwischen Discountern und anderen Angebotsformen beleuchten, zu nennen (SCHULZE und SPILLER, 2008a/b).

Insgesamt deuten die unterschiedlichen Beiträge – zumindest in Teilbereichen – auf einen Rückgang der gesellschaftlichen Akzeptanz für die Fleischwirtschaft hin. Das Ausmaß dieses Problems ist bislang jedoch wissenschaftlich unerforscht. Es fehlen Studien, die die Reputation bzw. das Ansehen als zentrale Dimension heranziehen. Ziel dieser Arbeit ist es daher, die aufgezeigte Forschungslücke zu schließen und die Reputation der gesamten Fleischwirtschaft zu erfassen. Die Untersuchung der Reputation für eine ganze Branche ist

dabei ein neues Forschungsfeld, welches in der Wissenschaft insgesamt noch wenig Beachtung gefunden hat (SCHWALBACH, 2003; EISENEGGER und KÜNSTLE, 2003). Aufgrund der Innovativität dieses Ansatzes soll an dieser Stelle auf den explorativen Charakter der folgenden Studie verwiesen werden.

3 Die Bedeutung der Reputation für Unternehmen

In der Managementliteratur wird der Begriff Reputation oftmals mit „Ansehen“ oder „Ruf“ übersetzt. Versucht man die – teilweise kontroversen – Definitionen aus den verschiedenen Forschungsrichtungen zu verdichten, so lässt sich grundsätzlich ableiten, dass es sich bei der Reputation um „aggregate perceptions of multiple stakeholders about a company's performance“ handelt (FOMBRUN ET AL., 2000: 242). Die Reputation zeichnet sich dadurch aus, dass sie erwerbbar ist, kommunikativ produziert werden kann und reproduzierbar ist (EISENEGGER und IMHOF, 2004). Der Erwerb von Reputation ist ein langfristig angelegter, dynamischer Prozess, der auf der Existenz von glaubwürdig eingeschätztem Verhalten und Information beruht (ABRAHAM ET AL., 2005). Auf dieser Grundlage erfolgt eine Evaluation sämtlicher Produkte, Leistungen, Services und Personen des Unternehmens durch Stakeholder – also Gruppen oder Personen, die das Unternehmen tangieren oder von selbigem beeinflusst werden. Ihre Wahrnehmungsbilder werden dabei zum Ruf als Gesamteindruck verdichtet.

Reputation wird von einigen Autoren als ein zentraler Faktor für den Erfolg eines Unternehmens beschrieben (HELM, 2007). Ansehen ist dabei Voraussetzung für Transaktionen, da es Informationsasymmetrien in komplexen und unüberschaubaren Situationen überbrücken kann und somit als Entscheidungshilfe für das Eingehen von (Geschäfts-)Beziehungen fungiert (CARMELI und FREUND, 2002). Die Qualität dieser Beziehung spiegelt sich dabei in der Loyalität der Anspruchsgruppen zum Unternehmen wider. Bewertet wird, inwieweit die Organisation einen Beitrag zum eigenen und zum Allgemeinwohl leistet. Für Unternehmen ist es also von zentraler Bedeutung, wie es von seinen Anspruchsgruppen wahrgenommen wird. Nur wer über Vertrauen verfügt, wird Akzeptanz für seine Produkte und Handeln finden (MACMILLIAN ET AL., 2005). Die positiven Effekte eines intakten Rufes sind in der Literatur breit diskutiert und in vielen Studien empirisch untersucht worden (SMITH, 2003; WIEDMANN und BUXEL, 2005). Stakeholder, die einem Unternehmen vertrauen, unterstellen ein funktionsgerechtes und normativ sowie moralisch korrektes betriebliches Handeln. Dieser Vertrauensvorschuss kommt insbesondere in Krisenzeiten zum Tragen. Es konnte dabei gezeigt werden, dass Unternehmen mit einer positiven Reputation auf vielfältige Unterstützungspotentiale bei Anspruchsgruppen bauen können (WIEDMANN ET AL., 2006). Eine intakte Reputation wirkt sich infolgedessen positiv auf den (finanziellen) Erfolg des Unternehmens aus, auch wenn grundsätzlich zu berücksichtigen ist, dass der Reputationsaufbau (Opportunitäts-)Kosten verursacht (HERBIG und MILEWICZ, 1997). Der Ruf unterstützt somit die Erzielung, Optimierung und Absicherung der Machtposition im Wettbewerb.

In vielen Vorstandsetagen deutscher Unternehmen werden diese Potentiale jedoch bislang noch nicht erkannt. Dabei spielen intangible Güter, wie die Reputation, in der heutigen Mediengesellschaft eine wesentliche Rolle für den Erfolg und die Erhöhung des Unternehmenswerts (SCHWALBACH, 2003). Während der Unternehmenswert früher zum überwiegenden Teil aus materiellen Faktoren bestand, ist dieser in den letzten Jahren zugunsten der weichen Faktoren (z. B. Marke, Reputation) auf fast 50 % gesunken (EINWILLER und WILL, 2002). Gerade wegen dieser weichen Eigenschaften und ihres hohen Einflusses auf den Erfolg birgt die Reputation ein beachtliches Risiko für Unternehmen. Insbesondere im Krisenfall kann diese schnell wieder verloren gehen. Als Negativbeispiele können die Deutsche Shell (Brent-Spar-Versenkung) oder die Deutsche Bank (Insolvenz des Baukonzerns Schneider) genannt werden. In beiden Fällen kam es zu einem unmittelbar eintretenden Reputationsverfall. Die Rückgewinnung der selbigen hat sich dagegen trotz massiver Investitionen über Jahre hingezogen (SCHWALBACH, 2003).

4 Konzeptionierung der empirischen Studie

4.1 Studiendesign

Im Rahmen dieser Studie befragten geschulte Studenten der Universität Göttingen mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens 695 zufällig ausgewählte Konsumenten. Der Schwerpunkt der im Mai und Juni 2007 durchgeführten Befragung lag im Raum Nordwestdeutschland. Um die Reputation der Fleischwirtschaft zu erfassen, wurde der Fragebogen in vier Abschnitte unterteilt, in denen die gleichen Items – jeweils zugeschnitten auf die vier Stufen der Fleischwirtschaft – erhoben wurden. Zur Erfassung der Modellvariablen wurden verschiedene Messskalen verwendet, die aus der Literatur hergeleitet sind (vgl. Kap. 4.2). Die Konstrukte werden überwiegend durch 7-stufige-Likert-Skalen (-3 bis +3) gemessen.

Die Datenanalyse erfolgte mit Hilfe des komponentenbasierten Strukturgleichungsverfahrens PLS. PLS ist eine Kombination aus Pfadanalyse, Hauptkomponentenanalyse und Regression. Die Beziehungen zwischen den latenten Konstrukten des Modells werden hierbei in nur einem Schritt untersucht. Die Analyse des PLS-Modells basiert auf einem zweistufigen Ansatz: Zunächst wird die Güte des Messmodells in Bezug auf seine Reliabilität und Validität evaluiert, danach erfolgt die Überprüfung des Strukturmodells. PLS zeichnet sich insbesondere durch seine Eignung für sehr komplexe Modelle und explorative Studien aus und wurde daher für die vorliegende Analyse gewählt. Die Auswertungen wurden mit dem Programm SmartPLS Version 2.0.M3 vorgenommen².

4.2 Modellentwicklung und Hypothesenbildung

In der Theorie lassen sich insgesamt drei dominierende Konzepte zur Messung der Reputation identifizieren (BERENS und VAN RIEL, 2004). Der Ansatz zur Erhebung der „sozialen Erwartungen“ sowie die beiden Ansätze zur Messung der „Unternehmenspersönlichkeit“ und des „Vertrauens respektive Glaubwürdigkeit“. CHEW (1992) und GOLDBERG (1998) differenzieren beim Konzept der „social expectations“ die beiden Ebenen „corporate ability“ und „corporate social responsibility“. „Corporate ability“ stellt die funktionale Seite der Reputation dar und ist eher kognitiv geprägt. Sie erfasst die optimale Erfüllung des jeweiligen Organisationszwecks und dient als Indikator für die Fachkompetenz, das politische Geschick und den ökonomischen Erfolg. Demgegenüber beschreibt die „corporate social responsibility“ die emotional geprägte Seite der Reputation. Diese erfasst die moralische Integrität bzw. Sozialverantwortung des Unternehmens und ermittelt die Kongruenz zwischen den betrieblichen Aktivitäten und den Ansprüchen, Normen und Werten der Gesellschaft (EISENEGGER und IMHOF, 2004). Das Modell zur Erhebung des Unternehmenscharakters von DAVIES ET AL. (2004) spiegelt die Wahrnehmung des Unternehmens bei Anspruchsgruppen, ausgedrückt in Form von menschlichen Charaktereigenschaften, wider. Das dritte Konzept zur Reputationsmessung basiert auf der Messung des Vertrauens bzw. der Unternehmensglaubwürdigkeit.

In der Praxis wurden bereits einige empirische Studien durchgeführt, die diese Konzepte operationalisieren. Das bekannteste ist der Fortune Index für „America’s Most Admired Companies“. Eine Weiterentwicklung ist der Reputation Quotient (RQ) (FOMBRUN ET AL., 2000). Der RQ bildet neben finanziellen Aspekten erstmals auch emotionale Faktoren wie Vertrauen, Respekt und Bewunderung ab (DAVIES ET AL., 2004). Untersucht werden ähnliche Dimensionen wie beim Fortune Index. Hierzu zählen Products and Services, Vision and Leadership, Financial Performance, Workplace Environment, Social Responsibility und Emotional Appeal. Das in Abbildung 1 präsentierte Forschungsmodell rekuriert in weiten Bereichen auf diesen Dimensionen.

² Entwickelt vom Institut für Industrielles Management der Universität Hamburg (RINGLE ET AL., 2005).

Abbildung 1: Forschungsmodell mit Hypothesen



Quelle: Eigene Darstellung

Aufgrund des hohen Entfremdungsgrades zwischen Gesellschaft und Fleischwirtschaft kann die Bevölkerung grundsätzlich nur eine begrenzte Bewertung der „corporate ability“ der Fleischwirtschaft vornehmen. Während die Bewertung der Produkt- und Prozessqualität nicht zuletzt wegen der umfassenden Diskussion um Qualitätssicherung in den letzten Jahren gegeben ist, findet die Dimensionen Vision and Leadership keine und Financial Performance nur bedingte Berücksichtigung durch das Konstrukt „kostengünstige Produktion“. Demgegenüber stellt die Gesellschaft durchaus Erwartungen an die gesellschaftliche Verantwortung und den Umweltschutz. Während auf der landwirtschaftlichen Stufe vor allem Prozessqualitäten wie Tierschutz angesprochen werden (BECKER und OPPERMANN, 1994), rückt auf den nachfolgenden Stufen vor allem der Umgang mit den Mitarbeitern (Videoüberwachung, Subunternehmer) ins öffentliche Blickfeld.

H1: Je besser die Erwartungen an die Produkt- und Prozessqualität erfüllt sind, desto höher die Reputation.

H2: Je besser die Erwartungen an den Tierschutz erfüllt sind, desto höher die Reputation.

H3: Je besser die Erwartungen an den Umweltschutz erfüllt sind, desto höher die Reputation.

H4: Je besser die Erwartungen an den Umgangs mit Mitarbeitern erfüllt sind, desto höher die Reputation.

H5: Je besser die Erwartungen an die gesellschaftliche Verantwortung erfüllt sind, desto höher die Reputation.

H6: Je besser die Erwartungen an eine kostengünstige Produktion erfüllt sind, desto höher die Reputation.

SCHWAIGER (2004) kritisiert, dass sich die Reputationsmessung oftmals zu stark auf den kognitiven Bereich konzentriert und affektive Komponenten vernachlässigt wurden. Das Konstrukt „Emotional Appeal“ mit den Subkonstrukten Zuverlässigkeit, Glaubwürdigkeit und Transparenz bildet im vorgestellten Forschungsmodell diese affektive Seite der Reputation ab (FOMBRUN, 1996; BERENS und VAN RIEL, 2004).

- H7a: Je stärker die wahrgenommene Zuverlässigkeit, desto höher die Reputation.*
- H7b: Je stärker die wahrgenommene Zuverlässigkeit, desto höher das Emotional Appeal.*
- H8a: Je höher die wahrgenommene Glaubwürdigkeit, desto höher die Reputation.*
- H8b: Je höher die wahrgenommene Glaubwürdigkeit, desto höher das Emotional Appeal.*
- H9a: Je höher die wahrgenommene Transparenz, desto höher die Reputation.*
- H9b: Je höher die wahrgenommene Transparenz, desto höher das Emotional Appeal.*
- H10: Je höher die das Emotional Appeal, desto höher die Reputation.*

Neben den Reputationsdimensionen unterstellt das vorliegende Modell, dass auch individuelle Eigenschaften der Probanden einen Einfluss auf die Beurteilung der Reputation nehmen. In diesem Zusammenhang ist davon auszugehen, dass insbesondere auch die Einstellung zur Fleischwirtschaft, d. h. zum Tätigkeitsfeld der Branche, von Bedeutung ist. Denn „Töten“, „Schlachten“ oder „Tierproduktion“ sind Prozesse, die die meisten Verbraucher beim Einkauf ausblenden und mit denen sie nicht konfrontiert werden möchten. Da die Gesellschaft heute nur noch über ein geringes Wissen über das Agribusiness verfügt und der direkte Bezug hierzu fehlt (FEINDT ET AL., 2004), wurde ein Einfluss dieser Konstrukte auf die Reputation unterstellt und die folgenden Hypothesen abgeleitet:

- H11: Je positiver die Einstellung zur Fleischwirtschaft, desto höher die Reputation.*
- H12: Je stärker der Bezug zur Fleischwirtschaft, desto höher die Reputation.*
- H13: Je größer das Wissen, desto höher die Reputation.*

Die Auswirkungen einer positiven Reputation werden in der Literatur breit diskutiert (SMITH, 2003; SCHWAIGER, 2004). Zahlreiche Krisenfälle haben wiederholt verdeutlicht, dass der Ruf nach staatlicher Kontrolle immer dann größer wird, wenn es zu einer starken Beschädigung der Reputation kommt. Formen der Selbstregulation sind hingegen solange gesellschaftlich legitimiert, wie das Ansehen einer Branche intakt ist (EISENEGGER und KÜNSTLE, 2003). Die Standortakzeptanz ist dagegen bislang noch nicht als Effekt der Reputation untersucht worden. Aufgrund der wachsenden Probleme der Fleischwirtschaft bei der Suche sowie beim (Aus-)Bau von Produktionsstandorten in der Vergangenheit ist sie jedoch als Effektgröße in das Forschungsmodell integriert worden. Einige Studien konnten bereits den positiven Effekt einer guten Reputation beim Rekrutieren von Mitarbeitern bestätigen (SCHWAIGER, 2004). Das Ansehen nimmt somit großen Einfluss auf die Bewertung der Attraktivität eines Arbeitgebers (CARMELI und FREUND, 2002). Daneben mobilisiert eine gute Reputation gesellschaftliche Unterstützungspotenziale bzw. eine schlechte den gesellschaftlichen Protest (WIEDMANN ET AL., 2006). Mit Bezug zur Konsumentenforschung konnte bereits aufgezeigt werden, dass sich ein intakter Ruf auf das Vertrauen in die jeweiligen Produkte auswirkt und auch die Kaufentscheidung/Konsum beeinflusst (SCHWAIGER, 2004). Basierend auf diesen Erkenntnissen werden die folgenden Hypothesen abgeleitet:

- H14: Je schlechter die Reputation, desto stärker der Wunsch nach mehr politischer Kontrolle.*
- H15: Je schlechter die Reputation, desto geringer die Standortakzeptanz.*
- H16: Je schlechter die Reputation, desto geringer die Attraktivität als Arbeitgeber.*
- H17: Je schlechter die Reputation, desto höher der gesellschaftliche Protest.*
- H18: Je schlechter die Reputation, desto geringer der Fleischkonsum.*
- H19: Je schlechter die Reputation, desto schlechter das Vertrauen in Fleisch.*

5 Ergebnisse der empirischen Studie

5.1 Stichprobenbeschreibung

Das Durchschnittsalter der Probanden liegt bei 38,5 Jahren. Insgesamt ist die Altersgruppe der 21-30 Jährigen mit 43,3 % etwas überproportional vertreten, Interviewpartner unter 20 Jahren sind mit 3,6 % im Sample erfasst. Die weiteren Befragten teilen sich gleichmäßig auf die Altersklassen zwischen 31-40 (10,9 %), 41-50 (16,2 %), 51-60 (14,0 %) und über 61 Jahre (11,8 %) auf. Der Bildungsstand ist relativ hoch – 12,6 % verfügen über einen Hochschulabschluss, 12,7 % gaben als höchsten Bildungsabschluss das Gymnasium an und 39,6 % haben die Meister-, Techniker- oder Fachhochschule besucht. In der Hälfte der Fälle wohnen die Probanden in Orten mit weniger als 20.000 Einwohnern und nur etwa 6 % kommen aus Metropolen (> 500.000 Einwohner). 78 % der Befragten verfügen über einen Bezug zur Fleischwirtschaft, 22 % kennen dagegen niemanden, der etwas mit landwirtschaftlichen Nutztieren oder Fleisch zu tun hat. Insgesamt ist ein geringes Interesse an Themen der Fleischwirtschaft zu erkennen – großes Interesse besteht nur bei 8,8 % der Befragten. Fernseh- oder Zeitungsberichte über den Fleischsektor finden mittelmäßige Beachtung.

Grundsätzlich kann die Befragung nicht als repräsentativ bezeichnet werden, da sie räumlich limitiert ist und eher überdurchschnittlich gebildete Personen umfasst. Die Erhebung ist jedoch eine aussagekräftige Sondierstudie, die Tendenzen für das Ansehen der Fleischwirtschaft in der Gesellschaft aufzeigt und Schwachstellen aufdeckt.

5.2 Überprüfung des Messmodells

Das Messmodell besteht aus den Beziehungen zwischen den Konstrukten (vgl. Abb. 1) und den beobachtbaren Items, die diese messen. Die Güte des Modells wird durch die Reliabilität der einzelnen Indikatoren und ihrer Konstrukte sowie der Diskriminanzvalidität ausgewiesen.

Tabelle 1: Güterwerte des Messmodells

Code	Konstrukt	AI	CRA	KR	DEV
R	Reputation der Fleischwirtschaft	5	0,84	0,89	0,61
BF	Bezug zur Fleischwirtschaft	1	1,00	1,00	1,00
EF	Einstellung zur Fleischwirtschaft	4	0,83	0,89	0,66
G	Glaubwürdigkeit	4	0,73	0,83	0,56
KP	Kostengünstige Produktion	3	0,63	0,80	0,57
UM	Umgang mit Mitarbeitern	4	0,77	0,85	0,59
Q	Qualität des Herstellungsprozesses/der erzeugten Produkte	7	0,86	0,90	0,56
TS	Tierschutz	3	0,73	0,84	0,65
T	Transparenz	8	0,86	0,89	0,51
US	Umweltschutz	4	0,80	0,87	0,63
EA	Emotional Appeal	4	0,77	0,86	0,60
W	Wissen	4	0,72	0,82	0,53
Z	Zuverlässigkeit	4	0,74	0,84	0,56
GV	Gesellschaftliche Verantwortung	3	0,71	0,83	0,63
PK	Politischer Kontrolldruck	5	0,86	0,90	0,64
AA	Attraktivität als Arbeitgeber	4	0,79	0,86	0,61
SA	Standortakzeptanz	4	0,71	0,82	0,54
GP	Gesellschaftlicher Protest	2	0,92	0,96	0,93
FK	Fleischkonsum	1	1,00	1,00	1,00
VF	Vertrauen in Fleisch	1	1,00	1,00	1,00

AI = Anzahl der Indikatoren

Quelle: Eigene Darstellung

Die Indikatorreliabilität spiegelt den Anteil der Varianz eines Indikators durch die zugehörige latente Variable wider. Indikatoren, deren Ladung größer ist als 0,5, werden insgesamt als signifikant erachtet (HAIR et al., 1998) (vgl. Tab. 2 [siehe Anhang]). Die Konstruktreliabilität (KR) gibt die Güte an, mit der das Konstrukt durch die Indikatoren gemessen wird. FORNELL und LARCKER (1981) erachten einen Wert von 0,7 oder größer als reliabel. Ein anderes

die Reputation. Den stärksten Einfluss übt dabei die Glaubwürdigkeit (0,33***), gefolgt von dem Emotional Appeal (0,29***), der Zuverlässigkeit (0,20**) und der Transparenz (0,12*) aus. Die Hypothesen H7a, H8a, H9a und H10 können somit angenommen werden. Da auch die Konstrukte zur Messung der Einstellung (0,05) und zum Bezug zur Fleischwirtschaft (-0,02) sowie zum Wissen (0,08) keinen Einfluss auf den Ruf der Branche nehmen, besitzt die emotionale Dimension die größte Erklärungskraft für die Reputation. H11, H12 und H13 können somit nicht bestätigt werden.

Insgesamt kann die affektive Komponente der Reputation durch das Konstrukt „Emotional Appeal“ zu 54 % abgebildet werden. Die Zuverlässigkeit ist dabei die wichtigste Determinante des Konstrukts (0,48***). Glaubwürdigkeit (0,26***) und Transparenz (0,10*) nehmen ferner auch einen signifikanten Einfluss auf „Emotional Appeal“. Die Hypothesen H7b, H8b und H9b können somit angenommen werden.

Daneben besitzt die Reputation einen hochsignifikanten Einfluss auf alle im Strukturmodell dargestellten abhängigen Variablen. Die stärkste Relevanz hat sie für den gesellschaftlichen Protest. Hier kann alleine die Reputation insgesamt 11 % der Varianz erklären. H17 wird somit bestätigt – je besser der Ruf, desto weniger würden sich die Probanden einer Gruppe anschließen, die Massentierhaltung verbieten möchte. Auch die Auswirkungen der Reputation auf die Attraktivität als Arbeitgeber (0,29***), die Standortakzeptanz (0,25***) und den politischen Kontrolldruck (-0,27***) sind erheblich. Es zeigt sich ferner, dass die Reputation Einfluss auf das Vertrauen in Fleisch (0,27***) sowie letztlich auch den Konsum des Produktes (0,17***) nimmt. H14 bis H19 können somit angenommen werden.

6 Diskussion

Insgesamt weisen die Ergebnisse auf die hohe Bedeutung der emotionalen, vertrauens- bzw. glaubwürdigkeitsbasierten Seite der Reputation für die Branche hin. Dies spiegelt nicht zuletzt die große Verunsicherung der Gesellschaft im Hinblick auf die Beurteilung der Fleischwirtschaft wider. BERENS und VAN RIEL (2004) konnten bereits parallel zu diesen Ergebnissen feststellen, dass das Glaubwürdigkeitskonzept insbesondere in Situationen zum Tragen kommt, die durch hoch sensible, risikobehaftete Beziehungen geprägt sind. Dies gilt insbesondere für den Fleischsektor, der durch eine hohe Komplexität der Produktions- und Verarbeitungsprozesse sowie einer hohen Intransparenz geprägt ist. Eine Bewertung der Branche hinsichtlich der Erfüllung gesellschaftlicher Ansprüche ist für große Teile der Öffentlichkeit möglicherweise auch wegen der großen Anonymität nicht durchführbar. Darüberhinaus besteht auf den Verarbeitungsstufen kein direkter Kontakt zu den Käufern, sodass – mit Ausnahme des LEHs – die Produkt- bzw. Prozessqualität nicht bewertet werden kann. Die Reputation ist jedoch gerade dann von Bedeutung, wenn die Realität der Unternehmen und der Produktion für die Gesellschaft nur unvollkommen beobachtbar und beurteilbar ist. Reputation dient in diesem Fall zur Überwindung von moral hazard sowie adverser Selektion auf den Fleischmärkten.

Die Ergebnisse zeigen eindeutig den starken Einfluss des Rufes auf verschiedene Bereiche der gesellschaftlichen Akzeptanz und verdeutlichen die hohe Relevanz eines intakten Ansehens für die Zukunft der Fleischwirtschaft. Will die Branche ihre Expansionspläne weiter vorantreiben, so wird sie sowohl auf das politische Wohlwollen als auch auf qualifizierte Mitarbeiter und geeignete Standorte angewiesen sein. Darüberhinaus wirkt sich das Ansehen der Fleischwirtschaft nicht nur auf die Entwicklungsmöglichkeiten der Unternehmen in der Branche aus, sondern auch auf die erzeugten Produkte selbst. Das Vertrauen in Fleisch und der Fleischabsatz werden hierbei entscheidend von der Reputation mitbestimmt.

Die Einstellung zur Fleischwirtschaft sowie das Wissen und der persönliche Bezug nehmen keinen Einfluss auf das Ansehen der Branche. Es ist dennoch anzunehmen, dass der Ruf der Branche in verschiedenen gesellschaftlichen Gruppen unterschiedlich wahrgenommen wird.

Weiterer Forschungsbedarf besteht somit zum einen, um eine differenziertere Betrachtung des Rufes für verschiedene Gesellschaftsgruppen zu erhalten (z. B. durch eine Clusteranalyse). Zum anderen gilt es, das Ansehen der jeweiligen Stufen der Fleischwirtschaft spezifisch zu analysieren. Bei einer separaten Betrachtung der Stufenreputationen können möglicherweise einzelne funktionale Komponenten einen stärkeren Einfluss auf die Reputation nehmen.

Literatur

- ABRAHAM, M., J. ARPAGAU und V. MICHELS (2005): Die Entstehung von Reputation in sozialen Systemen: Eine Projektskizze. Arbeitspapier des Institutes für Soziologie der Universität Bern.
- ALVENSLEBEN, R. v. (1995): Die Imageprobleme bei Fleisch – Ursachen und Konsequenzen. In: *Berichte über Landwirtschaft* 73: 65-82.
- ALVENSLEBEN, R. v. (1998): Risikowahrnehmung des Verbrauchers: Woraus resultiert die Verunsicherung? In: *BLL-Schriftenreihe* (127): 28-43.
- BECKER, H. und R. OPPERMANN (1994): Der Ärger mit der Landwirtschaft. Umweltkritik und Ablehnung landwirtschaftlicher Produktion als Alltagserfahrung der heutigen Landwirtschaft. In: Isermeyer, F. (Hrsg.): *Gesellschaftliche Forderungen an die Landwirtschaft*, Braunschweig: 369-378.
- BERENS, G. und C.B.M. VAN RIEL (2004): Corporate Associations in the Academic literature: Three Main Streams of Thought in the Reputation Measurement Literature. In: *Corporate Reputation Review* 7 (2): 161-178.
- CARMEI, A. und A. FREUND (2002): The Relationship between Work and Workplace Attitudes and Perceived External Prestige. In: *Corporate Reputation Review* 5 (1): 51-68.
- CHEW, F. (1992): The advertising value of making possible a public television program. In: *Journal of Advertising Research* 32, November/December: 47-52.
- CHIN, W.W. (1998): Issues and opinion on structural equation modeling. In: *MIS Quarterly*, 22(1): vii-xvi.
- DAVIES, G., R. CHUN, R.V. DA SILVA und S. ROPER (2004): A Corporate Character Scale to Assess Employee and Customer Views of Organization Reputation. In: *Corporate Reputation Review* 7 (2): 125-146.
- DIERKS, L.H. (2007): Does trust influence consumer behavior? In: *Agrarwirtschaft* 56 (2): 106-111.
- EINWILLER, S. und M. WILL (2002): Towards an integrated approach to corporate branding - Findings from an empirical study. In: *Corporate Communications: An International Journal* 7 (2): 100-109.
- EISENEGGER, M. und K. IMHOF (2004): Reputationsrisiken moderner Organisationen. In: Röttger, U. (Hrsg.): *Theorien der Public Relations*. Wiesbaden: 239-260.
- EISENEGGER, M. und M. KÜNSTLE (2003): Reputation und Wirtschaft im Medienzeitalter. In: *Die Volkswirtschaft*: 58-62.
- FEINDT, P. H., C. CANENBLEY, M. GOTTSCHICK, C. MÜLLER und I. ROEDENBECK (2004): Konflikte des Agrarsektors - eine Landkarte: empirische Ergebnisse einer konflikttheoretischen Fundierung der Nachhaltigkeitsforschung, Biogum Forschungsbericht / FG Landwirtschaft Nr. 12, Hamburg.
- FOMBRUN, C. (1996): *Reputation*, Boston.
- FOMBRUN, C., N. GARDBERG und J. SEVER (2000): The Reputation Quotient: A multi-stakeholder measure of corporate reputation. In: *Journal of Brand Management* 7 (4): 241-255.
- FORNELL, C. und D.F. LARCKER (1981): Evaluating structural equations models with unobservable variables and measurement error. In: *Journal of Marketing Research* 18 (1): 39-50.
- FRANZ, R. und U. ENNEKING (2005): Bestimmungsgründe der Verbraucherverunsicherung im Bereich der Lebensmittelsicherheit. In: *Schriften der GEWISOLA* 40: 327.
- GERLACH, S. (2006): *Relationship Management im Agribusiness*, Göttingen.
- GOLDBERG, R. (1998): *Corporate image, business competency vs. social conscience*, Department of Psychology, Harvard University, Cambridge, MA.
- HAIR, F.J., E.R. ANDERSON, L.T. RONALD und C.W. BLACK (1998) *Multivariate Data Analysis*. Prentice Hall, New Jersey.

- HELM, S. (2007): Unternehmensreputation und Stakeholder-Loyalität, Wiesbaden.
- HERBIG P. und J. MILEWICZ (1997): The relationship of reputation and credibility to brand success. In: Pricing Strategy and Practice 5 (1): 25-29.
- KLEINSCHMIT, D. und P.H. FEINDT (2004): Verursacher, Opfer und Helfer: BSE und Agrarpolitik in deutschen Zeitungen. In: Neue Soziale Bewegungen 17 (3): 93-98.
- KÖHLER, F. und S. WILDNER (1998): Consumer Concerns about animal welfare and the impact on food choice - a review of the German literature. EU FAIR-CT 98-3678, Kiel.
- LÜTH, M. und A. SPILLER (2007): Brands as quality signals in the market: lessons from the poultry sector. In: Theuvsen, L. et al. (Hrsg.): Quality Management in Food Chains, Wageningen: 231-242.
- MACMILLAN, K., K. MONEY, S. DOWNING und C. HILLENBRAND (2005): Reputation in Relationships: Measuring Experiences, Emotions and Behaviors. In: Corporate Reputation Review 8 (3): 214-232.
- NUNNALLY, J. (1978): Psychometric theory. McGraw: Hill New York.
- PENNINGS, J.M.E, B. WANSINKA und M.T.G. MEULENBERG (2002): A note on modeling consumer reactions to a crisis: The case of the mad cow disease. In: International Journal of Research in Marketing 19 (1): 91-100.
- PIEL, E. (2003): Wie werden Landwirte von der Gesellschaft gesehen? In: Deutsche Landwirtschafts-Gesellschaft (Hrsg.): Wege zu besserem Image und Ansehen, Band 97, Frankfurt: 13-28.
- POPPE, C. und U. KJÆRNES (2003): Trust in food in Europe: A Comparative Analysis, National institute for consumer research, Oslo.
- RINGLE, C.M., S. WENDE und S. WILL (2005): SmartPLS 2.0 (M3) Beta, In: <http://www.smartpls.de>.
- SCHULZE, B. und A. SPILLER (2008a): Hat die Bedienungstheke überlebt? Verbrauchereinstellungen zu den Angebotsformen von Fleisch im LEH. In: Spiller, A. und B. Schulze (Hrsg.): Zukunftsperspektiven der Fleischwirtschaft, Göttingen: 273-301.
- SCHULZE, B. und A. SPILLER (2008b): Einkaufsstätten für Fleisch: Image und Käufercharakteristika. In: Spiller, A. und B. Schulze (Hrsg.): Zukunftsperspektiven der Fleischwirtschaft, Göttingen: 303-327.
- SCHULZE, H., J. BÖHM, D. KLEINSCHMIT, A. SPILLER und B. NOWAK (2008): Öffentliche Wahrnehmung der Primärverantwortung für Lebensmittelsicherheit: Eine Medienanalyse der Gammelfleischskandale. In: Agrarwirtschaft 57 (7): 334-345.
- SCHWAIGER, M. (2004): Components and Parameters of Corporate reputation – an Empirical Study. In: Schmalenbach Business Review 56 (1): 46-71.
- SCHWALBACH, J. (2003): Unternehmensreputation als Erfolgsfaktor. In: Rese, M. et al. (Hrsg): Relationship Marketing: Standortbestimmung und Perspektiven, Berlin: 225-238.
- SMITH, N.C. (2003): Corporate Social Responsibility – Whether or how? In: California Management Review 45 (4): 52-76.
- WIEDMANN, K.-P. und H. BUXEL (2005): Corporate Reputation Management in Germany: Results of an Empirical Study. In: Corporate Reputation Review 8 (2): 145-163.
- WIEDMANN, K.-P., C.J. FOMBRUN und C.B.M. van Riel (2006): Ansatzpunkte zur Messung der Reputation von Unternehmen. In: Der Markt 45 (177): 98-109.
- ZMP (2006): Marktstudie: Wettbewerbsanalyse Fleisch, Bonn.

Anhang

Tabelle 2: Deskriptive Indikatorwerte

Code	Statements	Ø	σ	r
R1	Wie bewerten Sie insgesamt den Ruf/das Ansehen der landwirtschaftlichen Tierhaltung?*	0,88	1,2	0,69
R2	Wie bewerten Sie insgesamt den Ruf/das Ansehen der Schlachtunternehmen?*	0,23	1,2	0,83
R3	Wie bewerten Sie insgesamt den Ruf/das Ansehen Hersteller von Wurstwaren?*	0,48	1,2	0,80
R4	Wie bewerten Sie insgesamt den Ruf/das Ansehen des Wurst- und Fleischangebots im LEH?*	1,11	1,2	0,68
R5	Wie bewerten Sie insgesamt den Ruf/das Ansehen des Fleischsektors insgesamt?*	0,56	1,00	0,89
EF1	Wenn ich an die Haltung von Tieren in Ställen denke, dann erregt das bei mir Ekelgefühle.	1,20	1,5	0,80
EF2	Wenn ich an das Schlachten von Tieren denke, dann erregt das bei mir Ekelgefühle.	0,28	1,8	0,83
EF3	Wenn ich an die Herstellung von Wurstwaren denke, dann erregt das bei mir Ekelgefühle.	0,85	1,5	0,87
EF4	Wenn ich an das Wurst- und Fleischangebot im LEH denke, dann erregt das bei mir Ekelgefühle.	1,29	1,3	0,76
G1	Halten Sie die Landwirtschaft für glaubwürdig?****	1,46	1,0	0,68
G2	Halten Sie die Schlachtunternehmen für glaubwürdig?****	0,29	1,1	0,83
G3	Halten Sie die Wursthersteller für glaubwürdig?****	0,16	1,1	0,83
G4	Halten Sie den LEH für glaubwürdig?****	0,29	1,2	0,61
KP1	Finden Sie, dass die landwirtschaftliche Tierhaltung insgesamt die Anforderungen erfüllt? – Kostengünstige Produktion –****	0,82	1,2	0,70
KP2	Sind die folgenden Aspekte Ihrer Meinung nach von den Schlachtunternehmen erfüllt? – Kostengünstige Produktion –****	1,40	1,0	0,75
KP3	Finden Sie, dass die Wursthersteller die Anforderungen erfüllen? – Kostengünstige Produktion –****	1,31	0,96	0,81
UM1	Finden Sie, dass die landwirtschaftliche Tierhaltung insgesamt die Anforderungen erfüllt? – Mitarbeiterfreundliche Arbeitsbedingungen –****	0,51	1,1	0,66
UM2	Sind die folgenden Aspekte Ihrer Meinung nach von den Schlachtunternehmen erfüllt? – Mitarbeiterfreundliche Arbeitsbedingungen –****	-0,04	1,3	0,83
UM3	Finden Sie, dass die Wursthersteller die Anforderungen erfüllen? – Mitarbeiterfreundliche Arbeitsbedingungen –****	0,30	1,1	0,84
UM4	Finden Sie, dass die Fleisch und Wurstangebot im LEH die Anforderungen erfüllen? – Mitarbeiterfreundliche Arbeitsbedingungen –****	0,46	1,1	0,73
Q1	Finden Sie, dass die landwirtschaftliche Tierhaltung insgesamt die Anforderungen erfüllt? – Sauberkeit in den Ställen –****	0,75	1,1	0,54
Q2	Sind die folgenden Aspekte Ihrer Meinung nach von den Schlachtunternehmen erfüllt? – Sauberkeit im Schlachtunternehmen –****	1,20	1,0	0,74
Q3	Sind die folgenden Aspekte Ihrer Meinung nach von den Schlachtunternehmen erfüllt? – Herstellung von gesundheitlich unbedenklichem Fleisch –****	0,56	1,2	0,80
Q4	Finden Sie, dass die Wursthersteller die Anforderungen erfüllen? – Herstellung von gesundheitlich unbedenklichen Wurstwaren –****	0,86	1,2	0,80
Q5	Finden Sie, dass die Wursthersteller die Anforderungen erfüllen? – Sauberkeit bei der Wurstherstellung –****	1,00	1,1	0,82
Q6	Finden Sie, dass die Fleisch und Wurstangebot im LEH die Anforderungen erfüllen? – Sauberkeit beim Fleischverkauf –****	1,16	1,0	0,71
Q7	Finden Sie, dass die Fleisch und Wurstangebot im LEH die Anforderungen erfüllen? – Verkauf von gesundheitlich unbedenklichen Wurst- und Fleischwaren –****	0,67	1,2	0,78
TS1	Finden Sie, dass die landwirtschaftliche Tierhaltung insgesamt die Anforderungen erfüllt? – Tierfreundlichkeit –****	0,19	1,3	0,82
TS2	Sind die folgenden Aspekte Ihrer Meinung nach von den Schlachtunternehmen erfüllt? – Tierfreundlichkeit –****	-0,33	1,5	0,87
TS3	Wursthersteller achten auf den Tierschutz.	-0,17	1,2	0,72
T1	Ich würde mir wünschen, dass die Vorgänge auf Bauernhöfen transparenter sind.	0,69	1,4	0,57
T2	Was wirklich auf den Bauernhöfen vor sich geht, erfährt man nicht.	-0,25	1,4	0,59
T3	Ich würde mir wünschen, dass die Vorgänge in den Schlachtunternehmen transparenter sind.	1,27	1,3	0,76
T4	Was wirklich in den Schlachtunternehmen vor sich geht, erfährt man nicht.	0,88	1,3	0,74
T5	Ich würde mir wünschen, dass die Vorgänge bei den Wurstherstellern transparenter sind.	1,01	1,3	0,82
T6	Was wirklich bei den Wurstherstellern vor sich geht, erfährt man nicht.	0,79	1,2	0,77
T7	Ich würde mir wünschen, dass die Vorgänge im LEH transparenter sind.	0,89	1,3	0,74
T8	Was wirklich im LEH vor sich geht, erfährt man nicht.	0,63	1,2	0,66
US1	Finden Sie, dass die landwirtschaftliche Tierhaltung insgesamt die Anforderungen erfüllt? – Umweltfreundlichkeit –****	0,37	1,2	0,73
US2	Sind die folgenden Aspekte Ihrer Meinung nach von den Schlachtunternehmen erfüllt? – Umweltfreundlichkeit –****	0,39	1,2	0,80
US3	Finden Sie, dass die Wursthersteller die Anforderungen erfüllen? – Umweltfreundlichkeit –	0,56	1,1	0,85
US4	Finden Sie, dass die Fleisch und Wurstangebot im LEH die Anforderungen erfüllen? – Umweltfreundlichkeit –****	0,47	1,1	0,78

EA1	Wenn ich an Bauernhöfe mit Tieren denke, dann habe ich ein gutes Gefühl.	1,00	1,2	0,68
EA2	Wenn ich an Schlachtunternehmen denke, dann habe ich ein gutes Gefühl.	-0,52	1,5	0,79
EA3	Wenn ich an Wursthersteller denke, dann habe ich ein gutes Gefühl.	0,17	1,3	0,85
EA4	Wenn ich an das Wurst- und Fleischangebot im LEH denke, dann habe ich ein gutes Gefühl.	0,62	1,2	0,76
W1	Mein Wissen über Bauernhöfe ist gering.	-0,44	1,7	0,73
W2	Mein Wissen über Schlachtunternehmen ist gering.	0,60	1,4	0,66
W3	Mein Wissen über die Wursthersteller ist gering.	0,63	1,3	0,85
W4	Mein Wissen über das Fleisch- und Wurstangebot im LEH ist gering.	0,13	1,3	0,66
Z1	Ich kann mich darauf verlassen, dass die Tierhalter zuverlässig arbeiten.	0,45	1,2	0,72
Z2	Ich kann mich darauf verlassen, dass die Schlachtunternehmen zuverlässig arbeiten.	0,15	1,2	0,79
Z3	Ich kann mich darauf verlassen, dass die Wursthersteller zuverlässig arbeiten.	0,25	1,1	0,76
Z4	Ich kann mich darauf verlassen, dass die Lebensmittelhändler zuverlässig arbeiten.	0,26	1,1	0,72
GV1	Landwirte sollten im Allgemeinen mehr Rücksicht auf die Bürger nehmen	-0,62	1,3	0,64
GV2	Schlachtunternehmen sollten im Allgemeinen mehr Rücksicht auf die Bürger nehmen.	0,03	1,2	0,87
GV3	Wursthersteller sollten im Allgemeinen mehr Rücksicht auf die Bürger nehmen.	-0,09	1,2	0,85
PK1	Die Politik sollte strengere Gesetze für die Landwirtschaft ausarbeiten.	-0,42	1,5	0,80
PK2	Die Politik sollte strengere Gesetze für die Schlachtunternehmen ausarbeiten.	0,49	1,5	0,78
PK3	Die Politik sollte strengere Gesetze für die Wursthersteller ausarbeiten.	0,35	1,4	0,85
PK4	Die Politik sollte strengere Gesetze für den LEH ausarbeiten.	0,33	1,4	0,80
PK5	Müsste die Politik die Unternehmen im Fleischsektor insgesamt stärker kontrollieren oder gibt es schon zu viel Kontrolle?*****	1,26	1,2	0,77
SA1	Ich hätte nichts dagegen, wenn in 500 m Entfernung von meinem Wohnhaus ein Schweinestall gebaut würde.	-0,36	1,8	0,72
SA2	Ich hätte nichts dagegen, wenn in 500 m Entfernung von meinem Wohnhaus ein Schlachthof gebaut würde.	-1,15	1,7	0,81
SA3	Ich hätte nichts dagegen, wenn in 500 m Entfernung von meinem Wohnhaus ein Wurstbetrieb gebaut würde.	-0,31	1,7	0,81
SA4	Ich hätte nichts dagegen, wenn in 500 m Entfernung von meinem Wohnhaus ein Lebensmittelgeschäft gebaut würde.	1,10	1,6	0,59
AA1	Ich würde auf einem Hof mit Tieren arbeiten, wenn es dort einen Arbeitsplatz gibt, der meiner Eignung entspricht.	0,62	1,8	0,64
AA2	Ich würde in einem Schlachtunternehmen arbeiten, wenn es dort einen Arbeitsplatz gibt, der meiner Eignung entspricht.	-1,24	1,9	0,85
AA3	Ich würde bei einem Wursthersteller arbeiten, wenn es dort einen Arbeitsplatz gibt, der meiner Eignung entspricht.	-0,74	1,9	0,92
AA4	Ich würde im LEH arbeiten, wenn es dort einen Arbeitsplatz gibt, der meiner Eignung entspricht.	0,18	1,8	0,69
GP1	Nehmen Sie an, Menschen in Ihrem Umfeld wollten versuchen, Massentierhaltung gesetzlich verbieten zu lassen. Treten Sie dieser Gruppe bei?***	-0,97	-1,3	0,97
GP2	Würden Sie diesem Personenkreis auch beitreten, wenn Sie vorher wüssten, dass dieses Verbot die deutschen Bauern gegenüber dem Ausland benachteiligt.**	1,60	1,5	0,96
FK1	Außerdem würde uns interessieren, wie oft Sie Fleisch essen?	4,08	1,3	1,00
VF1	Fleisch ist kein unsicheres Produkt.	-0,05	1,4	1,00
<p>Skala von +3= stimme voll und ganz zu -3 = lehne voll und ganz ab; *Skala von +3= sehr gut bis -3 = sehr schlecht; **Skala von +3= ja, ich trete auf jeden Fall bei bis -3 = nein, ich trete auf keinen Fall bei; ***Skala von +3= voll und ganz glaubwürdig bis -3 = voll und ganz unglaubwürdig; ****Skala von +3= voll und ganz erfüllt bis -3 = voll und ganz nicht erfüllt; *****Skala von +3 = sehr viel mehr kontrollieren bis -3 = sehr viel weniger kontrollieren; Ø = Mittelwert; σ = Standardabweichung; r = Faktorkorrelation; Das Statement „Kennen Sie Personen, deren Beruf etwas mit landwirtschaftlichen Tieren oder Fleisch zutun hat?“ ist dichotom skaliert.</p>				

Quelle: Eigene Berechnung

MARKTEFFEKTE MEDIENWIRKSAMER LEBENSMITTELSKANDALE – EINE EREIGNISSTUDIE –

Jens Rommel, Sebastian Neuenfeldt, Martin Odening¹

Zusammenfassung

Das Vertrauen der Konsumenten in gesunde Nahrungsmittel wird regelmäßig durch Lebensmittelskandale erschüttert. Im Zusammenhang mit der Diskussion von Maßnahmen, die seitens der Produzenten und/oder des Staates ergriffen werden, um Nahrungsmittelsicherheit zu gewährleisten, stellt sich die Frage, wie der Markt, genauer gesagt: die Verbraucher, auf das Bekanntwerden von Lebensmittelskandalen reagieren. In dem Beitrag wird der Frage nachgegangen, ob und wie sich Lebensmittelskandale, die eine mediale Verbreitung gefunden haben, auf Preise und Verbrauchsmengen ausgewählter tierischer Agrarerzeugnisse auswirken. Als methodischer Ansatz werden Ereignisstudien gewählt, die eine einfache Möglichkeit bieten, die Marktwirkungen sachlich und zeitlich klar definierter Ereignisse statistisch zu untersuchen. Das Hauptergebnis der empirischen Analyse lautet, dass für vier ausgewählte Fleischskandale in Deutschland im Zeitraum zwischen 2001 und 2006 kein signifikant negativer Einfluss auf Agrar- und Verbraucherpreise nachzuweisen ist. Daraus kann allerdings nicht der Schluss gezogen werden, Lebensmittelskandale seien für das Geschehen auf Agrar- und Produktmärkten irrelevant.

Schlüsselwörter

Lebensmittelskandal, Ereignisstudie, Fleischmarkt

1 Einleitung

Eine ausreichende Versorgung mit qualitativ hochwertigen Nahrungsmitteln stellt ein Grundbedürfnis in jeder Volkswirtschaft dar. Das Vertrauen der Konsumenten in gesunde Ernährung wird allerdings regelmäßig durch Lebensmittelskandale erschüttert. Bei einem Lebensmittelskandal handelt es sich in der Regel um ein konkretes, zeitlich und räumlich abgegrenztes, krisenhaftes Ereignis, bei dem eine Gefährdung der Lebensmittelsicherheit durch gesundheitliche Bedenklichkeit oder Verzehrunfähigkeit besteht (LINZMAIER 2007). Die Ursachen hierfür sind zum einen technischer Natur (z.B. Vogelgrippe, BSE, gentechnisch veränderte Produkte), in erster Linie spielt aber das Fehlverhalten von Akteuren in der Wertschöpfungskette eine Rolle (z.B. Gammelfleischskandale, Milchskandal in China). Dieses als „Moral Hazard“ bezeichnete Verhalten wird durch den Umstand begünstigt, dass Lebensmittelqualität zum großen Teil auf Vertrauenseigenschaften basiert, die schwer zu kontrollieren sind. Darüber hinaus bestehen ausgeprägte ökonomische Anreize für Regelverstöße in diesem Bereich (HIRSCHAUER und ZWOLL 2008).

Im Zusammenhang mit der Diskussion von Maßnahmen, die seitens der Produzenten und/oder des Staates ergriffen werden, um Nahrungsmittelsicherheit zu gewährleisten, stellt sich die Frage, wie der Markt, genauer gesagt: die Verbraucher, auf das Bekanntwerden von Lebensmittelskandalen reagieren. Verbraucherreaktionen können deutliche Umsatzeinbußen zur Folge haben oder sogar zum Ausschluss von wichtigen Vermarktungskanälen führen und somit die Existenz des Unternehmens bedrohen. Nicht nur für die Anbieter von Lebensmitteln ist dies eine interessante Fragestellung. Auch auf der Ebene der Volkswirtschaft ist es

¹ Institut für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus, Humboldt-Universität zu Berlin; m.odening@agr.ar.hu-berlin.de

sinnvoll, die Kosten aus Qualitätseinbußen bei Lebensmitteln einschätzen zu können, da dies eine Voraussetzung zur Schaffung optimaler (staatlicher) Kontroll- und Qualitätssicherungssysteme darstellt.

Die Relevanz des Themas spiegelt sich in einer entsprechend umfangreichen Literatur wider. BÖCKER und ALBRECHT (2001) untersuchen Risikowahrnehmung und Verbrauchervertrauen nach einem Lebensmittelskandal mit Hilfe ökonomischer Experimente. MAZZOCCHI (2004), SAGHAIAN et al. (2006) sowie BEACH und ZHEN (2008), stellen einen mehr oder weniger ausgeprägten negativen Zusammenhang zwischen Lebensmittelkrisen bzw. -skandalen (Vogelgrippe, BSE, MKS, bakterielle Kontaminationen) und Fleischnachfrage fest. THOMSEN und MCKENZIE (2001) weisen einen negativen Einfluss von Rückrufaktionen in Folge schwerer Kontaminationen auf Aktienpreise von Fleischfirmen nach. Auch DIERKS (2007) stellt fest, dass im direkten Umfeld eines Lebensmittelskandals die Kaufbereitschaft der Konsumenten zurückgeht. Dies gelte insbesondere für Hühnerfleisch, da dies in der Vergangenheit besonders oft von Skandalen betroffen gewesen sei und im Falle einer akuten Gefährdungssituation bei den Verbrauchern eine besonders sensible Reaktion hervorriefe. LUSK und SCHROEDER (2002) kommen in ihrer Arbeit zu keinen eindeutigen Ergebnissen und stellen nur einen minimalen negativen Einfluss auf Lebendrinkkontrakte fest. Sie räumen außerdem ein, dass ihre Ergebnisse nicht besonders robust seien. SALIN und HOOKER (2001) betonen die mitunter sehr hohen Kosten von Lebensmittelskandalen, kommen aber zu dem Schluss, dass sich dies nur teilweise in Aktienkursen der daran beteiligten Firmen niederschläge.

LINZMAIER (2007) betont die Rolle der Medien beim Entstehen eines Skandals. Die vorliegende Arbeit setzt an dieser Stelle an und versucht insbesondere die Wirkung von Fleischskandalen mit überregionaler Medienberichterstattung zu ergründen, denn „auch andere Lebensmittelskandale von kürzerer Dauer und geringerer Auswirkung haben das Konsumentenvertrauen und die Marktergebnisse beeinflusst.“ (BÖCKER und ALBRECHT 2001: 374). Da für diese Art von Skandal bisher keine Studien vorliegen bzw. ähnliche Untersuchungen nur uneindeutige Ergebnisse lieferten, werden vier Fleischskandale aus den Jahren 2001 bis 2006 auf ihren Markteinfluss hin untersucht. Mit Hilfe einer Ereignisstudie (*Event Study*) wird der Einfluss neuer Informationen² auf Marktpreise und Verbrauchsmengen analysiert. Diese primär für die Analyse von Aktienkursen entwickelte Methode wird im nächsten Abschnitt erläutert. Daran schließen sich die Beschreibung der Daten und die Berechnung der Markteffekte an. Die Diskussion der Ergebnisse und Schlussfolgerungen bilden den Abschluss der Arbeit.

2 Methodik der Ereignisstudien (Event Studies)

Im Allgemeinen versucht man mit Hilfe von Ereignisstudien die Auswirkungen von Ereignissen auf Preise von Finanztiteln zu untersuchen.³ Der Vielfalt der Ereignisse sind dabei keine Grenzen gesetzt. Üblich sind Untersuchungen der Kursentwicklung von Aktien, Optionen etc. z.B. nach Bekanntgabe von Gewinnmeldungen, Übernahmen und Fusionen oder Meldungen über Dividendenzahlungen. Voraussetzung für die Durchführung einer Ereignisstudie ist die Annahme effizienter Märkte (FAMA 1970; FAMA 1991). Dabei gilt, dass alle verfügbaren Informationen in Preisen widerspiegelt werden. Neue Informationen führen außerdem zu steigenden Handelsvolumina (KARPOFF 1987). MANN und DOWEN (1996:

² Hierunter fassen wir insbesondere eine erhöhte *Medienaufmerksamkeit* (hohe Anzahl von Artikeln/Berichten) in Folge eines Lebensmittelskandals. Ausgeschlossen aus der Untersuchung sind größere Krisen und Tierseuchen (BSE, MKS etc.) oder Nachfrage- und Angebotsveränderungen, die im Zusammenhang mit der Verbreitung genetisch modifizierter Organismen stehen.

³ Vgl. allgemein zu Event Studies: FAMA et al. (1969), BROWN und WARNER (1985), BINDER (1985), HENDERSON JR. (1990), CAMPBELL und WASLEY (1993), MACKINLAY (1997) oder BINDER (1998). Zur Verwendung von Agrarfutures in Ereignisstudien siehe insbesondere MCKENZIE et al. (2004).

273) fassen die Grundidee effizienter Märkte zusammen: „Market efficiency suggests that if public information releases are informative, asset prices will quickly adjust to reflect altered beliefs about the value of that asset [FAMA (1970), BEAVER (1968)]. It follows that it is investors' beliefs, driven by the flow of new information, that produce new valuations of an asset. These changes in beliefs may, according to rational expectations models, manifest themselves in the variability of asset price changes and changes in the level of trading volume.”

Nach STURM (2007: 50) umfasst das typische Vorgehen bei einer Ereignisstudie folgende Schritte:

1. Bestimmung der Ereignisse
2. Modellierung von „normalen“ Preisänderungen (Renditen)
3. Schätzung von „abnormalen“ Renditen
4. Bildung von kumulierten abnormalen Renditen
5. Durchführung statistischer Tests zur Überprüfung der Signifikanz abnormaler Preisänderungen

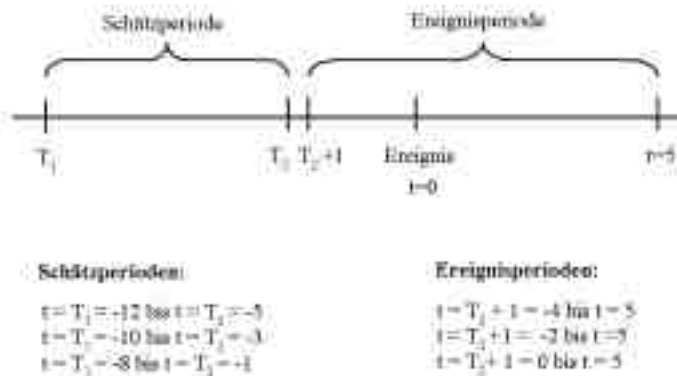
Demnach ist der erste Schritt einer Ereignisstudie die Festlegung der Ereignisse, deren Einfluss auf Finanzmarkttitle untersucht werden soll. Dabei ist das Ereignisfenster, in dem Informationen über das Ereignis bekannt werden, und somit eine Wirkung auf den Preis des zu untersuchenden Finanztitels bestehen könnte. Nach der Markteffizienzhypothese reagieren Finanztitelpreise unmittelbar auf die neuen Informationen, so dass das Ereignisfenster nur einen Tag beinhalten kann. Je länger ein Ereignisfenster ist, desto wahrscheinlicher ist es jedoch, dass in diesem die gesamte Informationsverbreitung in vollem Umfang an alle potentiellen Marktteilnehmer stattfinden kann. Ein zu weit ausgedehntes Ereignisfenster kann wiederum dazu führen, dass bereits neue Informationen in die Preisänderungen einfließen. Der Einfluss des ursprünglich untersuchten Ereignisses würde bei falscher Größe also über- oder unterschätzt.

Die genaue Länge des Ereignisfensters ist nicht immer eindeutig zu bestimmen. Je nach Ereignis ist der Anfang oder das Ende des Fensters schwer zu identifizieren. So stellt sich die Frage, wann zum Beispiel die Fusion zweier Unternehmen beginnt; wenn es bereits Gerüchte über eine Fusion gibt, wenn die Fusion offiziell verkündet wird oder nach Zustimmung des Kartellamts? MITCHELL und NETTER (1994: 559) empfehlen, das Fenster so kurz wie möglich zu halten und es etwa zwei oder drei Tage um das Bekanntwerden der Information herum zu setzen.

In Abbildung 1 sind die Schätz- und Ereignisperiode schematisch dargestellt. Außerdem findet sich hier die Darstellung der für die Berechnungen der Renditenänderungen der Warenterminkontrakte für Schweine verwendeten verschiedenen Kombinationen aus Schätz- und Ereignisperiode.

Der nächste Schritt zur Durchführung einer Ereignisstudie ist die Berechnung der Rendite. Ziel hierbei ist es, den Effekt des Ereignisses auf die Preisänderung von der zu erwartenden Preisänderung zu trennen. Die Differenz von der beobachteten Preisänderung innerhalb des Ereignisfensters von der zur erwartenden Preisänderung wird als abnormale Preisänderung bezeichnet. Findet im Ereignisfenster kein weiteres relevantes Ereignis statt, so kann man davon ausgehen, dass die abnormale Preisänderung durch das Ereignis hervorgerufen wird.

Abbildung 1: Zeitachsendarstellung von Schätz- und Ereignisperiode, sowie Darstellung der ausgewählten Perioden



Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an MCKENZIE und THOMSEN 2001: 436

Es gibt zwei verschiedene Möglichkeiten, den Ertrag (Return) zu bestimmen. Die einfachste Möglichkeit ist es, von einem konstanten Ertrag des betrachteten Finanzmarktittels auszugehen. Die Schätzung des normalen Ertrages ließe sich dann einfach durch Durchschnittsbildung über die Erträge der Schätzperiode realisieren. Beim Marktmodell hingegen wird die Rendite in einen spezifischen und einen allgemeinen Anteil zerlegt. Dieser Annahme liegt die Idee zu Grunde, dass ein Teil der Rendite durch den individuellen Unternehmenserfolg, ein anderer durch Gesamtmarktentwicklungen beeinflusst wird. Um die Rendite des Gesamtmarkts zu schätzen, werden i. d. R. marktweite Indizes wie z. B. der DAX verwendet. Dabei sollte jedoch beachtet werden, dass die Streuung der Marktrenditen mit steigender Breite des zu Grunde gelegten Marktes steigt.⁴ Ein sinnvolles Marktmodell für Agrarterminkontrakte zu konstruieren, ist mit den verfügbaren Daten kaum möglich. Zwar sind gewisse Korrelationen zwischen den Renditen des Gesamtmarkts und sicherlich auch starke Korrelationen zu Renditen von Teilmärkten zu erwarten. Diese im Einzelnen zu bestimmen, kann im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht geleistet werden. Daher wird in Anlehnung an MCKENZIE und THOMSEN (2001) im Folgenden auf die Schätzung des Ertrages mittels eines *Constant Mean Models* zurückgegriffen. Der Ertrag eines Assets (Kontrakts), R_{it} , bezogen auf das Ereignis i und den Zeitpunkt t errechnet sich demnach wie folgt⁵:

$$(1) \quad R_{it} = \ln(P_{it} / P_{it-1})100$$

⁴ Wollte man zum Beispiel die Wirkung eines Flugzeugabsturzes auf den Aktienpreis der betroffenen Gesellschaft untersuchen und würde gleichzeitig die Einführung einer Kerosinsteuer beschlossen, wäre es wohl besser, die Marktrendite aus einem Index anderer Fluggesellschaften zu bestimmen und nicht über einen breit gestreuten Marktindex, da ersterer die allgemeine Wirkung (Kerosinsteuer) auf den Flugmarkt sicherlich besser schätzen würde und es somit wahrscheinlich zu einer geringeren Verfälschung des spezifischen Teils (Flugzeugabsturz) käme.

⁵ Im Gegensatz zur Standardmethodik nach MACKINLAY (1997) wird im Folgenden nicht über i Assets (z.B. Aktien von Unternehmen), sondern über i homogene Ereignisse aggregiert. Dahinter steht die Annahme, dass der Ablauf eines Skandals stets der gleichen Struktur folgt. Um eine möglichst hohe Zahl an Beobachtungen zu erlangen, und dadurch statistisch stärkere Aussagen treffen zu können, wird über möglichst viele homogene Ereignisse aggregiert. Zu Grunde liegen Warenterminkontrakte mit identischer Spezifikation, die sich nur hinsichtlich ihres Maturitätsdatums unterscheiden (MCKENZIE und THOMSEN 2001; MCKENZIE et al. 2004).

wobei

P_{it} = Preis am Ende der Periode

P_{it-1} = Preis am Anfang der Periode

Die erwarteten (normalen) Erträge \bar{R}_i werden aus R_{it} als Durchschnittserträge für jedes Ereignis i über die achttägige Vergleichsperiode (T_1 bis T_2 , vgl. auch Abbildung 1) bestimmt. Die Erträge des i -ten Ereignisses für jeden einzelnen der Ereignistage (*Abnormal Return*) errechnen sich aus der Differenz der beobachteten Erträge der Ereignisperiode und der normalen Erträge:

$$(2) \quad AR_{it} = R_{it} - \bar{R}_i$$

Diese AR_{it} werden dann dazu benutzt, den durchschnittlichen Ertrag jedes einzelnen Tages der Ereignisperiode über alle N Ereignisse zu errechnen:

$$(3) \quad AR_i = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N AR_{it}$$

Um die AR_i über mehrere Tage aggregieren zu können, errechnet man die kumulierten Erträge der Ereignisperiode (*Cumulative Abnormal Returns*):

$$(4) \quad CAR(\tau_1, \tau_2) = \sum_{t=\tau_1}^{\tau_2} AR_t,$$

wobei $CAR(\tau_1, \tau_2)$ den Gesamteinfluss der Ereignisse gegebener Ereignisperiodengrenzen τ_1 und τ_2 für die Periode $T_2 + 1 \leq \tau_1 \leq \tau_2 \leq 5$ (Vgl. Abbildung 1) darstellt. Hiermit lässt sich die „Diffusion“ des Ereignisses in den Markt über verschieden lange Perioden beobachten. Je mehr Anhaltspunkte für einen langsamen, mehrtätig wirksamen Effekt der Ereignisse bestehen, desto größer ist also der Abstand von τ_1 und τ_2 zu wählen. Je nach Höhe des positiven (negativen) Effekts wächst (fällt) $CAR(\tau_1, \tau_2)$. Die dazugehörigen Hypothesen eines negativen Einflusses von Lebensmittelskandalen auf den Futurespreis lassen sich so formulieren:

$$(H1) \quad H_0 : CAR(\tau_1, \tau_2) \geq 0 \text{ und } H_A : CAR(\tau_1, \tau_2) < 0$$

und mit folgender Teststatistik (BROWN und WARNER 1985; MCKENZIE und THOMSEN 2001) testen:

$$(5) \quad Z_p = \frac{CAR(\tau_1, \tau_2)}{\sqrt{\sum_{t=\tau_1}^{\tau_2} s_t^2}},$$

$$\text{wobei } s_t^2 = \frac{\sum_{t=T_1}^{\tau_2} (AR_t - AR)^2}{7} \text{ und } AR = \frac{1}{8} \sum_{t=T_1}^{\tau_2} AR_t. {}^6$$

Unter Annahme der Nullhypothese ist Z_p normalverteilt für $N \rightarrow \infty$. Für $\tau_1 = \tau_2 = t$, ist $CAR(\tau_1, \tau_2) = AR_t$. Es lässt sich somit also auch die Signifikanz einzelner Tage prüfen. Um die Ergebnisse für eine geringe Anzahl von Ereignissen abzusichern, führen MCKENZIE und THOMSEN (2001) einen nicht-parametrischen Vorzeichentest nach COWAN (1992) durch. Die Z-Statistik dieses Tests errechnet sich folgendermaßen:

⁶ Dieser Ausdruck wird für das *Constant Mean Model* null, spielt also nur bei dem hier nicht betrachteten *Market Model* und *OLS Market Model* eine Rolle (BROWN und WARNER 1985: 6f.).

$$Z_g = \frac{N_w^+ - Np}{\sqrt{Np(1-p)}}, \text{ wobei}$$

$$p = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \frac{1}{8} \sum_{t=1}^{T_i} p_{it}.$$

Dabei ist N_w^+ die Anzahl von Ereignissen mit positivem CAR. Für $AR_{it} > 0$ ist $p_{it} = 1$, ansonsten ist $p_{it} = 0$.

3 Anwendung einer Ereignisstudie auf ausgewählte Lebensmittelskandale in Deutschland

Basierend auf der Liste von DITTBERNER (2008a, 2008b) wurden vier Lebensmittelskandale aus den Jahren 2001 bis 2006 ausgewählt, die eine breite Medienreaktion hervorgerufen haben. Weitere Kriterien waren, dass es sich um Skandale handelte bei denen Schweinefleisch betroffen war, und dass für die gewählten Skandale Daten verfügbar waren. Die untersuchten Skandale sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Untersuchte "Gammelfleischskandale" 2001-2006

Nummer	Datum	Beschreibung	Medien (Auszug)
1	20.01.2001 (Pressemeldung)	Schweinemastskandal, illegaler Einsatz von Medikamenten; in der Folge Rücktritt der Bayrischen Gesundheitsministerin Stamm	Spiegel (Printausgabe 4/2001)
2	14.10.2005 (Datum der großen Rückholaktion)	Großer Fleischskandal über mehrere Tage v. a. in Bayern, Schlachtabfälle von dort nach ganz Europa exportiert	Berliner Morgenpost (13.10. und 14.10.), Bayerischer Rundfunk (13.10. und 14.10.), Spiegel Online (13.10.)
3	24.11.2005 (Beginn einer längeren Skandalphase)	NRW – falsche Etikettierung, große Mengen verdorbenes und verschimmelter Fleisch gefunden. Einen Tag später Ausweitung auf ganz Europa	Berliner Morgenpost (24.11. und 25.11.), Tagesspiegel (Titelseite Hauptartikel am 25.11.), Yahoo-News (25.11.), Spiegel Online (25.11.), Berliner Zeitung (25.11. und 26.11.)
4	11.09.2006 (Entdeckung des verdorbenen Fleisches in zwei Kühlhäusern)	Im Verlauf einiger Tage mehr als 1.000 Tonnen hochgradig verdorbenes Fleisch in Hessen und NRW entdeckt; Catering-Unternehmen des Papsts betroffen	Spiegel Online (11.09. und 14.09.), Berliner Morgenpost Online (11.09. und 13.09.), InfoRadio Berlin (12.09.)

Quelle: DITTBERNER 2008a, 2008b; eigene Darstellung

Diese Liste erhebt nicht den Anspruch, alle Lebensmittelskandale im Bereich Fleisch des Untersuchungszeitraums zu erfassen, sondern wurde aufgrund o. g. Kriterien erstellt. Für zukünftige Forschung wäre es zudem von Interesse, die Medienwirkung zu quantifizieren und zu untersuchen, ob diese auf die Höhe des *Cumulative Abnormal Returns* wirkt.⁷

3.1 Auswirkung auf Preise für Lebendschweine

Die Durchführung der ersten Ereignisstudie erfolgt mittels Daten von der Terminbörse Hannover (RMX 2008a; RMX 2008b; RMX 2008c). Die Auswahl der Kontrakte orientierte sich am Kriterium von MCKENZIE und THOMSEN (2001: 435): „Increased levels of volatility observed in the daily prices of maturing futures contracts are associated with the convergence process of futures and cash prices during the month of contract maturity and hence should not

⁷ Dies kann im Zuge der vorliegenden Arbeit nicht geleistet werden, da eine zuverlässige Quantifizierung über Medienberichterstattung und Reichweite des entsprechenden Mediums zahlreiche weitere Überlegungen und daraus abzuleitende Modelle voraussetzen würden. Auch sind entsprechende Informationen aus Mediendatenbanken schwer zugänglich.

be attributed to exogenous events such as meat recalls.” Es wurden also keine Kontrakte mit einem Maturitätsdatum direkt nach dem Ereignis, sondern die Kontrakte mit dem darauf folgenden Fälligkeitsdatum ausgewählt, um das Problem der starken Volatilität reifer Kontrakte zu umgehen. Dahinter steht die Annahme, dass sich Nachfrageeinbrüche auf die Folgezeit fortschreiben und somit auch zu negativen Preiswirkungen auf Warenterminkontrakte führen müssten.⁸ Zunächst wurden anhand von (5) für die Abnormalen Renditen aller Einzeltage für jeden Skandal Z-Werte errechnet. Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 2: Z-Werte für Einzeltage und alle Skandale, * verweist auf Abweichung des Abnormal Returns von der Schätzperiode (t=-12 bis -5) mit Signifikanzniveau von 5% für den einseitigen Test

Tag relativ zum Ereignis	Z-Wert Skandal 1	Z-Wert Skandal 2	Z-Wert Skandal 3	Z-Wert Skandal 4
-4	2,79*	0,05	0,50	0,70
-3	1,55	-2,14*	-0,35	0,30
-2	4,15*	-1,78*	0,61	-0,17
-1	3,18*	5,99*	-0,24	-0,71
0	-0,58	-2,11*	1,24	-1,47
1	1,13	2,68*	2,17*	3,28*
2	-0,27	3,84*	0,18	2,67*
3	2,96*	-2,26*	-0,76	0,49
4	2,40*	0,51	1,23	-2,07*
5	2,55*	-3,99*	1,12	0,50

Quelle: RMX 2008a, 2008b, 2008c; eigene Berechnungen

Bei der Untersuchung einzelner Tage ergibt sich kein eindeutiges Bild. Zwölf signifikant positive Abweichungen stehen nur sechs negativen Abweichungen gegenüber. Von vier Skandalen ist am Ereignistag nur die Abweichung bei Skandal 2 signifikant negativ, jedoch am Vor- und Folgetag positiv. Bei Skandal 1 und 3 lassen sich über die ganze Beobachtungsperiode für keinen der Einzeltage signifikant negative Abweichungen beobachten. Bei Skandal 4 kommt es nur am vierten Tag zu einer signifikant negativen Abweichung, nachdem es zuvor jedoch zu zwei positiven Abweichungen gekommen ist. Eine eindeutige Struktur lässt sich jedoch nicht erkennen. Vielmehr scheinen die Ergebnisse starken Schwankungen zu unterliegen, da 18 von 40 Werten signifikant (Irrtumswahrscheinlichkeit = 5%) von der jeweiligen normalen Rendite abweichen. Ein ähnlich uneindeutiges Bild zeichnet sich nach Aggregation der Daten über mehrere Tage und alle Ereignisse ab, die in Tabelle 3 zusammengefasst sind.

Tabelle 3: CAR-Werte und Teststatistiken (parametrisch und nicht-parametrisch) für verschiedene Schätz- und Ereigniszeiträume, * verweist auf 5% Signifikanz

Intervall der Schätzperiode	Ereignisperiode	CAR	Z _p	Z _g
(-8, -1)	(0, 1)	0,53	0,46	-0,13
(-8, -1)	(0, 5)	2,11	1,05	0,88
(-10, -3)	(-2, 0)	1,63	1,51	0,88
(-10, -3)	(-2, 5)	5,64	3,20*	1,88*
(-10, -3)	(0, 1)	0,92	1,04	0,88
(-10, -3)	(0, 5)	3,27	2,14*	0,88
(-12, -5)	(-4, 0)	3,72	3,58*	1,00
(-12, -5)	(-4, 5)	8,67	5,89*	2,00*
(-12, -5)	(-2, 0)	2,19	2,72*	1,00
(-12, -5)	(-2, 5)	7,14	5,43*	2,00*
(-12, -5)	(0, 1)	1,29	1,96*	2,00*
(-12, -5)	(0, 5)	4,39	3,85*	1,00

Quelle: RMX 2008a, 2008b, 2008c; eigene Berechnungen

⁸ Dieses Vorgehen wurde auch in den hier genannten Arbeiten, die mit Futures arbeiten, angewandt.

Keine der kumulierten Änderungsraten ist negativ, wodurch die Hypothese der negativen Auswirkung (H_A aus $H1$) durch den parametrischen Test abgelehnt werden muss. Es ergeben sich bei der Schätzperiode (-12, -5) zwar durchweg signifikant positive Abweichungen, dies lässt sich jedoch durch den Cowan-Vorzeichen-Test nicht hinreichend untermauern: Nur die Hälfte der Werte für Z_g ist für die entsprechende Periode signifikant. Für die beiden näher am Ereignis liegenden Schätzperioden ergibt sich ebenfalls ein ambivalentes Bild. Nur ein Drittel der CAR-Werte weist eine signifikante positive Abweichung auf, was sich jedoch durch den nicht-parametrischen Test nicht stützen lässt. Für die Gegenhypothese eines positiven Einflusses von Berichterstattung über Lebensmittelskandale auf Futurespreise gibt es also bestenfalls Indizien, jedoch keinen fundierten empirischen Befund.

3.2 Auswirkungen auf Verbrauchsmengen

Da ein Nachfrageeinbruch auf Verbraucherseite sich nicht unbedingt direkt auf die Preise von Lebewesen auswirken muss, sollen an dieser Stelle zusätzlich zur vorangegangenen Analyse Wirkungen auf Verbraucherpreise, -mengen und -ausgaben und Erzeugerpreise untersucht werden. Dazu wurden Daten der Zentralen Markt- und Preisstelle (ZMP 2008) für verschiedene Verbraucherprodukte und Fleischsorten (Schwein, Rind, Geflügel) herangezogen. In Folge eines Skandals werden sinkende Preise, Mengen oder Durchschnittsausgaben vermutet. Das Vorgehen ist analog zu den Rechnungen mit Wareterminkontrakten⁹. Dabei wird davon ausgegangen, dass Verbrauch, Preis und Ausgaben kurzfristig konstant sind. Geprüft wird die Hypothese, ob diese Größen in Folge eines Skandals signifikant von den normalen Änderungen abweichen. Insbesondere für Einzelhandelspreise mag dies nur begrenzt gültig sein, da kurzfristige Preisänderungen mit erheblichen Transaktionskosten einhergehen. Deswegen soll besonderes Augenmerk auf die Verbrauchsmengen gelegt werden, da sich hier, bei ohnehin niedrigen Eigenpreiselastizitäten im Nahrungssektor in Deutschland, Qualitätsverschlechterungen wohl am deutlichsten niederschlagen müssten¹⁰.

Es wurden 28 Z-Werte je Skandal und Fleischsorte ermittelt, was einer Gesamtzahl von 252 ermittelten Werten entspricht (siehe Tabelle 4. Eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse findet sich im Anhang). In der Ereigniswoche selbst und in der Woche danach wurden die abnormalen Änderungen auf ihre Signifikanz getestet. Insgesamt gibt es bei 34 Werten signifikante Abweichungen. Dies entspricht nur 13,5%, deutet also darauf hin, dass es für die untersuchten Skandale keine umfassende Reaktion der Marktteilnehmer über alle Produktgruppen und Fleischsorten gab.

Für Skandal 2 war in etwa ein Fünftel der abnormalen Abweichungen signifikant verschieden von der normalen Abweichung. Dabei wurden 11 positive und sechs negative signifikante abnormale Änderungen beobachtet. Für keine der Fleischgruppen ergibt sich ein ausschließlich positives oder ausschließlich negatives Bild. Bei Skandal 3 ergaben die Berechnungen nur sieben (ca. 8%) signifikante Werte, allerdings nur für die Fleischsorte

⁹ Die Berechnungen wurden einmal auf Basis einer 4-wöchigen, einmal auf Basis einer 5-wöchigen Schätzperiode durchgeführt, da sich Skandal 2 und 3 bei 5 Wochen überlagern würden. Für den Zeitraum von Skandal 1 lagen keine ZMP-Daten vor. Es wurden somit nur die Skandale 2, 3 und 4 untersucht. Die Methodik unterscheidet sich im Vergleich zur Berechnung mittels der Terminkontrakte nur darin, dass hier nicht über mehrere Returns aggregiert und ein kürzeres Schätzfenster gewählt wurde (Vgl. z.B. MITCHELL und NETTER (1994)).

¹⁰ Es lagen nicht genügend Daten vor, um eine saisonale Dekomposition der Zeitreihen vornehmen zu können. Eine ausgeprägte saisonale Komponente ist vor allem in der Weihnachtswoche festzustellen, in der sich Verbrauchereinkaufsmengen im Vergleich zum Jahresdurchschnitt oftmals verdoppeln. Da keiner der untersuchten Skandale in diese Zeit fällt, und das Ereignisfenster kurz ist, scheint eine Vernachlässigung dieses Saisoneffekts vertretbar.

Geflügel und nicht für Schwein und Rind. Errechnet wurden fünf positive und zwei negative abnormale Änderungen. Auch hieraus lässt sich also keine negative Reaktion der Verbraucher ableiten. Im letzten untersuchten Skandal ergaben sich 11 (ca. 13%) signifikante abnormale Änderungen, davon fünf positive und sechs negative. Einzig für Rindfleisch sind diese durchweg positiv, während sich bei Schweinefleisch und Geflügel kein eindeutiges Bild ergibt. Dass bestimmte Fleischprodukte (z.B. Hackfleisch) sensibler reagieren als andere, lässt sich demnach auch nicht bestätigen. Eine Auffälligkeit stellt jedoch die hohe Anzahl signifikanter Abweichungen im Geflügelbereich dar. Bei jedem der Skandale zeigen sich hier die meisten Abweichungen, jedoch nicht eindeutig positiv oder negativ. Eine erhöhte Sensibilität im Bereich Geflügel deckt sich mit Ergebnissen aus anderen Untersuchungen (DIERKS 2007). Demzufolge nehmen Verbraucher, abhängig von der Art des Skandals, Geflügelfleisch als besonders risikobehaftet oder sicheres Substitut wahr.

Tabelle 4: Anzahl signifikanter Werte je Skandal und Fleischsorte

Skandal / Fleischsorte		Schwein						Rind						Geflügel					
Skandal Nr.2	Anzahl signifikanter Werte	4						4						8					
	- davon positiv / negativ	1		3				4		0				6		2			
	- davon P/D/V**	1*	0	0	1	0	2	4*	0	0	0	0	0	2	2	4	0	0	2
Skandal Nr.3	Anzahl signifikanter Werte	0						0						7					
	- davon positiv / negativ	0		0				0		0				5		2			
	- davon P/D/V**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	2	0	
Skandal Nr.4	Anzahl signifikanter Werte	2						3						6					
	- davon positiv / negativ	1		1				0		3				4		2			
	- davon P/D/V**	0	0	1	1*	0	0	0	0	0	2*+1	0	0	0	0	4	0	0	2

Anmerkungen: * Erzeugerpreis, sonst Verbraucherpreis. ** P = Preis / D = Durchschnittsausgaben / V = Verbrauchermenge

Quelle: ZMP 2008; eigene Berechnungen

4 Diskussion und Schlussfolgerungen

In dem Beitrag wird der Frage nachgegangen, ob und wie sich Lebensmittelskandale, die eine mediale Verbreitung gefunden haben, auf Preise und Verbrauchsmengen ausgewählter tierischer Agrarerzeugnisse auswirken. Als methodischer Ansatz werden Ereignisstudien gewählt, die eine einfache Möglichkeit bieten, die Marktwirkungen sachlich und zeitlich klar definierter Ereignisse statistisch zu untersuchen. Anders als Befragungen oder Experimente liegen Ereignisanalysen beobachtete Preise zugrunde, die das tatsächliche Verhalten von Marktakteuren bzw. deren Erwartungen reflektieren. Das Hauptergebnis der empirischen Analyse lautet, dass für vier ausgewählte Fleischskandale in Deutschland im Zeitraum zwischen 2001 und 2006 kein signifikant negativer Einfluss auf Agrar- und Verbraucherpreise nachzuweisen ist. Diese Aussage trifft sowohl für Futurespreise als auch für Erzeugerpreise und Konsummengen zu. Bei vordergründiger Betrachtung könnte daraus der Schluss gezogen werden, Lebensmittelskandale seien für das Geschehen auf Agrar- und Produktmärkten irrelevant. Diese Aussage ist aber aus verschiedenen Gründen zu relativieren. So könnten die untersuchten Skandale einfach zu unbedeutend gewesen sein, um in der heutigen medialen Welt eine Wirkung zu erzielen. Eine andere Erklärung für das Ausbleiben einer negativen Reaktion könnte darin bestehen, dass sich die Skandale nicht auf Futurespreise von Lebendtieren auswirken, sondern eine Ereignisstudie mit Futurespreisen höher verarbeiteter Produkte durchzuführen wäre, welche dann die erwarteten Reaktionen deutlich zeigen könnte.¹¹ Ein weiterer Grund für die schwach ausgeprägte Reaktion könnte in der unpräzisen Festlegung der Ereignisse liegen, da es zu einem großen Teil Auslegungssache ist, an welchem Tag genau die Medienaufmerksamkeit bezogen auf einen Skandal ihren Höhepunkt erreicht. Unabhängig davon ist zu betonen, dass die gewählte Analysetechnik nicht geeignet ist, um langfristige Veränderungen im Verbraucherverhalten festzustellen, die sich möglicherweise im Ergebnis immer wiederkehrender Lebensmittelskandale einstellen.

¹¹ In Deutschland werden diese derzeit allerdings nicht gehandelt.

Um die hier festgestellte fehlende Sensitivität von Preisen und Mengen auf Lebensmittelskandale weiter abzusichern, wäre es notwendig, die Untersuchung auf regional disaggregierter Ebene zu wiederholen. Es lässt sich vermuten, dass eine negative Wirkung mit regionaler Nähe zum Verursacher des Skandals stärker ausfällt. Auch die Untersuchung anderer Agrarprodukte (z.B. Eier, Getreide) und die genauere Untersuchung von Substitutionseffekten in Folge eines Lebensmittelskandals wären Aufgaben für zukünftige Forschung. Weiterhin wäre es von Interesse, die Marktwirkung von „stillen“ Rückrufaktionen und „lauten“ Skandalen zu vergleichen und somit die Rolle der Medien näher zu untersuchen.

Literatur

- BEACH, R.H. und ZHEN, C. (2008): Consumer Purchasing Behavior in Response to Media Coverage of Avian Influenza. Selected Paper prepared for presentation at the Southern Agricultural Economics Association in Dallas, TX, February 2-5, 2008.
- BEAVER, W.H. (1968): The Information Content of Annual Earnings Announcements. Empirical Research in Accounting: Selected Studies. Supplement to the Journal of Accounting Research, 6, 67-92.
- BINDER, J.J. (1985): On the Use of the Multivariate Regression Model in Event Studies. Journal of Accounting Research, 23(1), 370–383.
- BINDER, J.J. (1998): The Event Study Methodology since 1969. Review of Quantitative Finance and Accounting, 11, 111–137.
- BÖCKER, A. und ALBRECHT, S. (2001): Risikowahrnehmung und Verbrauchervertrauen nach einem Lebensmittelskandal. Agrarwirtschaft, 50(6), 374–382.
- BROWN, S.J. und WARNER, J.B. (1985): Using Daily Stock Returns: The Case of Event Studies. Journal of Financial Economics, 14(1), 3–31.
- CAMPBELL, C.J. und WASLEY, C.E. (1993): Measuring Security Price Performance Using Daily NASDAQ Returns. Journal of Financial Economics, 33(1), 73–92.
- COWAN, A.R. (1992): Nonparametric Event Study Tests. Review of Quantitative Finance and Accounting, 2, 343–358.
- DIERKS, L.H. (2007): Does trust influence consumer behaviour? Agrarwirtschaft, 56(2), 107–111.
- DITTBERNER, K.-H. (2008a): Europas wichtigste Lebensmittel-Skandale. Onlinezugriff am 5.11. 2008 unter: http://www.khd-research.net/Food/LM_Skandale_3.html#2006.
- DITTBERNER, K.-H. (2008b): Europas wichtigste Lebensmittel-Skandale. Onlinezugriff am 5.11. 2008 unter: http://www.khd-research.net/Food/LM_Skandale_2.html#2005_06.
- FAMA, E.F. (1970): Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. The Journal of Finance, Papers and Proceedings of the Twenty-Eighth Annual Meeting of the American Finance Association New York, N.Y. December, 28-30, 25(2), 383–417.
- FAMA, E.F. (1991): Efficient Capital Markets II. Journal of Finance, 46(5), 1575–1617.
- FAMA, E.F., FISHER, L., JENSEN, M.C. und ROLL, R. (1969): The Adjustment of Stock Prices to new Information. International Economic Review, 10(1), 1–21.
- HENDERSON JR., G.V. (1990): Problems and Solutions in Conducting Event Studies. The Journal of Risk and Insurance, 57(2), 282-306.
- HIRSCHAUER, N. und ZWOLL, S. (2008): Understanding and managing behavioural risks – the case of food risks caused by malpractice in poultry production. European Journal of Law and Economics, 26(1), 27–60.
- KARPOFF, J.M. (1987): The Relation between Price Changes and Trading Volume: A Survey. The Journal of Financial and Quantitative Analysis, 22(1), 109–126.
- LINZMAIER, V. (2007): Lebensmittelskandale in den Medien: Risikoprofile und Verbraucherverunsicherung. Medien und Gesundheit, 3. München: Fischer.
- LUSK, J.L. und SCHROEDER, T.C. (2002): Effects of Meat Recalls on Futures Market Prices. Agricultural and Resource Economics review, 31(1), 47–58.

- MACKINLAY, C.A. (1997): Event Studies in Economics and Finance. *Journal of Economic Literature*, 35(1), 13–39.
- MANN, T.L. und DOWEN, R.J. (1996): Are Hog and Pig Reports Informative? *The Journal of Futures Markets*, 16(3), 273–287.
- MAZZOCCHI, M. (2004): Food Scares and Demand Recovery Patterns: An Econometric Investigation. Paper prepared for presentation at the 84th EAAE Seminar 'Food Safety in a Dynamic World', Zeist, The Netherlands, February 8 - 11, 2004.
- MCKENZIE, A.M. und THOMSEN, M.R. (2001): The Effect of E. Coli 0157:H7 on Beef Prices. *Journal of Agricultural and Resource Economics*, 26(2), 431–444.
- MCKENZIE, A.M., THOMSEN, M.R. und DIXON, B. (2004): The Performance of Event Study Approaches Using Daily Commodity Future Returns. *The Journal of Futures Markets*, 24(6), 533–555.
- MITCHELL, M.L. und NETTER, J.M. (1994): The Role of Financial Economics in Securities Fraud Cases: Applications at the Securities and Exchange Commission. *The Business Lawyer*, 49(2), 545–590.
- RMX - RISK MANAGEMENT EXCHANGE (2008a): Settlementdaten des Jahres 2001. Onlinezugriff am 3.11. 2008 unter: http://www.rmx.eu/downloads/waren/statistik/Settlementdaten_2001.xls.
- RMX - RISK MANAGEMENT EXCHANGE (2008b): Settlementdaten des Jahres 2005. Onlinezugriff am 3.11. 2008 unter: http://www.rmx.eu/downloads/waren/statistik/Settlementdaten_2005.xls.
- RMX - RISK MANAGEMENT EXCHANGE (2008c): Settlementdaten des Jahres 2006. Onlinezugriff am 3.11. 2008 unter: http://www.rmx.eu/downloads/waren/statistik/Settlementdaten_2006.xls.
- SAGHAIAN, S.H., MAYNARD, L.J. und REED, M.R. (2006): The Effects of E. Coli 0157:H7, FMD and BSE on Japanese Retail Beef Prices: A Historical Decomposition. Contributed paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Gold Coast, Australia, August 12-18, 2006.
- SALIN, V. und HOOKER, N.H. (2001): Stock Market Reaction to Food Recalls. *Review of Agricultural Economics*, 23(1), 33–46.
- STURM, A. (2007): Auswirkungen von Medikamentengenehmigungen auf die Bewertung von Biotech- und Pharmaunternehmen: Eine Ereignisstudie. Dissertation, Universität Regensburg. Regensburg. Onlinezugriff am 7.11. 2008 unter: http://www.opus-bayern.de/uni-regensburg/frontdoor.php?source_opus=780&la=de.
- THOMSEN, M.R. und MCKENZIE, A.M. (2001): Market Incentives for Safe Foods: An Examination of Shareholder Losses from Meat and Poultry Recalls. *American Journal of Agricultural Economics*, 82(3), 526–538.
- ZMP - ZENTRALE MARKT- UND PREISSTELLE (2008): Daten über Verbraucherpreise und -mengen verschiedener Fleischprodukte; Datenanfrage der Autoren bei der ZMP.

Z-Werte der abnormalen Änderungen - GEFT-ÜGEL

Kandidat No. 1

Werte des Ereignis	Favorier Basis-erwartetes Ereignis (offiziell) in A/B und B		Verhaltenstendenz in A (offiziell) in A		Verhaltenstendenz in A (Basis-erwartetes) in A/B und B		Verhaltenstendenz in A (Basis-erwartetes) in A/B und B		Verhaltenstendenz in A (Basis-erwartetes) in A/B und B		Verhaltenstendenz in A (Basis-erwartetes) in A/B und B	
	abwärts	aufwärts	abwärts	aufwärts	abwärts	aufwärts	abwärts	aufwärts	abwärts	aufwärts	abwärts	aufwärts
Anzahl	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Prozent	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Kandidat No. 3

Werte des Ereignis	Favorier Basis-erwartetes Ereignis (offiziell) in A/B und B		Verhaltenstendenz in A (offiziell) in A		Verhaltenstendenz in A (Basis-erwartetes) in A/B und B		Verhaltenstendenz in A (Basis-erwartetes) in A/B und B		Verhaltenstendenz in A (Basis-erwartetes) in A/B und B		Verhaltenstendenz in A (Basis-erwartetes) in A/B und B	
	abwärts	aufwärts	abwärts	aufwärts	abwärts	aufwärts	abwärts	aufwärts	abwärts	aufwärts	abwärts	aufwärts
Anzahl	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Prozent	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Kandidat No. 4

Werte des Ereignis	Favorier Basis-erwartetes Ereignis (offiziell) in A/B und B		Verhaltenstendenz in A (offiziell) in A		Verhaltenstendenz in A (Basis-erwartetes) in A/B und B		Verhaltenstendenz in A (Basis-erwartetes) in A/B und B		Verhaltenstendenz in A (Basis-erwartetes) in A/B und B		Verhaltenstendenz in A (Basis-erwartetes) in A/B und B	
	abwärts	aufwärts	abwärts	aufwärts	abwärts	aufwärts	abwärts	aufwärts	abwärts	aufwärts	abwärts	aufwärts
Anzahl	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Prozent	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Quelle: [unleserlich]

GMO-TECHNOLOGY

INFORMATIONSGEWINN UND MARKTTRANSPARENZ DURCH LABELING? – EINE KRITISCHE WÜRDIGUNG DER NEUEN LEBENSMITTELKENNZEICHNUNG „OHNE GENTECHNIK“¹

Sabine Kubitzki, Meike Henseleit, Roland Herrmann^{2}*

Zusammenfassung

Die neue Kennzeichnung „Ohne Gentechnik“ soll Qualitätsunsicherheit der Verbraucher reduzieren und Marktversagen vermeiden. Mittels einer repräsentativen Online-Befragung wird untersucht, ob die seit Mai 2008 gültigen Produktionsanforderungen an tierische Produkte für eine Lebensmittelkennzeichnung „Ohne Gentechnik“ die Erwartungen der Konsumenten an ein solches Label erfüllen und die Markttransparenz erhöhen. Im Ergebnis der Untersuchung wird deutlich, dass die neuen, nun weniger restriktiven gesetzlichen Regelungen nicht mit den Verbrauchererwartungen an das Label „Ohne Gentechnik“ in Einklang stehen. So wird überwiegend erwartet, dass bei der Kennzeichnung auf jegliche gentechnische Veränderung während des Produktionsprozesses verzichtet wird, wohingegen die neue Regelung gentechnische Verfahren unter Einschränkungen gestattet. Wenn der Staat eine Irreführung der Verbraucher vermeiden möchte, erscheint entweder eine umfassende Informationskampagne über die Begründung der jetzigen Regelungen oder aber eine Anpassung der Vorschriften an die Verbrauchererwartungen notwendig.

Keywords

Gentechnik, Kennzeichnung, Verbraucher, Choice-Experiment

1 Einleitung und Hintergrund

Eine wesentliche Erkenntnis der Theorie der Wirtschaftspolitik ist, dass bei Marktversagen ein gesellschaftlicher Wohlfahrtsgewinn durch staatliche Politik möglich ist. Marktversagen kann auf Lebensmittelmärkten dann entstehen, wenn bei Vertrauenseigenschaften der Lebensmittel unvollkommene oder asymmetrische Information zu Lasten der Verbraucher vorliegt. Als Vertrauenseigenschaften werden jene Produktattribute bezeichnet, die vom Konsumenten nicht oder nur zu unverhältnismäßig hohen Kosten überprüft werden können, wie z.B. artgerechte Tierhaltung oder die gentechnikfreie Produktion von Lebensmitteln. Dies führt dazu, dass sich Verbraucher bei diesen Eigenschaften auf die Richtigkeit der Angaben der Lebensmittelproduzenten verlassen müssen, wenn staatliche Kennzeichnungsregeln und die entsprechenden Kontrollinstanzen fehlen. Die grundsätzliche Aufgabe von Labeling ist, bei Qualitätsunsicherheit der Verbraucher den Konsumenten zusätzliche Informationen über die Produkt- oder Prozessqualität bereitzustellen. Durch eine angemessene Kennzeichnung der Produkte können Vertrauenseigenschaften in Sucheigenschaften umgewandelt werden (CASWELL et al. 2002). Diese Eigenschaften sind für den Verbraucher unmittelbar beim Kauf einsehbar und können so in der Kaufentscheidung berücksichtigt werden. Durch das Labeling kann damit die Markttransparenz erhöht und Marktversagen vermieden werden. In vielen

¹ Wir danken der Marketinggesellschaft Gutes aus Hessen GmbH für die Förderung einer umfassenden Studie, die diesen Beitrag ermöglicht hat (KUBITZKI, HENSELEIT, HENKEL und HERRMANN 2009).

² Dipl. oec. troph. Sabine Kubitzki, Dr. Meike Henseleit und Prof. Dr. Roland Herrmann, Institut für Agrarpolitik und Marktforschung, Justus-Liebig-Universität Gießen, 35390 Gießen, E-Mail: Roland.Herrmann@agr.uni-giessen.de.

Studien in Europa zur Akzeptanz von genetisch veränderten Lebensmitteln ist eine sehr kritische Einstellung der Verbraucher ermittelt worden (HARTL 2008), und die Unterscheidung zwischen gentechnisch veränderten und gentechnikfreien Lebensmitteln kann prinzipiell ein wesentliches Informationsbedürfnis der Verbraucher abdecken. Ist z.B. dem Verbraucher eine gentechnikfreie Produktion der Lebensmittel wichtig, so präferiert er diese Produkte gegenüber anderen und honoriert diese Eigenschaft eventuell mit einer höheren Zahlungsbereitschaft. Damit wird die Herstellung gentechnikfreier Lebensmittel, die oftmals mit höheren Produktionskosten verbunden ist, attraktiv, da die Produkte auch zu einem höheren Preis am Markt abgesetzt werden können. Von einer Produktkennzeichnung „Ohne Gentechnik“, welche den Wert eines Produktes für Verbraucher und Produzenten erhöht, könnte auf diese Weise ein gesamtwirtschaftlicher Wohlfahrtsgewinn ausgehen.

Im Gegensatz zur europaweit obligatorischen Kennzeichnung von gentechnisch veränderten Lebensmitteln ist die Produktmarkierung „Ohne Gentechnik“ für die Anbieter freiwillig und basiert auf nationalen Regulierungen. Im Rahmen der Novellierung des deutschen Gentechnikrechts gelten in Deutschland seit Mai 2008 neue gesetzliche Anforderungen an Lebensmittel mit einer „Ohne Gentechnik“-Kennzeichnung. Während bis zu diesem Zeitpunkt die Kennzeichnung prozessorientiert war, sich also darauf bezogen hat, dass das Produkt während der gesamten Produktion nicht mit gentechnischen Verfahren in Berührung gekommen ist, ist sie nun für Lebensmittel tierischen Ursprungs eher produktorientiert und garantiert somit nur noch die Freiheit von Gentechnik im Produkt selbst. Damit ist die Anwendung gentechnischer Methoden während der Lebensmittelherstellung im begrenzten Maße erlaubt, solange das Endprodukt keine gentechnisch veränderten Bestandteile enthält. So ist die gentechnikfreie Fütterung der Tiere auf einen bestimmten Zeitraum vor der Gewinnung des Lebensmittels festgelegt (Rindfleisch: 12 Monate; Schweinefleisch: 4 Monate; Milch: 3 Monate; Geflügelfleisch: 10 Wochen; Eier: 6 Wochen) und ist nicht für die gesamte Lebenszeit des Tieres vorgeschrieben. Zudem sind zufällige bzw. technisch unvermeidbare Kontaminationen des Futtermittels mit gentechnisch veränderten Bestandteilen erlaubt, sofern sie unter einem Schwellenwert von 0,9 % liegen. Ebenso sind Futtermittelzusatzstoffe zulässig, die durch gentechnisch veränderte Organismen hergestellt wurden. Auch die Anwendung von Medikamenten und Impfstoffen, die mit Hilfe von Gentechnik gewonnen wurden, ist bei der Tiermast erlaubt.

Vorliegender Beitrag untersucht die Frage, ob die Kennzeichnung „Ohne Gentechnik“ mit ihren Produktionsanforderungen an tierische Produkte einen Beitrag zur Verbesserung der Markttransparenz und somit zur Verminderung der Qualitätsunsicherheit der Verbraucher leisten kann. Auf Basis einer Verbraucherbefragung wird untersucht, welche Erwartungen die Verbraucher an Lebensmittel mit der Kennzeichnung „Ohne Gentechnik“ haben, ob diese Erwartungen sich eher auf das Produkt oder auf den Produktionsprozess beziehen und ob der Konsument in seinen Erwartungen zwischen verschiedenen Gentechikanwendungen unterscheidet. Die zentrale Frage des Beitrages lautet: Werden die Erwartungen, die Verbraucher an eine solche Kennzeichnung haben, auch von den Kennzeichnungskriterien erfüllt? Darüber hinaus soll untersucht werden, welche Faktoren die Verbrauchererwartungen an die Kennzeichnung „Ohne Gentechnik“ beeinflussen.

2 Literaturüberblick

In der Literatur ist eine große Anzahl an Studien zu finden, die Meinungen und Einstellungen der Verbraucher zu gentechnisch veränderten Lebensmitteln untersuchen. Im Auftrag der Europäischen Kommission werden zum Beispiel regelmäßig repräsentative Studien zur Verbraucherwahrnehmung von Biotechnologie erhoben (GASKELL et al. 2006). Die in 2005 zuletzt durchgeführte Befragung ergab, dass die Verbraucher Gentechikanwendungen in der Medizin und der industriellen Biotechnologie weitgehend akzeptieren, während Biotechnologie in der Agrarwirtschaft und Lebensmittelproduktion überwiegend abgelehnt wird.

Viele wissenschaftliche Studien untersuchen nationale Unterschiede in den Verbrauchereinstellungen zur Gentechnik und deren Bestimmungsfaktoren (u.a. SABA et al. 1998; BREDAHL 2001; NELSON 2001; SPRINGER et al. 2002; CURTIS et al. 2004; MILES et al. 2005; GASKELL et al. 2006; LUSK und ROZAN 2008). Umfangreiche Metastudien zu diesen Arbeiten liegen vor von LUSK et al. (2005), HARTL (2008) und DANNENBERG (2009). In den USA wurden groß angelegte Studien vom International Food Information Council (IFIC) und dem Food Policy Institute durchgeführt, die zeigen, dass U.S.-Amerikaner eine positivere Einstellungen zu der Anwendung von Gentechnik haben als Europäer (HALLMAN et al. 2002; LUSK et al. 2005; LUSK and ROZAN 2008). Die Einstellungen der Konsumenten gegenüber Gentechnik werden unmittelbar aus den wahrgenommenen Risiken und Nutzen der Technologie bestimmt (BREDAHL 2001, HOUSE et al. 2004). Diese werden wiederum durch generelle Einstellungen, das Wissen und das Vertrauen in Regulierungsbehörden sowie durch soziodemografische Faktoren beeinflusst (SPRINGER et al. 2004; HARTL 2008). Viele Autoren untersuchen auch die Bedeutung des subjektiven und objektiven Wissens, des Informationsstandes und des Vertrauens in die verantwortlichen Behörden für die Konsumentenakzeptanz und die Nachfrage nach genetisch veränderten Lebensmitteln (u.a. HOUSE et al. 2004; POORTINGA and PIDGEON 2005; WACHENHEIM and VANWECHSEL 2004; WACHENHEIM et al. 2008). LUSK and ROZAN (2008) zeigen, dass nationale Kennzeichnungsstrategien einen Einfluss auf die Akzeptanz von genetisch veränderten Lebensmitteln haben, da sie die Vorstellungen der Konsumenten über die Sicherheit dieser Nahrungsmittel ändern.

Prozessorientierte Regelungen werden von den meisten Konsumenten und den Organisationen, die eine Kennzeichnung fordern, präferiert (EINSIEDEL 2000; MILES et al. 2005; BANSAL et al. 2007). Dies lässt sich auf die Sorge um einen potentiell negativen Einfluss der Gentechnik auf die Umwelt sowie auf ethische Vorbehalte zurückführen. Die Befürworter eines prozessorientierten Labelings führen diesbezüglich an, dass Verbraucher von einer Kennzeichnung „Ohne Gentechnik“ erwarten, dass die Lebensmittel auf keiner Stufe des Produktionsprozesses mit Gentechnik in Berührung gekommen sind. Somit wird ein absoluter Verzicht gentechnischer Anwendungen angenommen. Demzufolge führt ein Label „Ohne Gentechnik“ nur dann zu einer Erhöhung der Markttransparenz, wenn prozessorientierte Anforderungen an die Vergabe der Kennzeichnung gekoppelt sind.

Die Befürworter einer produktorientierten Kennzeichnungsregulierung, die im begrenzten Maße die Anwendung von Gentechnik während des Produktionsprozesses zulässt, argumentieren hingegen, dass eine Zunahme von gentechnikfreien Produkten im Lebensmitteleinzelhandel nur durch eine solche Regelung erreicht werden kann. Die produktorientierte Freiheit von Gentechnik als Kennzeichnungskriterium sei praktikabler, besser zu kontrollieren und leichter für die Lebensmittelhersteller umzusetzen als die prozessorientierte Freiheit von gentechnischen Anwendungen (GRUERE and RAO 2007). Der absolute Verzicht auf jegliche Gentechikanwendungen während des gesamten Produktionsprozesses, wie er entsprechend der prozessorientierten Regelung vor der Novellierung des deutschen Gentechnikrechts Anwendung fand, behinderte die praktische Umsetzung der „Ohne Gentechnik“-Kennzeichnung.

Während zahlreiche Studien zu gentechnisch veränderten Lebensmitteln vorliegen, ist die empirische Literatur zu gentechnikfreien Lebensmitteln mit einer entsprechenden Kennzeichnung spärlich. Ebenso fehlen Untersuchungen über die Akzeptanz von spezifischen Anwendungen gentechnischer Methoden während der Lebensmittelherstellung. Eine rein deskriptive Studie zur Meinung der deutschen Verbraucher zu gentechnischen Verfahren in der Nahrungsmittelproduktion ermittelt, dass 60% der Probanden bei als gentechnikfrei gekennzeichneten Produkten erwarten, dass diese an keinen Punkt der Produktionskette mit Gentechnik in Berührung kamen (DÖHRING 2005). MILES et al. (2005) führten eine Verbraucherbefragung in Italien, Norwegen und England durch, in der mehr als 78% der Studienteilnehmer wünschen, dass Lebensmittelinhaltsstoffe, die von einem genetisch veränderten Organismus stammen, gekennzeichnet werden, auch wenn keine genetisch veränderten Bestandteile im Endprodukt

mehr enthalten sind. In einer anderen Studie des National Consumer Councils (NCC) wünschen 79% der Konsumenten, dass Fleisch und andere Produkte, für deren Herstellung gentechnisch verändertes Futter verwendet wurde, gekennzeichnet werden sollten. Dieser Anteil war deutlich höher als jene Konsumentengruppe (64%), die über die Kennzeichnung von gentechnisch veränderten Pflanzen besorgt war (National Consumer Council 2001).

3 Methodik der Untersuchung

Die Sichtung der einschlägigen Literatur lässt den Schluss zu, dass die Konsumentenerwartungen wahrscheinlich nicht mit den neuen Kennzeichnungsregularien in Deutschland übereinstimmen. Allerdings liegen bisher keine Ergebnisse vor, welche spezifischen Anwendungen von Gentechnik innerhalb des Produktionsprozesses von Lebensmitteln vom Verbraucher akzeptiert werden und welche nicht. Aus diesem Grunde entschieden wir, eine Online-Befragung durchzuführen. Online-Studien ermöglichen die Visualisierung von Bildmaterial und die Durchführung von komplex angelegten Choice-Experimenten. Auch wird der Interviewereinfluss vollständig eliminiert, so dass weniger sozial erwünschte Antworten gegeben werden. Durch soziale Erwünschtheit verzerrtes Antwortverhalten ist besonders bei dem Thema Gentechnik in Deutschland ein Problem, da die öffentliche Debatte teilweise sehr emotional geführt wird.

Um verzerrende Effekte durch spezifische Formulierungen im Fragebogen oder durch die Reihenfolge der Fragen zu vermeiden, wurden verschiedene Pretests vorgenommen. Der letzte Pretest wurde mit mehr als 100 Probanden online durchgeführt.

Die Erhebung der Befragungsdaten erfolgte im Oktober 2008. Die endgültige Stichprobe bestand aus 1.012 Studienteilnehmern, die aus einem Online-Access-Panel rekrutiert wurden. Die Stichprobe stammt ausschließlich aus dem Bundesland Hessen, wobei nicht davon auszugehen war, dass sich die Einstellung der hessischen Bevölkerung zur Gentechnik in der Nahrungsmittelerzeugung signifikant von den Einstellungen der Verbraucher aus ganz Deutschland bzw. der Verbraucher der meisten europäischen Staaten unterscheidet (LUSK et al. 2003; GASKELL et al. 2003; GASKELL et al. 2006). Die Befragten wurden mittels eines Quotenverfahrens aus dem Online-Access-Panel ausgewählt. Dabei wurden bevölkerungsrepräsentative Quoten für Geschlecht und Alter (16-59 Jahre) festgelegt.

Den Ergebnissen der bisherigen Konsumentenstudien zur Anwendung von Gentechnik bei Lebensmitteln (z.B. BREDAHL 2001; HOUSE et al. 2004; SPRINGER et al. 2004; HARTL 2008) folgend, erwarteten wir, dass neben den soziodemografischen Merkmalen auch das Lebensmittel-Involvement, die Lebensmittel-Neophobie sowie Konsumgewohnheiten, Einstellungen zur Umwelt und das Wissen über Gentechnik in der Nahrungsmittelproduktion einen Einfluss auf die Konsumentenerwartungen haben werden. Demzufolge ist der Fragebogen folgendermaßen aufgebaut: Im ersten Teil erfassen wir die allgemeinen Gewohnheiten und Einstellungen gegenüber Lebensmitteln und Ernährung. Im zweiten Teil des Fragebogens platzierten wir Fragen zur Messung des subjektiven und objektiven Wissens über Gentechnik sowie zu den Erwartungen an eine Kennzeichnung „Ohne Gentechnik“. Im dritten Teil werden die Probanden gebeten, ihre Präferenzen bezüglich der Anwendung von Gentechnik bei der Herstellung von Lebensmitteln tierischen Ursprungs zu äußern und ein Choice-Experiment durchzuführen. Durch das Experiment sollen die verbal geäußerten Präferenzen validiert werden. Im vierten Teil des Fragebogens werden die Einstellungen der Verbraucher gegenüber der Anwendung von Gentechnik in der Nahrungsmittelerzeugung auf Basis der Skalen von BREDAHL (2001) und HARTL (2008) erhoben. Komplettiert wird der Fragebogen mit der Erfassung der Einstellungen zu ethischen Fragestellungen und zur Umwelt.

Die Untersuchung konzentrierte sich auf die Kennzeichnung „Ohne Gentechnik“ bei Produkten tierischen Ursprungs. Die Fragen zu Einkauf und Konsum sowie das Choice-Experiment bezogen sich auf die Produkte Milch, Eier sowie Rinder- und Schweinehackfleisch.

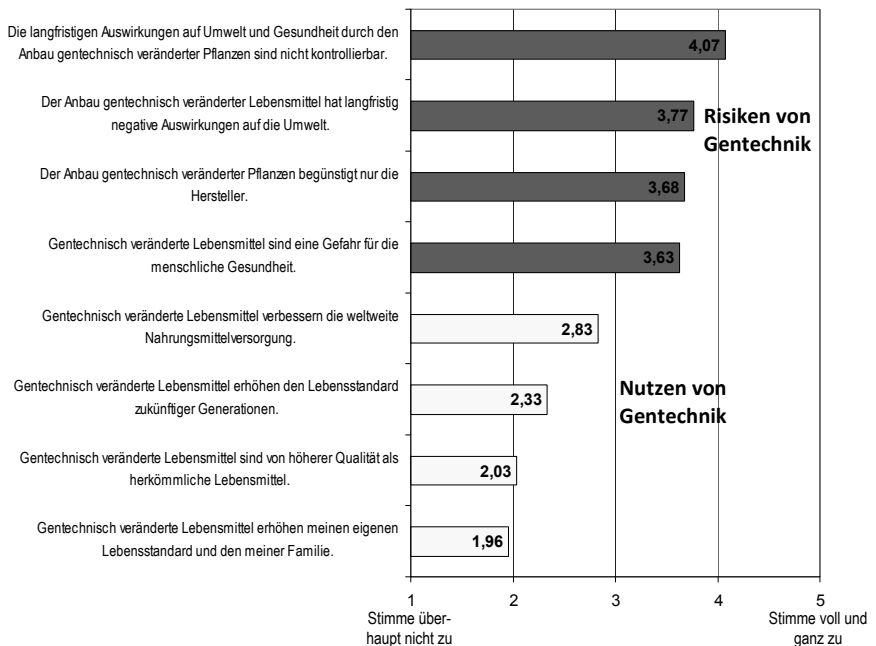
4 Ergebnisse der Untersuchung

Die Stichprobe kann als repräsentativ für die deutsche Bevölkerung hinsichtlich des Geschlechts sowie des Alters in der Altersgruppe von 16 bis 59 Jahre angesehen werden. Wie bei Online-Befragungen üblich sind Bevölkerungsgruppen mit höherer Bildung und Einkommen überrepräsentiert.

Knapp 70% der Studienteilnehmer haben sich zumindest schon einige Male Gedanken über den Einsatz von Gentechnik in der Nahrungsmittelproduktion gemacht. Man könnte daher erwarten, dass ein Label „Ohne Gentechnik“ große Bedeutung erlangt hat. Aber nur jeder Vierte hat bisher die Kennzeichnung „Ohne Gentechnik“ schon einmal gesehen.

Für die Messung des subjektiven Wissens der Verbraucher über gentechnisch veränderte Lebensmittel wurden diese gebeten, ihr Wissen selbst anhand einer sechsstufigen Ratingskala einzuschätzen. Die Mehrheit der Studienteilnehmer (68%) fühlt sich nicht gut informiert, was es ihnen auch schwer macht, individuelle Risiken, die mit der Anwendung von Gentechnik in der Lebensmittelerzeugung in Verbindung stehen könnten, zu bewerten. Diese hohe Unsicherheit wird auch durch die Messung des objektiven Wissens bestätigt. Den Probanden wurde dazu eine Liste von Aussagen zur Anwendung von Gentechnik in Lebensmitteln vorgelegt, die als richtig oder falsch eingeordnet werden sollten. Lediglich 8% der Verbraucher beantworteten alle Statements korrekt, während der Anteil der „Weiß nicht“-Antworten je Aussage vergleichsweise hoch war (von 14% bis 52%).

Abbildung 1: Einstellungen zur Gentechnik in der Landwirtschaft und Nahrungsmittelerzeugung – Mittelwerte



Quelle: Eigene Erhebung.

Die Verbrauchereinstellungen zur Gentechnik in der Lebensmittelproduktion lassen sich unmittelbar aus den wahrgenommenen Risiken und Nutzen der Gentechnik in der Landwirtschaft und der Nahrungsmittelerzeugung ableiten. Zur Messung der Einstellungen wurden daher negative und positive Aussagen zu gentechnisch veränderten Lebensmitteln bzw. Pflanzen formuliert, welche die Probanden bewerten sollten. In Abbildung 1 wird deutlich, dass die Befragten den möglichen Nutzen eher skeptisch gegenüberstehen ($MW < 3$), während die Statements, welche die potentiellen Risiken ausdrücken, eher Zustimmung bekommen haben ($MW > 3$). Die allgemeinen Risiken für die Umwelt werden signifikant höher eingeschätzt als persönliche Risiken für die Gesundheit. Am stärksten wurde der Aussage zugestimmt, dass die langfristigen Auswirkungen des Anbaus gentechnisch veränderter Pflanzen nicht kontrollierbar sind.

Zur Erfassung der Konsumentenerwartungen an die Kennzeichnung „Ohne Gentechnik“ wurden ausgehend von den aktuellen Kennzeichnungsregelungen Möglichkeiten beschrieben, in welchen Phasen des Produktionsprozesses und in welcher Form gentechnische Methoden angewendet werden können. Die Studienteilnehmer sollten dann jeweils angeben, ob sie die beschriebenen Anwendungen in Lebensmitteln, welche als gentechnikfrei gekennzeichnet sind, tolerieren bzw. ablehnen. Tabelle 1 vergleicht, welche Möglichkeiten der Anwendung von Gentechnik Verbraucher in als gentechnikfrei gekennzeichneten Lebensmitteln tolerieren und welche laut des EG-Gentechnik-Durchführungsgesetzes (EGGenTDurchfG) toleriert werden.

Tabelle 1: Welche der folgenden Anwendungen würden Sie in Lebensmitteln tolerieren, die mit der Aufschrift „Ohne Gentechnik“ (OG) gekennzeichnet wurden? (n = 1.012)

% der Befragten	Toleriere ich ...	Lehne ich ab ...	weiß nicht	Toleriert laut EGGenTDurchfG
	in LM mit dem Siegel „OG“.			
Lebensmittel enthält GVO, z.B.: Joghurtkulturen, Hefepilze.	25,1	59,6	15,3	Nein
Lebensmittel enthält Enzyme oder wurde mit Hilfe von Enzymen hergestellt, die durch GVO gewonnen wurden, z.B.: Käse.	26,9	56,1	17,0	Nein ^a
Futtermittel enthält gentechnisch veränderte Bestandteile.	8,4	78,3	13,3	Nein ^b
Futtermittel enthält Zusatzstoffe, die mit Hilfe von GVO hergestellt wurden.	11,9	73,5	14,6	Ja
Tiermedikamente und Impfstoffe sind mit Hilfe von GVO gewonnen worden.	23,4	61,2	15,4	Ja

^a Ausnahme: Es besteht eine Zulassung der gentechnisch hergestellten Zusatzstoffe nach der EU-Ökoverordnung, und es existieren keine „Ohne Gentechnik“- hergestellten Alternativen. ^b Innerhalb eines festgelegten Zeitraums vor der Gewinnung des Lebensmittels.

Quelle: Eigene Erhebung.

Tabelle 1 zeigt, dass alle beschriebenen Möglichkeiten, wie Lebensmittel in ihrem Herstellungsprozess mit Gentechnik in Berührung kommen können, von der Mehrheit der Studienteilnehmer abgelehnt werden. Über 70 % der Befragten lehnen gentechnisch veränderte Organismen (GVO) in Futtermitteln und die Anwendung von GVO zur Herstellung von Futtermittelzusatzstoffen ab. Knapp 60 % lehnen GVO in Lebensmitteln selbst ab. Es besteht also ein deutlicher Unterschied zwischen dem, was Konsumenten unter „Ohne Gentechnik“ verstehen, und den gesetzlichen Anforderungen an eine solche Kennzeichnung. Interessanterweise ist der Anteil der Personen, die gentechnische Anwendungen während des Produktionsprozesses ablehnen, größer als der Anteil, der gentechnische Bestandteile im Endprodukt selbst ablehnt. Es ist zu vermuten, dass die differenzierte Bewertung der Risiken von Gentechnik durch die Konsumenten dieses Ergebnis verursacht. Wie in Abbildung 1 deutlich wurde, werden gene-

relle Risiken für die Umwelt und Natur durch den Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen signifikant höher eingeschätzt als das individuelle Risiko für die eigene Gesundheit. Vergleichbare Ergebnisse finden sich beispielsweise auch bei HARTL (2008) sowie in einer kanadischen Studie von VEEMAN und ADAMOVICZ (2004). Dies bewirkt, dass gentechnische Anwendungen bei der Herstellung kritischer gesehen werden als gentechnisch veränderte Bestandteile im Produkt selbst. Darüber hinaus wird in Tabelle 1 deutlich, dass die Verwendung von gentechnischen Verfahren zur Herstellung von Medikamenten und Impfstoffen eine etwas höhere Akzeptanz erfährt: 23% der Studienteilnehmer sind der Meinung, dass Lebensmittel trotz des Einsatzes solcher Arzneimittel als gentechnikfrei gekennzeichnet werden können.

Die Verbrauchererwartungen in Bezug auf den Einsatz von genetisch veränderten Futtermitteln zur Herstellung von Lebensmitteln mit dem Label „Ohne Gentechnik“ sind bei verschiedenen Produkten gleichgerichtet. Bei allen vier untersuchten Produkttypen lehnen 74% der Studienteilnehmer ab, dass die Tiere bei als gentechnikfrei gekennzeichneten Produkten nur eine bestimmte Zeit vor der Gewinnung des Lebensmittels gentechnikfrei gefüttert werden müssen. Während die meisten Verbraucher erwarten, dass die Tiere ein Leben lang gentechnikfrei gefüttert werden, sind sie bei der Anwendung von Gentechnik zur Herstellung von Tierarzneimitteln toleranter. Ein weiteres wichtiges Ergebnis unserer Studie ist der hohe Anteil an „Weiß nicht“-Antworten (durchschnittlich 15%) im Verlauf der Befragung. Dies zeigt die hohe Unsicherheit der Verbraucher bei der Einschätzung der Wirkung gentechnischer Methoden in der Lebensmittelerzeugung auf Gesundheit, Wohlbefinden und Umwelt.

Man kann zusammenfassen, dass jene Lockerungen, die durch die neuen gesetzlichen Regelungen im Mai 2008 eingeführt wurden, mit den Verbrauchererwartungen an das Label „Ohne Gentechnik“ nicht in Einklang stehen. Während mit Hilfe von Gentechnik hergestellte Futtermittelzusatzstoffe und Tierarzneimittel vom Gentechnik-Gesetz toleriert werden, lehnen dies 74% bzw. 61% der Verbraucher ab. Ebenso lehnen fast 80% der Verbraucher gentechnisch veränderte Bestandteile im Futtermittel grundsätzlich ab, während dies laut Gentechnik-Gesetz nur für einen bestimmten Zeitraum vor der Gewinnung des Lebensmittels gefordert wird. Der Grad an Ablehnung wird dabei von den soziodemografischen Charakteristika und den Einstellungen der Verbraucher bestimmt. Wenn bei Verbrauchern eine kritische allgemeine Einstellung zur Gentechnik sowie ein ausgeprägtes Umweltbewusstsein vorliegt, dann äußern sie typischerweise auch die Erwartung, dass Produkte mit dem Label „Ohne Gentechnik“ niemals mit Gentechnik in Berührung gekommen sind. Diese grundsätzliche Erwartung ist auch signifikant häufiger bei jenen Studienteilnehmern anzutreffen, die älter als 30 Jahre alt sind und einen hohen Bildungsgrad aufweisen. Eine Ausnahme besteht aber in der Anwendung von Gentechnik bei der Herstellung von Tierarzneimitteln und Impfstoffen: Verbraucher mit Abitur beurteilen diese Anwendung von Gentechnik signifikant milder als Verbraucher mit geringerem Bildungsgrad (KUBITZKI et al. 2009b).

Zur Erfassung der Verbraucherpräferenzen bezüglich der Anwendung von Gentechnik bei der Herstellung von tierischen Produkten stellten wir den Probanden in der Befragung Informationen über die Bedeutung der einzelnen gentechnischen Methoden zur Verfügung (vgl. Abb. 2). Damit sollte ein einheitlicher Wissensstand bei den Studienteilnehmern herbeigeführt und Verzerrungen im Antwortverhalten aufgrund von Überforderung vermieden werden.

Abbildung 2: Informationstext im Fragebogen

Im Folgenden bekommen Sie Informationen zu gentechnischen Verfahren, die für die weitere Befragung wichtig sind. Bitte lesen Sie sich diese sorgfältig durch.

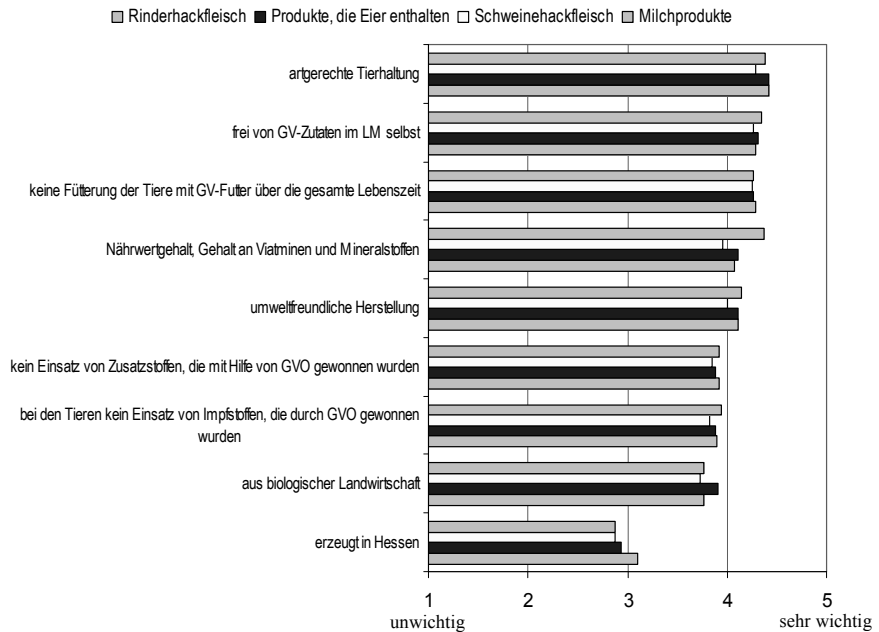
Mit Hilfe der Gentechnik können Vitamine und Zusatzstoffe für Lebens- und Futtermittel hergestellt werden, ohne dass diese Stoffe selbst gentechnisch verändert sind. Dabei werden gentechnisch veränderte Organismen (z.B. Bakterien) eingesetzt, die diese Stoffe bilden. Die Organismen müssen vor der Einbringung in das Lebens- oder Futtermittel vollständig wieder entfernt werden.

Im Gegensatz zum Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen im Freiland werden die Vitamine und Zusatzstoffe in der chemischen Fabrik oder im Labor hergestellt. Dasselbe gentechnische Verfahren wird auch bei der Herstellung von Tierarzneimitteln und Impfstoffen sowie in der Humanmedizin angewendet.

Mit diesen Hintergrundinformationen ausgestattet wurden die Studienteilnehmer gebeten, verschiedene Einkaufs- und Verwendungskriterien von Produkten aus Eiern, Milchprodukten oder Schweine- bzw. Rinderhackfleisch nach ihrer Wichtigkeit zu bewerten. Jeder Proband bewertete dabei nur ein Produktbeispiel. Abbildung 3 zeigt die Mittelwerte der Eigenschaften auf einer Skala von 1 = „unwichtig“ bis 5 = „sehr wichtig“. Zwei der drei als am wichtigsten eingeordneten Einkaufskriterien beziehen sich auf die lebenslange Fütterung der Tiere ohne gentechnisch veränderte Futtermittel sowie auf die Gentechnikfreiheit des Lebensmittels selbst. Auch der Verzicht auf weitere Gentechnikanwendungen – wie die Zuhilfenahme von gentechnisch veränderten Organismen zur Herstellung von Lebensmittelzusatzstoffen oder Tierarzneimitteln und Impfstoffen – ist ein wichtiges Kriterium für den Einkauf. Die als am wichtigsten bewertete Eigenschaft ist die artgerechte Tierhaltung. Relativ gesehen zu den anderen Produkteigenschaften sind die Erzeugung nach biologischen Kriterien und die Herkunft eher unwichtig.

Um die Angaben der Befragten hinsichtlich der Wichtigkeit der Einkaufskriterien zu validieren, wurde ein Choice-Experiment für jedes der vier Produkte durchgeführt. Das Experiment diente dazu, Implikationen aus der Anwendung gentechnischer Methoden für die Produktwahl sowie die Vermarktungsbedingungen eines „Ohne Gentechnik“-Labels zu ermitteln.

Abbildung 3: Wichtigkeit von Kriterien bei der Verwendung von tierischen Lebensmitteln (n = 250 je Produktgruppe)






Quelle: Eigene Erhebung.

Das Experiment wurde als Choice-based Conjoint-Analyse angelegt. Dabei wird den Studienteilnehmern eine Auswahl an Produkten vorgelegt, die experimentell aus verschiedenen Produkteigenschaften aufgebaut sind. Die Probanden werden gebeten, jeweils das von ihnen favorisierte Produkt oder die „Keines der Produkte“-Option zu wählen. Das Experiment wurde mit den vier bereits genannten Produkten durchgeführt: Eier, Milch, Schweine- und Rinderhackfleisch. Durch ein Screening wurde sichergestellt, dass nur diejenigen Studienteilnehmer die Choice-Experimente beantworteten, die das jeweilige Produkt auch regulär einkaufen. Jeder Befragte bekam ein Produkt im Experiment präsentiert, so dass pro Produkt rund 250 Ergebnisse vorliegen.

Je Auswahlentscheidung wurden den Probanden 3 Produktalternativen und eine „Keines der Produkte“-Option zur Entscheidung vorgelegt. Die Produkte wurden aus einer Kombination von fünf Eigenschaften zusammengesetzt. Ein Beispiel wird in Abbildung 4 präsentiert. Je Proband wurden zehn Auswahlentscheidungen durchgeführt. Die folgenden Eigenschaften wurden verwendet, um die Produktalternativen zu bilden:

- Anwendung von Gentechnik bei der Herstellung von Futtermitteln;
- Anwendung von Futtermittelzusatzstoffen, die mit Hilfe von GVO hergestellt wurden;
- Anwendung von Impfstoffen und Medikamenten, die mit Hilfe von GVO hergestellt wurden;
- Produktherkunft;
- Produktpreis.

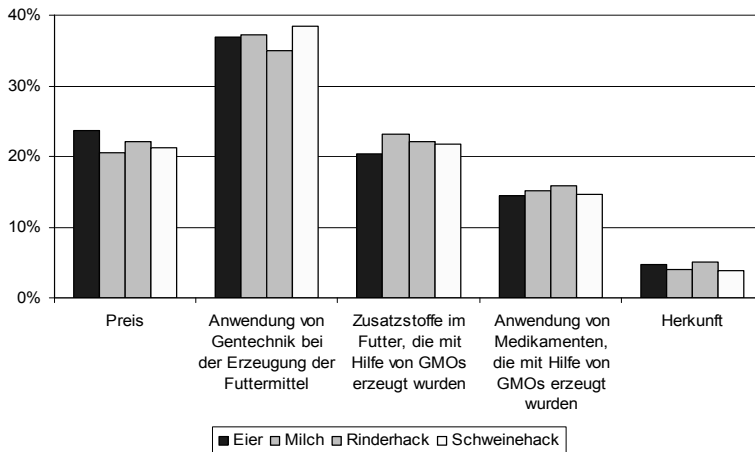
Abbildung 4: Beispiel eines Choice Sets

A	B	C	D
<p>Eier aus Freilandhaltung 10 Stück/Packung</p> 	<p>Eier aus Freilandhaltung 10 Stück/Packung</p> 	<p>Eier aus Freilandhaltung 10 Stück/Packung</p> 	<p>Weder A noch B noch C</p>
1,39 € /10 Stück	1,99 € /10 Stück	2,59 € / 10 Stück	
Hühnerfutter enthält Gentechnik	Hühnerfutter enthält seit mindestens 6 Wochen keine Gentechnik mehr	Hühnerfutter enthält keine Gentechnik	
Futterzusatzstoffe mit Hilfe von Gentechnik hergestellt	Futterzusatzstoffe ohne Hilfe von Gentechnik hergestellt	Futterzusatzstoffe ohne Hilfe von Gentechnik hergestellt	
Impfstoffe für Hühner mit Hilfe von Gentechnik hergestellt	Impfstoffe für Hühner ohne Hilfe von Gentechnik hergestellt	Impfstoffe für Hühner ohne Hilfe von Gentechnik hergestellt	
erzeugt in Hessen	erzeugt in Deutschland	erzeugt in Hessen	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Quelle: Eigene Darstellung.

Die im Experiment verwendeten Preise orientierten sich an den aktuellen Marktpreisen, wobei der niedrigste Preis dem durchschnittlichen Discountpreis entsprach, der mittlere Preis dem Durchschnittspreis und der höchste Preis dem Preis für biologische Produktion. Die Daten wurden mittels der CBC Conjoint-Analyse mit Sawtooth ausgewertet, wobei zur Schätzung der Teilnutzenwerte das hierarchische Bayesverfahren verwendet wurde. Die relative Wichtigkeit der untersuchten Produkteigenschaften zeigt Abbildung 5. Für die Produktwahl von höchster Bedeutung ist die Frage, ob Gentechnik bei der Fütterung der Tiere verwendet wurde. Dies bestätigt die Ergebnisse aus Tabelle 1. Des Weiteren ist die Frage, ob das Tierfutter Zusatzstoffe enthält, welche mit Hilfe von gentechnisch veränderten Organismen hergestellt wurden, für die Wahlentscheidung in etwa genauso wichtig wie der Preis des jeweiligen Produktes. Die relative Wichtigkeit einzelner Einkaufskriterien scheint dabei unabhängig vom Lebensmittel zu sein.

Abbildung 5: Relative Wichtigkeit der Produkteigenschaften als Ergebnis der Choice-Experimente für verschiedene Produktgruppen



Quelle: Eigene Erhebung.

Bei der Interpretation der ersten Ergebnisse des Choice-Experimentes muss berücksichtigt werden, dass es erst am Ende des Fragebogens zum Thema Gentechnik in der Nahrungsmittelproduktion platziert war. Die Studienteilnehmer waren dadurch für das Thema sensibilisiert. Zudem dürfte bei nicht wenigen Befragten eine strikte Ablehnung jeglicher Anwendung von Gentechnik in der Nahrungsmittelproduktion vorliegen. Eine solche Einstellung und ein entsprechendes Auswahlverhalten im Choice-Experiment führen dazu, dass hier die relativen Wichtigkeiten der gentechnikbezogenen Eigenschaften überschätzt sein können. Trotz dieser Einschränkungen zeigen die Ergebnisse des Choice-Experiments, dass die Anwendung von Gentechnik im Produktionsprozess hohe Bedeutung für den Verbraucher hat.

5 Schlussfolgerungen

Es war das Ziel unserer Untersuchung, zu prüfen, ob die Konsumentenerwartungen an das Lebensmittellabel „Ohne Gentechnik“ übereinstimmen mit den tatsächlichen Anforderungen, die das Gentechnikgesetz an die Produktion von Lebensmitteln mit dem Label „Ohne Gentechnik“ stellt. Weiterhin sollte herausgearbeitet werden, welche Bestimmungsfaktoren für die Verbrauchererwartungen besonders wichtig sind.

Die Erwartungen der Mehrheit der Verbraucher an Lebensmittel mit der Kennzeichnung „Ohne Gentechnik“ stimmen nicht mit den Kriterien der neuen Kennzeichnungsregelung überein. Überwiegend wird erwartet, dass bei Verwendung eines Labels „Ohne Gentechnik“ auf jegliche gentechnische Veränderung während des Produktionsprozesses verzichtet wird und dass bei tierischen Lebensmitteln mit diesem Kennzeichen die Tiere in ihrem ganzen Leben gentechnikfrei gefüttert worden sind. Beides ist nach der neuen gesetzlichen Regelung nicht notwendigerweise der Fall.

Dies ist kritisch zu sehen, da von einem Produktlabel nur dann eine Wohlstandsteigerung erwartet werden kann, wenn es tatsächlich Qualitätsunsicherheit vermindert und damit die Markttransparenz erhöht. Nach der neuen Kennzeichnungsregelung von 2008 trifft dies für das Label „Ohne Gentechnik“ aber nicht zu. Da Verbraucher überwiegend von einem Label

„Ohne Gentechnik“ erwarten, dass Lebensmittel ohne Wenn und Aber gentechnikfrei erzeugt worden sind, signalisiert das neue Label nicht die zusätzlichen Informationen, mit denen Verbraucher bei einem solchen Label rechnen. Selbst wenn die Produkte den Vorstellungen der Verbraucher von einem Kennzeichen „Ohne Gentechnik“ näher kommen als andere, erwarten Verbraucher von Produkten mit diesem Label deutlich mehr, als die Kennzeichnung beinhaltet. Fehlgeleitete Kaufentscheidungen der Verbraucher als Folge falscher Schlussfolgerungen aus dem Label sind wahrscheinlich.

Um zu verhindern, dass Verbraucher das Label falsch interpretieren, müssten die Kennzeichnungsregeln den Verbrauchererwartungen an ein Label „Ohne Gentechnik“ angepasst werden. Wird die jetzige Regelung beibehalten, erscheint eine umfassende Informationspolitik über die Begründung der jetzigen Regelungen notwendig, wenn der Staat eine Irreführung des Verbrauchers vermeiden möchte.

Ganz abgesehen von der Thematik des Labeling zeigt die empirische Untersuchung ein Defizit an sachlichen Informationen in der Bevölkerung über Nutzen und Risiken der Gentechnik – eine grundsätzliche Frage, die in diesem Beitrag nicht im Vordergrund stand.

6 Literatur

- BANSAL, S. und B. RAMASWAMI (2007): The Economics of GM Food Labels: An Evaluation of Mandatory Labeling Proposals in India. (Discussion Paper International Food Policy Research Institute), Washington, DC.
- BREDAHL, L. (2001): Determinants of Consumer Attitudes and Purchase Intentions With Regard to Genetically Modified Foods – Results of a Cross-National Survey. In: *Journal of Consumer Policy* 24: 23-61.
- CASWELL, J.A., NOELKE, C.M. und E.M. MOJDUSZKA (2002): Unifying Two Frameworks for Analysing Quality and Quality Assurance for Food Products. In: KRISOFF, B. et al. (eds.): *Global Food Trade and Consumer Demand for Quality*. New York: Kluwer Academic: 43-61.
- CURTIS, K.R., MCCLUSKEY, J.J. und T. I. WAHL (2004): Consumer Acceptance of Genetically Modified Food Products in the Developing World. In: *AgBioForum* 7 (1&2): 70-75.
- DANNENBERG, A. (2009): The Dispersion and Development of Consumer Preferences for Genetically Modified Food — A Meta-analysis. In: *Ecological Economics* 68 (8-9): 2182-2192.
- DÖHRING, C. (2005): Raiffeisen: Milch ist und bleibt ein Qualitätsprodukt. Press release of Deutscher Raiffeisenverband e.V., January 2005. www.raiffeisen.de
- EINSIEDEL, E. (2000): Consumers and GM Food Labels: Providing Information or Sowing Confusion? *AgBioForum* 3 (4): 231-235.
- GASKELL, G., S. STARES und N. ALLUM (2003): Europeans and Biotechnology in 2002. Final report on Eurobarometer 64.3. A Report to the European Commission's Directorate-General for Research, Brussels, July 2006. http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_177_en.pdf
- GASKELL, G., S. STARES, A. ALLANS-DOTTIR, N. ALLUM, C. CORCHERO, C. FISCHLER, J. HAMPEL, J. JACKSON, N. KRONBERGER, N. MEJGAARD, G. REVUELTA, C. SCHREINER, H. TORGERSEN und W. WAGNER (2006): Europeans and Biotechnology in 2005: Patterns and Trends. Final Report on Eurobarometer 64.3., A Report to the European Commission's Directorate-General for Research, Brussels, July 2006. <http://ec.europa.eu/research/press/2006/pr1906en.cfm>
- GRUERE, G. und S. RAO (2007): A Review of International Labeling Policies of Genetically Modified Food to Evaluate India's Proposed Rule. In: *AgBioForum* 10 (1): 51-64.
- HALLMAN, W.K., A.O. ADELAJA, B.J. SCHILLING und J.T. LANG (2002): Public Perceptions of Genetically Modified Foods: Americans Know not what They Eat. Food Policy Institute, State University of New Jersey, New Brunswick, NJ.
- HARTL, J. (2008): Die Nachfrage nach genetisch veränderten Lebensmitteln – Anwendung neuerer Entwicklungen der Discrete-Choice-Analyse zur Bewertung genetisch veränderter Lebensmittel mit Output-Traits. (Giessener Schriften zur Agrar- und Ernährungswirtschaft, Heft 34), Frankfurt a.M.: DLG-Verlag.

- HOUSE, L., J. LUSK, S. JAEGER, W.B. TRAILL, M. MOORE, C. VALLI, B. MORROW und W.M.S. YEE (2004): Objective and Subjective Knowledge: Impacts on Consumer Demand for Genetically Modified Foods in the United States and the European Union. In: *AgBioForum* 7 (3): 113-123.
- KUBITZKI, S., M. HENSELEIT, T. HENKEL und R. HERRMANN (2009a): Lebensmittelkennzeichnung „Ohne Gentechnik“: Verbraucherwahrnehmung und –verhalten. (Arbeitsbericht Nr. 49, Institut für Agrarpolitik und Marktforschung der Universität Gießen), Gießen 2009. Erweiterte Fassung des Abschlußberichtes einer Studie im Auftrag der Marketinggesellschaft Gutes aus Hessen GmbH, Friedberg.
- KUBITZKI, S., M. HENSELEIT, R. HERRMANN und T. HENKEL (2009b): Was bedeutet „Ohne Gentechnik“ für den Verbraucher? – Repräsentative Online-Befragung über Verbrauchererwartungen zur Neuregelung dieser Kennzeichnung bei Lebensmitteln. In: *Spiegel der Forschung* 26 (1): 32-39.
- LUSK, J.L., J. ROOSEN und J.A. FOX (2003): Demand for Beef from Cattle Administered Growth Hormones or Fed Genetically Modified Corn: A Comparison of Consumers in France, Germany, the United Kingdom, and the United States. In: *American Journal of Agricultural Economics* 85 (1): 16-29.
- LUSK, J., M. JAMAL, L. KURLANDER, M. ROUCAN und L. TAULMAN (2005): A Meta-Analysis of Genetically Modified Food Valuation Studies. In: *Journal of Agricultural and Resource Economics* 30 (1): 28-44.
- LUSK, J.L. und A. ROZAN (2008): Public Policy and Endogenous Beliefs: The Case of Genetically Modified Food. In: *Journal of Agricultural and Resource Economics* 33 (2): 270-289.
- MILES, S., O. UELAND und L.J. FREWER (2005): Public Attitudes towards Genetically-Modified Food. In: *British Food Journal* 107 (4): 246-262.
- NATIONAL CONSUMER COUNCIL (2001): Public Wants GMO Labels. Press release, National Consumer Council of the United Kingdom, London, September 27.
- NELSON, C.H. (2001): Risk Perception, Behaviour, and Consumer Response to Genetically Modified Organisms. In: *American Behavioural Scientist* 44 (8): 1371-1388.
- POORTINGA, W. und N.F. PIDGEON (2005): Trust in Risk Regulation: Cause or Consequence of the Acceptability of GM Food? In: *Risk Analysis* 25 (1): 199-209.
- SABA, A., A. MOLES und L.J. FREWER (1998): Public Concerns about General and Specific Applications of Genetic Engineering: A Comparative Study between the UK and Italy. *Nutrition & Food Science* 98 (1): 19–29.
- SPRINGER, A., K. MATTAS, G. PAPAStEFANOU und A. TSIouMANIS (2002): Comparing Consumer Attitudes towards Genetically Modified Food in Europe. Contributed Paper, Xth EAAE Congress ‘Exploring Diversity in the European Agri -Food System’, Zaragoza (Spain), 28-31 August.
- VEEMAN, M. und W. ADAMOWICZ (2004): Genetically Modified Foods: Consumers’ Attitudes and Labeling Issues. Rural Economy Project Report 04-01, Department of Rural Economy, University of Alberta, Edmonton.
- WACHENHEIM, C.J. und T. VANWECHEL (2004): The Influence of Environmental-Impact Information on Consumer Willingness to Pay for Products Labelled as Free of Genetically Modified Ingredients. In: *Journal of Food Distribution Research* 35 (2): 1-13.
- WACHENHEIM, C.J., W.E. NGANJE und W.C. LESCH (2008): Comparison of Perceptions of Risk and Willingness to Consume GM Foods. (Agribusiness and Applied Economics Report No. 621, Department of Agribusiness and Applied Economics, Agricultural Experiment Station, North Dakota State University), Fargo, January.

CONSUMER ACCEPTANCE OF GENETICALLY MODIFIED RAPESEED-OIL - A DISCRETE-CHOICE-EXPERIMENT -

Agnes Klein, Marina Zapilko, Klaus Menrad¹, Andreas Gabriel

Abstract

This paper deals with consumer acceptance of genetically modified rapeseed-oil in Germany and analyzes under which conditions consumers would buy such products. To investigate this subject a Discrete-Choice-Experiment was performed within the framework of a cross-European consumer survey in spring 2007. The results show that consumers' utility is increased by an organically produced product and decreased by a GM product. Thereby the association with individual advantages (health benefits) decreases consumers' utility less compared to the association with environmental benefits. Additionally, it could be shown that German consumers prefer locally produced rapeseed-oil compared to imported. If GM products exhibit a considerable price discount compared to conventional products, a certain market potential for GM rapeseed-oil exists in Germany. But the granting of discounts must be carefully balanced especially against the background of profitability for producers and processors.

Keywords

Consumer behavior, GM food, rapeseed-oil, Discrete-Choice-Experiment.

1 Introduction

In the fields of agriculture and food production the use of genetically modified organisms (GMOs) has been continuously increased since years (CLIVE, 2008). But although testing procedures in the USA have not found food safety problems deriving from GMOs and GM materials in food products, the acceptance towards applying genetic engineering approaches and derived food products is still low among European and especially among German consumers. In the opinion of most consumers there is nothing to gain by GMOs in the agro-food sector but instead serious disadvantages could occur. Some of the most often mentioned concerns of EU consumers are negative long-term health and/or environmental impacts, the extreme difficulties of reversing GM technology as soon as it is released and widely-used, an increasing monopolization of seed and food processing companies resulting in a larger dependence of farmers as well as ethical concerns (FRANK, 2004; DIRECTORATE-GENERAL FOR AGRICULTURE EUROPEAN COMMISSION, 2002; GASKELL ET AL., 2006; WISNER, 2002).

In order to ensure consumers' and users' freedom of choice as well as to avoid environmental and health risks associated with the commercial use of GM products, the EU adopted specific regulations (in particular regulations (EC) No 1829/2003 and (EC) No 1830/2003) which regulate the market approval, labeling and traceability of GMOs in the food and feed chain. Accordingly, food and feed products have to be labeled if containing more than a defined proportion of GMOs. This threshold has been set to 0.9 % adventitious presence of GMOs in the final food product if the GMO is approved in the EU and to 0.5 % if the GMO is not yet authorized but has already received a favorable EU risk assessment. In order to comply with

¹ Professorship for Marketing and Management of Biogenic Resources, University of Applied Sciences Weihenstephan, Straubing, Germany

these rules a strict documentation system along the entire supply chain is also needed as the GMO content cannot be measured by analytical tests in highly processed food products (JANY and SCHUH, 2006; GASKELL ET AL., 2006; EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION, 2003a/b).

However, each country - independently whether it is a net importer or exporter for agricultural products and food - is influenced by the restrictive attitude towards GM food in the European Union, which already supported the restructuring of the world-wide food market (EVENSON and SANTANIELLO, 2004). Therefore, for producers and for the trade it is especially interesting to know under which conditions consumers would choose a GM food product. This question is analyzed in this study using the example of rapeseed-oil.

The paper starts with a deeper analysis of consumer behavior towards GM food which is so far known from scientific literature. Furthermore, some facts concerning (GM) rapeseed are given. This is followed by a description of the theoretical background and the experimental design set up to investigate the subject. Afterwards the results of the conducted consumer survey are portrayed and discussed.

2 Consumer behavior towards GM food

As already presented in the introduction, consumers' acceptance is in particular a determining variable for the profitability and the development potential of GM food (EVENSON and SANTANIELLO, 2004).

It was analyzed in several studies which variables influence consumers' acceptance towards GM food. These studies show that primarily the perceived utility and the perceived risk affect the acceptance of genetic engineering. In particular, a distinct perception of the risk associated with GM technology decreases the acceptance of GM food and the probability that these products are consumed (SPARKS ET AL., 1994; FREWER ET AL., 1998; LUSK and COBLE, 2005). In contrast the perceived utility of a product is the factor which mainly causes the acceptance of GM food whereas the acceptance is larger, the larger the GM product's utility for the consumer is (GASKELL ET AL., 2004, 2006; KNIGHT, 2006; BROWN and PING, 2003). Thus, consumers rather reject such GM plants and derived foods which have no direct advantage for them. For example herbicide tolerance caused by GM technology only simplifies the cultivation process and saves costs for the farmer but consumers have no benefits from herbicide tolerant GMOs. However, consumers react less negative on GM plants with which the application of pesticides and thus the environmental impact can be reduced. The by far highest acceptance enjoy GM plants which provide a clear personal advantage for consumers as e. g. products with health beneficial effects and improved ingredients (BROWN ET AL., 2003; MENRAD, 2000; HAMPEL ET AL., 1997; O'CONNOR ET AL., 2006; HU ET AL., 2004).

Information is another important factor affecting the acceptance of GM food, but already existing studies reveal different results. On the one hand emphasizing a GM product's utility leads rather to rejection, on the other hand information makes consumers more confident regarding GM food. Some studies also found that information seems rather to strengthen than to change already existing positive or negative attitudes (BOCCALETTI and MORO, 2000; LUSK ET AL., 2004; FREWER ET AL., 1998; SCHOLDERER and FREWER, 2003). Furthermore, ethical, religious and political values have an influence on the acceptance of GM food – although a smaller one than perceived utility and risk (ANDERSON ET AL., 2006; KOIVISTO HURSTI and MAGNUSSON, 2003; COSTA-FONT and MOSSIALOS, 2005; GASKELL ET AL., 2003)

Regarding the influence of socio-demographic variables various studies show different results. Some studies reveal that mainly women as well as elderly and less educated persons are more likely to reject GM food. But there are also studies which demonstrate that higher educated respondents rather reject GM food products in contrast to women. Other studies however show that age as well as gender have no impact on the acceptance of GM food

(BURTON ET AL., 2001; GASKELL ET AL., 2003; COSTA-FONT ET AL., 2005; CHRISTOPH ET AL., 2008; HARTL, 2007).

3 GM rapeseed and rapeseed-oil

For a long time the cultivation of rapeseed was not attractive for agriculture, as there was hardly any possibility to use the seeds. The glucosinolates caused digesting problems, making the use as feed stuff almost impossible. Rapeseed-oil tasted bitter because of the high content of erucic acid. But the cultivation of rapeseed experienced a world-wide dissemination, since it is possible to breed new varieties with conventional methods, which hardly contain these ingredients anymore (TRANSGEN, 2009).

In recent years, especially the application of genetic engineering in the field of rape breeding was in the focus of public interest. Thereby the seed industry pursues different objectives. On the one hand resistances against herbicides, pathogens, parasites, weeds and drought were developed, on the other hand a change of the composition of ingredients or an enrichment with special health beneficial ingredients is possible. While in the European Union no commercial cultivation of genetically modified (GM) rapeseed takes place, in the USA and in particular in Canada over 80 % of the area cultivated with rapeseed is planted with GM varieties (TRANSGEN, 2009).

Rapeseed is predominantly processed to rapeseed-oil, which mainly provides the basis for the production of cooking fat and oil. Rapeseed-oil which is produced from EU-grown rapeseed is always a conventional product due to the missing cultivation of GM rapeseed. However, oils made from GM rapeseed as well as approved GM rapeseed varieties (which will be further processed in the EU) can be imported without any restrictions but must be labeled as such (see chapter 1) (TRANSGEN, 2006).

The example rapeseed-oil is suitable for the analysis of consumer preferences towards GM food for several reasons. It is a less processed product, thus it might be relatively easy for the respondents to establish a relationship to the raw commodity rapeseed (HARTL, 2007). As described above, rapeseed can be genetically modified in terms of environmental as well as health benefits. Therefore, GM rapeseed-oil is suitable to analyze consumer preferences towards GM food with associated environmental benefits and with associated health benefits at the same product. Moreover, the number of purchase-relevant characteristics is limited, which reduces the survey requirements on the respondents (HARTL, 2007). Several studies (HARTL, 2007; BANIK and SIMONS, 2008) revealed origin as one of these crucial attributes for the purchase decision regarding rapeseed-oil. Thus, this aspect is additionally included in the study on hand.

4 Description of the theoretical background and of the survey

To analyze under which conditions consumers would choose a GM food product a Discrete-Choice-Experiment (DCE) was performed. The following section deals with the theoretical background of discrete choice models and the experimental design which was set up in the survey.

4.1 Theoretical background

Discrete-Choice-Experiments

Choice experiments are based on the random utility theory (LOUVIERE ET AL., 2000), which was established by Thurston in 1927 and advanced inter alia by Luce and McFadden. The random utility theory assumes that an individual q maximizes his utility when choosing between J alternatives. Since the researcher is not fully informed about the decision of the individual it is necessary to partition the utility U_{iq} of the i th alternative for the q th individual

into a systematic component (representative utility) V_{iq} and a random or unobserved component ε_{iq} :

$$U_{iq} = V_{iq} + \varepsilon_{iq} \quad (1)$$

ε_{iq} is the part of the utility, which cannot be observed by the researcher and includes unobserved attributes, unobserved peculiarities of individual tastes and measurement errors. In contrast V_{iq} is the part of the utility, which can be observed by the researcher (LOUVIERE ET AL., 2000; MAIER and WEISS, 1990). It is a function of X_{iq} and a coefficient β_i and an unknown parameter vector to be estimated. X_{iq} defines a matrix which may contain attributes belonging to choice options, characteristics belonging to individuals or interactions between individual characteristics and attributes. In most practical applications it is assumed that V_{iq} is a linear, additive function (ENNEKING, 2004).

If A is defined as the universal choice set of discrete alternatives of products and J the number of elements in A then the key assumption in the choice model is, that individual q will choose alternative i if and only if

$$U_{iq} > U_{jq} \quad (2)$$

or $V_{iq} + \varepsilon_{iq} > V_{jq} + \varepsilon_{jq}$ for all j unequal i (3)

Taking (1) into account the probability that individual q chooses i from set A is given by

$$P_{iq} = P(\varepsilon_{iq} - \varepsilon_{iq} \leq V_{iq} - V_{jq}) \quad (4)$$

According to equation (4) an individual q will choose alternative i if the observable utility of this alternative is larger than the utility of every other alternative and if this utility difference is not larger than the utility difference of the stochastic component $\varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq}$ (LOUVIERE ET AL., 2000; PROFETA, 2006).

To specify the choice probabilities of (4) it is necessary to make assumptions concerning the distribution of the random components. A popular distribution assumed in Discrete-Choice-Analysis is the extreme value type 1 (EV1) distribution, which enables the researcher to treat the random elements ε_{iq} as independent and identically distributed (HENSHER ET AL., 2005). Underlying this distribution one can calculate the probability of an individual q choosing option i out of the set of J alternatives as²:

$$P = \frac{e^{V_{iq}}}{\sum_{j=1}^J e^{V_{jq}}} ; j \neq i, j = 1, \dots, J; q = 1, \dots, Q \quad (5)$$

or

$$P = \frac{1}{\sum_{j=1}^J e^{-(V_i - V_j)}} ; j \neq i, j = 1, \dots, J; q = 1, \dots, Q \quad (6)$$

To estimate the parameter of the choice model normally the maximum likelihood estimation (MLE) procedure is used. Therefore, the following log likelihood function L^* has to be maximized with respect to the utility parameter β s:

$$L^* = \sum_{q=1}^Q \sum_{j=1}^J f_{iq} \ln P_{iq} \quad (7)$$

where $f_{iq} = 1$ if alternative j is chosen and $f_{iq} = 0$ otherwise (LOUVIERE ET AL., 2000).

Willingness-to-pay

Besides other methods (e. g. contingent evaluation) the willingness to pay can be estimated with a discrete choice model: The ratio of two β -coefficients describes in a linear conditional logit model the willingness of a respondent to trade off one attribute against another. This

² A detailed derivation of the conditional multinomial logit model can be found by LOUVIERE ET AL. 2000, p. 45 ff.

ratio corresponds to the willingness-to-pay (WTP) for a quality changed attribute, if the attribute in the denominator is a monetary variable:

$$WTP_{\text{quality changed attribute}} = \beta_{\text{quality changed attribute}} / (-\beta_{\text{monetary attribute}}) \quad (8)$$

(ENNEKING, 2004).

To estimate standard errors and confidence intervals of estimated WTPs it is possible to apply the bootstrap method (EFRON and TIBISHIRANI, 1998). Thereby a simulated distribution is generated for the variable under consideration (e. g. WTP). This method makes no assumptions about the distribution of the coefficients in the model. To simulate the distribution of the variable of interest (e. g. WTP) a large number of samples of size N (with replacement) is drawn from the estimation sample. With each of these samples the specified model is estimated and the WTP is measured according to equation (8). After that the WTP values are ranked (smallest to largest) to identify the 2.5th and 97.5th percentile and to achieve the 95 % confidence interval, when applying the percentile confidence interval. The bootstrap method suits well for the estimation of confidence intervals if the sample size is small (ENNEKING, 2004; HOLE, 2007; SHIKANO, 2005).

4.2 Design of the survey

To estimate consumer preferences of genetically modified rapeseed-oil which is either locally grown or imported a choice experiment was conducted within the framework of a cross-European project. The data were collected by means of personal interviews. The sample was stratified according to age and income. Additionally, only people who are mainly responsible for buying food in a household and who buy rapeseed-oil were requested to participate. 319 interviews were conducted in Germany from March to April 2007. Besides the interviews in Germany, further 1,259 interviews were conducted in Great Britain, Spain, Poland and Denmark.

Within the choice experiments the respondents had to make their choice in each case between three alternative rapeseed-oil products. Table 1 shows which attributes and attribute levels were used to construct the products. Every product (alternative) is composed of three attributes: price, production technology and location of origin. These attributes were derived by means of a literature study, a pilot questionnaire and discussion by the project partners in the run-up of the main survey. To map the price margin occurring on the German market the price was presented in four levels and varied between 1.25 and 5 € per 750 ml rapeseed-oil. The attribute “location of origin” was defined as a dichotomous variable with the levels imported and locally produced. The attribute “production technology” exhibits four levels, which are conventional, organic, genetically modified with associated health benefits (enhancement of levels of beneficial anti-oxidants) and genetically modified with associated environmental benefits (resistance to the damaging effects of certain herbicides). For the model estimation the price variable is considered as linear, continuous, while all the other variables are defined discrete. The discrete variables were integrated as dummy coded variables.

With the specified attributes and attribute levels a 100 % efficient main effect design with three choices for each choice set was constructed by the Spanish project partner of the EU project (for details see COSTA-FONT ET AL., 2008a; COSTA-FONT ET AL. 2008b; JONES ET AL., 2008). The dataset for Germany was analyzed according to this general framework. The

decision to consider only main effects and no interaction effects was a compromise between simplicity and efficiency³.

Table 1: Attributes and attribute levels used in the Discrete-Choice-Experiment

Attribute	Attribute Levels	Variable name
Production technology	Conventional	conventional
	Organic	bio
	GM health benefits	GM_health
	GM environmental benefits	GM_envir
Origin	Locally produced	inland
	Imported	import
Price	1.25 €	price
	2.50 €	
	4.00 €	
	5.00 €	

Source: Co-Extra consumer survey, 2007

To construct the main effect model a fractional factorial design was generated using the SPSS statistical package for orthogonal main effect designs. The final fractional factorial design for the choice experiment consisted of 16 choice sets, which were split into two groups (blocking). Thus, each interviewee had to complete 8 randomly selected choices. Besides the choice experiment interviewees had to answer questions dealing with their general food purchasing behavior, their knowledge/trust in GM and their attitudes towards organic and GM products as well as their socio-demographic characteristics. Table 2 provides an overview concerning questions dealing with attitudes towards GM as well as risk evaluation of GM, which are relevant for the estimation of the final model.

Table 2: Exogenous variables included in the estimation

Question wording	Variable name	Mean (n)
Please rank the following technologies in terms of risk to human health: GM technology (where 1=Very high risk; 5=Very low risk)	risk_GM	2.33 (n=282)
Growing genetically modified crops will be harmful to the environment (where 1 = strongly agree; 5 = strongly disagree)	harm_envir	3.49 (n=263)

Source: Co-Extra consumer survey, 2007

5 Results of the survey

Overall, 319 people participated in the survey. Since all 319 questionnaires were fully completed 2,522 choice sets (= 7,656 choices) could be used for the estimation of the model. The estimation was done with the software STATA 10. Additionally, table 3 summarizes some key data of the socio-demographic characteristics in the sample. It shows that women are overrepresented in the sample compared to the distribution in the German population (2007: 49 % women, 51 % men)⁴ (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2009). This is mainly due to the fact that the interviewees should be persons, who are mainly responsible for buying food in the household.

³ Main effects explain up to 80 % of the model variance. Interaction effects explain further 2-3 % of the model variance, whereby this addition is accompanied by an increase in the number of choice sets, when an efficient design should be reached (LOUVIERE ET AL. 2000).

⁴ In case of age and income a comparison of the sample with the distribution in the German population is not possible due to the use of different categories.

Table 3: Key data of socio-demographic characteristics in the sample

		% of sample (n=319)	
Gender	male	22.26	female
			77.74
Age	18-25 years	24.45	26-40 years
	41-65 years	27.27	> 65 year
			24.76
Household income	< 833 €	16.93	833-1,666 €
	1,667-2,499 €	21.94	2,500-3,333 €
	> 3,334 €	6.58	
			42.32
			12.23

Source: Co-Extra consumer survey, 2007

5.1 Description of the final choice model

The results of the estimated conditional logit model are shown in table 4. The LR test confirms that the model is statistical significant, since the null hypothesis that the β parameters are equal to zero can be rejected (LOUVIERE ET AL., 2000). Additionally, the iia-assumption, which states “that the ratio of the probabilities of choosing any two alternatives is independent of the attributes of any other alternative in the choice set” could be verified with the Hausman test of independence of irrelevant alternatives (HAUSMAN and MCFADDEN, 1984). With 0.2709 the pseudo R^2 reaches an acceptable level.

Table 4: Final model estimation results

Variable	β -Coefficient	Standard Error	z	P>z	Odds Ratio
price	-.434489	.0196255	-22.14	0.000	.6475955
inland	.6689595	.0500539	13.36	0.000	1.952205
bio	.7668194	.0652772	11.75	0.000	2.152908
GM_health	-.5012956	.0729722	-6.87	0.000	.6057453
GM_envir	-.8194933	.0762379	-10.75	0.000	.4406549
GM_envirXrisk_GM	.5043283	.0789321	6.39	0.000	1.655873
GM_healthXrisk_GM	.6511501	.0733014	8.88	0.000	1.917745
GM_envirXharm_envir	-.4301102	.0845019	-5.09	0.000	.6504374
GM_healthXharm_envir	-.5940937	.0785078	-7.57	0.000	.5520627

No. of obsv = 7,656; LR Chi² = 1,519.24; (p = 0.0000); Log likelihood = -2,044.039; pseudo R^2 = 0.2709

Source: Co-Extra consumer survey, 2007

All β -coefficients of the variables are highly significant, exhibit the expected sign and thus have a significant influence on German consumers' utility of rapeseed-oil.

As expected, the coefficient for the price variable is negative, indicating that the higher the price the less likely interviewees are choosing the product.

The β -coefficient for the inland variable shows that consumers prefer domestically produced rapeseed-oil compared to imported products. This is consistent with the results of other studies dealing with consumer behavior towards rapeseed-oil products (HARTL, 2007; BANIK and SIMONS, 2008).

Looking at the coefficients for the attribute “production technology” it is obvious, that organically produced rapeseed-oil increases consumers' utility, whereas a genetic modification decreases consumers' utility compared to a conventionally produced rapeseed-oil. The coefficient for a genetic modification with associated environmental benefits is more negative than the coefficient for a genetic modification with associated health benefits, thus

the first decreasing consumers' utility more than a GM rapeseed-oil offering health benefits. But both alternatives are estimated clearly negative by the consumers.

The effect of a genetic modification decreases consumers' utility the less, the lower respondents evaluate the risk of GM technology for human health (interaction GM_envir*risk_GM, interaction GM_health*risk_GM). But the higher respondents estimate the harm of growing GM crops for the environment, the more decreases consumers' utility for a genetically modified product. Thereby, the effect is biggest, when the genetic modification aims at human health benefits (interaction GM_health*harm_envir, interaction GM_envir*harm_envir). Other studies point out similar results concerning risk perception and environmental attitudes (see chapter 1).

The influence of socio-demographic characteristics as well as information given to consumers on the acceptance of GM products is not clear, since different studies provide different results. As already mentioned some studies show that women, elderly and less educated persons are most likely to reject GM food, some studies reveal that - in contrast to women - higher educated respondents refuse GM products. Other research results show that age as well as gender have no impact on the acceptance of GM food (BURTON ET AL., 2001; GASKELL ET AL., 2003; COSTA-FONT ET AL., 2005; CHRISTOPH ET AL., 2008; HARTL, 2007). In case of information studies show on the one hand that emphasizing a GM product's utility rather leads to rejection, and on the other hand that information makes consumers more confident regarding GM food (BOCCALETTI and MORO, 2000; LUSK ET AL., 2004; FREWER ET AL., 1998; SCHOLDERER and FREWER, 2003). In this survey however no significant effects of socio-demographic variables (gender, age, income etc.) as well as information could be estimated. Thus, such variables were not included in the final model.

5.2 Willingness-to-pay for genetically modified rapeseed-oil

With the estimated β -coefficients it is possible to estimate consumers' willingness-to-pay for the varying rapeseed-oil-products following equation (8). The WTP for the different production technologies can be derived by taking the ratio of the coefficient of the production-technology (e. g. bio) to the coefficient of the monetary attribute (price). Additionally, bootstrap method is applied to estimate confidence intervals of the WTP.

Therefore, 1,000 samples were taken from the observed data with replacement to estimate β -coefficients for each of these samples and calculate the respective WTP. On the basis of these replications the distribution of WTP for rapeseed-oil was computed and the 95 % confidence interval of the WTP was obtained with the percentile method (see chapter 3.1). Table 5 summarizes the estimated WTP (€/750 ml) to change from a conventional production to another technology and respectively from an imported to a locally produced product as well as the bootstrap percentile confidence intervals.

German consumers are willing to pay a premium for organically produced as well as locally produced rapeseed-oil. On average they are prepared to pay 1.77 €/750 ml more compared to a conventional produced one and respectively 1.54 €/750 ml more for a locally produced one compared to an imported rapeseed-oil. In contrast a genetically modified product results in a decreased WTP. German consumers are only willing to switch from a conventional product to a genetically modified if it exhibits a discount of 1.15 €/750 ml rapeseed-oil (GM with associated health benefits) and 1.88 €/750 ml rapeseed-oil (GM with associated environmental benefits) respectively.

Table 5: Estimated WTP (€/750 ml rapeseed-oil) and bootstrap percentile confidence intervals

Attribute	bio	GM health	GM envir	inland
WTP	1.765	-1.154	-1.886	1.540
Bootstrap 95 % confidence interval	(1.298; 2.050)	(-1.554; -0.747)	(-2.311; -1.460)	(1.249; 1.853)

Source: Co-Extra consumer survey, 2007

Additionally market shares of hypothetical GM rapeseed-oil products were simulated on the basis of the estimated conditional logit model. Therefore individual participant's probability of choosing each of the alternatives under different scenarios was predicted and summed up to achieve the simulated share of each alternative in the market. Table 6 summarizes the results for two hypothetical scenarios. In scenario 1 three different products exist on the market: two which are GM modified with associated health benefits and either locally produced or imported and a conventional, locally produced reference product. In scenario 2 the two genetically modified products exhibit environmental benefits. If all products cost 2.50 €/750 ml the conventional product reaches the biggest market share in both scenarios (52 % and 60 % respectively). In accordance with the estimated β -coefficients the market share of the reference product is bigger in scenario 2 compared to scenario 1, since a genetic modification with associated environmental benefits decreases consumers' utility more than a GM rapeseed-oil with health benefits. If prices for GM products are decreased and the price for the conventional product is hold constant at 2.50 €/750 ml market shares for the GM products grow. At a price of 1.35 €/750 ml (scenario 1) or 0.62 €/750 ml (scenario 2) respectively the market shares for the locally produced GM product and the locally produced conventional product are the same. In this case the price difference to the conventional product (1.15 €/750 ml in scenario 1; 1.88 €/750 ml in scenario 2) reflects the discount, which is necessary in order that consumers switch from the conventional to the GM rapeseed-oil (see table 5).

Table 6: Simulated market shares

Product	Price [€]	Simulated market share [%]	Price [€]	Simulated market share [%]
Scenario 1				
GM health, locally produced	2.50	31.74	1.35	39.76
GM health, imported	2.50	16.34	1.35	20.50
Conventional, locally produced	2.50	51.91	2.50	39.75
Scenario 2				
GM envir, locally produced	2.50	26.65	0.62	39.74
GM envir, imported	2.50	13.71	0.62	20.49
Conventional, locally produced	2.50	59.63	2.50	39.77

Source: Consumer survey Co-Extra, 2007

6 Discussion

The main results of the conducted survey are consistent with findings of other studies. It could be shown that German consumers prefer organically produced rapeseed-oil and reject a genetically modified one compared to a conventional product. This goes hand in hand with the results of HARTL (2007), who showed that consumers' utility is highest if rapeseed is grown organically, followed by a conventional produced and a GM rapeseed-oil product. Additionally, it can be concluded from the survey results that consumers oppose a GM

product less if the genetic modification leads to advantages for themselves (e. g. health benefits). A similar result was obtained e. g. by HU ET AL. (2004). They showed that two consumer segments exist (value seeking consumers, anti-GM-consumers), of which the marginal attribute values (ratio attribute – price coefficient) are more negative in the case of genetic modification with environmental benefits compared to the one with health benefits (produced environmentally friendly vs. rich in healthy vitamins). Moreover, O'CONNOR ET AL. (2006) demonstrated that in three of four identified consumer segments the utility score for a GM product with a health claim is less negative compared to a genetic modification with no associated claim. Thus, market shares for GM products can be gained if individual advantages like health benefits are associated with them.

Another possibility to increase consumer acceptance towards GM products resulting from this study and being in line with other research (e. g. SPARKS ET AL., 1994; FREWER ET AL., 1998; LUSK and COBLE, 2005) is the reduction of perceived risk regarding GM technology (e. g. by means of risk communication from trusted sources).

The results of this survey show additionally, that an indication of the designation of origin (here locally produced) affects consumer preferences towards the product positively. This is in line with other studies for products like e. g. beef, beer (PROFETA, 2006) and specifically for rapeseed-oil, too. HARTL (2007) could demonstrate that consumers' utility increase significantly, if the utilized rapeseed is grown within Germany. Additionally, BANIK and SIMONS (2008) could confirm that there exists a group of rapeseed-oil consumers holding trust in local food and perceive food labeled with its origin as of higher quality and health-related value than comparable, non-local food. Due to the applied main effect design interaction effects of the origin and the GM production technology cannot be estimated. Therefore, it is not possible to estimate the combined effect of these two variables on consumer acceptance. But the simulated market shares (see table 6) show that the indication of a local production can lead to higher market shares for GM products compared to imported GM products. This is an indicator for the high relevance of origin for the consumers' decision making process and rises the question how and to what extent region-of-origin cues can compensate negative perceptions of GM products. Therefore, further qualitative and quantitative analyzes seem to be necessary to further clarify this question.

Furthermore, the survey results show that there exists market potential for GM food in Germany if the GM products exhibit a considerable discount compared to conventional products. For rapeseed-oil this discount lies between 1.15 €/750 ml for GM rapeseed-oil with associated health benefits and 1.88 €/750 ml for GM rapeseed-oil with associated environmental benefits. However, it should be emphasized that for most food products market shares increase if prices decrease. Therefore, even for GM products with associated health benefits - for which the necessity of price reductions are diminished - the granting of discounts must be carefully balanced especially against the background of profitability for producers and processors.

References

- ANDERSON, J. C., C. J. WACHENHEIM and W. C. LESCH (2006): Perceptions of genetically modified and organic foods and processes. In: *AgBioForum* 9: 180-194.
- BANIK, I. and J. SIMONS (2008): Challenges for the marketing of processed, local food in a competitive environment: A Discrete-Choice-Analysis. I Workshop on: Valuation Methods in Agro-food and Environmental Economics: "State-of-the art and future challenges in Stated Choice Experiments", 3rd-4th July, Barcelona.
- BOCCALETTI, S. and D. MORO (2000): Consumer willingness-to-pay for GM food products in Italy. In: *AgBioForum* 3: 259-267.

- BROWN, J. L. and Y. PING (2003): Consumer perception of risk associated with eating genetically engineered soybeans is less in the presence of a perceived consumer benefit. In: *Journal of the American Dietetic Association* 103: 208-214.
- BURTON, M., D. RIGBY, T. YOUNG and S. JAMES (2001): Consumer attitudes to genetically modified organisms in food in the UK. In: *European Review of Agricultural Economics* 28: 479-498.
- CHRISTOPH, I. B., M. BRUHN and J. ROOSEN (2008): Knowledge, attitudes towards and acceptability of genetic modification in Germany. In: *Appetite* 51: 58-68.
- CLIVE, J. (2008): *Global status of commercialized biotech/GM crops in 2008*. ISAAA Briefs, Ithaka, NY.
- COSTA-FONT, J. and E. MOSSIALOS (2005): "Ambivalent" individual preferences towards biotechnology in the European Union: products or processes? In: *Journal of Risk Research* 8: 341-354.
- COSTA-FONT, J. and J. M. GIL (2008a): Measuring Spanish consumer preferences for GM and organic food: an empirical analysis for cornflakes and tomato. I Workshop on: Valuation Methods in Agro-food and Environmental Economics: "State-of-the-art and future challenges in Stated Choice Experiments", 3rd-4th July, Barcelona.
- COSTA-FONT, J. and J. M. GIL (2008b): European consumer value for genetically modified and organic food: cornflakes and tomato/ rapeseed case. Presentation at the annual Co-Extra meeting, 5-8th February, York.
- DIRECTORATE-GENERAL FOR AGRICULTURE EUROPEAN COMMISSION (2002): Economic Impacts of genetically modified crops on the agri-food sector - A synthesis. Online: <http://www.ec.europa.eu/comm/agriculture/publi/gmo/gmo.pdf> (accessed: 25.05.2006).
- EFRON, B. and R. J. TIBSHIRANI (1998): *An introduction to the bootstrap*. Monographs on statistics and applied probability. CRC Press, Boca Raton, FL.
- ENNEKING, U. (2004): Willingness-to-pay for safety improvements in the German meat sector: the case of the Q&S label. In: *European Review of Agricultural Economics* 31 (2): 205-223.
- EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION (2003a): Regulation (EC) No 1829/2003. Office Journal of the European Union. Online: http://europa.eu.int/eurolex/pri/en/oj/dat/2003/1_268/1_26820031018en00010023.pdf (accessed: 27.05.2006).
- EUROPEAN PARLIAMENT AND THE COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION (2003b): Regulation (EC) No. 1830/2003. Office Journal of the European Union. Online: http://europa.eu.int/eurolex/pri/en/oj/dat/2003/1_268/1_26820031018en000240028.pdf (accessed: 27.05.2006).
- EVENSON, R. E. and V. SANTANIELLO (2004): *Consumer acceptance of genetically modified food*. CAB International Publishing, Cambridge, Oxon.
- FRANK, R. (2004): *European Consumer Study 2004*. In: Themenbereich: Ernährung und Gesundheit. Gesellschaft für Konsum-, Markt- und Absatzforschung e.V., Nürnberg.
- FREWER, L. J., C. HOWARD and J. AARON (1998): Consumer acceptance of transgenic crops. In: *Pesticide Science* 52: 388-393.
- GASKELL, G., N. ALLUM and S. STARES (2003): Eurobarometer 58.0 - Europeans and Biotechnology in 2002: Patterns and Trends.
- GASKELL, G., N. ALLUM, W. WAGNER, N. KRONBERGER, H. TORGERSEN, J. HAMPEL and J. BARDES (2004): GM foods and the misperception of risk perception. In: *Risk Analysis: An International Journal* 24: 185-194.
- GASKELL, G., A. ALLANSOTTIR, N. ALLUM, C. CORCHERO, C. FISCHLER, J. HAMPEL, J. JACKSON, N. KRONBERGER, N. MEILGAARD, G. REVUELTA, C. SCHREINER, S. STARES, H. TORGERSEN and W. WAGNER (2006): Eurobarometer 64.3 - Europeans and Biotechnology in 2005: Patterns and Trends.
- HAMPEL, J., G. KECK, H. P. PETERS, U. PFENNIG, O. RENN, G. RUHRMANN, M. SCHENK, H. SCHÜTZ, D. SONJE, B. STEGAT, D. URBAN, P. M. WIEDEMANN and M. M. ZWICK (1997): *Einstellungen zur Gentechnik. Tabellenband zum Biotech-Survey des Forschungsverbands "Chancen und Risiken der Gentechnik aus der Sicht der Öffentlichkeit"*. Arbeitsbericht Nr. 87/1997, Akademie für Technikfolgenabschätzung in Baden-Württemberg. Stuttgart.

- HARTL, J. (2007): Die Nachfrage nach genetisch veränderten Lebensmitteln. Giessener Schriften zur Agrar- und Ernährungswirtschaft. Heft 34. Dissertation, Justus-Liebig-Universität, DLG Verlag: Giessen.
- HAUSMAN, J. and D. MCFADDEN (1984): Specification tests for the multinomial logit model. In: *Econometrica* 52: 1219-1240.
- HENSHER, D. A., J. M. ROSE and W. H. GREENE (2005): *Applied Choice Analysis. A Primer*. 3rd edition, University Press, Cambridge.
- HOLE, A. R. (2007): A comparison of approaches to estimating confidence intervals for willingness to pay measures. In: *Health Economics* 16: 827-840.
- HU, W., A. HÜNNEMEYER, M. VEEMAN, W. ADAMOWICZ and L. SRIVASTAVA (2004): Trading off health, environmental and genetic modification attributes in food. In: *European Review of Agricultural Economics* 31 (3): 389-408.
- JANY, K.-D. and S. SCHUH (2006): Die neuen EU-Verordnungen Nr. 1829/2003 und Nr.1830/2003 zu genetisch veränderten Lebens- und Futtermitteln. Die Kennzeichnung. In: *Journal für Ernährungsmedizin* (2): 6-12.
- JONES, P. J., B. TRAILL, R. TRANTER, M. COSTA-FONT, J. M. GIL, M. GYLLING, A. GABRIEL, K. MENRAD, A. LARSEN, M. MACIEJCZAK, and S. ZAKOWSKA-BIEMENS (2008): Consumers' willingness to pay a premium for non-GM food products. Co-Extra project: Draft final report on Task 3.3. (unpublished).
- KNIGHT, A. (2006): Does application matter? An examination of public perception of agricultural biotechnology applications. In: *AgBioForum* 9: 121-128.
- KOIVISTO HURSTI, U. and M. K. MAGNUSSON (2003): Consumer perceptions of genetically modified and organic foods. What kind of knowledge matters? In: *Appetite* 41: 207-209.
- LOUVIERE, J. J., D. A. HENSHER and J. D. SWAIT (2000): *Stated Choice Methods - Analysis and Applications*. 5th edition, University Press, Cambridge.
- LUSK, J. K. and K. H. COBLE (2005): Risk Perceptions, risk preference, and acceptance of risky food. In: *American Journal of Agricultural Economics* 87: 393-405.
- LUSK, J. L., L. O. HOUSE, S. R. JAEGER, M. MOORE, J. L. MORROW and W. B. TRAILL (2004): Effect of information about benefits of biotechnology on consumer acceptance of genetically modified food: evidence from experimental auctions in the United States, England and France. In: *European Review of Agricultural Economics* 31: 179-204.
- MAIER, G. and P. WEISS (1990): *Modelle diskreter Entscheidungen. Theorie und Anwendung in den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften*. Springer Verlag, Wien, New York.
- MENRAD, K. (2000): Akzeptanz der Gentechnik - Allgemeine Betrachtung In: GASSEN, G. and L. HAMMES (eds.) *Handbuch Gentechnologie und Lebensmittel*. 3rd edition, Behr's Verlag, Hamburg.
- O'CONNOR, E., C. COWAN, G. WILLIAMS, O. C. JOHN and M. BOLAND (2006): Irish consumer acceptance of a hypothetical second-generation GM yogurt product. In: *Food quality and preferences* 17: 400-411.
- PROFETA, A. (2006): Der Einfluss geschützter Herkunftsangaben auf das Konsumentenverhalten bei Lebensmitteln. Eine Discrete-Choice-Analyse am Beispiel Bier und Rindfleisch. Dr. Kovac, Hamburg.
- SCHOLDERER, J. and L. J. FREWER (2003): The biotechnology communication paradox: Experimental evidence and the need for a new strategy. In: *Journal of Consumer Policy* 26: 125-157.
- SHIKANO, S. (2005): Bootstrap und Jackknife. Online: <http://webrum.uni-mannheim.de/sowi/shikanos/Publication/BootstrapMethodenbuch-20-12-05.pdf>. (accessed: 17.02.2009).
- SPARKS, P., R. SHEPHERD and L. J. FREWER (1994): Gene technology, food production, and public opinion. A UK study. In: *Agriculture and Human Values* 11: 19-28.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2009): Bevölkerungsstand am 31.12..... nach Geschlecht. <http://www.destatis.de/jetspeed/portal/cms/Sites/destatis/Internet/DE/Navigation/Statistiken/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/Bevoelkerungsstand.psml> (accessed: 27.02.2009).
- TRANSGEN (2006): Rapsöl. Online: <http://www.transgen.de/datenbank/zusatzstoffe/171.doku.html>. (accessed: 04.02.2009).
- TRANSGEN (2009): Raps. Online: <http://www.transgen.de/datenbank/pflanzen/63.raps.html> (accessed: 04.02.2009).

WISNER, R. (2002): GMO spring wheat: Its potential short-run impacts on wheat export markets and prices. Online: <http://www.ngfa.org/GMO-Spring-Wheat.pdf>. (accessed: 25.05.2006).

LEBENSMITTELMÄRKTE

SONDERANGEBOTE UND PREISSYNCHRONISATION IM DEUTSCHEN LEBENSMITTELEINZELHANDEL

Angela Hoffmann¹, Jens-Peter Loy

Zusammenfassung

Der deutsche Lebensmitteleinzelhandel ist durch einen starken Preiswettbewerb geprägt. Sonderangebote stellen dabei das zentrale Marketinginstrument für viele Einzelhändler dar. Preissynchronisation wird als das gleichzeitige Anpassen von Preisen definiert. Das Fehlen dieser Gleichzeitigkeit kann theoretisch zu Wohlfahrtsverlusten führen, wenn wesentliche Änderungen von Angebot und Nachfrage nicht zu Preisänderungen in allen Geschäften führen. Sonderangebote hingegen sind per definitionem keine Reaktionen auf Änderungen von Angebot und Nachfrage. Folglich sollten sie bei der Bestimmung der Synchronisation nicht berücksichtigt werden. Anhand von Scannerdaten wird bei Milchprodukten untersucht, ob und in welchem Umfang Sonderangebote die Ergebnisse zur Preissynchronisation zwischen Geschäften des deutschen Lebensmitteleinzelhandels verändern. Die empirische Analyse ergibt, dass Änderungen der Preise bei Milchprodukten zwischen Geschäften über die Zeit nicht perfekt synchronisiert sind. Sonderangebote wirken dabei negativ auf die gemessene Preissynchronisation. Die Stärke des Einflusses variiert in Abhängigkeit der Definition von Sonderangeboten sowie zwischen Einzelprodukten und Produktgruppen.

Keywords

Preissetzung, Preissynchronisation, Sonderangebote, Lebensmitteleinzelhandel, Milchprodukte

1 Einleitung

*„In recent years the frequency of periodic price reductions has increased, indicating that sales phenomenon has become more important for retailers and consumers”
(PESENDORFER, 2002, S. 33).*

Der deutsche Lebensmitteleinzelhandel (LEH) ist durch einen starken Preiswettbewerb geprägt. Ein Anzeichen für funktionierenden Wettbewerb ist die Konvergenz von Preisen bei homogenen Gütern. Dennoch werden im LEH häufig große Preisdifferenzen bei gleichen Produkten beobachtet. Ein Grund dafür sind Sonderangebote, die für viele Einzelhändler ein zentrales Marketinginstrument darstellen (BLATTBERG UND NESLIN, 1990). Sonderangebote sind temporäre, signifikante Preisreduktionen, die nicht auf Kosten- oder Nachfrageänderungen zurückzuführen sind (HOSKEN UND REIFFEN, 2001). Sie machen einen erheblichen Teil der beobachtbaren Preisvariation bei Lebensmitteln aus und können damit bei der Analyse von Preisbildungsprozessen, z. B. der Synchronisation oder Konvergenz von Preisen, von Bedeutung sein.

Der Begriff Preissynchronisation beschreibt nach SHESHINSKI UND WEISS (1992) die zeitlich simultane Änderung von Preisen. Das Gegenteil der Preissynchronisation wird als Staggering bezeichnet und kann, gemäß LACH UND TSIDDON (1996), als das Fehlen der Gleichzeitigkeit von Preisanpassungen definiert werden. Modelle zu den Folgen von Staggering basieren zumeist auf dem Ausbleiben oder der verzögerten Anpassung von Kosten- oder Nachfrageänderungen und den daraus entstehenden Wohlfahrtsverlusten. Kurzfristige Preisänderungen wie Sonderangebote, die u. a. der Preisdiskriminierung zwischen

¹ ahoffma@ae.uni-kiel.de

Konsumenten dienen, werden dabei nicht betrachtet. In der folgenden empirischen Analyse wird deshalb geprüft, ob und in welchem Umfang die Berücksichtigung von Sonderangeboten und deren Definition Einfluss auf die Preissynchronisation haben. Dazu wird die Preissynchronisation zwischen Geschäften des deutschen LEH anhand von Scannerdaten bei 135 Milchprodukten empirisch analysiert. Milchprodukte werden vergleichsweise häufig als Sonderangebote platziert und ermöglichen deshalb eine Beantwortung der Fragestellung.

Im folgenden Abschnitt wird dargelegt, wie die Synchronisation der Preisänderung theoretisch begründet wird und warum dies nicht für Sonderangebote gilt. Ein Überblick der bisherigen empirischen Studien zeigt, dass überwiegend Staggering zwischen den Geschäften gefunden wurde. Ergänzend wird empirische Evidenz zur Bedeutung von Sonderangeboten bei der Preisgestaltung im deutschen LEH angeführt. Die Datenauswahl und die Methoden zur Messung der Synchronisation werden in Abschnitt 3 vorgestellt. In Abschnitt 4 werden zuerst die Ergebnisse zur Synchronisation der kosteninduzierten Preisanpassungen geliefert. Nachfolgend wird auf den Einfluss der Sonderangebote auf die gemessene Synchronisation eingegangen. Die abschließende Diskussion fasst zusammen und gibt einen Überblick zukünftiger Forschungsansätze.

2 Literaturüberblick

„If that finding was shown to be general and not just limited to a few case studies, it would point to a serious gap in a fundamental area of economic theory. My aim here is precisely to generalize, or at least broaden dramatically, the evidence on how prices respond“
(PELTZMAN, 2000, S. 468).

2.1 Theoretischer Hintergrund zur Preissynchronisation

Das Gesetz einheitlicher Preise oder „*law of one price*“ besagt, dass Preisänderungen bei homogenen Gütern proportional zueinander erfolgen (ISARD, 1977). Preisdaten im LEH belegen deutlich die Unzulässigkeit dieses Gesetzes, denn homogene Produkte werden selbst in der gleichen Stadt zu einem gegebenen Zeitpunkt zu sehr unterschiedlichen Preisen verkauft (vgl. z. B. PESENDORFER, 2002). Das könnte u. a. eine Folge von Staggering sein. Mögliche Anreize für Anbieter, Preisänderungen hinauszuzögern, könnten der Erhalt von Informationen über Preisänderungen der Konkurrenten sowie über die Reaktion der Konsumenten sein (BALL UND CECCHETTI, 1988, LEVY ET AL., 1998).

Das Ausmaß der Synchronisation wird außerdem von Kostenänderungen bestimmt, die entweder alle oder nur einen Teil der Anbieter betreffen. Exogene Schocks (*common shocks*), die alle Händler in gleichem Maße und zur selben Zeit treffen, wie bspw. Änderungen der Einkaufspreise von homogenen Gütern wie Milch, führen demnach zur Preissynchronisation. Kostenänderungen, die nur einen Teil der Anbieter treffen (*idiosynkratische Schocks*), wenn bspw. regionale Unterschiede vorliegen, können unter bestimmten Bedingungen zu Staggering auf aggregierter Ebene führen. Innerhalb der betroffenen Region würde wiederum Preissynchronisation auftreten (BALL UND ROMER, 1989, BASHAR, 2002).

SHESHINSKI UND WEISS (1992) beschreiben den Prozess der Preisanpassung auf mikroökonomischer Ebene basierend auf der Annahme von Preisanpassungskosten. Diese lassen sich in klassische Menükosten, wie das Drucken von Werbeprospekten und das Erstellen von Preisinformationen, zurückgehend auf MANKIW (1985) sowie AKERLOF UND YELLEN (1985), und sogenannte Entscheidungskosten unterteilen. Letztere entstehen z. B. bei der Abschätzung, welchen Einfluss die Preisänderung auf den Gesamtproduktabsatz im Mehrprodukt-Unternehmen hat.² SHESHINSKI UND WEISS (1992) leiten die Existenz

² „By decision costs we refer to costs of acquiring information on the production and demand of different products and to costs related to the organization and computation of coordinated price changes in multiproduct firms“ (SHESHINSKI UND WEISS, 1992, S. 334).

sogenannter (S,s)-Bereiche der realen Preise bei positiver Inflation her. D. h., der Anbieter zögert die Preisanpassung so lange hinaus, bis der reale Preis inflationsbedingt bis auf die Preisuntergrenze s fällt, um dann den nominalen Preis dem realen Zielpreis S anzugleichen: Es kommt zur diskreten Preiserhöhung, wenn die Differenz der Preisuntergrenze s und des Zielpreises S größer als die Preisanpassungskosten β sind: $S - s > \beta$. Aus dem Modell wird u. a. abgeleitet, dass ein positiver Zusammenhang zwischen dem Anteil der Preisanpassungen und dem Ausmaß der Synchronisation besteht.

Aus makroökonomischer Sicht ist das Fehlen synchroner Preisanpassungen relevant, da Änderungen der Geldmenge nicht sofort durch Preis- bzw. Lohnanpassungen aufgefangen werden.³ Einerseits führt Lohn- und Preisstaggering bei Inflation längerfristig zu veränderten (suboptimalen) Produktionsanreizen (z. B. CHRISTIANO, EICHENBAUM UND EVANS, 2005). Andererseits führt fehlende Preissynchronisation zwischen Geschäften unter der Annahme von Informationskosten zu Wohlfahrtsverlusten (z. B. TOMMASI, 1991).

Sonderangebote sind gemäß ihrer Definition kurzfristige Preissenkungen.⁴ Sie dienen der Kundengewinnung und der Absatzsteigerung (SCHMALEN ET AL., 1996). Da sie nicht durch Kosten- oder Nachfrageänderungen hervorgerufen werden, sollten sie bei der Prüfung der Synchronisation von längerfristigen Preisanpassungen nicht berücksichtigt werden. Implizit lässt sich aus einigen Modellen zu Sonderangeboten, die zwischen informierten und uninformierten Konsumenten unterscheiden, ableiten, dass es nicht zur Synchronisation von Sonderangeboten kommt. Das stochastische Auftreten von Sonderangeboten wird durch mögliche Lerneffekte der Konsumenten begründet (VARIAN, 1980, PESENDORFER, 2002).⁵ Damit tragen Sonderangebote möglicherweise zu einem Staggering der Preise bei.

2.2 Stand der empirischen Forschung

Die Synchronisation der kosteninduzierten Preisänderungen im LEH wurde für andere Länder in zahlreichen empirischen Studien untersucht (LACH UND TSIDDON, 1992, 1996, TOMMASI, 1993, AUCREMANNE UND DHYNE, 2004, KONIECZNY UND SKRZYPACZ, 2005, DHYNE UND KONIECZNY, 2007). Ursache dafür, dass alle Ergebnisse darauf hindeuten, dass Staggering zwischen den Geschäften vorliegt, könnten Sonderangebote sein. TOMMASI (1993) weist bereits auf Sonderangebote als besonderes Phänomen der Preissetzungsstrategie und deren Beitrag zur Erklärung der fehlenden Synchronisation hin. Aber diese Aussage kann in der zugehörigen Analyse nicht überprüft werden.

Für den deutschen LEH zeigen LOY UND WEISS (2002) mithilfe wöchentlicher Daten der ZMP (1995-2000), dass die Preissynchronisation bei zehn Frischeprodukten zwischen den Geschäften unterschiedlicher Ketten geringer ausgeprägt ist als zwischen Geschäften derselben Kette. Als Ursachen werden neben der Existenz von Menükosten geschäftsspezifische Preisstrategien angeführt. So gibt es bei Discountern (Strategie des *every day low pricing* (LEVY ET AL., 1998)) und kleinen Supermärkten Staggering, während für alle übrigen Geschäftstypen die Hypothese der Gleichverteilung der Preisanpassungen über die Zeit abgelehnt wird (siehe auch LOY UND WEISS, 2004). Diese Unterschiede können nicht explizit auf das Auftreten bzw. Fehlen der Sonderangebote zurückgeführt werden.

Dass Sonderangebote die Ergebnisse zur Preissetzung im deutschen LEH beeinflussen können, legen Untersuchungen der Preisvariabilität und der Preisrigidität nahe (HERRMANN UND MÖSER, 2003, HERRMANN, MÖSER UND WEBER, 2005). Es wird anhand wöchentlicher

³ Eine umfassende Übersicht der makroökonomischen Folgen fehlender Synchronisation liefert TAYLOR (1999).

⁴ Die Definition von Sonderangeboten wird bei HANSEN (2006) ausführlich erörtert.

⁵ VARIAN (1980) übernimmt die Unterscheidung zwischen uninformierten und informierten Konsumenten von SALOP UND STIGLITZ (1977). HOSKEN UND REIFFEN (2001, 2007) verwenden die Ansätze von VARIAN (1980) und PESENDORFER (2002) zur Erklärung der Preissetzung im Mehrprodukt-Unternehmen. Die Unterscheidung zwischen verderblichen und lagerfähigen Produkten steht im Fokus (siehe auch RICHARDS, 2006).

Preisinformationen der MADAKOM (1996-1999) für 20 Frühstücksprodukte gezeigt, dass sowohl die Preisvariabilität als auch die Preisrigidität u. a. durch die Anzahl der Sonderangebote beeinflusst werden. FENGLER UND WINTER (2000) ermitteln auf wöchentlicher Datenbasis bei 23 Produktgruppen (GfK-Konsumentenpanel, 1995), dass der Anteil der Preisänderungen insgesamt einen Einfluss auf die statische Preisverteilung (*price dispersion*), aber nicht auf die intertemporale Preisvariabilität (*price variability*) hat. Dies wird als Bestätigung für die Gültigkeit der (S,s)-Modelle angesehen.

3 Material und Methoden

*„...the quest for appropriate measures of price staggering and synchronization is not over“
(DIAS ET AL., 2005, S. 283).*

3.1 Datengrundlage

Die vorliegenden Scannerdaten wurden von der MADAKOM GmbH Köln für den Zeitraum 2000 bis 2001 (104 Wochen) in rund 200 Geschäften des deutschen LEHs erfasst.⁶ Für diese Untersuchung werden 135 Milchprodukte verschiedener Marken ausgewählt, für die in mindestens 98 Wochen Preis- und Absatzinformationen zur Verfügung stehen. Die Produkte lassen sich in folgende Kategorien unterteilen: Frischmilch, H-Milch, Butter, Margarine, Joghurt, Quarkspeise, Sahne, Pudding und Kaffesahne. Für diese Produktkategorien werden jeweils die ungewichteten Produktpreise der Marken mit den höchsten Umsätzen in den Jahren 2000 und 2001 für die Analyse verwendet (vgl. FENGLER UND WINTER, 2000). Zusätzlich zu den Preisen und Umsätzen in den Geschäften liegen Informationen zu Preisaktionen für die einzelnen Produkte vor. Sonderangebote sind nach MADAKOM-Definition alle Preisnachlässe von mehr als 5 %, die nicht länger als vier Wochen gelten. Bleibt der Preis länger als vier Wochen auf dem niedrigeren Preisniveau wird der Sonderangebotspreis nach diesen vier Wochen zum neuen Normalpreis (HERRMANN, MÖSER UND WEBER, 2005).

Dabei stellt sich die Frage, inwieweit die Definition von Sonderangeboten in Bezug auf Höhe und Dauer der Preisreduktion die Ergebnisse zur Preissynchronisation beeinflussen. Da in den meisten empirischen Studien 5 % als Untergrenze für die Preisreduktion bei einem Sonderangebot angenommen wird, wird auch in dieser Arbeit dieser Schwellenwert verwendet.⁷

Demgegenüber werden die Auswirkungen einer alternativen temporären Abgrenzung der Sonderangebote auf die gemessene Preissynchronisation getestet. Hierzu werden ergänzend zur MADAKOM-Definition nur einwöchige Preissenkungen als Sonderangebote angesehen. Im Vergleich zur Definition der MADAKOM sinkt der Anteil der Sonderangebote nach dieser alternativen strengen Definition im Mittel signifikant von 8,1 % auf 4,9 % ($\alpha = 0,01$). Andererseits steigt der Anteil der übrigen Preisänderungen im Mittel signifikant von 6,3 % auf 8,0 % ($\alpha = 0,01$).

Tabelle 1 (S. 5) liefert einen Überblick über die Preisverteilung der Milchprodukte. Der mittlere Preis von Joghurt beträgt 0,86 DM. Die teuerste Produktkategorie ist Butter. Alle übrigen Produkte kosten im Mittel zwischen 1 DM und 2 DM. Die zugehörige Standardabweichung liegt zwischen 7,9 Pfennig (Joghurt und Quarkspeise) und 14,8 Pfennig (Margarine).

Die Unterscheidung zwischen regulären Preisen und Sonderangeboten hat einen wesentlichen Einfluss auf die Preisverteilung. Bspw. liegen die mittleren Preise ohne Sonderangebote in den Warengruppen signifikant über den Mittelwerten aller Preise ($\alpha = 0,01$). Die Spannweite

⁶ Zur näheren Beschreibung der Daten siehe HERRMANN UND MÖSER (2003) sowie HANSEN (2006).

⁷ Bspw. RICHARDS (2006) zeigt, dass unterschiedliche Auslöseschwellen für Sonderangebote (5%, 10 %, 25 %) keinen signifikanten Einfluss auf die Ergebnisse seiner Untersuchung haben.

der mittleren Preise ohne Sonderangebote reicht von 0,89 DM (Joghurt) bis 2,57 DM (Butter). Die Standardabweichung der Preise ohne Sonderangebote ist im Mittel signifikant kleiner als bei allen Preisen ($\alpha = 0,05$).

Bei Betrachtung der Preise ohne Sonderangebote sind Preiserhöhungen und Preissenkungen im Mittel signifikant niedriger. So beträgt das Mittel von Preiserhöhungen bei Frischmilch 10,1 Pfennig; ohne Sonderangebote liegt der Mittelwert bei 6,5 Pfennig (siehe Tabelle 1, S. 5). Die absoluten Preiserhöhungen sind dabei im Mittel etwa so groß wie die absoluten Preissenkungen. Letztere liegen bei Frischmilch für alle Preisänderungen bei -10,2 Pfennig; ohne Sonderangebote beläuft sich der Mittelwert auf -6,1 Pfennig. Es treten außer bei Pudding und Quarkspeise sowohl mit Sonderangeboten als auch bei allen Produktgruppen ohne Sonderangebote häufiger Preiserhöhungen als Preissenkungen auf. Dabei handelt es sich um vorwiegend kleine Preisänderungen. Folglich weisen die positiven Preisänderungen eine rechtsschiefe Verteilung auf (vgl. auch AUCREMANN UND DHYNE, 2004). Die negativen Preisänderungen sind linksschief verteilt. Diese Asymmetrien werden durch den Ausschluss der Sonderangebote verstärkt.

Tabelle 1: Mittlere Preise und Variation der Preise

Produktkategorie (Geschäfte)	F (97) ^a	H (91)	B (108)	M (115)	J (108)	Q (100)	S (59)	P (116)	K (117)
Mittlere Preise (DM)									
Insgesamt	1,33	1,21	2,55	1,79	0,86	1,00	1,28	1,25	1,14
Ohne SA-Preise ^b	1,34	1,23	2,57	1,86	0,89	1,03	1,28	1,27	1,14
Mittlere Preisänderungen (Pfennig)									
Insgesamt (+)	10,1	9,6	27,1	23,7	11,1	13,9	11,6	16,7	11,1
Insgesamt (-)	-10,2	-13,0	-32,4	-25,5	-11,5	-13,7	-14,8	-16,7	-13,8
Ohne SA-Preise (+)	6,5	6,4	8,2	7,8	7,6	7,5	6,5	6,6	7,6
Ohne SA-Preise (-)	-6,1	-5,5	-9,4	-9,2	-8,3	-7,4	-6,4	-7,6	-9,0
Mittlerer Standardabweichung der Preise (Pfennig)									
Insgesamt	10,3	10,9	14,4	14,8	7,9	7,9	9,3	10,9	10,8
Ohne SA-Preise	9,6	10,6	10,5	13,4	6,9	6,2	8,6	8,8	10,7
Anteil der Preisvariation über die Geschäfte (%)^c									
Insgesamt	96,3	93,4	98,1	99,6	98,6	99,1	99,4	100,0	99,2
Ohne SA-Preise	89,3	90,4	81,8	92,9	98,1	85,0	97,8	100,0	99,2
Anteil der Preisvariabilität über die Zeit (%)^c									
Insgesamt	59,0	46,5	83,0	83,6	76,8	89,2	32,1	84,7	83,0
Ohne SA-Preise	53,8	44,4	61,6	82,3	83,0	66,8	30,9	84,7	83,0

^a Für F (Frischmilch) standen in 97 Geschäften für mind. ein Produkt über den gesamten Zeitraum Preisinformationen zur Verfügung. Die weiteren Produktkategorien sind: H(-Milch), B(utter), M(argarine), J(oghurt), Q(uarkspeise), S(ahne), P(udding), K(affeesahne).

^b Ohne Sonderangebotspreise nach Definition der MADAKOM.

^c In Anlehnung an LOY UND WEISS (2002) wird der Anteil der Preisvariation über die Geschäfte (%) getrennt für die Produktkategorien k als mittlere quadrierte Abweichung der einzelnen Preise vom Wochenmittel bezogen auf die Gesamtvarianz der Preise bestimmt:

$$VAR1_{k,ins} = \frac{\frac{1}{T \cdot N_k} \sum_{t=1}^T \sum_{n=1}^{N_k} (p_{t,n,k} - \bar{p}_{t,k})^2}{\frac{1}{T \cdot N_k} \sum_{t=1}^T \sum_{n=1}^{N_k} (p_{t,n} - \bar{p}_k)^2} * 100,$$

mit t als Zeitindex (1,...,T=104), n als Geschäftsindex (1,...,N), p als Preis (wobei der Querstrich das Wochenmittel kennzeichnet, der doppelte Querstrich kennzeichnet den mittleren Preis über alle Wochen). Der Anteil der Preisvariabilität über die Zeit (%) wird für die Kategorien als mittlere quadrierte Abweichung der einzelnen Preisbeobachtungen vom mittleren Preis in den Geschäften über die Zeit gemessen:

$$VAR2_{k,ins} = \frac{\frac{1}{T \cdot N_k} \sum_{t=1}^T \sum_{n=1}^{N_k} (p_{t,n,k} - \bar{p}_{n,k})^2}{\frac{1}{T \cdot N_k} \sum_{t=1}^T \sum_{n=1}^{N_k} (p_{t,n} - \bar{p}_k)^2} * 100,$$

Für die Preisvariation und -variabilität ohne Sonderangebote (%) werden die mittleren quadrierten Abweichungen der einzelnen Preise ohne Sonderangebote in Relation zur Varianz aller Preise inklusive Sonderangebote gesetzt.

Quelle: Eigene Ergebnisse.

Die statische Preisverteilung und die intertemporale Preisvariabilität werden durch die prozentualen Varianzen über die Geschäfte und die Zeit erfasst. Die Varianz über die Geschäfte liegt in allen Produktgruppen über 90 %. Sie zeigt an, dass die Gesamtvarianz überwiegend durch die durchschnittliche Preisvariation zwischen den Geschäften erklärt werden kann. Die Varianz über die Zeit gibt an, zu welchem Anteil die intertemporale Preisvariationen innerhalb der Geschäfte zur Gesamtvarianz beiträgt. D.h., wenn Produktpreise in einem Geschäft über die Zeit nicht verändert würden, ergäbe sich ein Anteil der Preisvariabilität an der Gesamtvarianz von 0 %.⁸ Tatsächlich reicht dieser Beitrag der intertemporalen Variabilität von etwa 30 % bei Sahne bis zu etwa 90 % bei Quarkspeise. Unabhängig von der Berücksichtigung der Sonderangebote zeigt ein Vergleich der beiden Varianzen, dass die Preisvariation stärker durch Unterschiede der mittleren Produktpreise als durch die intertemporale Preisvariabilität einzelner Produkte bestimmt wird. Ohne Sonderangebote sinkt der Anteil der Preisvariation und der Preisvariabilität bei sieben der neun Produktkategorien. Die Wirkung der Sonderangebote auf die statische Variation und die intertemporale Variabilität unterscheiden sich nicht nennenswert.

Die Gegenüberstellung der mittleren Dauer der rigiden Preise und der Anteile der Preisänderungen in Tabelle 2 zeigt große Unterschiede zwischen den Produktkategorien und in Abhängigkeit der Definition von Sonderangeboten. Die mittlere Dauer konstanter Preise ist bei Frischmilch mit nur vier Wochen am niedrigsten und bei Kaffeesahne ohne Sonderangebote mit 35 Wochen am höchsten. Sie ist signifikant am größten, wenn Sonderangebote nach Definition der MADAKOM aus der Analyse ausgeschlossen werden. Besonders stark steigt die Dauer rigider Preise durch den Ausschluss der Sonderangebote bei Pudding (von sechs auf 27 Wochen), Quarkspeise und Joghurt (jeweils von fünf auf 18 Wochen).

Tabelle 2: Dauer der konstanten Preise und Anteile der Preisänderungen

Produktkategorie	F ^a	H	B	M	J	Q	S	P	K
Mittlere Dauer konstanter Preise^b									
Insgesamt	3,9	12,0	7,6	9,2	5,0	4,9	11,5	6,0	15,9
Ohne SA-Preise ^c	5,8	21,0	18,1	28,6	18,0	17,7	20,8	26,8	34,9
Ohne SA-Preise ^d	4,9	20,0	14,2	22,6	12,3	10,8	18,4	14,5	32,9
Anteil der Preisänderungen (%)^e									
Insgesamt	25,7	8,3	13,1	10,8	20,0	20,5	8,7	16,5	6,3
Ohne SA-Preise ^c	17,1	4,8	5,5	3,5	5,6	5,6	4,8	3,7	2,9
Ohne SA-Preise ^d	20,3	5,0	7,0	4,4	8,1	9,3	5,4	6,9	3,0

^a F(rischmilch), H(-Milch), B(utter), M(argarine), J(oghurt), Q(uarkspeise), S(ahne), P(udding), K(affeesahne).

^b Mittlere Dauer konstanter Preise als Maß der Preisrigidität (POWERS UND POWERS, 2001): $PRIG = w/w_{PCH}$, wobei w für die Anzahl der Wochen insgesamt und w_{PCH} für die Anzahl der Wochen mit Preisänderungen steht.

^c Ohne Sonderangebotspreise nach Definition der MADAKOM.

^d Ohne Sonderangebotspreise nach eigener strenger Definition.

^e Der Anteil der Preisänderungen (%) bezieht sich auf die Gesamtzahl der Preisbeobachtungen in den jeweiligen Produktkategorien. $ANTEILPCH = w_{PCH}/w * 100 = 1/PRIG * 100$

Quelle: Eigene Ergebnisse.

⁸ Die Summe der beiden Varianzen weicht von 100 % ab, da die Varianz über die Zeit die Preisvariation innerhalb der Geschäfte mitberücksichtigt, wenn mehrere Produkte einer Produktkategorie im Geschäft angeboten werden.

Bei Frischmilch, Joghurt und Quarkspeise sind die Anteile der Preisänderungen mit über 20 % insgesamt am größten. Nach Definition der MADAKOM werden diese Preisänderungen bei Frischmilch überwiegend auf Kostenänderungen zurückgeführt, während bei Pudding, Joghurt und Quarkspeise etwa drei Viertel der Preisänderungen als Sonderangebote identifiziert werden. Der Anteil der Preisänderungen ohne Sonderangebote liegt nach MADAKOM-Definition – außer bei Frischmilch – unter 6 %; nach der alternativen strengeren Definition unter 10 %.

3.2 Messung der Synchronisation

Die Standardabweichung des Anteils der Preisanpassungen in einer Periode (Woche) über eine Gruppe von Geschäften bildet die Basis für die Messung der Preissynchronisation. Dieser Ansatz wurde erstmals von LACH UND TSIDDON (1992) verwendet. Grundlegender Gedanke hierbei ist, dass bei perfekter Synchronisation der Anteil der Preisänderungen zu einem bestimmten Zeitpunkt entweder Eins oder Null ist. Hierdurch würde bei einem durchschnittlichen Anteil der Preisanpassungen von bspw. 0,5 ebenfalls eine Standardabweichung des Anteils der Preisanpassungen von 0,5 resultieren. Demgegenüber würde bei perfektem Staggering unter gleichen Bedingungen der Erwartungswert der Standardabweichung gegen Null streben, da der Anteil der Preisanpassungen zu jedem Zeitpunkt gleich dem durchschnittlichen Anteil der Preisanpassungen wäre.

Auf Basis der Standardabweichung haben FISHER UND KONIECZNY (2000) einen χ^2 -Homogenitätstest angewendet, mit dem die Gleichverteilung der Anzahl der Preisanpassungen Np_t über die Zeit getestet wird. Der modifizierte Test nach DIAS ET AL. (2005) berücksichtigt durch einen Korrekturfaktor, dass die beobachtete Zahl der Preisänderungen Np_t in einer Periode durch die Zahl der Geschäfte N begrenzt ist, indem er neben der Gleichverteilung der Anzahl der Preisänderungen über die Zeit Np_t auch die Gleichverteilung der Anzahl der unveränderten Preise $N(1-p_t)$ überprüft. Dieser Test wird in der vorliegenden Analyse verwendet, um grundsätzlich zwischen Synchronisation und Staggering der Preise zu unterscheiden:

$$(1) \quad \chi_D^2 = \sum_{t=1}^T \left\{ \frac{(Np_t - N\bar{p})^2}{N\bar{p}} + \frac{(N(1-p_t) - N(1-\bar{p}))^2}{N(1-\bar{p})} \right\}, \quad \chi_D^2 \sim \chi^2(T-1),$$

wobei p_t dem Anteil der Preisänderungen in einer Periode t und \bar{p} dem mittleren Anteil der Preisanpassungen über alle T Perioden entspricht. Um die Höhe der Synchronisation der kosteninduzierten Preisänderungen zu messen, wird der FK-Index für die Preisänderungen ohne Sonderangebote verwendet (FISHER UND KONIECZNY, 2000). Er wird berechnet, indem die empirisch ermittelte Standardabweichung s_{pt} gemäß folgender Formel in Relation zu ihren Erwartungswerten bei Synchronisation σ_{Syn} und Staggering σ_{Stag} gesetzt wird:⁹

$$(2) \quad FK = \frac{\sigma_{Stag} - s_{pt}}{\sigma_{Stag} - \sigma_{Syn}} = \frac{\sqrt{\frac{1}{n_i} \bar{p}(1-\bar{p})} - s_{pt}}{\sqrt{\frac{1}{n_i} \bar{p}(1-\bar{p})} - \sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}, \quad 0 \leq FK \leq 1.$$

Der Wert des FK-Indexes kann interpretiert werden als Anteil der Geschäfte, die ihre Preisänderungen beim i -ten Produkt ($i = 1, \dots, m$) vollständig synchronisieren. D. h., ein Wert für FK von 0,1 impliziert, dass 10 % der n_i Geschäfte die Preisänderungen vollständig synchronisieren, während für die restlichen Fälle perfektes Staggering vorliegt. Zusätzlich liefert der Vergleich des FK-Indexes aller Preisänderungen mit dem FK-Index der

⁹ Auf den von DIAS ET AL. (2005) dargestellten Index FK_D kann nicht zurückgegriffen werden, da diese vereinfachte Variante vernachlässigt, dass die empirisch ermittelte Standardabweichung s_{pt} genauso wie die theoretisch zu erwartende σ_{Stag} nicht nur vom mittleren Anteil der Preisanpassungen \bar{p} sondern zudem von der Anzahl der Geschäfte je Produkt n_i ($i = 1, \dots, m$) abhängt:

$$FK_D = \frac{\sqrt{\frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \left\{ \frac{(p_t - \bar{p})^2}{\bar{p}(1-\bar{p})} \right\}} - \frac{s_{pt}}{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}}{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}} - \frac{s_{pt}}{\sqrt{\bar{p}(1-\bar{p})}}, \quad 0 \leq FK_D \leq 1.$$

kosteninduzierten Preisänderungen sowie die Berechnung des FK-Indexes für die Sonderangebote beim *i*-ten Produkt einen Hinweis darauf, inwiefern die Berücksichtigung von Sonderangeboten die gemessene Synchronisation beeinflusst. Mithilfe des Indexes können produktspezifische Besonderheiten aufgedeckt und die Unterschiede zwischen Produktkategorien untersucht werden.

4 Empirische Ergebnisse zur Preissynchronisation

“Although there is increasing evidence for the existence of significant infrequency in nominal price changes [...], there is also important evidence against the hypothesis of retailing firms following simple (S,s) pricing rules. The main evidence against the simple (S,s) model seems to be the relatively high frequency of sales promotions in retail stores”
(AGUIREGABIRIA, 1999, S. 275).

4.1 Synchronisation der kosteninduzierten Preisanpassungen

Der χ^2 -Homogenitätstest nach DIAS ET AL. (2005) ergibt, dass die Anzahl der Preisänderungen nicht gleichverteilt ist. Der empirische χ_D^2 -Wert über alle 135 Produkte ($\chi_D^2 = 3697$) ist hoch signifikant größer als der tabellarische ($\chi^2(103) = 128$, $\alpha = 0,01$). Ebenso ergeben separate Tests für die einzelnen Produktgruppen, dass kein perfektes Staggering zwischen den Geschäften vorliegt (siehe Tabelle 3).¹⁰

Tabelle 3: Ergebnisse zur Preissynchronisation innerhalb der Produktkategorien

Produktkategorie	F ^a	H	B	M	J	Q	S	P	K
χ^2-Homogenitätstest nach DIAS ET AL. (2005)^a									
Ohne SA-Preise ^b	824	3437	618	2602	2825	956	1581	388	1683
SA-Preise ^b	305	1698	1729	989	325	1145	690	643	923
FK-Index (%)^c									
Insgesamt	8,1	29,0	5,6	11,4	13,0	9,3	22,0	7,3	12,1
Ohne SA-Preise ^b	11,3	32,8	7,3	17,2	16,5	10,2	26,1	4,6	14,9
Ohne SA-Preise ^d	9,7	32,8	6,9	15,1	13,9	8,7	25,2	4,1	15,2

^a Berechnet nach (1): Die Gleichverteilung wird immer hoch signifikant abgelehnt ($\chi^2(103) = 128$, $\alpha = 0,01$).

^b Ohne Sonderangebotspreise nach Definition der MADAKOM.

^c Berechnet nach (2): Insgesamt sind z. B. 8,1 % der Preisänderungen bei Frischmilch vollständig synchronisiert.

^d Ohne Sonderangebotspreise nach eigener strenger Definition.

Quelle: Eigene Ergebnisse.

Die Werte des FK-Index in Tabelle 3 zeigen an, dass der Anteil der perfekt synchronisierten Preisanpassungen zwischen den Produktgruppen deutlich variiert. Die höchste Synchronisation wird bei H-Milch (FK = 32,8 %) und bei Sahne (FK = 26,1 %), die niedrigste bei Pudding (FK = 4,6 %) gemessen. Obwohl auf der einen Seite perfektes Staggering in allen Produktgruppen eindeutig abgelehnt wird, weicht auf der anderen Seite der Anteil der synchronen Preisänderungen deutlich von perfekter Synchronisation ab.

Um zu beurteilen, ob produktspezifische Besonderheiten auftreten, wird der FK-Index zusätzlich für alle 135 Milchprodukte getrennt berechnet (siehe Abbildung 1, S. 9). Bei über zwei Drittel der Produkte liegt der Anteil der theoretisch perfekt synchronisierten Preisanpassungen ohne Sonderangebote nach MADAKOM-Definition zwischen 0 % und 40 %. Bei insgesamt weniger als einem Fünftel der Produkte liegt der Anteil der Synchronisation bei über 60 %.

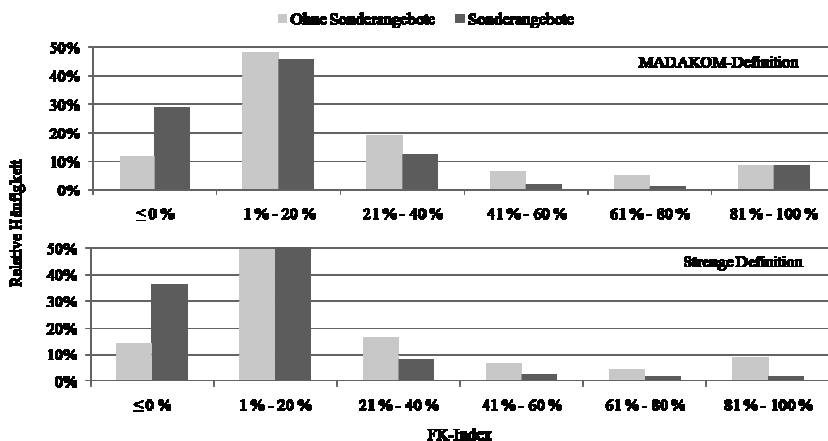
¹⁰ Die Ergebnisse des χ^2 -Homogenitätstest unterscheiden sich nicht in Abhängigkeit der Definition der Sonderangebote. Bspw. beträgt der empirische χ_D^2 -Wert über alle Produkte $\chi_D^2 = 3237$, wenn Sonderangebote nach der strengeren Definition aus der Analyse ausgeschlossen werden.

Die Aussage von SHESHINSKI UND WEISS (1992), wonach der Anteil der Preisänderungen einen positiven Einfluss auf das Ausmaß der Synchronisation hat, kann nicht bestätigt werden. Es besteht kein signifikant positiver Zusammenhang zwischen dem Anteil der Preisänderungen und dem FK-Index. Ein Grund dafür könnte die Definition der Sonderangebote sein.

4.2 Einfluss der Sonderangebote auf die gemessene Synchronisation

Aus der ersten Betrachtung der Theorie zu Sonderangeboten kann abgeleitet werden, dass die Synchronisation der Preisänderungen ohne Sonderangebote höher ist als die aller Preisänderungen. Für acht der neun Produktgruppen wird diese Hypothese bestätigt, wenn Sonderangebote gemäß der MADAKOM-Definition aus der Analyse ausgeschlossen werden (siehe Tabelle 3, S. 8). Nach der strengeren Definition gilt dies für sieben der neun Produktgruppen. In den meisten Gruppen steigt die gemessene Synchronisation durch den Ausschluss der Sonderangebote nur leicht, jedoch – außer bei Kaffeesahne – immer stärker, wenn Sonderangebote nach der MADAKOM statt strenger definiert werden. Bei Margarine steigt die Synchronisation am stärksten (5,8 %). Da bei Margarine etwa zwei Drittel der Preisänderungen als Sonderangebote identifiziert werden, kann dies als Indiz dafür gewertet werden, dass Sonderangebote tatsächlich negativ auf die Synchronisation wirken. Dem widerspricht jedoch, dass gerade bei Pudding, bei dem der Anteil der Sonderangebote relativ am höchsten ist, eine geringere Synchronisation ohne Sonderangebote gemessen wird.

Abbildung 1: Verteilung des FK-Indexes für alle Produkte



Quelle: Eigene Ergebnisse.

Es wird deshalb geprüft, ob anhand der Daten tatsächlich Staggering der Sonderangebote nachgewiesen werden kann. Der χ^2 -Homogenitätstest ergibt diesbezüglich, dass die Gleichverteilung der Sonderangebote in allen Produktgruppen – unabhängig von der Definition der Sonderangebote – hoch signifikant abgelehnt wird (siehe Tabelle 3, S. 8).¹¹ Jedoch sind Sonderangebote bei etwa der Hälfte der Produkte kaum synchronisiert (1 % < FK ≤ 20 %) (siehe Abbildung 1). Höhere Werte des FK-Indexes als 20 % treten – außer für 80 % < FK ≤ 100 % nach MADAKOM-Definition – erwartungsgemäß seltener für Sonderangebote als für die übrigen Preisänderungen auf. Die Fälle, bei denen der FK-Index gleich Null ist,

¹¹ Auch für alle Produkte liegt der empirische Wert $\chi_0^2 = 2178$ über dem tabellarische $\chi^2(103) = 128$ ($\alpha = 0,01$). Die Hypothese, dass perfektes Staggering vorherrscht, wird deshalb abgelehnt.

sind kein eindeutiger Beleg dafür, dass Staggering bei Sonderangeboten vorliegt. Denn auf Basis der Standardabweichung kann bei einem Anteil der Preisänderungen von Null oder Eins nicht zwischen Synchronisation und Staggering unterschieden werden. Die Werte des FK-Indexes für Sonderangebote unterscheiden sich im Mittel nicht signifikant von den Werten des FK-Indexes für die langfristigen Preisänderungen ohne Sonderangebote. Ein Grund dafür ist die hohe Synchronisation der Sonderangebote bei einzelnen Produkten. Diese kann dadurch begründet werden, dass für diese Produkte überwiegend Geschäfte einer Kette erfasst wurden, bei denen Sonderangebotsentscheidungen zentralisiert sein können. Für die Mehrzahl der Produkte kann nachgewiesen werden, dass Sonderangebote zwischen den Geschäften weniger synchronisiert sind als die übrigen Preisänderungen. Die Höhe dieses Unterschiedes schwankt definitionsabhängig.

Insgesamt kann gezeigt werden, dass die gemessene Synchronisation durch den Ausschluss der Sonderangebote sinkt. Die geringen Unterschiede der Preissynchronisation mit und ohne Sonderangebote bestehen, da für diese kein perfektes Staggering nachgewiesen werden kann.

5 Diskussion

*„Two common features of retailing are that each retailer sells many different products, and that pricing strategies differ“
(HOSKEN UND REIFFEN, 2001, S. 115).*

Sonderangebote sind ein wesentliches Element der Preissetzungsstrategien im LEH. In bisherigen empirischen Studien zur Preissynchronisation wurden Sonderangebote bei der Analyse nicht gesondert berücksichtigt. Es ist das Ziel dieser Arbeit, aufzudecken, ob Sonderangebote und deren Definition die Synchronisation zwischen Geschäften beeinflussen. Die Analyse erbringt bei den ausgewählten Milchprodukten folgende Ergebnisse:

- Sonderangebote machen einen Großteil der Preisvarianz aus. Im Mittel liegen die durchschnittlichen Preise mit Sonderangeboten um 1,6 % niedriger als ohne Sonderangebote.
- Die Varianz der Preise zwischen den Geschäften ist größer als die Varianz der Preise in einem Geschäft über die Zeit. Letztere variiert deutlich stärker in Abhängigkeit der Produktgruppen als durch die Berücksichtigung von Sonderangeboten in der Analyse.
- Die Dauer der rigiden Preise spiegelt die deutlichen Unterschiede der Anteile der Preisänderungen zwischen den Produktgruppen und in Abhängigkeit von Berücksichtigung und Definition der Sonderangebote wider.
- Staggering wird auf Basis des χ^2 -Homogenitätstests signifikant in allen Produktgruppen abgelehnt. Über das Ausmaß der Synchronisation gibt der FK-Index Aufschluss.
- Zwischen den Produktgruppen existieren große Unterschiede der Synchronisation, die nicht auf unterschiedliche Anteile der Preisänderungen zurückgeführt werden können.
- Die Berücksichtigung von Sonderangeboten beeinflusst die gemessene Synchronisation der Preisänderungen. Tendenziell sind Sonderangebote zwischen Geschäften weniger synchronisiert als alle übrigen Preisänderungen. Die Gleichverteilung der Sonderangebote wird gemäß des χ^2 -Homogenitätstests abgelehnt. Die Ergebnisse hängen von der Definition der Sonderangebote ab und sind nicht nur produktspezifisch, sondern unterscheiden sich auch zwischen den Produktkategorien.

Mehrere Gründe können den geringen Einfluss der Sonderangebote auf die Synchronisation erklären. Trotz verschiedener Sonderangebotsdefinitionen kann deren Trennung von kosteninduzierten Preisänderungen in beiden Fällen unvollständig sein. Die Aggregation der Daten kann dazu führen, dass ein – in Einzelfällen – hoher Einfluss der Sonderangebote auf die Preissynchronisation im Mittel nicht sichtbar wird. Methodisch besteht das Problem, dass alle Synchronisationsmaße, die auf der Standardabweichung des Anteils der Preisänderungen

beruhen, bei einem Anteil der Preisänderungen von Eins und Null nicht zwischen Synchronisation und Staggering unterscheiden können.

Weiterhin können Sonderangebote zwischen Geschäften der gleichen Kette synchronisiert sein, wenn eine überregional einheitliche Marketingstrategie verfolgt wird. Ein Indiz dafür sind bundesweit einheitliche Anzeigenblätter der Einzelhandelskette real,-. Diese Synchronisation könnte das Staggering der Sonderangebote zwischen Geschäften unterschiedlicher Ketten kompensieren. Zentralisierte Sonderangebotsentscheidungen von Ketten könnten auch die hohe Synchronisation bei einzelnen Produkten ($FK > 60\%$) erklären. Die Analyse der Synchronisation innerhalb und zwischen Ketten könnte Aufschluss über diesen Einfluss der Preisentscheidungen auf die makroökonomischen Preisanpassungsprozesse liefern.

Um neben den Sonderangeboten den Mehrprodukt-Charakter der Geschäfte im LEH stärker zu berücksichtigen, könnte zukünftig überprüft werden, ob die getroffenen Aussagen über die Synchronisation zwischen Geschäften gleichfalls innerhalb der Geschäfte gelten (siehe auch HOSKEN UND REIFFEN, 2007). Alternativ könnte man dem Mehrprodukt-Charakter der Einzelhändler gerecht werden, indem die Preissynchronisation zwischen den Geschäften bei repräsentativen Warenkörben gemessen würde. Wenn angenommen wird, dass der Wettbewerb im LEH auf Basis von Warenkörben stattfindet (LAL UND MATUTES, 1994), könnte getestet werden, ob Sonderangebote die Preissynchronisation dieser Produktbündel und damit die Suchkosten für Konsumenten verändern. Da die Ergebnisse zur Synchronisation von der Definition der Sonderangebote abhängen, wird geschlossen, dass die einheitliche und eindeutige Abgrenzung der Sonderangebote mit der weiteren Forschung auf diesem Gebiet einhergehen muss.

Literatur

- AGUIRREGABIRIA, V. (1999): The Dynamics of Markups and Inventories in Retailing Firms. In: *The Review of Economic Studies* 66 (2): 275-308.
- AKERLOF, G.A. UND YELLEN, J.L. (1985): A near rational model of the business cycle with wage and price inertia. In: *The Quarterly Journal of Economics* 100 (Supplement): 823-838.
- AUCREMANNE, L. UND DHYNE, E. (2004): How frequently do prices change? Evidence based on the micro data underlying the Belgian CPI. Eurosystem Inflation Persistence Network, Working Paper Series No. 331.
- BALL, L. UND CECCHETTI, S.G. (1988): Imperfect Information and staggered price setting. In: *The American Economic Review* 78 (5): 999-1018.
- BALL, L. UND ROMER, D. (1989): The Equilibrium and Optimal Timing of Price Changes. In: *The Review of Economic Studies* 56 (2): 179-198.
- BASKHAR, V. (2002): On Endogenously Staggered Prices. In: *The Review of Economic Studies* 9 (1): 97-116.
- BLATTBERG, R.C. UND NESLIN, S.A. (1990): *Sales Promotion. Concepts, Methods and Strategies*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- CHRISTIANO, L. J., EICHENBAUM, M. UND EVANS, C. L. (2005): Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy. In: *Journal of Political Economy*, 113 (1): 1-45.
- DHYNE, E. UND KONIECZNY, J. (2007): Temporal Distribution of Price Changes: Staggering in the Large and Synchronization in the Small. The Rimini Centre for Economic Analysis, Working paper 01-07.
- DIAS, D.A., MARQUES, C. R., NEVES, P.D. UND SANTOS SILVA, J.M.C. (2005): On the Fisher-Konieczny index of price changes synchronization. In: *Economics Letters* 87 (2): 279-283.
- FENGLER, M. UND WINTER, J. (2000): Price-Setting and Price-Adjustment Behavior for fast moving consumer Goods. ZUMA Nachrichten Spezial: Social and Economic Research with Consumer Panel Data (7): 95-113.

- FISHER, T.C.G. UND KONIECZNY, J.D. (2000): Synchronization of price changes by multiproduct firms: Evidence from Canadian newspaper prices. In: *Economics Letters* 68 (3): 271-277.
- HANSEN, K. (2006): Sonderangebote im Lebensmitteleinzelhandel: Eine empirische Analyse für Deutschland. Göttingen: Cuvillier.
- HERRMANN, R. UND MÖSER, A. (2003): Price Variability or Rigidity in the Food-Retailing Sector? Theoretical Analysis and Evidence from German Scanner Data. Contribution Paper of the 25th International Conference of International Association of Agricultural Economists, Durban, South Africa, 16-22 August 2003.
- HERRMANN, R., MÖSER, A. UND WEBER, S.A. (2005): Price Rigidity in the German Grocery-Retailing Sector: Scanner-Data Evidence on Magnitude and Causes. In: *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization* 3 (1): Artikel 4.
- HOSKEN, D. UND REIFFEN, D. (2001): Multiproduct retailers and the sale phenomenon. In: *Agribusiness* 17 (1): 115-137.
- HOSKEN, D. UND REIFFEN, D. (2007): Pricing Behavior of Multiproduct Retailers. Federal Trade Commission Bureau of Economics, Working Paper No. 225.
- ISARD, P. (1977): How Far Can We Push The "Law Of One Price"? In: *The American Economic Review* 67 (5): 942-948.
- KONIECZNY, J.D. UND SKRZYPACZ, A. (2005): Inflation and price setting in a natural Experiment. In: *Journal of Monetary Economics* 52 (3): 621-632.
- LACH, S. UND TSIDDON, D. (1992): The Behavior of Prices and Inflation: An Empirical Analysis of Disaggregate Price Data. In: *The Journal of Political Economy* 100 (2): 349-389.
- LACH, S. UND TSIDDON, D. (1996): Staggering and Synchronization in Price-Setting: Evidence from Multiproduct Firms. In: *The American Economic Review* 86 (5): 1175-1196.
- LAL, R. UND MATUTES, C. (1994): Retail Pricing and Advertising Strategies. In: *The Journal of Business* 67 (3): 345-370.
- LEVY, D., DUTTA, S., BERGEN, M. UND VENABLE, R. (1998): Price Adjustment at Multiproduct Retailers. In: *Managerial and Decision Economics* 19 (2): 81-120.
- LOY, J.-P. UND WEISS, C.R. (2002): Staggering and Synchronization of Prices in a Low-Inflation Environment: Evidence From German Food Stores. In: *Agribusiness* 18 (4): 437-457.
- LOY, J.-P. UND WEISS, C.R. (2004): Synchronization due to common shocks? Evidence from German grocery prices. In: *Economics Letters* 85(1): 123-127.
- MANKIW, N.G. (1985): Small Menu Costs and Large Business Cycles: A Macroeconomic Model of Monopoly. In: *The Quarterly Journal of Economics* 100 (2): 529-537.
- PELTZMAN, S. (2000): Prices Rise Faster than They Fall. In: *The Journal of Political Economy* 108 (3): 466-502.
- PESENDORFER, M. (2002): Retail Sales. A Study of Pricing Behavior in Supermarkets. In: *Journal of Business* 75 (1): 33-66.
- POWERS, E.T. UND POWERS, N.J. (2001): The Size and Frequency of Price Changes: Evidence from Grocery Stores. In: *Review of Industrial Organization* 18: 397-416.
- RICHARDS, T.J. (2006): Sales by Multi-Product Retailers. In: *Managerial and Decision Economics* 27: 261-277.
- SALOP, S. UND STIGLITZ, J. (1977): Bargains and Ripoffs: A Model of Monopolistically Competitive Price Dispersion. In: *The Review of Economic Studies* 44 (3): 493-510.
- SHESHINSKI, E. UND WEISS, Y. (1992): Staggered and Synchronized Price Policies Under Inflation: The Multiproduct Monopoly Case. In: *The Review of Economic Studies* 59 (2): 331-359.
- TAYLOR, J.B. (1999): Staggered price and wage setting in macroeconomics. In: *Handbook of macroeconomics* - 1B: S. 1009-1050.
- TOMMASI, M. (1991): The Consequences of Inflation: Effects of Price Instability on Search Markets. UCLA Working Paper 655.

- TOMMASI, M. (1993): Inflation and relative prices: Evidence from Argentina. In: SHESHINSKI, E. UND WEISS, Y. (HRSG.): *Optimal Pricing, Inflation and the Cost of Price Adjustment*. MIT Press, Massachusetts: S. 485-511.
- VARIAN, H.R. (1980): A Model of Sales. In: *The American Economic Review* 70 (4): 651-659.
- YOUNG, A.T. UND BLUE, A.K. (2007): Retail prices during a change in monetary regimes: Evidence from Sears, Roebuck catalogs, 1938-1951. In: *Managerial and Decision Economics* 28 (7): 763-775.

ÖKOPRODUKTION

EINFLUSSFAKTOREN AUF DIE EFFIZIENZ VON ÖKOLOGISCH WIRTSCHAFTENDEN MILCHVIEHBETRIEBEN – DIE ROLLE VON AGGLOMERATIONEN UND VON AGRARPOLITISCHER FÖRDERUNG

Sebastian Lakner¹

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag untersucht die Einflussfaktoren auf die technische Effizienz ökologischer Milchviehbetriebe in Deutschland. Der Datensatz besteht aus Buchführungsdaten von 305 Betrieben aus den Wirtschaftsjahren 1994/1995 bis 2004/2005. Fünf Inputs und ein Output wurden mit Hilfe einer stochastischen Frontieranalyse (SFA) untersucht. Das Modell lässt simultan die Schätzung von Heteroskedastizität zu und schätzt die Einflussfaktoren auf die technische Effizienz mit Hilfe des „Technical Effects Model“. Die Auswahl der Bestimmungsgründe der technischen Effizienz umfasst 5 Indikatorgruppen. Die Analyse ist fokussiert auf die Auswirkungen der agrarpolitischen Instrumente und der regionalen Einflussfaktoren. Die Ergebnisse zeigen, dass die Zahlungen aus den Agrarumweltprogrammen die technische Effizienz kaum beeinflussen. Betriebe, die an Agrarinvestitionsprogrammen teilnehmen, zeigen dagegen eine niedrigere Effizienz. Daneben bestätigt die Studie, dass im Bereich des ökologischen Landbaus Agglomerationseffekte auftreten, die sich positiv auf die einzelbetriebliche Effizienz auswirken.

Keywords

Effizienzanalyse, ökologische Landwirtschaft, Agglomerationseffekte, Subventionen

1 Einleitung

Ökologische Milchvieh-Betriebe unterliegen in den nächsten Jahren einigen Herausforderungen, die Chancen und Risiken beinhalten:

Die Marktentwicklung im Milchbereich war im letzten Jahr gekennzeichnet von sinkenden Auszahlungspreisen für Milch. Dieser Verfall bei den Milchpreisen wurde auf dem Ökomarkt nicht vollständig mit vollzogen. Die Differenz der Auszahlungspreise liegt nach wie vor bei 15 ct/kg im Gegensatz zu 8 ct/kg vor dem Preisanstieg in 2007 (ZMP 2009, Stand Febr. 09).

- Die Reform der Direktzahlungen durch die EU wirkt sich mittelfristig leicht positiv auf die Gewinnsituation der Milchviehbetriebe. OFFERMANN et al. (2009) modellieren die Einführung der entkoppelten Direktzahlungen an Hand des Testbetriebsnetzes unter Berücksichtigung der konkreten Ausgestaltung der EU-Agrarreform. Hiernach reduziert sich für spezialisierte Milchviehbetriebe die Differenz der Direktzahlungen zwischen konventionellen und ökologischen Betrieben von 35% auf 11%. Bei den ökologischen Futterbaubetrieben hingegen sind die erhaltenen Direktzahlungen im Vergleich zu konventionellen Futterbaubetriebe etwas niedriger (OFFERMANN et al. 2009: S. 223-225).
- Die Auswirkung der schrittweisen Anhebung der Milchquote und die Abschaffung der Milchquote nach 2013 für ökologisch wirtschaftende Betriebe ist zur Zeit noch nicht untersucht. Es ist allerdings klar, dass Betriebe ihr Produktionsprogramm bereits jetzt an die Reformen anpassen müssen.

¹ Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Georg-August Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, slakner@gwdg.de

- Die Einführung von ELER² in 2007 ergab für die Ökopremien auf Bundesländerebene größere Veränderungen, da die Prämien für die Beibehaltung des Ökolandbaus in vielen Bundesländern sowie im GAK-Rahmenplan abgesenkt wurden. Auch die Umstellungsprämien wurden in einigen Bundesländern gestrichen. Andererseits wurde die Förderung im Bereich regenerativer Energien seit 2004 ausgebaut, so dass eine Umstellung auf Ökolandbau je nach Standort und Bundesland mitunter an Vorzüglichkeit deutlich verloren hat. Dies lässt sich auch an den z.T. niedrigen Umstellungsraten seit 2005 ablesen. Allerdings haben einige Länderregierungen sowie der PLANAK-Ausschuss auf diese Entwicklung mit einer Anhebung der Beibehaltungs- und Umstellungsprämien in Bayern, Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern sowie im GAK-Rahmenplan in 2009 reagiert.
- Schließlich steht die Landwirtschaft im allgemeinen vor ökologischen Herausforderungen: Sinkende Artenzahlen, nach wie vor bestehende Verschmutzung von Grund- und Oberflächengewässern sowie der Anforderungen an die Landwirtschaft, Produktionstechniken im Hinblick auf den Klimawandel zu optimieren, stellen hohe Anforderungen gerade an die Milchproduzenten.

Der einzelne Ökobetrieb kann auf derartige Entwicklung auch mit einer Verbesserung der innerbetrieblichen technischen Effizienz reagieren. Ein günstigeres Verhältnis von Input und Output wirkt sich auch positiv auf Erfolgskennziffern wie Gewinn aus (vgl. GUBI 2006). Die Produktionstechnologie des ökologischen Landbaus weicht von der im konventionellen Landbau ab, da die Vermeidung von negativen Externalitäten die Seite der Inputs beeinflusst und auch die Produktion von positiven Externalitäten auf der Outputseite zu berücksichtigen ist. Daneben ist der ökologischen Landbau stärker von den vorhandenen natürlichen Ressourcen eines Standortes abhängig, was in einer größeren Streuung von Effizienzwerten resultieren kann (wie z.B. in KUMBHAKAR et al. 2009).

Es erscheint aus den genannten Gesichtspunkten interessant, sich mit den Bestimmungsgründen von technischer Effizienz auf Ökobetrieben zu beschäftigen. Im vorliegenden Beitrag wird die technische Effizienz von Ökobetrieben mit einer stochastischen Produktionsfrontier (SFA) analysiert und die Bestimmungsgründe der technischen Effizienz diskutiert. Neben den betrieblichen Bestimmungsgründen werden auch regionale Einflussfaktoren sowie die Wirkung von Agrarumweltzahlungen und Investitionsbeihilfen in die Analyse einbezogen.

2 Literatur-Übersicht und Begründung der Modellvariablen

In den letzten Jahren wurden einige Studien publiziert, die ihren Fokus auf der Effizienz von ökologisch wirtschaftenden Betrieben hatten. OUDE LANDSINK et al. (2002) konnten mit Hilfe einer Data Envelopment Analyse (DEA) zeigen, dass Ökobetriebe im Durchschnitt näher an ihrer Frontier wirtschaften, andererseits aber eine weniger produktive Technologie als konventionelle Betriebe einsetzen. Die Frage, wie die „konventionellen Vergleichsbetriebe“ innerhalb des Samples gefunden wurden, ist in der Arbeit nicht diskutiert. Um eine vollständige Vergleichbarkeit zu erreichen, muss die Gruppe konventioneller Betriebe nach bestimmten Kriterien klar abgegrenzt sein (vgl. OFFERMANN und NIEBERG 2001), da ansonsten Ergebnisse durch andere Effekte³ verzerrt werden können.

² EU-Verordnung Nr. 1698/2005 über „Die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER)“

³ Die Effizienzunterschiede zwischen ökologischen und konventionellen Betrieben können durch Effizienzunterschiede zwischen Produktionsrichtungen überlagert sein. So wurden 1999 z.B. 6,6 % der konventionellen lw. Betriebe als Veredlungsbetriebe eingestuft aber nur 1,4 % der ökologischen lw. Betriebe (STATISTISCHES BUNDESAMT 2002). Auch das Produktionsprogramm der Betriebe beider Produktionsrichtungen unterscheidet sich stark. Eine mangelnde Definition von Vergleichsbetrieben kann dazu führen, dass Effizienzunterschiede strukturell bestimmt sind und nicht durch den Unterschied der Produktionsrichtungen „ökologisch“ und „konventionell“.

Eine weitere Studie von SIPILÄINEN und OUDE LANSINK (2005) untersucht die technische Effizienz von ökologischen und konventionellen Milchbetrieben. Die Ergebnisse zeigen, dass die Umstellungsphase 6-7 Jahre dauern kann.

TSOUVELKAS et al. (2001) analysieren die Effizienz von ökologischen und konventionellen Oliven-Produzenten in Griechenland. In dieser Studie wiesen die ökologischen Betriebe eine höhere Effizienz auf als die konventionellen Betriebe. Die Produktionstechnologien beider Gruppen unterscheiden sich stark, was sich u.a. an einer deutlich höheren Elastizität des Faktors Arbeit im ökologischen Landbau zeigt (0,42 vs. 0,19). Die ökologischen Betriebe weisen steigende Skalenerträge auf (1,12), während die konventionelle Gruppe mit sinkenden Skalenerträgen (0,72) arbeitet. Eine weitere Studie über die griechische Olivenproduktion konnte mit Hilfe eines Innovationsindex zeigen, dass ökologisch wirtschaftende Betriebe, die innovative Techniken nutzen, bessere Effizienzwerte erzielen. Auch Betriebe, die aktuell keine innovativen Technologien in ihrem Betrieb nutzen, weisen Verbesserungspotenzial auf (KARAFILLIS und PAPANAGIOTOU 2008).

Eine Arbeit von GUBI (2006) beschäftigt sich mit den Bestimmungsgründen von ökologischen Betrieben in Deutschland mit Hilfe von DEA und SFA. Es zeigt sich, dass Erfolgskennzahlen der Betriebe mit Effizienzkennzahlen korrelieren. Die technische Effizienz bei Milchbetrieben ist in dieser Studie abhängig vom Anteil der Familienarbeitskräfte, der Intensität, vom Spezialisierungsgrad und vom Anteil der Flächen mit Bewirtschaftungsauflagen. Ein hoher Anteil von Familienarbeitskräften und eine niedrige Intensität wirken sich positiv und ein hoher Spezialisierungsgrad und ein hoher Anteil mit Flächen mit Bewirtschaftungsauflagen negativ auf die technische Effizienz aus. Eine Studie mit demselben Datensatz untersucht den Grad der optimalen Spezialisierung (FRANCKSEN et al. 2007).

LOHR und PARK (2006) untersuchen den Einfluss von bodenverbessernden Maßnahmen auf die Effizienz von ökologischen Milchviehbetrieben in den USA. Hierbei werden die Betriebe in erfahrene und nicht-erfahrene Betriebe eingeteilt. In beiden Gruppen verbessert sich die Effizienz im Zeitablauf. Neue Betriebe sind dabei im Durchschnitt effizienter als Landwirte mit mehr als 5 Jahren Bio-Erfahrung.

KUMBHAKAR et al. (2008) untersuchen, welche Gründe die Umstellungsentscheidung bestimmen und ob diese von Effizienzerwägungen geleitet ist. Die Ergebnisse legen nahe, dass die Umstellungsentscheidungen von vergangenen Umstellungsentscheidungen, von angebotenen Förderprogrammen und von der Tierdichte auf dem Betrieb bestimmt werden. Ineffizienz ist kein Bestimmungsgrund für die Umstellungsentscheidung.

Es ist fraglich, ob die Fragestellung in dieser Form modellierbar ist. So zeigen Studien, dass es in Deutschland vielfältige Gründe für eine Umstellung auf den ökologischen Landbau gibt. SCHULZE-PALS (1994) und KÖHNE und KÖHN (1998) konnten darstellen, dass Betriebe auf schlechteren Standorten aufgrund von niedrigen Opportunitätskosten eher umstellungsbereit sind. Politische Einstellungen und ökologische Bedenken werden als weitere wichtige Gründe für Umstellung genannt (RAHMANN et al. 2004). HOLLENBERG (2001) geht davon aus, dass die Umstellungsentscheidung von der persönlichen Einstellung gegenüber einer Produktionsrichtung beeinflusst ist. Laut NIEBERG (2008) vermuten 13 % der ökologisch wirtschaftenden Betriebe unter konventioneller Wirtschaftsweise einen höheren Gewinn zu erzielen. Ein Teil der Ökobetriebe nimmt somit einen niedrigeren Gewinn in Folge der Umstellung bewusst in Kauf. Auch eine unterschiedliche Risikowahrnehmung mag eine Rolle für oder gegen eine Umstellungsentscheidung spielen (MUBHOFF und HIRSCHAUER 2008, SERRA et al. 2008).

Eine Vielzahl von Studien beschäftigt sich mit der Bestimmung der Effizienz auf landwirtschaftlichen Betrieben im allgemeinen (BATTESE und COELLI, 1995; BRÜMMER und LOY, 2000; BALMANN und CZASCH, 2001; CURTISS, 2002, DAVIDOVA und LATRUFFE, 2007), aus diesen konnten folgende Variablen-Gruppen (1) Managementfähigkeiten und Bildung, (2)

Betriebsstruktur und natürliche Standortfaktoren, (3) Institutionelle Wahl sowie (4) Marktorientierung und Abhängigkeit von politischer Unterstützung als wichtige Bestimmungsgründe der technischen Effizienz abgeleitet werden. Darauf basierend wurden für diese Analyse folgende mögliche Determinanten der technischen Effizienz ausgewählt und in Gruppen eingeteilt:

1. **Management-Fähigkeiten und Bildung:** Es ist zu erwarten, dass Betriebe, deren Betriebsleiter **keine spezifisch landwirtschaftliche Ausbildung** absolviert haben, niedrigere Effizienzwerte erreichen. Die Wahrnehmung von **spezieller Beratung** könnte sich positiv auf die Performance eines Betriebes auswirken. Betriebe in der **Umstellungsphase** dürften eine niedrigere Effizienz erzielen, da die Umstellung mit einem hohen Lernaufwand verbunden ist.
2. **Betriebsstruktur und natürliche Ressourcen:** Eine hohe **Bodenqualität** (gemessen in EMZ/ha) könnte einen positiven Einfluss auf die Effizienz haben, da sie dem Betrieb mehr Spielraum für Input und Output-Variation bietet. Ein niedriger **Grünlandanteil** könnte zu einer niedrigeren Effizienz führen, da dies auf einen hohen Anteil des Marktfruchtbaus und somit auch auf einen höheren Umsatz hindeutet. Andererseits weist ein hoher Grünlandanteil auf einen hohen Grad der Spezialisierung und somit evtl. auch auf eine hohe Effizienz hin. Von einer **hohen Milchquote** kann eine höhere Effizienz erwartet werden, da dies auf Größeneffekte hinweist. Der **Eigenkapitalanteil** könnte die technische Effizienz in beide Richtungen beeinflussen, je nachdem welche Annahmen getroffen werden (vgl. DAVIDOVA und LATRUFFE 2007)⁴.
3. **Institutionelle Wahl:** Die **Wahl der Rechtsform** (GbR) ist idR. mit Transaktionskosten verbunden. Wenn ein Betrieb von der Rechtsform des Einzelbetriebes abweicht, so ist dies ein Indikator für eine umfassende Betriebsentwicklung. Eine weitere Wahloption eines Agrarbetriebes besteht in der **Wahl der Umsatzbesteuerung**. Nimmt ein Betrieb die (finanziell in den meisten Fällen vorteilhaften) Pauschalierung nicht wahr, so deutet dies auf getätigte Investitionen bzw. auch auf eine umfassende Betriebsentwicklung hin. Beides kann sich auf der Produktionsebene aufgrund von Lern- und Anpassungsprozessen kurzfristig negativ, langfristig allerdings in einer höheren technischen Effizienz widerspiegeln.
4. **Politische Unterstützung:** Die Höhe der **Agrarumweltzahlungen**⁵ könnte auf eine höhere Politikabhängigkeit hindeuten, die mit einer niedrigeren Effizienz einhergehen könnte. Andererseits sollten Agrarumweltzahlungen theoretisch produktionsneutral sein, da positive und negative Externalitäten nicht in der Produktionsfunktion berücksichtigt werden. **Investitionshilfen** werden von Betrieben genutzt, die in neue Technologien investieren und somit ihre Produktionstechnologie mittel- bis langfristig an die Frontier annähern. Analog kann hier kurzfristig ein negativer, mittel- und langfristig ein positiver Effekt auf die technische Effizienz erwartet werden.
5. **Regionale Einflussfaktoren: Dummies** für die Regionen Ost-, Nord- und Westdeutschland stellen regionale Unterschiede in der Effizienz dar⁶. Hierbei kann erwartet werden, dass Betriebe in Ostdeutschland eine höhere Effizienz aufweisen, da sie (auch im ökologischen Sektor) eine hohe internationale Wettbewerbsfähigkeit aufweisen

⁴ Fremdkapital kann den Betriebsleiter zu einer erhöhten Effizienz motivieren, da er das Kapital abbezahlen möchte (1). Fremdkapital führt zu hohen internen Kontrollkosten und somit zu einer geringeren Effizienz (2). Aufgrund der Risiko-Aversion von Geldgebern bekommen nur effiziente Betriebe Kredite, so dass eine hohe Fremdkapitalrate auf eine hohe Effizienz hindeutet (3) (DAVIDOVA und LATRUFFE 2007: 270/271). Daneben kann ein hoher Fremdkapital-Anteil auf Investitionen in neue Technologien hindeuten, die aufgrund des Lernprozesses kurzfristig zu einer geringeren Effizienz führen (4).

⁵ Es handelt sich um die Zahlungen für die ökologische Bewirtschaftung von Acker- und Grünland, die in den Bundesländern unter verschiedenen Begriffen gezahlt und somit unterschiedlich verbucht werden.

⁶ Süddeutschland ist mit 80% der Beobachtungen Referenzregion.

(HEMME et al. 2004). Daneben werden **Agglomerationseffekte** untersucht, die eine potenziell positive Auswirkung auf die einzelbetriebliche Effizienz haben können (vgl. BICHLER et al. 2005). Die **(a) Lokalisationseffekte** werden mit Hilfe des Anteils von Ökobetrieben auf Landkreisebene dargestellt, die **(b) Urbanisationseffekte** werden als Entfernung zur nächsten Molkerei (als verarbeitender Betrieb) ausgedrückt. Betriebe, die **(a)** in Regionen mit einer hohen Dichte von Ökobetrieben wirtschaften, können stärker von Nachbarn lernen. Daneben können Betriebe bei einer großen Nähe zu Abnehmern und Lieferanten **(b)** mehr von spezifischen Informationen profitieren. Schließlich wird der Einfluss des **sozio-ökonomischen Umfeldes** auf die einzelbetriebliche Effizienz mit Hilfe des Bundestags-Wahlergebnisses von Bündnis90/Die Grünen auf Landkreisebene untersucht⁷. Aus der Geschichte des ökologischen Landbaus ist bekannt, dass Betriebe sich mit Hilfe von lokalen Verbrauchergruppen, die den Betrieb aktiv unterstützen, besser entwickeln können (GERBER et al. 1996: 617 ff.).

3 Methoden

Eine Produktionsfrontier schätzt den maximal möglichen Output bei gegebenem Input und orientiert sich an den Betrieben mit „best practise“. Die SFA, zunächst entwickelt von AIGNER et al. (1977) und MEEUSEN und VAN DEN BROECK (1977), erlaubt somit die Schätzung der Effizienz unter der Annahme einer bestimmten Produktionsfunktion und bestimmter Verteilungen im zusammengesetzten Fehlerterm. Das allgemeine Modell der Produktionsfunktion oder -frontier kann wie folgt skizziert werden:

$$y_{it} = f(x_{jt}; \beta_j) * \exp\{w_{it}\} \quad \text{mit } w_{it} = v_{it} - u_{it} \quad (1)$$

mit Output y_{it} als Summe der landwirtschaftlichen Umsätze auf i landwirtschaftlichen Betrieben in t Jahren und mit $j = 1, 2, \dots, 5$ Inputs x_{it} als Materialaufwand (x_1), sonstiger betrieblicher Aufwand (x_2), jährliche Abschreibung als Proxy für Kapital (x_3), Arbeit in Arbeitskräfte pro Jahr (x_4) und landwirtschaftliche Nutzfläche (x_5).

Als Ausgangspunkt für die Analyse wurde die translog-Funktion gewählt. Der Fehlerterm v_{it} stellt die Abweichungen von der Funktion dar, die auf zufällige und somit nicht vom Landwirt kontrollierbare Ereignisse zurückgehen. Als solche Ereignisse werden idR. Glück, Wetter oder andere unvorhersehbare Ereignisse genannt. Es wird davon ausgegangen, dass v_{it} unabhängig und gleichmäßig verteilt ist $v_{it} \sim iidN(0, \sigma_v^2)$.

Der zweite Teil des Fehlerterms u_i bildet Effekte ab, die auf Ineffizienz zurückgehen und somit vom Betrieb kontrollierbar sind. Für die Verteilung von u_i können unterschiedliche Annahmen genommen werden (halbnormalen, abgeschnitten normalen oder Gamma-Verteilung sind typische Verteilungsannahmen). Die Reihenfolge der Schätzergebnisse ist von dieser Verteilungsannahme unabhängig (KUMBHAKAR und LOVELL 2000: 90). Die abgeschnittene Normalverteilung ($u_{it} \sim iidN^+[\mu, \sigma_u^2]$) bietet einige Vorteile für die Modellierung. So ist es möglich, den Einfluss von Determinanten der Effizienz auf den Modus der Verteilung μ_i zu schätzen, wie es in dem Modell von BATTESE und COELLI (1995) vorgeschlagen wird. Simultan kann der Einfluss auf den Ortsparameter σ_u^2 und somit potenziell vorhandene Heteroskedastizität geschätzt werden.

Effizienz in diesem Sinn bedeutet das Verhältnis von empirisch geschätztem Output \hat{y}_{it} und dem maximal möglichen Output $\hat{y}_{\max} = f(x_{jt}; \beta_j) * \exp\{v_{it}\}$:

⁷ Ergebnisse der Kommunalwahl stellen die regional unterschiedlichen Präferenzen evtl. besser dar, allerdings sind sie aufgrund der idR. geringeren Wahlbeteiligung und der längeren Legislaturperioden weniger glaubwürdig. Daher kommen in dieser Untersuchung Bundestagswahlergebnisse zum Einsatz.

$$TE_{it} = \frac{\hat{y}_{it}}{f(x_{jit}; \beta_j) + \exp\{v_{it}\}} \quad (2)$$

$$TE_{it} = \frac{f(x_{jit}; \beta_j) + \exp\{v_{it} - u_{it}\}}{f(x_{jit}; \beta_j) + \exp\{v_{it}\}} \quad (3)$$

$$TE_{it} = \exp\{-u_{it}\} \quad \in [1, 0] \quad (4)$$

Eine der wichtigen Annahmen im Rahmen der SFA ist die konstante Varianz von beiden Fehlertermen (Homoskedastizität, vgl. KUMBHAKAR und LOVELL 2000: 116). Es ist nicht unrealistisch anzunehmen, dass der Ineffizienz-Term in Abhängigkeit von Betriebsgröße stärker variiert, da z.B. Betriebsleiter großer Betriebe mehr Variationsmöglichkeit haben. Dies könnte zu größeren Effizienzunterschieden bei großen Betrieben führen (CAUDILL et al. 1995). Der mögliche Einfluss von Heteroskedastizität wird wie folgt modelliert:

$$\sigma_{u_i} = \exp\{x_{jit}; \rho_{it}\} \quad (5)$$

mit x_{jit} als Vektor von Inputs von i Beobachtungen in t Jahren und ρ_{it} als zu schätzender Parameter.

Der Einfluss von möglichen Determinanten der technischen Effizienz kann geschätzt werden mit Hilfe des Ortsparameter μ der abgeschnitten Normalverteilung (BATTESE und COELLI 1995). Das sog. lineare „*Technical Effects Model*“ ist wie folgt definiert:

$$\mu_{u_i} = \delta_0 + \sum_{j=1}^N \delta_j z_{jit} + e_{it} \quad (6)$$

mit z_{jit} als Matrix von erklärenden Variablen, die den Parameter μ und somit die technische Effizienz beeinflussen. δ_j ist ein zu schätzender Parameter, der den Einfluss der Variablen auf die Ineffizienz darstellt. $\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$ gibt an, welcher Anteil der Variationen in dem Modell auf Ineffizienz zurückzuführen ist. Die Schätzung wird mit dem Programmpaket *sfamb 0.94* für *ox* durchgeführt (BRÜMMER 2001).

4 Daten

Für die Schätzung wird ein Datensatz aus den Wirtschaftsjahren 1994/95 bis 2005/06 genutzt⁸. Die Tabelle 1 beschreibt die Input und Output Variablen:

Tabelle 1: Beschreibung der Input- und Output-Variablen im Datensatz

Variable [Einheit]	Min.	Mittelwert	Max	Std.abw.
Landwirtschaftlicher Umsätze [Euro]	8 835,0	157 640,00	2 001 400,0	138 320,00
Materialaufwand [Euro]	3 466,0	58 818,00	1 031 200,0	78 051,00
Sonstiger betrieblicher Aufwand [Euro]	3 116,0	31 656,00	365 840,0	27 400,00
Kapital (jährliche Abschreibung) [Euro]	575,0	35 326,00	383 740,0	30 631,00
Arbeit [Ak/Jahr]	0,46	1,86	15,2	1,13
Landwirtschaftliche Nutzfläche [Hektar]	11,6	63,32	1041,8	81,47

Quelle: eigene Berechnung

Die Zuordnungen zu betriebswirtschaftlichen Richtung wurde nicht mit Hilfe von KTBL-Standard-Deckungsbeiträgen vorgenommen, sondern mit Hilfe von Umsatzanteilen aus dem Bereich Futterbau. Die Betriebe sind spezialisierte Futterbaubetriebe, die mehr als 66 % ihres Umsatzes aus Verfahren des Futterbaus erzielen. Daneben sind aus Gründen der

⁸ Die Daten sind Buchführungsdaten nach dem Buchführungsstandard des BMELV-Abschluss und wurden freundlicherweise von der Firma LAND-DATA zur Verfügung gestellt. Der Datensatz besteht aus $n=1,2,\dots,1.348$ Beobachtungen von 305 Betrieben aus $t=1,2,\dots,11$ Jahren.

Vergleichbarkeit die Betriebe, die keine Milch produzieren⁹, herausgefiltert. Monetäre Werte sind deflationiert mit Hilfe der passenden jährlichen Preisindizes des statistischen Bundesamtes, als Basisjahr ist das Jahr 2000 gewählt. Die Variablen sind durch den eigenen Mittelwert geteilt (normalisiert).

5 Ergebnisse und Diskussion

Die folgende Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse der Schätzung der Produktionsfunktion:

Tabelle 2: Schätzung der Koeffizienten der Produktionsfunktion

Parameter	Koeffizient	t-Wert	Parameter	Koeffizient	t-Wert
β_0	0,5214	7,69	β_{14}	0,0289	0,60
β_1 (Materialaufwand)	0,4620	18,40	β_{15}	- 0,0580	- 1,20
β_2 (sonst. Aufwand)	0,1533	7,87	β_{11}	0,0166	2,22
β_3 (Kapital)	0,1612	8,77	β_{23}	0,0431	1,33
β_4 (Arbeit)	0,2085	9,42	β_{24}	- 0,0012	- 0,03
β_5 (Fläche)	0,0356	1,53	β_{25}	0,1039	2,43
β_1 (Trend)	0,0007	0,22	β_{21}	- 0,0134	- 2,23
β_{11}	0,2930	5,55	β_{34}	- 0,1307	- 3,49
β_{22}	0,0308	0,61	β_{35}	- 0,0664	- 1,97
β_{33}	0,1326	4,20	β_{31}	0,0124	2,50
β_{44}	0,0019	0,03	β_{45}	0,0301	0,57
β_{55}	- 0,0641	- 1,02	β_{41}	- 0,0144	- 1,85
β_{11}	- 0,0065	- 4,29	β_{51}	0,0074	1,02
β_{12}	- 0,1154	- 2,88	$\ln\{\sigma_v\}$	- 2,4596	- 13,40
β_{13}	- 0,0410	- 1,20			

Quelle: eigene Berechnung

Die meisten geschätzten Koeffizienten sind signifikant unterschiedlich von Null auf dem 5 % oder 10 % Level. Die Koeffizienten 1.Ordnung können in einem Translog-Model als Elastizitäten am Stichprobenmittel interpretiert werden. Es zeigt sich, dass der Materialaufwand mit 0,46 den größten Effekt auf den Output hat. Die geschätzte Elastizität für Arbeit (0,21) ist deutlich höher als auf konventionellen Milchviehbetrieben (0,03 bei BRÜMMER und LOY 2000). Dies erscheint plausibel, da die ökologische Produktionsverfahren (gerade in der Tierhaltung) erfahrungsgemäß arbeitsintensiver und somit der Arbeitskräftebesatz auf ökologischen Betrieben idR. höher ist.

Der Parameter $\gamma = 0,86$ zeigt, dass der größte Teil (respektive 69 %) der Variation im Fehlerterm auf Ineffizienz zurückzuführen ist. Die mittlere technische Effizienz liegt bei 0,64, die Abbildung 1 zeigt die Verteilung der Effizienzwerte. Die Rate des technischen Fortschritts ist nicht signifikant, auch GUBI (2006) berichten von rückläufigem technischen Fortschritt im ökologischen Futterbau (- 17,9%). BRÜMMER und LOY (2000) fanden dagegen technischen Fortschritt auf konventionellen Milchviehbetrieben (+2,0 %). Und auch GUBI (2006) stellte für ökologische Milchviehbetriebe einen positiven Trend fest (+1,2%).

In Tabelle 3 werden einige Testverfahren für die Güte der Modellspezifikation präsentiert:

⁹ Es handelt sich bei der analysierten Gruppe somit nicht um „spezialisierte Milchviehbetriebe“, sondern um Futterbaubetriebe mit Milchviehhaltung, da der Anteil der Umsätze aus Milchproduktion auch unter 66% liegen kann.

Tabelle 3: Ergebnisse zu Tests der Modelgüte

Nullhypothese	Formulierung	Test Wert.	Krit. Wert	Ergebnis
Keine Ineffizienz	H1: $\gamma = 0; \rho = 0; \delta = 0$	464,64	30,84 ¹	abgelehnt
Cobb-Douglas Modellspezifikation	H2: $\beta_H = \beta_B = \beta_K = 0$	162,65	31,41 ²	abgelehnt
Lineare Homogenität	H3: $\sum \beta_i = 1; \sum \sum \beta_{ik} = 0$	25,31	12,59 ²	abgelehnt
Lineare Homogenität am Stichprobenmittel	H4: $\sum_{j=1}^5 \beta_j = 1$	0,81	3,84 ²	nicht abgelehnt
Kein Heteroskedastizitätsmodell	H5: $\delta_0 = \delta_1 = \dots = \delta_{18} = 0$	50,56	30,14 ²	abgelehnt
Kein Technical Effects Model	H6: $\rho_1 = \rho_{11} = \rho_{12} = 0$	534,71	28,87 ²	abgelehnt
Ausschluss Variable 13 und 14	H7: $\delta_{13} = \delta_{14} = 0$	9,88	5,99 ²	abgelehnt

¹): Da $\gamma = 0$, hat die Test-Statistik eine gemischte Verteilung, so dass der kritische Wert aus KODDE und PALM (1986) entnommen ist. ²): Kritischer Wert nach Chi²-Verteilung

Quelle: eigene Berechnung

Alle Tests können mit einer Fehlerwahrscheinlichkeit von $\alpha = 0,05$ abgelehnt werden, lediglich die lineare Homogenität am Stichprobenmittel (H4) kann nicht abgelehnt werden. Es zeigt sich, dass die Modellspezifikation dem Datensatz angemessen ist. H1 belegt, dass betriebliche Ineffizienz vorhanden ist. H2 zeigt, dass Cobb-Douglas als Modellspezifikation abzulehnen ist. H3 und H4 untersuchen die lineare Homogenität der Betriebe. Es zeigt sich, dass konstante Skalenerträge insgesamt (H3) abzulehnen sind. Die Hypothese der linearen Homogenität am Stichprobenmittel (H4) kann dagegen nicht abgelehnt werden. Die mittlere Skalenelelastizität bei 1,0178 und 50 % der Beobachtungen liegen zwischen 0,97 und 1,06, so dass man von nahezu konstanten Skalenerträgen sprechen kann. H5 und H6 rechtfertigen den Einsatz des Heteroskedastizitäts-Modell und des Technical Effects Modells. Die Variablen zur agrarpolitischen Förderung lassen sich durch die Ablehnung von H7 rechtfertigen.

Tabelle 4 zeigt die Schätzergebnisse des Technical Effects Modells.

Tabelle 4: Geschätzte Koeffizienten des Technical Effects Modells

Variable	Parameter	Koeffizient	t-Wert
Konstante	δ_0	0,5649	7,59
Keine spezifisch lw. Ausbildung [0/1]	δ_1	-0,0037	-0,15
Beratungskosten [€]	δ_2	-0,0005	-0,06
Status (ökologisch oder in Umstellung) [0/1]	δ_3	0,0447	2,44
Bodenqualität [EMZ/ha]	δ_4	-0,0554	-4,22
Grünland-Anteil [%]	δ_5	-0,0470	-4,30
Milchquote nach Bilanz [kg/ha]	δ_6	-0,0161	-2,84
Eigenkapitalanteil [%]	δ_7	-0,0040	-1,03
Rechtsform des Betriebes (GbR) [0/1]	δ_8	-0,0462	-2,65
Umsatzsteuerpauschalierung [0/1]	δ_9	-0,1679	-10,70
Ökoprämie /Agrarumweltzahlungen [€/ha]	δ_{10}	0,0068	2,80
Agrarinvestitionsprogramme [0/1]	δ_{11}	0,0273	1,83
Anteil Ökobetriebe im Landkreis [%]	δ_{12}	-0,0314	-2,48
Ostdeutsche Betriebe [0/1]	δ_{13}	0,1367	2,53
Norddeutsche Betriebe [0/1]	δ_{14}	-0,0631	-2,08
Westdeutsche Betriebe [0/1]	δ_{15}	-0,0806	-2,56
Grünes Wahlergebnis im Landkreis [%]	δ_{16}	-0,0309	-1,20
Entfernung zur nächsten Molkerei [km]	δ_{17}	0,0299	3,27

Quelle: eigene Berechnung

Die Betriebe in der Umstellungsphase zeigen eine niedrigere Effizienz als etablierte Betriebe. Dies entspricht den Erwartungen, da Betriebsleiter in der Umstellungsphase einen Lernprozess durchlaufen und den Betrieb an das Bewirtschaftungssystem anpassen. Ähnliche Ergebnisse kann man in Bezug auf den Ertrag bei NIEBERG (2001) finden, die Ergebnisse bestätigen die von SIPILÄINEN und OUDE LANSINK (2005) sowie von LOHR und PARK (2006) mittels Effizienzanalyse gewonnen Erkenntnisse.

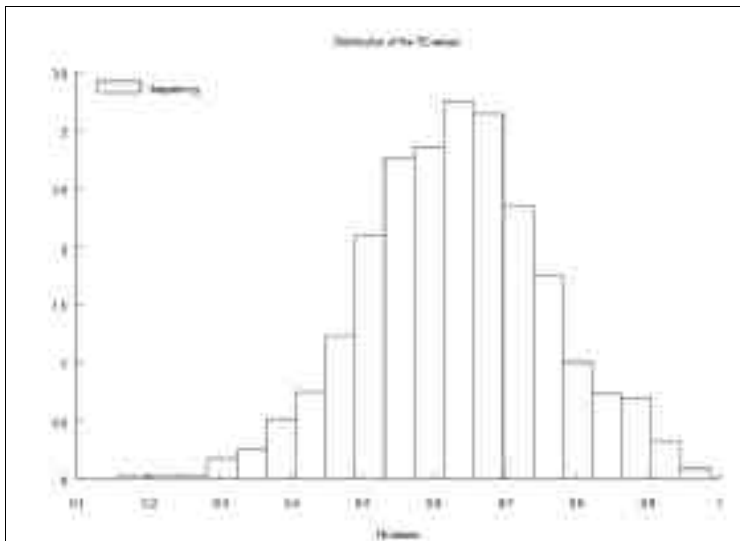
Eine fehlende spezifisch landwirtschaftliche Ausbildung erzielt keine signifikante Auswirkung auf die technische Effizienz, was etwas erstaunt. Dies könnte man mit dem zum Teil sehr heterogenen beruflichen Hintergrund von Ökolandwirten erklärt werden. Etwas Ähnliches gilt für die Aufwendungen für Beratungsdienstleistungen. Von beiden Indikatoren könnte man positive Effekte auf die einzelbetriebliche Effizienz erwarten, wie sie z.B. in Studien von KARAFILLIS und PAPANAGIOTOU (2008) oder BATTESE und COELLI (1995) festgestellt wurden.

Betriebe auf besseren Standorten (EMZ/ha) erzielen bessere Effizienzwerte. Offensichtlich ermöglicht ein guter Standort dem Landwirt größeren Spielraum, um die betriebliche Effizienz zu verbessern. Betriebe mit hoher Milchquote im Eigentum und einem hohen Grünlandanteil erzielen bessere Werte. Der Eigenkapitalanteil übt keinen Einfluss auf die Effizienz aus. Insgesamt wird deutlich, dass Betriebsstruktur und natürliche Ressourcen wichtige Bestimmungsgründe für die technische Effizienz sind.

Betriebe in der Rechtsform der GbR schneiden im Gegensatz zu Einzelbetrieben besser ab, was zeigt, dass im Zuge der Wahl einer anderen Rechtsform auch andere Bereiche des Betriebsmanagement verbessert werden, was eine höhere Effizienz nach sich zieht. Dagegen erzielen Betriebe mit Pauschalierung bessere Effizienzwerte: Regelbesteuerte Betriebe (mit erfolgter Investition) erzielen offenbar zunächst eine niedrigere Effizienz, während das Model die mittel- und langfristigen Effizienzgewinne durch die Investition evtl. nicht abbildet.

Der Einfluss der Zahlungen aus Agrarumweltprogrammen (inkl. der Ökoprämien) ist signifikant, zeigt jedoch lediglich einen leicht negativen Einfluss auf die Effizienz. Das Ziel der Agrarumweltprogramme ist jedoch nicht die Förderung der Effizienz von Betrieben. Die Höhe der Zahlungen ist a.) von den regionalen Opportunitätskosten, b.) von der Agrarstruktur der Bundesländer sowie c.) von den landespolitischen Präferenzen abhängig, so dass der Einfluss der Zahlungen auf die Effizienz der Betriebe als zufällig bezeichnet werden.

Abbildung 1: Verteilung der Effizienzwerte



Quelle: eigene Berechnung

Anders sieht die Zielstellung bei den Agrarinvestitionsprogrammen aus: Hier soll mit Hilfe von Zuschüssen und zinslosen oder zinsgünstigen Krediten die Investition in neue Technologien gefördert werden, die den Betrieben mittel- bis langfristig eine effizientere Wirtschaftsweise ermöglichen¹⁰. 16 % der beobachteten Betriebe nehmen diese Unterstützung in Anspruch¹¹, die bei den teilnehmenden Betrieben im Durchschnitt 22 894 € ausmacht. Es handelt sich somit überwiegend um sog. „große Investitionen“. Der Einfluss der Teilnahme auf die technische Effizienz ist mit einer Fehlerwahrscheinlichkeit von 10 % signifikant. Es zeigt sich jedoch, dass teilnehmende Betriebe eher ineffizient wirtschaften. Hierbei sind unterschiedliche Interpretationen möglich. Es könnte sein, dass aus Gründen der Datenverfügbarkeit nur kurzfristige Effekte abgebildet werden können und sich die langfristig positiven Effekte erst bei einem längeren Beobachtungszeitraum zeigen. Daneben könnte es allerdings auch sein, dass eher ineffiziente Betriebe einen hohen Investitionsbedarf zeigen. DIRKSMEYER et al. (2006) sind im Hinblick auf die dynamischen Effekte dieses Förderinstrumentes skeptisch. Nimmt man diese Kritik ernst, so erscheint eine detailliertere Untersuchung angeraten, da ansonsten dieses Förderinstrument hauptsächlich Mitnahmeeffekte erzeugt (so auch DIRKSMEYER et al. 2006).

Blickt man auf die regionalen Einflussfaktoren, zeigt sich zunächst eine hohe technische Effizienz bei westdeutschen und norddeutschen Betrieben, während ostdeutsche Betriebe entgegen der Erwartung nicht signifikant effizienter wirtschaften. Dies widerspricht den Untersuchungen von HEMME et al. (2004) zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit ostdeutscher öko-Milchproduzenten.

Primäre Agglomerationseffekte können durch die Studie bestätigt werden, da sich ein regional höherer Anteil von Ökobetrieben positiv auf die technische Effizienz auswirkt. Auch sekundäre Agglomerationseffekte können nachgewiesen werden: Eine große Entfernung zur nächstgelegenen ökologischen Molkerei wirkt negativ auf die einzelbetrieblich Effizienz aus. Dies bestätigt die These, dass die Ansiedlung von sekundären Unternehmen in der Region von Vorteil für die Betriebe ist. Es ist allerdings auch denkbar, dass Betriebe, bei denen die nächstgelegene Molkerei weit entfernt ist, an konventionelle Molkereien liefern müssen und einen niedrigeren Auszahlungspreis erhalten.

Das Vorhandensein eines dem Ökolandbau gewogenen sozio-ökonomischen Umfelds (indiziert durch das Wahlergebnis von Bündnis 90/Die Grünen auf Landkreisebene) wirkt sich positiv aus, allerdings ist der Effekt in dieser Modellkonfiguration nicht signifikant¹². Die Variable ist allerdings als Proxy gedacht und liefert allenfalls erste Hinweise. Darüber hinaus sind auch andere Indikatoren für ein gewogenes sozio-ökonomisches Umfeld denkbar (Waldorfschulen, Naturkostläden oder Ortsgruppen des Naturschutzbundes Nabu o.ä.).

Es zeigt sich, dass der ökologische Landbau ein interessantes Forschungsfeld für die Effizienzanalyse ist. Gerade im Bereich der regionalen Einflussfaktoren und der Wirkungsweise von agrarpolitischen Förderinstrumenten gibt es weiteren Forschungsbedarf. Daneben wäre auch die Einbeziehung von Umweltindikatoren (trotz bisher mangelnder Verfügbarkeit Primärdaten auf betrieblicher Ebene) für eine umfassendere technische Effizienz sinnvoll.

¹⁰ Die Zielstellung der Agrarinvestitionsförderung hat sich im Zeitraum der Untersuchung (1994/1995 bis 2005/2006) verändert. Während anfangs die Wettbewerbsfähigkeit durch Rationalisierung und Kostensenkung im Vordergrund stand, wurden nach 2002 auch Nachhaltigkeit, Umwelt und Tiergerechtigkeit als Zuwendungszweck genannt (DIRKSMEYER et al. 2006: 5)

¹¹ Dies erstaunt wenig, da dieses Förderinstrument von Ökobetrieben unterdurchschnittlich häufig wahrgenommen wird. Laut NIEBERG und KUHNERT (2006: 213) werden lediglich 3 % der Gelder durch Ökobetriebe abgerufen, regional fällt die Teilnahme noch niedriger aus.

¹² In anderen Modellkonfigurationen z.B. mit Futterbaubetrieben war diese Variable dagegen signifikant.

Literatur

- AIGNER, D., K.C.A. LOVELL, und P. SCHMIDT (1977): Formulation and estimation of stochastic frontier production function models, In: *Journal of Econometrics* 6: 21-37.
- BALMANN, A. und B. CZASCH (2001). Zur Effizienz landwirtschaftlicher Unternehmen in Brandenburg - Eine Data Envelopment Analyse, In: *Agrarwirtschaft* 50: 198-203.
- BATTESE, G. und T. COELLI (1995): A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production functions for panel data, In: *Empirical Economics* 20: 325-332.
- BICHLER, B., C. LIPPERT, A.M. HÄRING und S. DABBERT (2005): Die Bestimmungsgründe der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus in Deutschland, In: *Berichte über Landwirtschaft* 83: 50-75
- BRÜMMER, B. (2001): Stochastic Frontier Analysis using SFAMB for Ox, Handbuch, Christian Albrechts Universität Kiel
- BRÜMMER, B. und J.P. LOY (2000): The technical efficiency impact of farm credit programs: A case study of northern Germany, In: *Journal of Agricultural Economics* 3: 405-418
- CAUDILL, S. B., J.M. FORD und D.M. GROPPER (1995): Frontier estimation and firm specific inefficiency measures in the presence of heteroscedasticity, In: *Journal of Business & Economic Statistics* 13: 105-111
- CURTISS, J. (2002): Efficiency and Structural Changes in Transition - A stochastic Frontier Analysis of Czech Crop Production, Institutional change in Agriculture and Natural Resources, Aachen, Shaker Verlag
- DAVIDOVA, S. und L. LATRUFFE (2007): Relationships between technical efficiency and financial management for Czech Republic farms, In: *Journal of Agricultural Economics* 58: 269-288
- DIRKSMEYER, W., B. FOSTNER, A. MARGARIAN und Y. ZIMMER (2006): Aktualisierung des Zwischenberichts des Agrarinvestitionsförderungsprogramms (AFP) in Deutschland für den Förderzeitraum 2000-2004 - Länderübergreifender Bericht. Arbeitsbericht, Braunschweig, Johann Heinrich von Thünen Institut, Institut für Betriebswirtschaft
- FRANCKSEN, T., G. GUBI und U. LATA CZ-LOHMANN (2007): Empirische Untersuchungen zum optimalen Spezialisierungsgrad ökologisch wirtschaftender Marktfruchtbetriebe In: *Agrarwirtschaft* 56: 187-200
- GERBER, A., V. HOFFMANN und M. KLÜGLER (1996): Das Wissenssystem im ökologischen Landbau in Deutschland - zur Entstehung und Weitergabe von Wissen im Diffusionsprozess, In: *Berichte über Landwirtschaft* 74: 591-627
- GUBI, G. (2006): Analyse der erfolgs- und effizienzbestimmenden Faktoren im ökologischen Landbau, Doktorarbeit, Christian Albrechts Universität Kiel, Institut für Agrarökonomie
- HEMME, T., E. DEEKEN und W. FABBENDER (2004): Internationale Wettbewerbsfähigkeit der ökologischen Milchproduktion und Verarbeitung in Deutschland, Arbeitsbericht Nr. 02oe059 des von Thünen Institut, Institut für Betriebswirtschaft, Braunschweig.
- HOLLENBERG, K. (2001): Auswirkung einer Umstellung der Landwirtschaft auf ökologischen Landbau - eine ökonomische Folgenabschätzung, Doktorarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-gärtnerische Fakultät
- KARAFILLIS, C.C. und E. PAPANAGIOTOU (2008): The contribution of innovations in total factor productivity of organic olive enterprises, Konferenzbeitrag auf dem 12. Kongress European Association of Agricultural Economics – EAAE 2008, Genth, Belgien, 26.-29. August 2008, S. 1-10
- KARAGIANNIAS, G., K. SALHOFER und F. SINABELL (2006): Technical efficiency of conventional and organic farms: some evidence for milk production, In: *Ländliche Betriebe und Agrarökonomie auf neuen Pfaden - 16. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, S. 3-4
- KODDE, D.A. und F.C. PALM (1986): Wald criteria for jointly testing equality and inequality restrictions, In: *Econometrica* 54: 1243-1248
- KÖHNE, M. und O. KÖHN (1998): Betriebsumstellung auf ökologischen Landbau - Auswirkung der EU-Förderung in den neuen Bundesländern, In: *Berichte über Landwirtschaft* 76: 329-365

- KUMBHAKAR, S. und K.C.A. LOVELL (2000): Stochastic Frontier Analysis, Cambridge University Press.
- KUMBHAKAR, S.C., E.G. TSIONAS und T. SIIPIÄINEN (2008): Joint estimation of technology choice and technical efficiency: an application to organic and conventional dairy farming, In: Journal of Productivity Analysis Online: 1-11.
- LOHR, L. und T. PARK (2006): Technical effects of US organic farmers: The complementary roles of soil management techniques and farm experience, In: Agricultural and Resource Economics Review 35: 327-338.
- MEEUSEN, W. und J. VAN DEN BROECK (1977): Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Function with Composed Error, In: International Economic Review 8, 435-444
- MUBHOFF, O. und N. HIRSCHAUER (2008): Adoption of organic farming in Germany and Austria - An integrative dynamic investment perspective. In: Agricultural Economics, 39, 1, 135-145
- NIEBERG, H. (2001): Umstellung auf ökologischen Landbau: Wer profitiert? Ökologie und Landbau 112: 6-9
- NIEBERG, H. (2008): Wirtschaftlichkeit des ökologischen Landbaus in Deutschland: Stand und Entwicklung, Präsentation im agrarökonomisches Seminar, Vortrag an der Georg-August-Universität Göttingen, 24. Juni 2008
- NIEBERG, H. und H. KUHNERT (2006): Förderung des ökologischen Landbaus in Deutschland: Stand, Entwicklung und internationale Perspektiven. In: Landbauforschung Völknerode, Sonderheft 295 (2006), S. 1-236
- OFFERMANN, F. und H. NIEBERG (2001): Wirtschaftliche Situation ökologischer Betriebe in ausgewählten Ländern Europas: Stand, Entwicklung und wichtige Einflussfaktoren, In: Agrarwirtschaft 50: 421-427
- OFFERMANN, F., J. SANDERS und H. NIEBERG (2009): Auswirkungen der Entkopplung der Direktzahlungen auf den ökologischen Landbau in Deutschland, S. 223-225 in Mayer, J. et al. (Hrsg.): Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 11-13. Februar 2009, Zürich, Verlag Dr. Köster
- OUDE LANSINK, A., K. PIETOLA und S. BÄCKMAN (2002): Efficiency and productivity of conventional and organic farms in Finland 1994-1997, In: European Review of Agricultural Economics 29: 51-65
- RAHMANN, G., H. NIEBERG, S. DRENGEMANN, A. FENNEKER, S. MARCH und C. ZURECK (2004): Bundesweite Erhebung und Analyse der verbreiteten Produktionsverfahren, der realisierten Vermarktungswege und der wirtschaftlichen sowie sozialen Lage ökologisch wirtschaftender Betriebe und Aufbau eines bundesweiten Praxis-Forschungs-Netztes, In: Landbauforschung Völknerode, Sonderheft Nr. 276
- SCHULZE PALS, L. (1994): Ökonomische Analyse der Umstellung auf ökologischen Landbau, in Schriftenreihe des Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Nr. 436, Reihe A: Angewandte Wissenschaft. Münster, Landwirtschaftsverlag
- SERRA, T., D. ZILBERMANN und J.M. GIL (2008): Differential uncertainties and risk attitudes between conventional and organic producers: The case of Spanish arable crop farmers, In: Agricultural Economics 39, 2, 219-229
- SIIPIÄINEN, T. und A. OUDE-LANSINK (2005): Learning in organic farming - an application on Finish dairy farms, Konferenzbeitrag auf dem XI. Kongress der EAAE „*The Future of Rural Europe in the Global Agri-Food System*“, Kopenhagen, Dänemark, 24.-27. August 2005, S. 1-22
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2002): Statistisches Jahrbuch Landwirtschaft 2002, Wiesbaden, Statistisches Bundesamt
- TZOUVELEKAS, V., C.J. PANTZIOS, und C. FOTOPOULOS (2001). Technical efficiency of alternative farming systems: the case of Greek organic and conventional olive-growing farms, In: Food Policy 26: 549-569
- ZMP (2009): Der Preisvorsprung für Bio-Milch gewachsen, ZMP-Infografik 2009/214, 9. Februar 2009, unter www.zmp.de Zugriffsdatum: 19. Febr. 2009

ANALYSE DER KONTROLL- UND SANKTIONSHÄUFIGKEITEN GROBER ÖKO-KONTROLLSTELLEN IN DEUTSCHLAND

Alexander Zorn¹, Christian Lippert, Stephan Dabbert

Zusammenfassung

Die Vermarktung von ökologischen Lebensmitteln in Deutschland ist an die Einhaltung der entsprechenden europäischen Rahmenvorschrift geknüpft. Bis Ende 2008 war dies die Verordnung (EWG) Nr. 2092/91, deren Einhaltung durch die Öko-Lebensmittelwirtschaft in Deutschland von privaten Kontrollstellen überprüft wurde. Die privaten Kontrollstellen melden im Rahmen der gesetzlich vorgeschriebenen Überwachung Daten zu Kontroll- und Sanktionshäufigkeiten der Unternehmen an die Behörden der Länder (Überwachung auf Bundeslandebene) und an die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE). Die BLE ist für den Transfer der Daten an die Europäische Kommission (Überwachung auf EU-Ebene) verantwortlich.

Dieser Beitrag analysiert die an die Europäische Kommission gemeldeten Daten des Jahres 2006. Dabei werden für die neun größten deutschen Öko-Kontrollstellen einerseits die Art der durchgeführten Kontrollen, deren absolute und relative Häufigkeit und die Kontrollergebnisse (insbesondere Verstöße und schwere Sanktionen) betrachtet. Zum Anderen wird der Frage nachgegangen, ob bei der relativen Sanktionshäufigkeit der kontrollierten Unternehmen Unterschiede zwischen verschiedenen Öko-Kontrollstellen bestehen. Darauf aufbauend werden zwei grundlegende Erklärungsansätze für die vorgefundenen signifikant unterschiedlichen Sanktionshäufigkeiten diskutiert. Schließlich werden die Anforderungen an Daten zur näheren Analyse dieser Ansätze beschrieben.

Keywords

Ökolandbau, Ökokontrolle, Verbraucherschutz

1 Einleitung

Die „Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel“ (im Weiteren EG-Öko-Verordnung) bildete bis Ende des Jahres 2008 in der Europäischen Union (EU) die Rahmenvorschrift für die Erzeugung, Etikettierung und Kontrolle von Lebensmitteln aus ökologischem Landbau.² Ziel der EG-Öko-Verordnung ist der Schutz des lauterer Wettbewerbs zwischen den Herstellern und der Verbraucherschutz. Dazu schreibt diese Verordnung vor, dass „alle Betriebe, die Produkte erzeugen, aufbereiten, einführen oder vermarkten, die als Erzeugnisse aus ökologischem Landbau gekennzeichnet sind, [...] sich einem routinemäßigen Kontrollverfahren unterziehen“ müssen (Präambel der EG-Öko-Verordnung).

Dieses Verfahren sieht „mindestens einmal jährlich eine vollständige Kontrolle aller Unternehmen“ vor und darüber hinaus „angekündigte oder unangekündigte

¹ Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre (410a), Universität Hohenheim, zorn@uni-hohenheim.de

² Die Verordnung (EWG) 2092/91 wurde zum 1. Januar 2009 durch die „Verordnung (EG) Nr. 834/2007 des Rates über die ökologische/biologische Produktion und die Kennzeichnung von ökologischen/biologischen Erzeugnissen und zur Aufhebung der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91“ ersetzt. Die wesentlichen Elemente des Öko-Kontrollsystems wurden dabei nicht verändert. Wir beziehen uns hier auf die Verordnung (EWG) Nr. 2092/91, da diese im Zeitraum aus dem die Daten stammen gültig war.

Stichprobenkontrollbesuche auf Basis einer generellen Bewertung des Risikos von Verstößen gegen diese Verordnung“ (Anhang III „Allgemeine Vorschriften“, Punkt 5 der EG-Öko-Verordnung).

Die Kontrollen und insbesondere Stichprobenkontrollen sollen gemäß der EG-Öko-Verordnung risikobasiert erfolgen. Das Risiko bezieht sich auf die Nicht-Einhaltung der Bestimmungen der EG-Öko-Verordnung. Bei der Beurteilung des Risikos sollen vorhergehende Kontrollbesuche, die Menge der Erzeugnisse sowie die Gefahr des Vertauschens von Erzeugnissen (z.B. in paralleler ökologischer und nicht-ökologischer Produktion) berücksichtigt werden.

Die Umsetzung der EG-Öko-Verordnung in Deutschland regelt das Öko-Landbaugesetz. Die Ökokontrolle der Unternehmen wurde 2006 von 22 privaten Kontrollstellen (Stand 2009: 23 Kontrollstellen) durchgeführt, die von der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) zugelassen und von den in den jeweiligen Bundesländern zuständigen Landesbehörden überwacht werden.³ Die Gebühren der Kontrolle sind von den Unternehmen an die Kontrollstellen zu entrichten und können sich zwischen Kontrollstellen unterscheiden.

Öko-Lebensmittel weisen Eigenschaften von immateriellen Vertrauensgütern (oder nach SPILLER und SCHRAMM (2002: 26) „Potemkinsche Eigenschaften“) auf, da sich ein großer Teil ihrer ökologischen Qualität aus dem Herstellungsprozess ableitet und sich am Endprodukt deshalb nicht überprüfen lässt. Daher hängt die Kaufentscheidung bei diesen Gütern erheblich von dem Verbrauchervertrauen in das Öko-Kontrollsystem ab. Nicht zuletzt angesichts der wachsenden Zahl von Unternehmen, die aus vorwiegend ökonomischen Gründen am Markt für Ökoprodukte agieren, wird für „die Zukunftsfähigkeit des ökologischen Landbaus [...] die Sicherstellung der Kontrolle zur zentralen Herausforderung“ (SCHULZE et al., 2008: 505).

Eine grundlegende Frage bei der Beurteilung des Öko-Kontrollsystems zielt auf Umfang und Art der Kontrollen: werden die Unternehmen tatsächlich in der vom Gesetzgeber vorgeschriebenen Häufigkeit und Intensität kontrolliert? Die Häufigkeit ist im Vergleich zur schwierig zu erhebenden Kontrolltiefe relativ einfach quantitativ zu beschreiben, jedoch in ihrer Aussagekraft beschränkt.

In dem wettbewerblichen Umfeld, das den deutschen Markt der Öko-Kontrolle kennzeichnet, kann der Ruf einer Kontrollstelle, dass sie „streng“ sei, aus Kontrollstellensicht sowohl negative als auch positive Folgen haben: Fühlt sich ein Öko-Betrieb als Kunde einer Kontrollstelle von dieser zu streng kontrolliert, kann er relativ leicht zu einer anderen Kontrollstelle wechseln. Sorgfältige Kontrollen sind wohl auch mit höheren Kosten und einem entsprechend höheren Preis der Zertifizierung verbunden. Andererseits könnten Abnehmer eines Produktes die Kontrolle durch eine solch „strenge“ Kontrollstelle als Vorteil sehen und die vorgelagerten Bereiche ermutigen, zu dieser Kontrollstelle zu wechseln.

Empirische Studien zu den Kontrollergebnissen der Öko-Kontrolle sind nicht bekannt. Theoretische Überlegungen zur Qualität der Öko-Kontrolle wurden von JAHN (2005) unter Bezugnahme zur Wirtschaftsprüfungstheorie formuliert. Sie verweist auf die Gefahr der adwersen Selektion auf dem Zertifizierungsmarkt, die aufgrund der Wahlmöglichkeit günstiger bzw. weniger gründlich prüfender oder sanktionierender Anbieter (JAHN, 2005: 182) grundsätzlich besteht. Im Bereich des in Deutschland weit verbreiteten Zertifizierungssystems QS (Qualität und Sicherheit) haben SCHULZE et al. (2007) hinsichtlich der Prüfungsqualität Unterschiede zwischen Kontrollstellen und einzelnen Prüfern festgestellt. In einer Befragung von Öko-Landwirten, trat deren Einschätzung zutage, dass es

³ Zu den Kriterien der Zulassung einer Kontrollstelle vgl. Verordnung (EWG) 2092/91 Artikel 9, Absatz 5. Die Aufgaben der die Kontrollstellen überwachenden Landesbehörden beschreibt Verordnung (EWG) 2092/91 Artikel 9, Absatz 6.

Unterschiede zwischen Kontrollstellen bei der Sorgfalt der Prüfung gäbe (SCHULZE et al., 2008: 516f).

Der Frage, ob es bei der Öko-Kontrolle Unterschiede bei der Verhängung von Sanktionen zwischen den Kontrollstellen gibt, wollen wir im Folgenden für Deutschland auf der Basis von Daten aus dem Jahr 2006 nachgehen. Mögliche Ursachen für unterschiedliche Sanktionshäufigkeiten, die nicht bei der Kontrollstelle begründet sein müssen, sollen diskutiert werden. Die Kontrollhäufigkeiten im Bereich der Erzeugung, Verarbeitung und des Imports von Öko-Lebensmitteln werden auf der Basis von Daten der BLE analysiert, die diese im Rahmen der Überwachung des Kontrollsystems erhebt. In Kapitel 2 wird einleitend die Datengrundlage beschrieben. Anschließend werden die Ergebnisse und Kennwerte aus der statistischen Analyse der Kontrolldaten dargestellt (Kapitel 3) und diskutiert (Kapitel 4). Der abschließende Ausblick geht auf mögliche Schwächen des Überwachungssystems ein und stellt kurz die geplanten Schritte der weiteren Forschungstätigkeit vor.

2 Datengrundlage

Artikel 15 der bis Ende 2008 gültigen EG-Öko-Verordnung legte fest, dass die Mitgliedsstaaten neben den dem Kontrollverfahren unterstellten Unternehmen insbesondere auch die zur Durchführung der Verordnung getroffenen Überwachungsmaßnahmen der Europäischen Kommission mitteilen. Artikel 9, Absatz 6 spezifiziert die Aufgaben der überwachenden Behörde: Zur Überwachung des Kontrollsystems und der Kontrollstellen verweist die EG-Öko-Verordnung u.a. auf die „Gewährleistung der Objektivität der [...] durchgeführten Kontrollen, [die] Überprüfung der Wirksamkeit der Kontrolle“ sowie die „Erfassung der festgestellten Unregelmäßigkeiten und/oder Verstöße und verhängten Sanktionen“. Die Daten der deutschen sogenannten Artikel-15-Meldung des Jahres 2006 (BLE, o.J.) umfassen auf Ebene der Kontrollstelle

- die Zahl der bei dieser gemeldeten Unternehmen differenziert nach dem Tätigkeitsbereich (erhoben wurden 2006 die Tätigkeitsbereiche Erzeugung, Verarbeitung und Import),
- die Anzahl aller Kontrollbesuche (differenziert nach Tätigkeitsbereich),
- die Anzahl unangekündigter Kontrollen (differenziert nach Tätigkeitsbereich),
- die Anzahl angekündigter Kontrollen (differenziert nach Tätigkeitsbereich),
- die Anzahl der Analyseproben (aggregiert über alle Tätigkeitsbereiche),
- die Anzahl aller ermittelten Verstöße und Unregelmäßigkeiten (aggregiert über alle Bereiche) sowie gesondert ausgewiesen
- die Anzahl schwerer Verstöße (aggregiert über alle Bereiche).

Da besonders schwere Verstöße relativ selten vorkommen und um möglichen Verzerrungen der Ergebnisse durch kleine Kontrollstellen vorzubeugen, beschränkt sich unsere statistische Analyse auf eine Auswahl von neun Kontrollstellen (39 % der Kontrollstellen), die jeweils mindestens 1 000 Unternehmen in Deutschland kontrollieren. Die Anzahl der erfassten Unternehmen liegt zwischen 1 003 und 8 495 Unternehmen je Kontrollstelle.⁴

Die entsprechenden Daten der neun Kontrollstellen erfassen 23 349 Unternehmen. Bei insgesamt 26 685 Unternehmen, die im Jahre 2006 dem Kontrollverfahren in Deutschland unterstellt waren, entspricht dies einem theoretischen Anteil von 87,5 % (vgl. Tabelle 1). Bei dieser Zählung kann es jedoch zu Mehrfachzählungen eines Unternehmens i.e.S. kommen, wenn dieses in verschiedenen Bereichen der ökologischen Produktion tätig ist: die Daten des Jahres 2006 differenzieren die Produktionsbereiche Erzeugung, Verarbeitung und Import.

⁴ Die dreizehn in diesem Papier unberücksichtigten Kontrollstellen kontrollieren jeweils zwischen 25 und 649 Unternehmen. Durch den Ausschluss dieser Daten wurden die Kontrollen und Kontrollergebnisse von insgesamt 3 336 Unternehmen nicht berücksichtigt.

Wenn z.B. ein landwirtschaftlicher Betrieb (Bereich A: Erzeugung) auch in der Lebensmittelverarbeitung tätig ist (z.B. Öko-Brot backt, Bereich B: Verarbeitung), so wird dieser Betrieb in den Daten zweimal gezählt: einmal als Erzeuger, einmal als Verarbeiter. Die Anzahl der Unternehmen i.e.S. wird bei dieser Erhebungsform um etwa 10 % überschätzt: die BLE weist 2006 für alle kontrollierten Unternehmen 23 978 Unternehmen i.e.S. aus, von denen etwa 10 % in mehreren Bereichen tätig sind (BLE, o.J.).

Tabelle 1: Kontrollierte Unternehmen und Kontrollbesuche insgesamt und differenziert nach Tätigkeitsbereichen für eine Auswahl und für die Gesamtheit der deutschen Kontrollstellen, 2006

	Summe	Erzeuger	Verarbeiter	Importeur
Auswahl (neun große Kontrollstellen): Zahl der kontrollierten Unternehmen	23 349	15 937	6 875	537
<i>Gesamtheit (22 Kontrollstellen): Zahl der kontrollierten Unternehmen</i>	<i>26 685</i>	<i>17 681</i>	<i>8 329</i>	<i>675</i>
Unternehmenszahl: Anteil der Auswahl an der Gesamtheit	87,5%	90,1%	82,5%	79,6%
Auswahl (neun Kontrollstellen): Kontrollbesuche insgesamt	26 600	17 898	8 085	617
<i>Gesamtheit (22 Kontrollstellen): Kontrollbesuche insgesamt</i>	<i>30 512</i>	<i>19 873</i>	<i>9 864</i>	<i>775</i>
Kontrollbesuche: Anteil der Auswahl an der Gesamtheit	87,2%	90,1%	82,0%	79,6%

Quelle: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, o.J.

Tabelle 2 stellt die aggregierten Daten der neun größten Kontrollstellen dar, die der Bildung von Kennzahlen und der statistischen Analyse in Kapitel 3 zugrunde liegen.

Tabelle 2: Übersicht zu den für die statistische Analyse verwendeten Daten, insgesamt und differenziert nach Tätigkeitsbereichen, 2006

	Summe	Erzeuger	Verarbeiter	Importeur
Zahl der kontrollierten Unternehmen	23 349	15 937	6 875	537
Kontrollbesuche insgesamt	26 600	17 898	8 085	617
davon angekündigte Kontrollen	23 334	15 869	6 901	564
davon unangekündigte Kontrollen	3 266	2 029	1 184	53
Anzahl Analyseproben	121	k.A.	k.A.	k.A.
Anzahl ermittelter Abweichungen (Verstöße und Unregelmäßigkeiten)	17 336	k.A.	k.A.	k.A.
Anzahl schwerer Sanktionen *	94	k.A.	k.A.	k.A.

k.A. = keine Angabe.

Quelle: Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, o.J.

Ein Vergleich der Anteile der Bereiche Erzeuger, Verarbeiter und Importeure an der Gesamtzahl der jeweils kontrollierten Unternehmen offenbart teilweise unterschiedliche Tätigkeitsschwerpunkte. Tabelle 3 zeigt, dass sieben große Kontrollstellen (KS) überdurchschnittlich viele landwirtschaftliche Betriebe kontrollieren. Zwei der untersuchten Kontrollstellen (KS 9 und 3) haben relativ viele Kunden im Bereich der ökologischen Verarbeitung und ebenfalls zwei Kontrollstellen (KS 2 und 3) kontrollieren vergleichsweise viele Importunternehmen. Die Auswahl bildet die Gesamtheit bezüglich der kontrollierten Unternehmen recht gut ab, wie die entsprechenden Anteile der unterschiedlichen Tätigkeitsbereiche im Vergleich zeigen.

Tabelle 3: Anteile der kontrollierten Unternehmen verschiedener Tätigkeitsbereiche bei den ausgewählten Kontrollstellen und bei der Gesamtheit der Kontrollstellen, 2006

	Erzeuger	Verarbeiter	Importeur
Kontrollstelle 1 ⁵	70,8%	27,2%	2,0%
Kontrollstelle 2	76,6%	18,1%	5,3%
Kontrollstelle 3	45,8%	42,8%	11,3%
Kontrollstelle 4	79,9%	17,8%	2,3%
Kontrollstelle 5	75,2%	24,8%	0,0%
Kontrollstelle 6	68,9%	30,1%	1,0%
Kontrollstelle 7	68,5%	31,4%	0,1%
Kontrollstelle 8	80,1%	19,9%	0,0%
Kontrollstelle 9	42,5%	54,5%	3,0%
Auswahl (n = 23 349)	68,3%	29,4%	2,3%
Gesamtheit (n = 26 685)	66,3%	31,2%	2,5%

Quelle: Eigene Berechnung mit Daten der BLE, o.J.

3 Statistische Analyse

Die statistische Auswertung umfasst zunächst die Darstellung der Kontrollhäufigkeit, der Häufigkeiten von Verstößen und Unregelmäßigkeiten sowie den daraus u.U. folgenden schweren Sanktionen jeweils mit Hilfe von Kennzahlen.

3.1 Kontrollhäufigkeit, Art der Kontrollen und Analyseproben

Die Öko-Kontrollen werden grundsätzlich in angekündigte und unangekündigte Kontrollen differenziert. Die jährlich vorgeschriebene Kontrolle erfolgt i.d.R. angekündigt, während Stichprobenkontrollen meist unangekündigt erfolgen. Unangekündigte Kontrollen werden im Vergleich zu angekündigten Kontrollen häufig als effektiver erachtet. Darüber hinaus gibt es auch Nachkontrollen (angekündigt und unangekündigt), die aus einer anderen Kontrolle resultieren, die Schwachstellen eines Betriebes aufgedeckt hat. Eine Nachkontrolle ist häufig eine Teilkontrolle, da nicht die gesamten Produktionsabläufe eines Unternehmens von dieser Kontrolle erfasst werden, sondern lediglich der bemängelte Bereich. Die Kategorie Nachkontrolle wird im Datensatz der BLE nicht ausgewiesen.

Die 23 349 von den neun ausgewählten Öko-Kontrollstellen betreuten Unternehmen wurden im Jahr 2006 insgesamt 26 600-mal auf die Einhaltung der Bestimmungen der EG-Öko-Verordnung kontrolliert. Jedes Unternehmen wurde durchschnittlich also 1,14 Kontrollen unterzogen. Darin enthalten sind sowohl angekündigte als auch unangekündigte Kontrollen. Einzelne Unternehmen können auch mehr als zweimal besucht worden sein.

Die folgende Tabelle 4 zeigt die Anzahl der Kontrollbesuche je Unternehmen differenziert nach Kontrollstelle sowie nach Tätigkeitsbereich der Unternehmen. Der Vergleich der Auswahl mit der Gesamtheit der deutschen Öko-Kontrollstellen weist eine nahezu identische Kontrollhäufigkeit auf: sowohl insgesamt bei allen Unternehmen, wie auch bei den einzelnen Tätigkeitsbereichen. Der Vergleich der Tätigkeitsbereiche zeigt, dass Erzeugerunternehmen im Durchschnitt weniger häufig als Importeure und diese wiederum weniger häufig als Verarbeiter überprüft wurden.

⁵ Die willkürlich gewählte Nummerierung der Kontrollstellen (von 1 bis 9) steht in keiner Beziehung zu den von der BLE vergebenen Codenummern, anhand derer die Kontrollstellen identifiziert werden können.

Zwischen den betrachteten Kontrollstellen weicht die Kontrollhäufigkeit aller Betriebe um bis zu 18 % voneinander ab: während im Jahr 2006 eine Kontrollstelle durchschnittlich 1,08 Kontrollen je Unternehmen durchführte, wurden diese bei einer anderen Kontrollstelle durchschnittlich 1,27-mal kontrolliert. Noch größere Abweichungen in der durchschnittlichen jährlichen Kontrollanzahl gibt es innerhalb der Tätigkeitsbereiche: Erzeuger wurden zwischen 1,00 und 1,22-mal, Verarbeiter zwischen 1,09 und 1,32-mal und Importeure zwischen 1,00 und 1,21-mal besucht.

Tabelle 4: Durchschnittliche Anzahl der Kontrollbesuche je Unternehmen, alle Unternehmen und differenziert nach Tätigkeitsbereichen, 2006

	insgesamt	Erzeuger	Verarbeiter	Importeur
Kontrollstelle 1	1,13	1,12	1,17	1,21
Kontrollstelle 2	1,08	1,06	1,14	1,11
Kontrollstelle 3	1,10	1,00	1,19	1,20
Kontrollstelle 4	1,16	1,14	1,28	1,00
Kontrollstelle 5	1,09	1,10	1,09	-
Kontrollstelle 6	1,14	1,13	1,14	1,13
Kontrollstelle 7	1,18	1,21	1,10	1,00
Kontrollstelle 8	1,11	1,09	1,20	-
Kontrollstelle 9	1,27	1,22	1,32	1,07
Auswahl (neun Kontrollstellen)	1,14	1,12	1,18	1,15
Gesamtheit (22 Kontrollstellen)	1,14	1,12	1,18	1,15

Quelle: Eigene Berechnung mit Daten der BLE, o.J.

Insgesamt zeigt, sich dass die von der EG-Öko-Verordnung (jedes Unternehmen mindestens einmal jährlich plus zusätzliche Stichprobenkontrollen) und der entsprechenden deutschen Vorgabe geforderte Kontrollhäufigkeit (zusätzliche Stichprobenkontrollen bei mindestens zehn Prozent der Unternehmen)⁶ eingehalten wurden. Lediglich zwei große Kontrollstellen erreichten im Jahr 2006 etwas weniger als 1,10 Kontrollbesuche je Unternehmen.⁷

Das Konzept risikobasierter Kontrollen (vgl. Kapitel 1) legt aufgrund des von der EG-Öko-Verordnung vorgegebenen Kriteriums „Menge der betreffenden Erzeugnisse“ nahe, dass Unternehmen mit großen Produktions- bzw. Handelsvolumina häufiger Kontrollen erfahren als Unternehmen mit kleinen Produktions- bzw. Handelsvolumina. Legt man die entlang der Lebensmittelkette abnehmende Anzahl der Öko-Unternehmen (15 937 Erzeuger gegenüber 6 875 Verarbeiter) zugrunde, ist von einem entsprechend zunehmenden Handelsvolumen auszugehen. Dies bestätigt sich für 2006 in einer höheren Kontrollhäufigkeit bei Verarbeitern (1,18 Kontrollen) im Vergleich zu den Erzeugern (1,12 Kontrollen).

Der Anteil der unangekündigten Kontrollen an allen Kontrollbesuchen liegt für die neun ausgewählten Kontrollstellen durchschnittlich bei 12,3 % (vgl. Tabelle 5). Vergleicht man diese Anteile zwischen den einzelnen Kontrollstellen, zeigt sich eine deutliche Streuung: zwei der neun untersuchten Kontrollstellen führten 2006 weniger als zehn Prozent, fünf Kontrollstellen zwischen zehn und 15 % und zwei Kontrollstellen mehr als 15 % ihrer Kontrollen unangekündigt durch.

⁶ BLE (o.J.): „Nationale Vorgabe ist, dass in mindestens 10 % der Betriebe eine unangekündigte Kontrolle auf der Grundlage einer Risikoanalyse stattfinden muss“.

⁷ Der Bezugszeitraum der BLE-Daten ist das Kalenderjahr. So kann es sein, dass der Wert von durchschnittlich 1,10 Kontrollbesuchen je Unternehmen im Kalenderjahr unterschritten wird, z.B. durch Unternehmen, die aus dem Kontrollsystem ausscheiden oder die Verschiebung einer Kontrolle am Ende eines Kalenderjahres ins Folgejahr, ohne dass die Bestimmungen der EG-Öko-Verordnung verletzt würden.

Tabelle 5: Anteile unangekündigter Kontrollen an allen Kontrollbesuchen, insgesamt und nach Tätigkeitsbereichen differenziert, 2006

	insgesamt	Erzeuger	Verarbeiter	Importeur
Kontrollstelle 1	13,2%	12,0%	15,6%	19,3%
Kontrollstelle 2	7,6%	6,9%	9,7%	10,2%
Kontrollstelle 3	5,8%	1,7%	9,4%	6,0%
Kontrollstelle 4	14,6%	12,5%	23,5%	8,5%
Kontrollstelle 5	10,5%	9,6%	13,3%	
Kontrollstelle 6	11,9%	11,8%	12,3%	7,2%
Kontrollstelle 7	16,0%	17,8%	11,8%	0,0%
Kontrollstelle 8	10,0%	8,0%	17,3%	
Kontrollstelle 9	19,4%	15,0%	23,3%	4,5%
Auswahl (neun Kontrollstellen)	12,3%	11,3%	14,6%	8,6%
Gesamtheit (22 Kontrollstellen)	12,3%	11,2%	14,6%	10,1%

Quelle: Eigene Berechnung mit Daten der BLE, o.J.

Die Entnahme von Boden-, Pflanzen- und Produktproben wird in der Presse oft als ein Mittel zur Aufdeckung von Nicht-Einhaltungen der Bestimmungen der EG-Öko-Verordnung genannt. Dieses Verfahren ist vor allem dann sinnvoll, wenn ein spezifischer Verdacht auf den Einsatz verbotener Substanzen vorliegt. Zusätzlich zu den hier ausgewiesenen Analyseproben im Kontrollverfahren setzen zahlreiche Unternehmen dieses Mittel im Rahmen ihres Qualitätsmanagements ein. Die EU-Verordnung verweist in Form einer Kann-Bestimmung auf die Probenahme als Kontrollinstrument.

Im Rahmen der Öko-Kontrolle wurden 2006 insgesamt 140 (Gesamtheit der deutschen Kontrollstellen) Analyseproben durchgeführt, davon entfallen 121 Proben auf die für diese Arbeit ausgewählten neun Kontrollstellen (vgl. Tabelle 3). Damit ergeben sich für die Gesamtheit durchschnittlich 5,25 Proben je 1 000 Unternehmen und 5,18 Proben je 1 000 Unternehmen für die Auswahl. Innerhalb der Auswahl streut der Kennwert „Proben/1 000 Unternehmen“ zwischen 1,11 und 8,48. In ihrem Bericht an die Europäische Kommission⁸ nennt die BLE einen Anteil von 2,8 % der Proben, der auf Verstöße hinweist.

3.2 Verstoß- und Sanktionshäufigkeit

Die in Kapitel 3.1 dargestellten Kontrollen führten zur Aufdeckung von Abweichungen von der EG-Öko-Verordnung. Abweichungen werden untergliedert in Unregelmäßigkeiten (leichtere Abweichungen) und Verstöße (größere Abweichungen). Als Unregelmäßigkeit kann beispielsweise eine nicht ordentlich geführte Dokumentation gelten, während ein vorsätzlicher Betrugsfall i.d.R. als schwerer Verstoß gegen die EG-Öko-Verordnung eingeordnet wird. Zur Struktur der Abweichungen hinsichtlich ihrer Schwere und zu kumulierten Abweichungen einzelner Unternehmen können aufgrund der vorliegenden Daten leider keine Aussagen getroffen werden.

Die ausgewählten Kontrollstellen ermittelten 2006 insgesamt 17 336 Abweichungen (vgl. Tabelle 3). Das bedeutet, dass jedes Unternehmen durchschnittlich 0,74 Abweichungen von der Verordnung aufwies. Der Anteil der Unternehmen mit Abweichungen dürfte jedoch deutlich geringer gewesen sein als 74 %, da in einigen Unternehmen mehr als eine Abweichung vorgelegen haben dürfte.

In Tabelle 6 sind für die neun großen Kontrollstellen die durchschnittlichen Abweichungen je kontrolliertes Unternehmen dargestellt. Diese bewegen sich zwischen 0,04 und 1,37

⁸ BLE (o.J.): Bericht nach Artikel 15 der VO (EWG) Nr. 2092/91 unter Berücksichtigung der Leitlinien für die Berichtspflicht der Mitgliedstaaten gegenüber der Europäischen Kommission gemäß Artikel 15 der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 des Rates; unveröffentlicht.

Abweichungen und unterscheiden sich damit deutlich, nämlich um den Faktor 34. Der Vergleich der Auswahl mit der Gesamtheit offenbart keine nennenswerte Abweichung.

Von größerer Aussagekraft als die Abweichungen sind die verhängten und ausgewiesenen Sanktionen. Bei dieser Kategorie handelt es sich um Sanktionen nach Artikel 9 Absatz 9 der EG-Öko-Verordnung, nämlich die Untersagung der ökologischen Kennzeichnung einer Partie bzw. der Erzeugung (Abs. 9a)⁹ und das ökologische Vermarktungsverbot das Unternehmen betreffend (Abs. 9b)¹⁰ (vgl. SCHMIDT und HACCUS, 1992: 189ff). Dies sind die zeitlich unmittelbarsten, schwersten Sanktionen im Rahmen der Kontrolle, die häufig auch beträchtliche finanzielle Konsequenzen zeitigen. Darüber hinaus sieht das Öko-Landbaugesetz (ÖLG)¹¹ auch Freiheitsstrafen bis zu einem Jahr und Geldstrafen bis 30 000 Euro vor, die jedoch in der Statistik nicht erfasst werden.

Tabelle 6: Durchschnittliche Abweichungen und Sanktionen je kontrolliertes Unternehmen, 2006^{a)}

	Abweichungen je kontrolliertes Unternehmen	Sanktionen je kontrolliertes Unternehmen	Sanktionen je 1 000 kontrollierte Unternehmen
Kontrollstelle 1	0,46	0,0061	6,11
Kontrollstelle 2	1,37	0,0020	1,99
Kontrollstelle 3	1,28	0,0031	3,05
Kontrollstelle 4	0,70	0,0122	12,17
Kontrollstelle 5	0,80	0,0033	3,33
Kontrollstelle 6	0,79	0,0022	2,24
Kontrollstelle 7	0,53	0,0014	1,38
Kontrollstelle 8	0,04	0,0009	0,88
Kontrollstelle 9	0,78	0,0037	3,72
Auswahl	0,74	0,0040	4,03
Gesamtheit	0,72	0,0048	4,76

^{a)} Bei diesen Kennwerten handelt es sich um Durchschnitte. Bei den Abweichungen ist davon auszugehen, dass ein Unternehmen durchaus mehrere Abweichungen in einem Jahr aufweisen kann. Bei den selten ausgesprochenen schweren Sanktionen kann dies theoretisch auch der Fall sein, jedoch ist dies aufgrund der geringen absoluten Zahl dieser Sanktionen weniger wahrscheinlich.

Quelle: Eigene Berechnung mit Daten der BLE, o.J.

Im Jahr 2006 wurden insgesamt 127 Artikel-9-Sanktionen ausgesprochen. Die neun ausgewählten großen Kontrollstellen sprachen mit 94 Sanktionen 74 % aller Sanktionen aus. Im Durchschnitt wurde gegenüber 4,03 von 1 000 Unternehmen im Jahr 2006 eine schwere Artikel-9-Sanktion ausgesprochen. Jede Kontrollstelle in der Stichprobe hat mindestens eine Sanktion ausgesprochen. Der Kennwert „Sanktionen je 1 000 kontrollierte Unternehmen“ liegt bei den großen Kontrollstellen zwischen 0,88 und 12,17. Dies liefert einen ersten, deutlichen Hinweis darauf, dass die Kontrollstellen bezogen auf die Anzahl kontrollierter Betriebe unterschiedlich häufig Sanktionen verhängt haben.

3.3 Vergleich der Sanktionshäufigkeiten zwischen Kontrollstellen

Die Anwendung von Methoden der beurteilenden Statistik ist beim vorliegenden Datenumfang und angesichts der Struktur der uns zugänglichen Daten nur eingeschränkt

⁹ Artikel 9 Absatz 9a der EG-Öko-Verordnung besagt, dass „bei Feststellung einer Unregelmäßigkeit [...] die Hinweise auf den ökologischen Landbau [...] von der gesamten von der Unregelmäßigkeit betroffenen Partie oder Erzeugung“ zu entfernen sind.

¹⁰ Artikel 9 Absatz 9b der EG-Öko-Verordnung besagt, dass „bei Feststellung eines offenkundigen Verstoßes oder eines Verstoßes mit Langzeitwirkung dem betreffenden Unternehmen die mit Hinweisen auf den ökologischen Landbau verbundene Vermarktung von Erzeugnissen für die Dauer einer mit der zuständigen Behörde des Mitgliedstaats zu vereinbarenden Frist“ untersagt werden müssen.

¹¹ ÖLG vom 12. August 2005 in § 11 „Strafvorschriften“.

möglich. Da Kontrollen, Abweichungen und Sanktionen nicht einzelnen Unternehmen zugeordnet werden können, konnten bislang nur Aussagen auf der Basis durchschnittlicher Werte gemacht werden. Für den Vergleich der Sanktionshäufigkeiten je Unternehmen zwischen verschiedenen Kontrollstellen wird im Folgenden vereinfachend angenommen, dass schwere Sanktionen jeweils einzelne Unternehmen getroffen haben (also im Jahre 2006 kein Unternehmen von zwei oder mehr Artikel 9-Sanktionen betroffen war). Diese Annahme begründet sich in der geringen Anzahl der ausgesprochenen Sanktionen.

Für einen Vergleich der Sanktionshäufigkeiten (als Anteil h_i der Unternehmen, die eine Sanktion auferlegt bekamen) zweier Kontrollstellen verwenden wir die Bernoulli-Verteilung, da das Merkmal „Sanktion“ auf Unternehmensebene nur zwei mögliche Ergebnisse aufweist, nämlich „keine Sanktion“ oder „Sanktion ausgesprochen“. Die Nullhypothese lautet, dass die Sanktionshäufigkeit oder -wahrscheinlichkeit (p_i) zwischen zwei Kontrollstellen ($i = 1, 2$) jeweils identisch ist: $H_0: p_1 = p_2$. Die Daten der BLE ermöglichen auf Ebene der Kontrollstellen i mit n_i kontrollierten Unternehmen die Errechnung der relativen Sanktionshäufigkeiten h_i (vgl. die mittlere Spalte von Tabelle 6). Aus diesen Daten lässt sich außerdem jeweils ein gepoolter Schätzer $h = (h_1 n_1 + h_2 n_2) / (n_1 + n_2)$ für die gemeinsame Sanktionswahrscheinlichkeit p bilden, mit dessen Hilfe man die Testgröße z_0 erhält (vgl. PRECHT, 1987: 212f):

$$(1) \quad z_0 = \frac{h_1 - h_0}{\sqrt{h(1-h)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Die Testgröße ist unter Annahme der Nullhypothese ungefähr standardnormalverteilt. Die kritische Größe beträgt dann 1,96 bei 5%-iger Irrtumswahrscheinlichkeit und 2,58 bei 1%-iger Irrtumswahrscheinlichkeit (zweiseitiger Test). Dies führt wenn man jeweils zwei Kontrollstellen miteinander vergleicht zur Matrix in Tabelle 7.

Tabelle 7: Prüfgrößen z_0 für den paarweisen Vergleich der Sanktionshäufigkeiten zwischen jeweils zwei Kontrollstellen (KS), 2006

	KS1	KS2	KS3	KS4	KS5	KS6	KS7	KS8
KS2	1,60							
KS3	1,54	-0,53						
KS4	-2,53 *	-2,84	-3,37 **					
KS5	1,34	-0,64	-0,15	3,13 **				
KS6	3,35 **	-0,15	0,67	6,55 **	0,86			
KS7	2,22	0,37	1,00	3,63	1,12	0,66		
KS8	2,21	0,69	1,23	3,41	1,33	0,95	0,37	
KS9	1,02	-0,76	-0,33	2,62	0,18	1,02	1,24	1,44
<i>Kursiv</i>	sind die Kontrollstellen 2, 7, 8 und 9 markiert, welche die Faustregel für eine Approximation von p_i durch die Normalverteilung $n_i \cdot h_i > 5$ (vgl. PRECHT 1987: 174) nicht erfüllen.							
Fett	gedruckt sind die signifikanten Wert; mit „*“ sind signifikante Werte (Irrtumswahrscheinlichkeit 5 %), mit „**“ sind hoch signifikante Werte (Irrtumswahrscheinlichkeit 1 %) markiert.							

Quelle: Eigene Berechnung mit Daten der BLE, o.J.

Der Vergleich der Sanktionshäufigkeiten ergibt, dass sich Kontrollstelle 4 von allen anderen Kontrollstellen signifikant bzw. hoch signifikant unterscheidet. Diese Kontrollstelle verhängte deutlich mehr Sanktionen als alle anderen Kontrollstellen der Auswahl. Signifikant mehr Sanktionen verhängte darüber hinaus auch Kontrollstelle 1 im Vergleich mit Kontrollstelle 6.

4 Diskussion: mögliche Gründe für die Unterschiede zwischen den Kontrollstellen

Wie lassen sich die im vorigen Abschnitt ermittelten signifikanten Unterschiede (vor allem der Unterschied zwischen Kontrollstelle 4 und den übrigen Kontrollstellen) erklären?

Prinzipiell gibt es zwei mögliche Erklärungsansätze. Der beobachtete Unterschied kann sich

1. aus der Struktur der kontrollierten Unternehmen
2. (a) aus Kontrollverhalten und -aufwand oder
(b) der Haltung der Kontrollstelle ergeben.

Zu 1.: Die Nullhypothese in Abschnitt 3.3 impliziert, dass die von den Kontrollstellen jeweils kontrollierten Unternehmen aus derselben Grundgesamtheit stammen und sich demnach in wesentlichen Eigenschaften nicht unterscheiden. Ein signifikanter Unterschied zwischen den Kontrollstellen kann nun darin begründet sein, dass diese Annahme nicht zutrifft: so wäre beispielsweise denkbar, dass unter den Kunden von Kontrollstelle 4 besonders viele kleine Unternehmen, besonders viele Unternehmen bestimmter Regionen oder besonders viele Unternehmen eines bestimmten Typs (z.B. Veredelungs-, Futterbau- oder Marktfruchtbetriebe) zu finden sind, in denen es häufiger zu Verstößen kommt, die eine schwere Sanktion erfordern. Hierzu ermöglichen die für diese Studie vorliegenden Daten leider keine Rückschlüsse. Aus den in Tabelle 2 ermittelten Kennwerten lässt sich die höhere Sanktionshäufigkeit von Kontrollstelle 4 nicht zwingend erklären: so ist deren Erzeugeranteil an den kontrollierten Unternehmen relativ hoch; dies ist jedoch auch bei den Kontrollstellen 5 und 8 der Fall, wobei insbesondere die letztgenannte eine sehr niedrige Sanktionshäufigkeit aufweist (vgl. Tabelle 6). Über die Unterteilung in Erzeuger, Verarbeiter und Importeure hinaus enthalten die verwendeten Daten keine Angaben zu strukturellen und regionalen Anteilen der kontrollierten Unternehmen bei den verschiedenen Kontrollstellen. Dies ist bedauerlich, da sich aus solchen Angaben u.U. Rückschlüsse zu Risiken ziehen ließen.

Zu 2. (a): eine signifikant höhere Sanktionshäufigkeit könnte sich c.p. auch durch besondere Fähigkeiten, Aufwendungen oder allgemein ein anderes Verhalten der betreffenden Kontrollstelle ergeben. Betrachtet man wieder Kontrollstelle 4, so zeigt sich, dass ihr Anteil unangekündigter Kontrollen leicht überdurchschnittlich – bei Verarbeitern sogar stark überdurchschnittlich – ist (vgl. Tabelle 5) und auch die Anzahl der je Unternehmen durchgeführten Kontrollen leicht über dem Durchschnittswert liegt (vgl. Tabelle 4). Die Feststellung von Abweichungen weist hingegen eher überraschend einen leicht unterdurchschnittlichen Kennwert auf (vgl. Tabelle 6). Vergleicht man Kontrollstelle 6 mit Kontrollstelle 1, die sich hinsichtlich der Sanktionshäufigkeit gleichfalls signifikant unterschieden (KS 1 verhängte je 1 000 Unternehmen das 2,7-fache an Sanktionen gegenüber KS 6) so weist Kontrollstelle 1 eine geringfügig niedrigere durchschnittliche Zahl von Kontrollbesuchen je Unternehmen, einen höheren Anteil unangekündigter Kontrollen und wiederum überraschend eine deutlich geringere Zahl von Abweichungen je Unternehmen auf. Ein genereller Zusammenhang zwischen den festgestellten Abweichungen je Unternehmen und den Sanktionen je Unternehmen scheint nicht zu bestehen: der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman war mit nur 0,033 für die neun ausgewählten Kontrollstellen nicht signifikant von Null verschieden. Ähnliches gilt für den möglichen Zusammenhang zwischen den durchschnittlichen unangekündigten Kontrollen und den verhängten Sanktionen. Auch hier war der Spearmansche Rangkorrelationskoeffizient mit 0,383 nicht signifikant. Schließlich ist zu bedenken, dass die vorliegenden Daten keine Rückschlüsse zu Gründlichkeit und Sorgfalt bei den jeweiligen Kontrollen erlauben: Kontrollstellen mit höherem Sanktionsanteil könnten ja über besser geschulte Kontrolleure oder allgemein über effizientere Prüfmethode verfügen.

Zu 2. (b): Größere Sanktionshäufigkeiten könnten bei gleicher Struktur der kontrollierten Unternehmen und ähnlichem Kontrollverhalten zuletzt auch in einer „strengeren“ Haltung der betreffenden Kontrollstelle begründet sein, die bei bestimmten festgestellten Abweichungen eher eine schwere Sanktion verhängt bzw. gewisse Regeln strikter auslegt. Dazu, ob dies bei Kontrollstelle 4 im Jahr 2006 der Fall war, kann an dieser Stelle angesichts der weitgehenden Unkenntnis hinsichtlich der unter 1. und 2. (a) angeführten Einflussgrößen keine empirisch fundierte Aussage getroffen werden.

5 Ausblick

Grundsätzlich dürfte eine möglichst weitgehende Veröffentlichung von Daten die Glaubwürdigkeit des Öko-Kontrollsystems stärken. Für eine tiefergehende Analyse dieses Systems wäre eine detailliertere Datengrundlage ebenfalls wünschenswert. In jedem Fall sollten Informationen zum Anteil der Unternehmen mit Abweichungen bzw. zum Anteil der fehlerfreien Unternehmen i.e.S. veröffentlicht werden. Soweit dies im Hinblick auf den Datenschutz möglich ist, sollten darüber hinaus künftig weitere Angaben zu strukturellen und regionalen Merkmalen der kontrollierten Unternehmen gemacht werden, um die in Abschnitt 4 diskutierten Fragen besser untersuchen zu können. Zum Beispiel wäre es hilfreich zu wissen, wie viele der von einer Kontrollstelle überprüften Unternehmen Umstellungsbetriebe sind oder wie hoch der Anteil ist, der auf ein bestimmtes Bundesland entfällt. Hieraus könnten u.U. wertvolle Anhaltspunkte für die Verbesserung einer risikobasierten Kontrolle gewonnen werden. Die Verfasser hoffen darüber hinaus, auf einem niedrigeren Aggregationsniveau im Rahmen des CERTCOST-Projektes (DABBERT et al. 2008) weitere Erkenntnisse zu gewinnen. Hierzu sollen anonymisierte Daten mehrerer Kontrollstellen ausgewertet und mit Hilfe statistischer Methoden nach erklärenden Variablen für vorgefundene Beanstandungsquoten gesucht werden.

Des Weiteren sind empirische Untersuchungen auf möglichst einheitlicher Datengrundlage über mehrere Jahre hinweg anzustellen: vielleicht sind die Abweichungen je Unternehmen bei Kontrollstelle 1 im Jahr 2006 ja deshalb so gering, weil diese Kontrollstelle in den Jahren zuvor sehr gründlich geprüft und viele Abweichungen aufgedeckt hat und/oder weil sie bisher besonders häufig sanktioniert hat.

Sollte es tatsächlich Unterschiede hinsichtlich Sorgfalt und „Strenge“ zwischen den Kontrollstellen geben, bleibt abschließend auf ein grundlegendes soziales Dilemma des deutschen Öko-Zertifizierungsystems hinzuweisen: ein Interesse an besonders gründlichen Kontrollen und strengen Sanktionen haben gute Öko-Betriebe, die sich strikt an die vorgeschriebenen Regeln halten. Obwohl solche Betriebe aus ihrer Sicht selbst keiner sorgfältigen und daher relativ teuren Überprüfung bedürften, müssten sie eigentlich eine gründliche, „strenge“ Kontrollstelle wählen, um einen Beitrag für die Gewährleistung eines funktionierenden Öko-Marktes zu leisten. Gleichzeitig droht dieser Beitrag jedoch verblich zu sein, da schlechte Öko-Betriebe eher weniger sorgfältig prüfende und großzügiger sanktionierende Kontrollstellen wählen dürften, die überdies wegen ihres laxen Vorgehens auch noch geringere Gebühren berechnen können. Letztendlich ist dieses Dilemma wohl nur durch eine wirksame „Kontrolle der Kontrolle“ zu vermeiden.

DISCLAIMER

This document was generated as part of the CERTCOST Project, agreement no. 207727 (<http://www.certcost.org>), with financial support from the European Community under the 7th Framework Programme. The document reflects the views of the author(s) and not those of the European Community, who is not to be held liable for any use that may be made of the information contained.

Literaturverzeichnis

- BLE (o.J.): Bericht nach Artikel 15 der VO (EWG) Nr. 2092/91 unter Berücksichtigung der Leitlinien für die Berichtspflicht der Mitgliedstaaten gegenüber der Europäischen Kommission gemäß Artikel 15 der Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 des Rates; unveröffentlicht.
- DABBERT, S., C. LIPPERT, T. SCHULZ, UND A. ZORN (2008): CERTCOST - Economic Analysis of Certification Systems for Organic Food and Farming at EU level. In: Neuhoff et al. (Hrsg.): Cultivating the Future Based on Science, Volume 2, Livestock, Socio-economy and Cross disciplinary Research in Organic Agriculture - Proceedings of the Second Scientific Conference of the International Society of Organic Agriculture Research (ISOFAR), held at the 16th IFOAM Organic World Congress in Cooperation with the International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM) and the Consorzio ModenaBio, 18 – 20 June 2008 in Modena, Italy: 390-393.
- GESETZ ZUR DURCHFÜHRUNG DER RECHTSAKTE DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT AUF DEM GEBIET DES ÖKOLOGISCHEN LANDBAUS (ÖKO-LANDBAUGESETZ – ÖLG) (2005). Bundesgesetzblatt Jahrgang 2005, Teil I, Nr. 50 vom 19. August 2005: 2431-2436.
- JAHN, G. (2005). Zur Diskussion: Eignung Ökonomischer Ansätze zur Analyse der Prüfungsqualität im Zertifizierungssystem. In: Jahn, G.: Qualitätssicherungssysteme in der Ernährungswirtschaft (Dissertation), Fakultät für Agrarwissenschaften der Georg-August-Universität, Göttingen: 173-199.
- PRECHT, M. (1987): Bio-Statistik: eine Einführung für Studierende der biologischen Wissenschaften, 4. Auflage. Oldenbourg, München/Wien.
- VERORDNUNG (EWG) NR. 2092/91 DES RATES VOM 24. JUNI 1991 ÜBER DEN ÖKOLOGISCHEN LANDBAU UND DIE ENTSPRECHENDE KENNZEICHNUNG DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN ERZEUGNISSE UND LEBENSMITTEL. Amtsblatt Nr. L 198 vom 22.07.1991: 1-15.
- SCHMIDT, H. und M. HACCIUS (1992): EG-Verordnung “Ökologischer Landbau”. Eine juristische und agrarfachliche Kommentierung. Müller, Karlsruhe.
- SCHULZE, H., F. ALBERSMEIER, A. SPILLER und G. JAHN (2007). Checklist Governance? Zur Prüfungsqualität von Zertifizierungssystemen im Agribusiness. Good Governance in der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Gießen, Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus (GeWiSoLa).
- SCHULZE, H., G. JAHN, J. NEUENDORFF und A. SPILLER (2008): Die Öko-Zertifizierung in Deutschland aus Sicht der Produzenten: Handlungsvorschläge zur politischen Weiterentwicklung. Berichte über Landwirtschaft 86 (3): 502-534.
- SPILLER, A. und M. SCHRAMM (2002): Farm-Audit als Element des Midterm-Review - Zugleich ein Beitrag zur Ökonomie von Qualitätssicherungssystemen -. Diskussionsbeitrag 0202 (September 2002), Institut für Agrarökonomie der Universität Göttingen.

INNOVATIVE ORGANISATIONSFORMEN

UNTERNEHMERISCHE NETZWERKPARTIZIPATION IN DER NAHRUNGSMITTEL- PRODUKTION: EMPIRISCHE ERGEBNISSE AM BEISPIEL DES TIERGESUNDHEITS- MANAGEMENTS IM SCHWEINEFLEISCHSEKTOR

Mark Deimel¹, Cord-Hedwig Plumeyer, Ludwig Theuvsen, J. Bahlmann

Zusammenfassung

In der Netzwerkforschung werden Netzwerke als zentral für zwischenbetriebliche Interaktionen und den Zugang zu Informationen und Wissen gesehen. Von der Einbindung von Betrieben in Netzwerke werden daher erhebliche Auswirkungen auf ihre Wettbewerbsfähigkeit erwartet. In diesem Beitrag werden exemplarisch auf der Grundlage einer großzahligen empirischen Erhebung die Netzwerkbeziehungen deutscher Schweinemäster analysiert und die sich aus der Einbindung in Netzwerke ergebenden Wirkungen auf den Umfang und die Erfolge des betrieblichen Tiergesundheitsmanagements analysiert. Die Ergebnisse stehen nur in Teilen im Einklang mit den Vorhersagen der Netzwerktheorie und deuten auf weiteren Forschungsbedarf, namentlich eine differenziertere Erfassung des betrieblichen Informationsnutzungsverhaltens, hin.

Keywords:

Kommunikationsintensität; Netzwerkbeziehungen; Tiergesundheitsmanagement

1 Einleitung

Das Agribusiness erlebte in 2007 einen Anstieg der Preise für Agrarprodukte bis dato unbekanntem Ausmaßes. Die Preishausse vor allem bei pflanzlichen Erzeugnissen wirkte sich jedoch für eine Vielzahl von Marktteilnehmern nicht zwingend zu deren Gunsten aus. So sahen sich die Betriebe der Veredelungswirtschaft mit extrem hohen Futtermittelkosten konfrontiert, bei anhaltend niedrigem Niveau der Erzeugerpreise für Schlachtvieh. Die einzelnen Akteure können auf derartige makroökonomische Entwicklungen in der Regel kaum Einfluss nehmen, jedoch können sie einzelbetriebliche Stellgrößen optimieren mit dem Ziel, ihre Wettbewerbsfähigkeit abzusichern.

Eine dieser betrieblichen Optimierungsmöglichkeiten ist die kontinuierliche Verbesserung der Tiergesundheit, welche mehr denn je als wettbewerbsrelevant für die deutsche Fleischwirtschaft erachtet wird (MEEMKEN, 2008; SCHULZE ALTHOFF, 2006). Ein effektives Tiergesundheitsmanagement bedeutet jedoch für den Landwirt eine komplexe Herausforderung, die zudem über die Primärstufe hinaus die Integration weiterer Akteure des jeweiligen Wertschöpfungsnetzwerkes erfordert (BLAHA, 2004; PETERSEN, 2003). Vor diesem Hintergrund finden sich seit jüngerer Zeit Forschungsansätze zum überbetrieblichen Qualitäts- und Gesundheitsmanagement, die das Ziel verfolgen, potentielle Netzwerkakteure wie Zulieferer, Schlachthöfe, Berater und Veterinäre zu integrieren (PETERSEN et al., 2008; DOLUSCHITZ et al., 2007). Derartige Ansätze fokussieren derzeit überwiegend auf die notwendige Standardisierung von qualitätsbezogenen Tiergesundheits- und Leistungsdaten sowie den Aufbau überbetrieblicher Informationssysteme.

Wie jedoch das Zusammenspiel in den Wertschöpfungsnetzwerken im Detail funktioniert und wie der einzelne Unternehmer sein Netzwerk zur Bewältigung komplexer Prozessanforderungen nutzt, bleibt in den meisten agrarwissenschaftlichen Forschungsansätzen bis dato unbe-

¹ mdeimel@uni-goettingen.de

rücksichtigt. Dabei betonen vor allem verhaltenswissenschaftliche Studien die Notwendigkeit einer tiefer greifenden Netzwerkperspektive, insbesondere vor dem Hintergrund oftmals unterschätzter Potentiale wie den Zugang zu Informationen und die Schaffung von Wissen durch „networking“ (NONAKA 1994, GAMBARDELLA, 1992). Wirtschaftssoziologen konstatieren, dass bei komplexen Anforderungen die Entscheidungen eines Akteurs nicht zwingend individuell getätigt werden. Sie orientieren sich vielmehr mitunter am Verhalten anderer Akteure oder werden durch die Diffusion (sozialer) Normen in informalen Netzwerkrelationen beeinflusst (GRANOVETTER, 2004).

Der vorliegende Beitrag betrachtet die Netzwerkbeziehungen von Landwirten am Beispiel des Tiergesundheitsmanagements in der Schweinehaltung näher und untersucht darüber hinaus den aus der Partizipation an Relationen resultierenden Informationszugang für den fokalen Akteur. Die Ausführungen sollen helfen, detailliertere Erkenntnisse über die Netzwerkeinbindung landwirtschaftlicher Akteure zu gewinnen und in die derzeit zahlreichen Forschungsansätze zur Optimierung der überbetrieblichen Zusammenarbeit im Agribusiness, speziell der Fleischwirtschaft, einfließen lassen zu können. Mittels empirischer Ergebnisse einer standardisierten Befragung von über 800 landwirtschaftlichen Schweinehaltern soll der identifizierten Forschungslücke ein Stück weit begegnet werden.

2 Signifikanz einer verhaltenswissenschaftlichen Netzwerkperspektive

In den Agrar- und Ernährungswissenschaften werden Konzepte zur überbetrieblichen Zusammenarbeit und zum interorganisatorischen Informationsfluss überwiegend noch im Lichte vertikaler, sequenzieller Wertschöpfungsketten betrachtet, die die Input- und Outputbeziehungen zwischen vor- und nachgelagerten Stufen (z.B. Futtermittelindustrie, Landwirtschaft, Schlachtung, Fleischverarbeitung, Handel) beschreiben (WINDHORST, 2004; SCHULZE et al., 2006). Seit einiger Zeit mehren sich jedoch die Forderungen, diese stark vereinfachten Darstellungen von Wertschöpfungsketten, sog. *zero level chain diagrams* (STORER und TAYLOR, 2006), um eine Netzwerkperspektive im Sinne von *netchains* zu erweitern (LAZZARINI et al., 2001, MÜLLER et al., 2007). Durch Netzwerkanalysen ist es zum einen möglich, vielfältige Verflechtungen aufgrund von Waren- und begleitenden Informationsströmen in arbeitsteiligen Wertschöpfungsnetzwerken zu erfassen. Zum anderen können Relationen eines fokalen Akteurs mit komplementären Dienstleistern wie Beratern, Tierärzten oder Wissenschaftlern sowie persönliche und soziale Beziehungen der Untersuchungsperson in die Analyse einbezogen werden (KAPPELHOFF, 1992).

In der strukturellen Netzwerkforschung werden Netzwerke als zentral für Interaktionen und den Zugang zu Informationen und Wissen gesehen (STEWART, 1998). Eine Partizipation am Netzwerk bietet dem Akteur somit die Möglichkeit der Orientierung in komplexen Situationen (KARG, 1990). Studien aus dem Bereich der agrarwissenschaftlichen Forschung zeigen diesbezüglich, dass landwirtschaftliche Unternehmer bei ihren mitunter umfangreichen Geschäftsabläufen auf Informationen aus unterschiedlichsten formalen, aber auch informalen Quellen ihres Netzwerks zurückgreifen (ÖHLMÉR et al., 1997). DANNENBERG et. al. (2005) identifizieren dabei Gruppen von Landwirten mit unterschiedlicher Selbsteinschätzung hinsichtlich ihres betrieblichen Informationszuganges. Dies legt die Hypothese nahe, dass sich hinsichtlich der überbetrieblichen Kommunikation differenzierte Formen der Netzwerkpartizipation finden.

Die Untersuchung der unternehmerischen Netzwerkpartizipation am Beispiel der Fleischwirtschaft ist insofern von erheblicher Relevanz, als dass insbesondere das Management der Tiergesundheit für die Primärproduzenten eine unternehmerisch komplexe Aufgabe, die über die eigenen Unternehmensgrenzen hinweg reicht, bedeutet. Tiergesundheit beginnt bereits beim Zukauf von Tieren und Produktionsmitteln und ist im weiteren Mastprozess oftmals nicht unmittelbar beobachtbar, was eine Zusammenarbeit mit Veterinären und ggf. Beratern erforder-

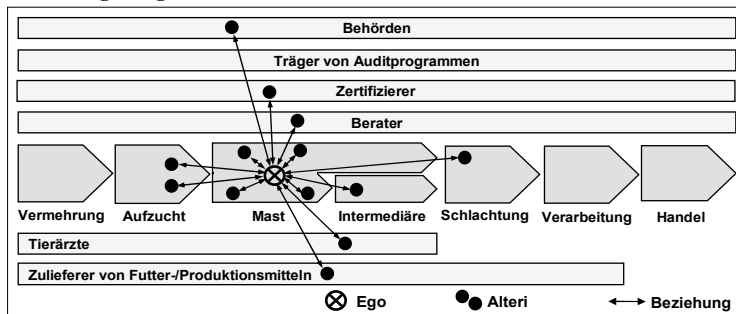
dert (PIRRON, 2001). Das Tiergesundheitsmanagement bedarf zudem der Rückkopplung mit nachgelagerten Stufen, z.B. via Befunddaten aus dem belieferten Schlachthof. Somit ist ein effizientes Management auf überbetriebliche Informationen angewiesen und setzt nach MEEMKEN und BLAHA (2008) eine proaktive Interaktion mit anderen Netzwerkakteuren voraus.

Die Befragung landwirtschaftlicher Schweinemäster ist in dem geschilderten Zusammenhang zum einen deshalb von Interesse, weil die Stufe der Mast bezüglich der Gewährleistung von Lebensmittelqualität und -sicherheit als „neuralgischer Punkt“ in der gesamten Nahrungsmittelkette betrachtet wird (PETERSEN et al., 2007). Zum anderen finden sich in der Fleischwirtschaft insbesondere in den nordwestdeutschen Intensivregionen zahlreiche hochspezialisierte Zulieferer und Dienstleister, welche potentielle Netzwerk- und somit Informationspartner darstellen (DEIMEL et al., 2008). Die Einnahme einer Netzwerkperspektive erscheint daher im Bereich der Schweineproduktion besonders viel versprechend.

3 Konzeptionelle Grundlagen der empirischen Erhebung

Der Blick in die Literatur offenbart, dass durch die Position eines Akteurs im Netzwerk, seine sog. Netzwerkzentralität, vor allem sein Zugang zu Informationen bestimmt wird, da zentrale Positionen zahlreichere entscheidungskritische Interaktionsmöglichkeiten mit unterschiedlichsten Akteuren eröffnen als periphere Positionen (YAO und MCEVILY, 2001; ISAAC et al., 2007). Wie Abbildung 1 verdeutlicht, nimmt der Mäster (*Ego* in der Terminologie der Netzwerkforschung) eine zentrale Position im Wertschöpfungsnetzwerk der Fleischwirtschaft ein, was gemäß Netzwerktheorie eine erhöhte Anzahl an Relationen zu anderen Akteuren (*Alteri*) vermuten lässt (BOJE und WHETTEN, 1981).

Abbildung 1: Ego-zentriertes Netzwerk eines Schweinemästers

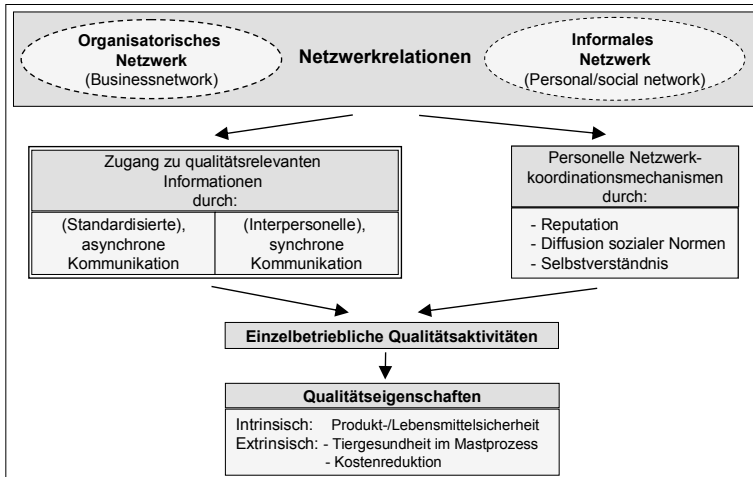


Quelle: Eigene Darstellung

Die nachfolgende Abbildung 2 zeigt, über welche Mechanismen sich Netzwerkrelationen auf das einzelbetriebliche Qualitätsmanagement auswirken. Es stellt damit ein Modell zur Analyse von Netzwerkbeziehungen im Tiergesundheitsmanagement dar. Das Modell greift unterschiedliche Netzwerktypen auf und leitet daraus den aus der Partizipation an Relationen resultierenden Informationszugang für Schweinemäster ab. Die Spezifika der Informationsflüsse in der Fleischwirtschaft werden durch die Differenzierung der Kommunikationsarten berücksichtigt. Bei synchroner Kommunikation weiß der Sender, dass der Empfänger die Informationen erhalten und wie er sie interpretiert hat, da es sich um eine direkte, wechselseitige Kommunikation handelt (EIDEN, 2004), z.B. persönliche Kontakte oder Telefongespräche. In der modernen Fleischwirtschaft ist jedoch der standardisierte Informationsaustausch mittels Schlachtabrechnungen, welche Schlachtkörperklassifizierungsergebnisse und mögliche Organbefunde beinhalten, sowie Salmonellenberichten weit verbreitet. Diese asynchrone Kommunikation erlaubt keine zeitgleiche Interaktion der Beteiligten und bietet somit auch keine

Möglichkeit zur direkten Rückkopplung der zu übertragenden Inhalte. Um den Stellenwert informaler Netzwerkeinflüsse auf die Aktivitäten der Akteure in die Untersuchung zu einzu-beziehen, gehen personelle Netzwerkkordinationsinstrumente (POIGNÉE, 2008) in das Modell mit ein. Diese umfassen z.B. den Reputationsaufbau und dessen Signalisierung gegenüber anderen Akteuren sowie die Diffusion von Normen mit vorschreibendem Charakter als inoffizielle Verhaltensstandards im Netzwerk (CORSTEN, 2001). Letztlich soll auch das Selbstverständnis der Akteure hinsichtlich einer Art „Good Manufacturing Practices“ einbezogen werden. Somit berücksichtigt das in Abbildung 2 wiedergegebene Modell auch Einflüsse indirekter Netzwerkkoordination.

Abbildung 2: Netzwerkrelationen im Tiergesundheitsmanagement



Quelle: Eigene Darstellung

Die Konstrukte des Modells „Netzwerkrelationen im Tiergesundheitsmanagement“ wurden im Rahmen einer empirischen Analyse mit Hilfe von Statements, zu denen die Landwirte auf fünfstufigen Likert-Skalen ihre Zustimmung bzw. Ablehnung äußern konnten, überprüft. Die dieser empirischen Studie zugrunde liegende Stichprobe resultiert aus einer postalischen Befragung von insgesamt 873 Landwirten zum netzwerkbasierten Tiergesundheitsmanagement in der Schweinemast. Der bundesweite Versand der insgesamt 3.024 Fragebögen unterlag einer Quotierung, welche jeweils zur Hälfte die Anzahl an Mastschweinehaltern sowie die Anzahl an gehaltenen Mastschweinen je Bundesland berücksichtigt. Der Versand der Fragebögen erfolgte innerhalb des Kundenstamms der QS-Bündlerorganisationen nach dem Zufallsprinzip. Da in der Grundgesamtheit über 90 % der Schweine im QS System produziert werden, repräsentiert die Studie trotz dieses Bias den wirtschaftlich relevanten Markt. Insgesamt wurde eine Rücklaufquote von 29 % (n=873) erzielt.

Im Folgenden werden ausgewählte Ergebnisse zur Netzwerkpartizipation landwirtschaftlicher Schweinehalter sowie die daraus resultierenden Auswirkungen auf das einzelbetriebliche Tiergesundheitsmanagement dargestellt. Neben einer deskriptiven Analysen zur betriebsübergreifenden Kommunikationsintensität werden netzwerkbasierte Einflüsse auf die betrieblichen Qualitätsaktivitäten sowie die Qualitätseigenschaften der Schweine gemessen.

4 Empirische Ergebnisse

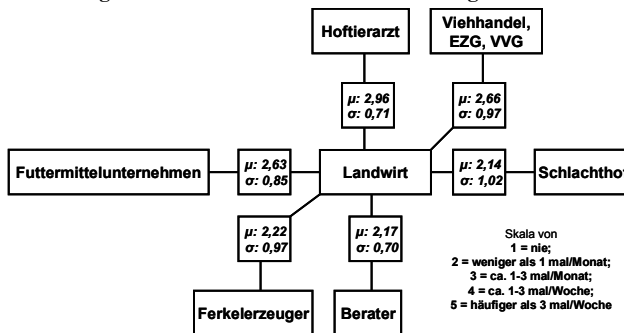
4.1 Merkmale der befragten Betriebe

Die 873 zurückgesendeten Fragebögen stammen aus dem gesamten Bundesgebiet mit Schwerpunkten in den Verdichtungsräumen der Nutztierhaltung (z.B. Weser-Ems). Die Probanden der Stichprobe waren im Durchschnitt 45,4 Jahre alt und zu 95% männlich. 95% der Befragten waren zukünftige oder aktuelle Betriebsleiter. Im Vollerwerb wurden 86%, als Familienunternehmen 75% der Betriebe geführt. Der Schwerpunkt lag bei 53% der landwirtschaftlichen Unternehmen in der Veredlung; sie bewirtschaften durchschnittlich 209 ha Nutzfläche. Diese überdurchschnittliche Flächenausstattung resultiert aus einem verhältnismäßig hohen Anteil an Großbetrieben in den neuen Bundesländern in der Stichprobe; aussagekräftiger ist der Median mit 80 ha Nutzfläche. Im Durchschnitt sind die Betriebe mit 1.324 Mastplätzen ausgestattet. 24% der befragten Betriebe hegen Expansionspläne; sie wollen ihre Mastkapazitäten um durchschnittlich 766 Plätze erweitern.

4.2 Status quo der Netzwerkbeziehungen

Die Status quo-Analyse fokussiert organisatorische wie auch informale Netzwerkbeziehungen. Um die Netzwerkrelationen zu quantifizieren, wurde unter Orientierung am ego-zentrierten Netzwerk des Schweinemästers (Abbildung 1) die Häufigkeit der netzwerkbasierter Kommunikation abgefragt. In Abbildung 3 zeigen die Mittelwerte, dass die Probanden am meisten mit dem Hoftierarzt ($\mu=2,95$) kommunizieren, im Mittel ungefähr „1-3 mal je Monat“. Am zweithäufigsten stehen die Schweinemäster mit dem Viehhandel bzw. Erzeugergemeinschaften sowie mit Futtermittelunternehmen in Verbindung. Mit Ferkelerzeugern, Beratern sowie Schlachtunternehmen wird durchschnittlich weniger als „1 mal je Monat“ Kontakt aufgenommen. Die Kommunikationsrelationen haben einen vornehmlich obligatorischen Charakter. Lediglich die Berater werden grundsätzlich freiwillig hinzugezogen; dies begründet vermutlich auch die verhältnismäßig niedrige durchschnittliche Kommunikationsintensität ($\mu=2,17$).

Abbildung 3: Kommunikationsintensitäten im ego-zentrierten Netzwerk



Quelle: Eigene Berechnungen

Summa summarum offenbaren die Schweinemäster im betrachteten Netzwerk unterschiedliche Kommunikationsintensitäten zu den Kettenmitgliedern. Daraus resultierende heterogene Wissens- bzw. Informationszugänge (siehe Tabelle 2) werden auch von ISAAC et al. (2000) bestätigt. Auffallend bei der Erhebung der Kommunikationsintensitäten sind die hohen Standardabweichungen. Diese lassen bei den Probanden eine im Einzelfall sehr heterogene Struktur des Informationszugangs vermuten. Basierend auf dem Modell der Netzwerkbeziehungen

im Tiergesundheitsmanagement (Abbildung 2) sollen daher mittels einer Clusteranalyse die verschiedene Gruppen von Landwirten mit Bezug auf die Ausgestaltung des netzwerkbasier- ten Tiergesundheitsmanagements identifiziert werden. Damit sollen Ansatzpunkte für die Ableitung zukünftiger Strategien zu Verbesserung des Informationszugangs im Rahmen des Tiergesundheitsmanagements aufgezeigt werden.

4.3 Clusteranalyse zum netzwerkbasier- ten Tiergesundheitsmanagement

Um hinsichtlich ihrer Partizipation am netzwerkbasier- ten Tiergesundheitsmanagement homogene Gruppen von Schweinemästern unterscheiden zu können, wurde eine Clusteranalyse durchge- führt. Die Besonderheit dieser Analyse ist die Auswahl der clusterbildenden Variablen in Anleh- nung an das Modell des netzwerkbasier- ten Tiergesundheitsmanagements (Abbildung 2). Hierfür wurden zunächst mittels einer Faktorenanalyse die drei Faktoren (personelle Kommunikation, standardisierte Kommunikation, personelle Netzwerkkoordination) identifiziert, die als clusterbil- dende Variablen dienen. Probanden, die eines der acht Statements nicht beantwortet hatten, wur- den nicht in die Analyse einbezogen. Die drei gebildeten Faktoren erklären wesentliche Elemente der Teilnahme am netzwerkbasier- ten Tiergesundheitsmanagement (erklärte Gesamtvarianz der Faktorlösung: 52,63%; KMO: 0,62). Der Faktor „personelle Kommunikation“ charakterisiert an- hand von vier Statements die Kommunikationsintensität der Schweinemäster mit den Netzwerkpartizipanten. (Cronbachs Alpha: 0,62). Mit dem Faktor „standardisierte Kommunikati- on“ wird die Häufigkeit der standardisierten Kommunikation in Form der Salmonellen- sowie Organbefunde im Betrieb abgebildet (Cronbachs Alpha: 0,63). Der letzte Faktor umfasst die per- sonellen Netzwerkkoordinationsmechanismen, die das Ausmaß der Diffusion als selbstverständ- lich erachteter Werte und Normen mit Bezug zum Tiergesundheitsmanagement abbildet (Cronbachs Alpha: 0,42). Anschließend wurde mit Hilfe dieser einstellungsbasier- ten Faktoren eine Clusteranalyse erstellt, die Schweinemäster nach ihrem netzwerkbasier- ten Tiergesundheitsmanagement zu homogenen Gruppen zusammenfasst.

Tabelle 1: Rotierte Komponentenmatrix ²

	Faktor 1: Interpersonelle Kommunikation	Faktor 2: Standardisierte Kommunikation	Faktor 3: Personelle Netzwerkkoordination
Wie häufig tauschen Sie mit diesen Geschäftspartnern Informationen aus?			
Futtermittelunternehmen.	0,709		
Berater.	0,687		
Viehhandel, Erzeugergemeinschaften, Viehvermarktungsgenossenschaften	0,809		
Hoftierarzt.	0,68		
Wie häufig nutzen Sie diese Informationen im praktischen Alltag gezielt zur Verbesserung der Schweinegesundheit?			
Salmonellenbefunde		0,849	
Organbefunde		0,837	
Mich würde interessieren, wie gut bzw. schlecht andere Betriebe bei der Tiergesundheit abschneiden.			0,712
In Sachen Schweinegesundheit versuche ich immer besser zu sein als meine Berufskollegen.			0,672
Vor Anderen (z.B. Nachbarn oder Kollegen) wäre mir ein häufig kranker Schweinebestand unangenehm.			0,652

n = 766; Faktorladungen unter 0,4 werden zur besseren Übersichtlichkeit unterdrückt

Quelle: Eigene Berechnungen

Im ersten Schritt der eigentlichen Clusteranalyse wurden die in der Faktorenanalyse identifizierten Faktoren mit Hilfe des Single-Linkage-Algorithmus auf Ausreißer getestet. Es konnten sieben Fälle identifiziert und entfernt werden. So verblieben 783 Fälle zur weiteren Untersuchung. An-

² Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung. Die Rotation ist in sechs Iterationen konvergiert.

schließlich wurde als endgültiger Fusionierungsalgorithmus das Ward-Verfahren gewählt, um die optimale Anzahl an Clustern entsprechend der Mittelwerte bestimmen zu können (BACKHAUS et al., 2006). Eine Vier-Clusterlösung wurde auf Basis des Elbow-Kriteriums, des Dendrogramms und einer Plausibilitätsbetrachtung gewählt. Um die Vier-Clusterlösung zu optimieren, wurde zusätzlich die K-Means-Methode durchgeführt. Andere Kriterien deuteten darauf hin, dass die erzielte Vier-Clusterlösung eine hohe Qualität offenbart. Die F-Werte sind beinahe für alle clusterbildenden Variablen in allen Clustern kleiner als 1, was eine hohe Homogenität innerhalb der Cluster impliziert. Weiterhin zeigt der durchschnittliche Eta-Wert von 0,71, dass zwischen den clusterbildenden Variablen ein signifikanter Unterschied existiert und die Varianz innerhalb der Cluster niedrig ist. Außerdem können durch die Unterschiede in den Clustern 50% ($\text{Eta}^2 = 0.50$) der Varianz der aktiven Variablen erklärt werden. Eine ergänzend durchgeführte Diskriminanzanalyse der gebildeten Cluster ergab, dass 98,3% der ursprünglich gruppierten Fälle korrekt klassifiziert wurden.

Tabelle 2: Analyse der Cluster anhand der clusterbeschreibenden Variablen

	Cluster I	Cluster II	Cluster III	Cluster IV	Stichprobe
	n=216 (28,3%)	n=176 (23,1%)	n=180 (23,6%)	n=191 (25,0%)	N=763
Wie häufig kommunizieren Sie mit folgenden Geschäftspartnern?¹	Interpersonelle Kommunikation				
Hofierarzt***	3,00 (0,63)	2,93 (0,68)	3,35 (0,56)	2,57 (0,67)	2,96 (0,69)
Berater***	2,28 (0,66)	1,97 (0,65)	2,59 (0,65)	1,82 (0,50)	2,17 (0,68)
Ferkelerzeuger***	2,31 (0,96)	1,99 (0,92)	2,40 (0,99)	2,12 (0,98)	2,21 (0,98)
Schlachthof	2,24 (0,99)	1,96 (0,95)	2,27 (1,00)	2,06 (0,87)	2,14 (0,99)
Viehhandel / Erzeugergemeinschaft / Viehvermarktungs genossenschaft***	2,79 (0,95)	2,32 (0,86)	3,38 (0,71)	2,24 (0,83)	2,68 (0,95)
Futtermittelunternehmen***	2,73 (0,80)	2,31 (0,67)	3,32 (0,67)	2,21 (0,64)	2,64 (0,82)
Wie häufig benutzen Sie die Informationen zur Verbesserung der Tiergesundheit?²	Standardisierte Kommunikation				
Organbefunde***	4,40 (0,59)	2,85 (0,79)	3,82 (0,76)	4,10 (0,71)	3,83 (0,91)
Salmonellenbefunde***	4,37 (0,64)	2,91 (0,83)	3,76 (0,79)	4,22 (0,61)	3,85 (0,91)
Mich würde interessieren, wie gut andere Betriebe bei der Tiergesundheit abschneiden.³***	Personelle Netzwerkkoordination				
In Sachen Schweinegesundheit versuche ich immer besser zu sein als meine Berufskollegen. ³ ***	4,42 (0,54)	3,93 (0,72)	3,51 (0,73)	3,58 (0,70)	3,88 (0,76)
Vor Anderen wäre mir ein häufig kranker Schweinebestand unangenehm. ³ ***	3,94 (0,82)	3,84 (0,77)	3,01 (0,92)	3,04 (0,94)	3,47 (0,97)
Werden folgende Maßnahmen auf Ihrem Betrieb angewendet?⁴	Qualitätsmaßnahmen				
Wurmkuren***	3,61 (1,29)	3,23 (1,32)	3,75 (1,16)	3,34 (1,27)	3,49 (1,22)
Impfungen (z.B. Mykoplasmen, PRRS)***	3,48 (1,58)	3,16 (1,62)	3,71 (1,38)	3,05 (1,60)	3,36 (1,57)
Schädner- und Insektenbekämpfung***	4,35 (0,63)	3,79 (0,80)	4,03 (0,74)	3,88 (0,86)	4,03 (0,79)
Gründliche Desinfektion**	4,19 (1,01)	3,95 (0,95)	4,04 (0,90)	3,87 (1,04)	4,02 (0,98)
Wie hoch sind Ihre durchschnittlichen Verluste in der Mast?⁵**	Qualitätseigenschaften				
Haben Sie häufiger Probleme mit Atemwegserkrankungen? ² **	3,27 (0,85)	3,18 (0,95)	3,29 (0,81)	3,04 (0,73)	3,19 (0,84)
Bitte bewerten Sie Ihren Erfolg in der Schweinegesundheit im Vergleich zu anderen Betrieben. ⁵ ***	2,49 (0,60)	2,28 (0,47)	2,27 (0,51)	2,23 (0,54)	2,32 (0,53)
Wie wichtig sind folgende Kommunikationsmedien für Sie?⁶	Wichtigkeit der Kommunikationsmedien				
Persönliche Gespräch***	4,50 (0,61)	4,34 (0,69)	4,43 (0,62)	4,16 (0,65)	4,36 (0,66)
Telefon**	4,30 (0,78)	4,13 (0,80)	4,28 (0,66)	4,05 (0,86)	4,19 (0,79)
Internet (Email, Internetplattform)***	3,98 (0,93)	3,47 (1,00)	3,78 (0,93)	3,58 (1,00)	3,72 (0,98)
Ich erhalte ausreichend Informationen über die Gesundheit meiner Schweine.³***	Informationszugang				
Wie wichtig sind Informationen über die Schweinegesundheit insgesamt für Ihren Betrieb. ⁴ ***	3,86 (0,65)	3,55 (0,74)	3,62 (0,60)	3,63 (0,75)	3,68 (0,69)
Ich beschäftige mich intensiv mit der Schweinegesundheit, weil mein Abnehmer es verlangt.³**	Obligatorische Netzwerkteilnahme				
Ich beschäftige mich intensiv mit dem Salmonellenstatus, weil es der Gesetzgeber verlangt. ³ **	3,52 (0,98)	3,23 (0,97)	3,25 (0,86)	3,42 (0,96)	3,36 (0,96)
Wieviel Schweinemastplätze haben Sie?⁷**	Soziodemographie				
In welcher Erwerbsform bewirtschaften Sie Ihren Betrieb? ⁸ *	1601	1226	1579	897	1332,00
	11,1%	13,30%	10,20%	19,40%	13,5%

a: Für die Cluster sind zuerst die Mittelwerte angegeben; die Standardabweichungen folgen in Klammern neben jedem Mittelwert.
b: ***, **, *: Der Zellenmittelwert unterscheidet sich signifikant vom Mittelwert der Gesamstichprobe auf dem .001-, 01-, 05-Niveau

¹ Skala von 1 = nie; 2 = weniger als 1 mal/Monat; 3 = ca. 1-3 mal/Monat; 4 = ca. 1-3 mal/Woche; 5 = häufiger als 3 mal/Woche; ² Skala von 1 = nie bis 5 = sehr häufig; ³ Skala von 1 = Lehne voll und ganz ab bis 5 = Stimme voll und ganz zu; ⁴ Skala von 1 = sehr wichtig bis 5 = sehr unwichtig; ⁵ Skala von 1 = sehr viel erfolgreicher bis 5 = sehr viel weniger erfolgreicher; ⁶ Anteil der Nebenerwerbsbetriebe

Quelle: Eigene Berechnungen

Auf Basis eines Mittelwertvergleiches wird untersucht, inwieweit sich die Gruppen voneinander in den clusterbeschreibenden Variablen unterscheiden. Aufgrund der teilweisen Verletzung der Normalverteilungsannahme wurde der Kruskal-Wallis-Test (ANOVA) durchgeführt, um das Signifikanzniveau der Gruppenmittelwerte zu testen. Die Ergebnisse dieser Tests sind Tab. 2 zu entnehmen. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Cluster erfolgt im Anschluss.

Das Cluster I, die „**proaktiven Partizipanten**“, bündelt 28,3 % (n= 216) der befragten Schweinemäster. Betriebe dieses Clusters integrieren von allen gebildeten Gruppen die stan-

dardisierte Kommunikation via Befunddaten am deutlichsten in ihr Tiergesundheitsmanagement. Auch die Netzwerkpartizipation in Form des Informationsaustausches mit anderen Akteuren (interpersonelle Kommunikation) erfolgt auf durchweg überdurchschnittlichem Niveau. Aus dem Antwortverhalten dieses Clusters lässt sich zudem ein relativ hoher Stellenwert der indirekten Netzwerkkoordination (personelle Koordinationsmechanismen) in Form des Einflusses von Reputation im Netzwerk ableiten. Durch diese ausgeprägte Netzwerkpartizipation kann in diesem Cluster auch relativ der größte wahrgenommene Informationszugang festgestellt werden. Insofern spiegelt dieses Cluster eine der wesentlichen Thesen der Netzwerktheorie – die positive Auswirkung von Interaktionen im Netzwerk auf den Informationszugang des Partizipanten – wider. Konsistent hiermit stufen Betriebe der Gruppe der „proaktiven Partizipanten“ die Notwendigkeit von Informationen im Tiergesundheitsmanagement am höchsten ein. Die einzelbetrieblichen Qualitätsaktivitäten (z.B. Wurmkuren, Desinfektion) erfolgen bei den Probanden auf relativ hohem Niveau. Die ausgeprägten qualitätsbezogenen Aktivitäten, aber auch die deutliche Netzwerkpartizipation dieser Betriebe könnten Folgen der Tatsache sein, dass die Unternehmer in diesem Cluster sich durch Abnehmer und Gesetzgeber am deutlichsten zum umfassenden Tiergesundheitsmanagement verpflichtet fühlen. Geht man in Anlehnung an Abb. 2 einen Schritt weiter und bezieht die Qualitätseigenschaften in Form von Gesundheitsparametern in die Analysen mit ein, lassen sich – abgesehen von den Atemwegserkrankungen – überdurchschnittliche Ergebnisse erkennen. Auch diese Erkenntnis deckt sich mit wesentlichen Annahmen der Netzwerktheorie, nach denen ein über die Zugehörigkeit zu einem Netzwerk sichergestellter Informationszugang die betriebliche Leistungsfähigkeit positiv beeinflusst. In diesem Cluster finden sich überdurchschnittlich große Betriebe (nach Mastplätzen) und ein geringer Anteil nebenerwerblicher Unternehmer.

Im Cluster II der „*Distanzierten*“ finden sich 176 (23,1%) der Schweinemäster wieder. Die Landwirte in dieser Gruppe nutzen weder die standardisierte noch die interpersonelle Kommunikation, sondern weisen ausschließlich über die personellen Koordinationsmechanismen Berührungspunkte zum netzwerkbasieren Tiergesundheitsmanagement auf. Konsistent hierzu beurteilen die Probanden in diesem Cluster ihren Informationszugang relativ am schlechtesten. Insgesamt fühlen sie sich wenig verpflichtet durch externe Treiber wie Gesetz und Geschäftspartner. Diese mangelnde extrinsische Motivation könnte auch ein Grund für die eher unterdurchschnittlichen betrieblichen Aktivitäten im Bereich des Tiergesundheitsmanagements sein. Die deutlich eingeschränkte netzwerkbasierende Kommunikation limitiert offenbar das Verbesserungspotential dieser Betriebe, ihre tendenziell eher unterdurchschnittlichen Leistungen im Qualitätsbereich zu verbessern.

180 Schweinemäster, und somit 23,6% der Befragten, sind dem Cluster III zuzuordnen. Das Cluster der „*unergiebig Kommunizierenden*“ offenbart eine intensive interpersonelle Kommunikation mit den Netzwerkpartizipanten, während der standardisierte Informationsfluss allenfalls in durchschnittlichem Maße erfolgt. Im Vergleich zu den beiden ersten Clustern lassen sich die Schweinemäster der Gruppe III wenig durch das „social networking“ beeinflussen, so dass personelle Netzwerkkoordinationsmechanismen verhältnismäßig wenig ausgeprägt sind. Obwohl die Wichtigkeit der Kommunikationsmedien sowie die Bedeutung der Tiergesundheitsinformationen im Cluster III tendenziell über dem Durchschnitt der gesamten Stichprobe liegen, weisen diese Schweinemäster einen als unterdurchschnittlich wahrgenommenen Informationszugang auf. Weiterhin fühlen sie sich gegenüber den anderen Gruppen wenig durch die hoheitlichen sowie privatwirtschaftlichen Anreize bzw. Sanktionen dazu bewegt, am netzwerkbasieren Tiergesundheitsmanagement teilzunehmen. Trotzdem initiieren die Teilnehmer des Clusters III die meisten Qualitätsmaßnahmen, deren Wirkungen aber weitgehend verpuffen, wie an den letztlich verhältnismäßig schlechten Qualitätsleistungen zu erkennen ist. Wie im Cluster I besitzen die Schweinemäster in Gruppe III überdurchschnittlich viele Schweinmastplätze; der Anteil an Nebenerwerbslandwirten ist in dieser Gruppe am geringsten. Obwohl die Schweinemäster persönlich sehr stark kommunikativ am Netzwerk

partizipieren, führt die verhältnismäßig geringe Nutzung der standardisierten Prozessdaten (z.B. Salmonellenbefunde) vermutlich zu unausgeschöpften Potentialen im Rahmen des netzwerkwerk-basierten Tiergesundheitsmanagements.

Die „*passiven Informationsnutzer*“ werden im vierten Cluster (n=191; 25,0%) zusammengefasst. Diese Schweinemäster agieren kaum in sozialen Netzwerken und spüren durch die personellen Netzwerkkoordinationsmechanismen relativ wenig sozialen Druck. Die Kommunikation erfolgt überwiegend asynchron über standardisierte Informationswege, hier in Form der passiven Nutzung der Prozessdaten aus Salmonellenberichten bzw. Schlachtabrechnungen. Im Vergleich zu den anderen Clustern besitzen die Kommunikationsmedien bei den „passiven Informationsnutzern“ die relativ geringste Bedeutung, was sich wahrscheinlich letztendlich in der unterdurchschnittlichen Intensität der interpersonellen Kommunikation widerspiegelt. Vermutlich fühlen sich diese Landwirte auch deshalb tendenziell unterdurchschnittlich mit Information über die Gesundheit ihrer Schweine versorgt. Obwohl die wahrgenommene Bedeutung der Tiergesundheitsinformationen in Cluster IV niedriger als in der gesamten Stichprobe ausfällt, nimmt dieses Cluster einen tendenziell überdurchschnittlichen Druck von Seiten des Gesetzgebers sowie der Privatwirtschaft hinsichtlich der Verpflichtung zur Partizipation am netzwerk-basierten Tiergesundheitsmanagement wahr. Trotz stärker empfundener hoheitlicher sowie privatwirtschaftlicher Einflussnahme führen die Schweinemäster im Cluster IV verhältnismäßig wenige Qualitätsmaßnahmen durch. Diese clusterspezifische Konstellation könnte z.T. mit dem höchsten Anteil an Nebenerwerbslandwirten (19,4%) zu erklären sein. Aufgrund ihrer anderweitigen hauptberuflichen Tätigkeit und folglich zeitlicher Restriktionen besitzen sie weniger Möglichkeit zur Partizipation am netzwerk-basierten Tiergesundheitsmanagement. Trotz der unterdurchschnittlichen gesundheitsbezogenen Aktivitäten weist das Cluster IV relativ gute Qualitätsleistungen auf. Somit ist ein eindeutiger Rückschluss von den Qualitätsmaßnahmen auf die erzeugte Qualität, wie noch im Hinblick auf Cluster I vermutet wurde, hier ohne weitere Untersuchungen nicht möglich.

5 Diskussion und Ausblick

Der vorliegende Beitrag konnte die Einbindung landwirtschaftlicher Betriebe in formelle und informelle Netzwerke sowie die sich daraus ergebenden Konsequenzen für das betriebliche Tiergesundheitsmanagement belegen. Mit Hilfe einer Clusteranalyse konnten vier Gruppen identifiziert werden, die mit unterschiedlicher Intensität und Qualität am netzwerk-basierten Tiergesundheitsmanagement partizipieren. Die Gruppe der „*proaktiven Partizipanten*“ bestätigt die von der Netzwerktheorie gestützte These, dass sich eine umfangreiche Interaktion im Netzwerk positiv auf den betrieblichen Informationszugang und das Tiergesundheitsmanagement auswirkt. Das Cluster IV der „*passiven Informationsnutzer*“ jedoch erzielt trotz verhältnismäßig geringer Netzwerkpartizipation ebenfalls überdurchschnittliche Qualitätsleistungen. Dies verdeutlicht, dass der Zusammenhang zwischen Netzwerkpartizipation und betrieblicher Leistungsfähigkeit, im betrachteten Beispiel im Bereich des Tiergesundheitsmanagements, komplexer ist als von der Theorie zunächst angenommen. Dieses Ergebnis deutet auf weiteren Forschungsbedarf vor allem hinsichtlich des betrieblichen Informationsnutzungsverhaltens ab. Weiterhin wird deutlich, dass soziodemographische Daten, z.B. die Betriebskapazität, keinen signifikanten Einfluss auf das netzwerk-basierte Tiergesundheitsmanagement ausüben. Es kann somit nicht unterstellt werden, dass größere Betriebe immer besser geführt und intensiver in Netzwerke eingebunden sind. Allerdings liefert die überdurchschnittliche Anzahl von Betrieben aus der Intensivregion Weser-Ems in der Gruppe der proaktiven Partizipanten weitere Indizien dafür, dass regionale Clusterstrukturen Vorteile im Rahmen überbetrieblicher Wertschöpfungskonzepte versprechen (DEIMEL et al., 2008).

Für die derzeitige Forschung hinsichtlich interorganisatorischer, ganzheitlicher Ansätze zum Qualitäts- und Gesundheitsmanagement liefert die Studie die Erkenntnis, dass unspezifisch

initiierte externe Anreize zur Intensivierung der betrieblichen Qualitätsaktivitäten (z.B. Qualitätsprogramme von Abnehmern oder Rechtsnormen) von den Landwirten je nach Cluster unterschiedlich wahrgenommen werden und somit in sehr unterschiedlichem Maße als extrinsische Anreize zur Verbesserung des betrieblichen Gesundheitsmanagements wahrgenommen werden.

Insgesamt sind die Ergebnisse des Tiergesundheitsmanagements ein Beleg für die Notwendigkeit einer detaillierteren Berücksichtigung einer verhaltenswissenschaftlichen Netzwerkperspektive in den Agrar- und Ernährungswissenschaften. Die hier vorgestellte Analyse ist als erste explorative Studie zu werten. Vor allem das konzipierte Messmodell zur Erhebung von Netzwerkbeziehungen bedarf weiterer Verfeinerungen. So sind insbesondere multifaktorielle Einflüsse (Viehichte, Technik, Klima etc.) im Zusammenhang mit einzelbetrieblichen Aktivitäten und der Tiergesundheit in zukünftig zu entwickelnde Modelle zu integrieren. Weiterhin sind verschiedene Formen der standardisierten und der interpersonellen Kommunikation differenzierter zu berücksichtigen als das bislang geschehen ist. Eine Grundlage dafür bieten Konzepte wie beispielsweise die Media-Richness-Theorie (DAFT und LENGEL, 1984), die es gestattet, die Komplexität der jeweiligen Kommunikationsaufgabe in die Betrachtung einzu beziehen.

Literatur

- BACKHAUS, K., B. ERICSON, W. PLINKE und R. WEIBER (2006): *Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung*, 11. Aufl., Springer, Berlin.
- BLAHA, T. (2004): Tiergesundheitsprogramme in Schweinebeständen als Grundlage für Qualitätsmanagement- und Lebensmittelsicherheitssysteme. In: *Sächsische Landesanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Gesunderhaltung der Nutztierbestände und vorbeugender gesundheitlicher Verbraucherschutz*, 9 (1), Dresden: 58-66.
- BOJE, D.M. und D.A. WHETTEN (1981): Effects of organizational strategies and constraints on centrality and attributions of influence in interorganizational networks. In: *Administrative Science Quarterly* 26 (3): 378-395.
- CORSTEN, H. (2001): Grundlagen der Koordination in Unternehmensnetzwerken. In: H. CORSTEN (Hrsg.): *Unternehmensnetzwerke: Formen unternehmungübergreifender Zusammenarbeit*. Oldenbourg Verlag, München, Wien: 1-57.
- DANNENBERG, P., C. SCHLEYER und H. WÜSTEMANN (2005): *Regionale Vernetzungen in der Landwirtschaft*. Sutra-Workingpaper Nr. 6, Berlin.
- DEIMEL, M., L. THEUVSEN und C. EBBESKOTTE (2008): Von der Wertschöpfungskette zum Netzwerk: Methodische Ansätze zur Analyse des Verbundsystems der Veredelungswirtschaft Nordwestdeutschlands. Diskussionsbeitrag Nr. 0810 des Departments für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung. Göttingen.
- DOLUSCHITZ, R., K. BROCKHOFF, T. JUNGBLUTH und C. LIEPERT (2007): The interdisciplinary research project IT FoodTrace – introduction and selected preliminary results. Vortrag im Rahmen der 5. EFITA-Jahrestagung „Environmental and rural sustainability through ICT“ in Glasgow vom 2. bis 5. Juli 2007.
- DAFT, R.L. und R.H. LENGEL (1984): Information richness: A new approach to managerial behavior and organizational design. In: L.L. CUMMINGS und B. M. STAW (eds.): *Research in Organizational Behavior* 6: 191-233.
- EIDEN, G. (2004): Soziologische Relevanz der virtuellen Kommunikation: Wie verändert sich die interpersonale Kommunikation durch Nutzung des Internets? URL: http://socio.ch/intcom/t_eiden.htm, Zugriff am 3.12.2008.
- GAMBARDELLA, A. (1992): Competitive advantages from in-house scientific research: the US pharmaceutical industry in the 1980s. In: *Research Policy* 21: 391-407.
- GRANOVETTER, M. (2004): The impact of social structure on economic outcomes. In: *Journal of Economic Perspectives* 19 (1): 33-55.

- ISAAC, M.E., B.H. ERICKSON, S. J. QUASHIE-SAM und V.R. TIMMER (2007): Transfer of knowledge on agroforestry management practices: the structure of farmer advice networks. In: *Ecology and Society* 12 (2): 32-44.
- KAPPELHOFF, P. (1992): Strukturmodelle von Position und Rolle. In: H.-J. ANDREB, J. HUININK, H. MEINKEN, D. RUMIANEK, W. SODEUR und G. STURM (Hrsg.): *Theorie, Daten, Methoden. Neue Modelle und Verfahrensweisen in den Sozialwissenschaften*. Oldenbourg, München: 243-269.
- KARG, K.R. (1990): *Transparenz in Organisationen aus der Sicht ihrer Mitglieder*. Dissertation Universität Erlangen-Nürnberg.
- LAZZARINI, S.G., F.R. CHADDAD und M.L. COOK (2001): Integrating supply chains and network analyses: the study of netchains. In: *Journal on Chain and Network Science* 1 (1): 7-22.
- MEEMKEN, D. (2008): Aufbau von Dokumentations- und Informationssystemen zur Optimierung von Tiergesundheit, Lebensmittelsicherheit und Tierschutz in vertikal integrierten Ketten zur Lebensmittelproduktion. Vortrag anlässlich der FAEN-Konferenz „Nachhaltige Produktion tierischer Nahrungsmittel in Hochverdichtungsräumen der Nutztierhaltung in Niedersachsen“, am 26. Februar 2008, Hannover.
- MEEMKEN, D. und T. BLAHA (2008): Die Tiergesundheit im Fokus des neuen europäischen Lebensmittelsicherheitskonzeptes: Chancen für die Bestandsbetreuung durch den praktizierenden Tierarzt. In: *Der praktische Tierarzt* 89 (1): 58-63.
- MÜLLER, R.A.E., D. BÜRGETL und L. SEIDEL-LASS (2007): Supply chains and social network analysis. Vortrag anlässlich des 1st International European Forum on Innovation and System Dynamics in Food Networks, 15. bis 17. Februar 2007, Innsbruck-Igls.
- NONAKA, I (1994): A dynamic theory of organisational knowledge creation. In: *Organisation Science* 5 (1): 14-37.
- ÖHLMER, B., K. OLSON und B. BREHMER (1997): Understanding farmers' decision making processes and improving managerial assistance. In: *Agricultural Economics* 18: 273-290.
- PETERSEN, B. (2003): Überbetriebliches Qualitätsmanagement in Wertschöpfungsketten der Agrar- und Ernährungswirtschaft. In: T. PFEIFER (Hrsg.): *Berichte zum Qualitätsmanagement- Prozessorientiertes Qualitätsmanagement - Gestalten, Umsetzen, Bewerten*. Shaker Verlag, Aachen: 67-78.
- PETERSEN, B., G. SCHULZE ALTHOFF und A. ELLEBRECHT (2008): Qualitäts- und Gesundheitsmanagement in der Fleischwirtschaft - eine grenzüberschreitende Aufgabe: Überbetriebliche Informationsverarbeitung in Wertschöpfungsketten der Fleischerzeugung. In: A. SPILLER und B. SCHULZE (Hrsg.): *Zukunftsperspektiven der Fleischwirtschaft. Verbraucher, Märkte, Geschäftsbeziehungen*. Göttingen: 183-198.
- PETERSEN, B., A. MACK, V. SCHÜTZ und G. SCHULZE ALTHOFF (2007): Nahtstelle als neuralgischer Punkt: 3-Ebenen-Modell zur Weiterentwicklung überbetrieblicher Qualitätsmanagement-Systeme. In: *Fleischwirtschaft*, Heft 4/2007: 89-94.
- PIRRON, N. (2001): *Empirische Untersuchungen zum Vorkommen von Salmonellen in Schweinemastbetrieben*. Dissertation Tierärztliche Hochschule Hannover.
- POIGNÉE, O.K. (2008): *Strategisches Qualitätsmanagement in Netzwerken: Entwicklung eines Referenzmodells am Beispiel der Getreidewirtschaft*. Dissertation Universität Bonn.
- SCHULZE, B., A. SPILLER und L. THEUVSEN (2006): Vertical coordination in German pork production: Towards more integration? Vortrag anlässlich des 16th Annual World Forum and Symposium "Agribusiness, food, health, and nutrition" (IAMA Conference) vom 10. bis 13. Juni 2006. Buenos Aires.
- SCHULZE ALTHOFF, G. (2006): *Stufenkonzept zum Aufbau überbetrieblicher Informationssysteme für das Qualitäts- und Gesundheitsmanagement in Wertschöpfungsketten der Fleischwirtschaft*. Dissertation Universität Bonn.
- STEWART, T. (1998): *Der vierte Produktionsfaktor: Wachstum und Wettbewerbsvorteile durch Wissensmanagement*. Carl Hanser Verlag, München, Wien.

- STORER, C., D. TAYLOR (2006): Chain mapping tools for analysis and improvement of inter-organisational information systems and relationships. In: *Journal on Chain and Network Science* 6: 119-132.
- WINDHORST, H.-W. (2004): Qualitätssicherung in der Lebensmittelkette: Wo liegen die Herausforderungen? In: *Dachverband Agrarforschung (Hrsg.): Lebensmittelqualität und Qualitätssicherungssysteme, Frankfurt /Main: 21-33.*
- YAO, B. und S. MCEVILY (2001): Information flow and knowledge creation: the roles of structural embeddedness and knowledge embeddedness in alliance networks. Working paper, University of Pittsburgh.

MARKT- UND POLITIKANALYSEN

BESTIMMUNG DER DETERMINANTEN DER RAPSPREISENTWICKLUNG IN DER HOCHPREISPHASE AUF BASIS VON MARKOVZEITREIHENMODELLEN

STEFAN BUSSE, BERNHARD BRÜMMER¹

Zusammenfassung

Der Einfluss der Entwicklungen auf verschiedenen Agrarmärkten auf den deutschen Rapsmarkt wird im vorliegenden Beitrag anhand von multivariaten Zeitreihenmodellen für die Produktpreise untersucht. Da sich in Hochpreisphasen die Preisanpassungsprozesse möglicherweise im Vergleich zu Phasen niedriger Preise ändern, wird auf ein nichtlineares Vektor-Fehlerkorrektur-Modell (VFKM) zurückgegriffen, das regimeabhängige Anpassungen zulässt. Die Spezifikation des Modells als Markovsprung-VFKM erweist sich hier als vorteilhaft, da es keiner a priori Regimespezifizierung und -abgrenzung bedarf. Die Analyse zeigt, dass in den Jahren 2007/08 signifikante Änderungen in den Anpassungsprozessen der Rapspreise im Verhältnis zu anderen Agrargütern auftraten, wobei sowohl Weizen- als auch Sojapreise einen signifikanten Einfluss ausübten. Als entscheidend für das Ausmaß und die Nachhaltigkeit des Rapspreisanstiegs kann hingegen der Abbau von Abweichungen vom langfristigen Gleichgewicht zwischen Rapsöl- und Rapschrottoppreis determiniert werden.

Keywords: Markovsprung-Vektor-Fehlerkorrektur-Modell, regimeabhängiges Verhalten, Rapsmarkt, Hochpreisphase

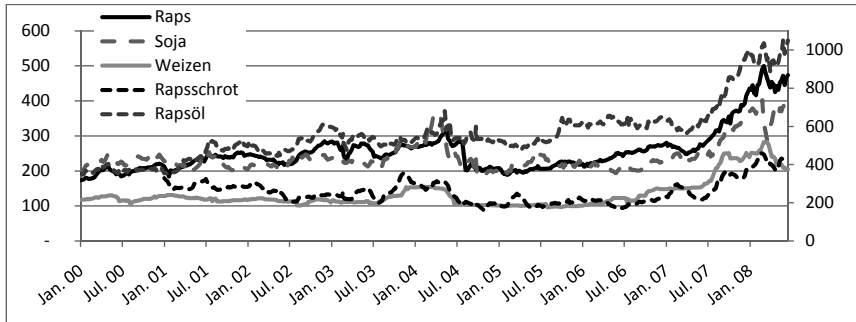
1 Einleitung

Raps hat sich in Deutschland in den letzten Jahren zu einer der Leitkulturen entwickelt und wird mit 1,5 Mio. ha auf über 9% der landwirtschaftlich genutzten Fläche angebaut (ZMP 2008). Der Flächenanteil von Raps übersteigt damit bereits seit 2007 den von Wintergerste, liegt aber noch deutlich hinter Weizen zurück. Die Entwicklung ist maßgeblich durch die Bio-treibstoffpolitik begründet. Diese brachte den Raps in eine günstige Position gegenüber anderer Ölsaaten, da deren Verwendung für Biodiesel nur bedingt möglich ist, und führte, zumindest zeitweise, zu nicht unerheblichen Preisaufschlägen für Rapsöl. Im Zuge des Anstiegs der Agrarpreise im Herbst 2007 verdoppelte sich der deutsche Rapspreis innerhalb von Jahresfrist und erreichte einen Höhepunkt von 500 €/t im März 2008. Dabei kam es zu erhöhten Volatilitäten und Preissprüngen von über 25 €/t in Wochenfrist (Vgl. Abb. 1).

Als Ursachen des Preisanstiegs 2007/08 auf den Weltagrarmärkten und im deutschen Markt werden in der Literatur verschiedene Gründe genannt, und deren Implikationen für zukünftige Preisentwicklungen werden sehr unterschiedlich bewertet (vgl. BRÜMMER ET AL. 2008, v. WITZKE ET AL. 2008). Zu den meistgenannten Ursachen zählt die Entwicklung der Weltbevölkerung, sowie die Änderung ihrer Ernährungsgewohnheiten, die steigende Nachfrage aus dem Bioenergiesektor, das Verhalten von Spekulanten, sowie unterdurchschnittliche Ernten bei tendenziell abnehmenden Lagerbeständen. Schon heute wird dabei deutlich, dass es sich bei den Preisanstiegen 2007/08 um eine Blase und nicht um eine grundlegende Umkehrung der langfristigen Preisentwicklung zu handeln scheint. Bei den Ölsaaten sehen SCHUMACHER UND CHILLA (2009) den Grund in den engen Bilanzen, die Weltproduktion lag erstmals seit 2003/04 wieder unter dem Verbrauch, und den extremen Anstieg der Rohölpreise.

¹ Kontakt: sbusse1@gwdg.de Copyright 2009 by authors. All rights reserved. Readers may make verbatim copies of this document for non-commercial purposes by any means, provided that this copyright notice appears on all such copies.

Abb.1: Entwicklung der Agrarpreise in €/t (Rapsöl rechte Skala)



Quelle: Eigene Darstellung aus Daten der ZMP (2008) und LWK (2008).

Werden die Ursachen der allgemeinen Preissteigerungen als vielgestaltig akzeptiert, stellt sich die Frage nach den Dynamiken der Preise und der Wechselwirkung verschiedener Preise miteinander, die hier anhand der Preisentwicklung im deutschen Rapsmarkt analysiert werden sollen. Es wird generell angenommen, dass Produktmärkte, die in vertikalen Wertschöpfungsketten miteinander verknüpft sind oder in horizontalen Verbindungen mit anderen Produkten um Faktoren oder Absatzmärkte konkurrieren, miteinander integriert sind. Grundlegendes Merkmal von Marktintegration ist dabei, dass Preisschocks in einem Markt auf einen anderen übertragen werden (BARRET 1996). Im Folgenden soll nun der Einfluss verschiedener Agrarpreise auf die Entwicklung im deutschen Rapsmarkt analysiert werden. Hierzu wird zunächst eine kurze Übersicht über die Entwicklung auf dem deutschen Ölsaatenmarkt gegeben, bevor wichtige Einflussfaktoren auf die Rapspreisentwicklung diskutiert werden. Im dritten Kapitel werden die theoretischen Grundlagen des Markovsprung-Vektor-Fehlerkorrektur-Modells (MS-VFKM) erläutert, woran sich die statistischen Auswertungen anschließen. Im fünften Kapitel werden die Schätzergebnisse diskutiert, bevor die Analyse mit Schlussfolgerungen schließt.

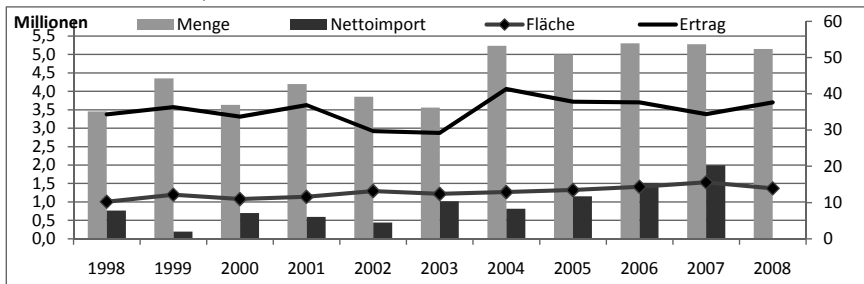
2 Marktüberblick

2.1 Einfluss des Biodieselmärktes

Der Rapsanbau gewann in Deutschland, insbesondere durch eine sehr einseitige Biokraftstoffpolitik, in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung und Attraktivität. Die vorwiegende Nutzung von Raps für Biodiesel kann dabei weniger als zufällige Entwicklung, sondern muss als gezielte politische Maßnahme zur Marktentlastung angesehen werden. Die Förderung war so effektiv, dass nicht nur der Rapsanbau und -nettoimport stieg (Abb.2), sondern Deutschland sich auch von einem Nettoexporteur zu einem Nettoimporteur von Rapsöl entwickelte. Neue Anlagkapazitäten für die Biodieselproduktion aus Raps wurden geschaffen und es kam zu Umwidmungen von Ölmühlen von der Soja- zur Rapsverarbeitung. Zwischen 2004 und 2006 verdoppelte sich die Anlagenkapazität jährlich und erreichte in 2007 ihren Höhepunkt bei 5 Mio. t Biodiesel (UFOP 2008), was einer Verarbeitungsleistung, bei ausschließlicher Verwendung von Raps, von rund 12 Mio. t Raps entsprechen würde. Diese Kapazität wurde allerdings nie ausgenutzt und bereits 2008 kam es zu einem Rückbau. Die Produktion von Biodiesel basierte bis 2006 fast ausschließlich auf Raps, bevor es zur zunehmenden Nutzung von Sojaöl, in Einzelfällen auch Palmöl, kam. Grund für die vornehmlich Nutzung von Rapsöl sind die Biokraftstoffnormen. So schließt der CFPP die Nutzung von Palmöl in den Wintermonaten aus und begrenzt die Nutzung von Sojaöl. Zudem liegt beispielsweise

der Jodgehalt von Sojaöl über dem geforderten Höchstwert und verhindert die ausschließliche Nutzung von Sojaöl.

Abb.2: Entwicklung der Rapsmengen und –fläche (linke Skala), sowie Erträge (dt/ha; rechte Skala) in Deutschland 1998 bis 2008



Quelle: Eigene Darstellung aus Daten der ZMP (2008).

Die Entwicklung im Biodieselmärkte führte zu einem Auftrieb des Rapsölpreises, der nach 2005 den Sojaölpreis um bis zu 200 €/t überstieg. Auch wenn Rapsschrot, bei einem Ölgehalt von 42%, den mengenmäßig größeren Anteil ausmacht, so ist doch seine wertmäßige Bedeutung nur zweitrangig. Die Nutzung von Rapsöl in der Ernährung ging leicht zurück und verlor im Vergleich zur industriellen Nutzung stark an Bedeutung. Diese Lücke wurde überwiegend durch Palmöl geschlossen (ZMP 2008).

2.2 Einfluss der Soja- und Weizenpreise

Der Anbau von Sojabohnen findet überwiegend in Süd- und Nordamerika statt. In Europa finden sich nur einzelne Anbaugelände, vor allem in Italien (130 000 ha) und Rumänien (114 000 ha) (ZMP 2008). Mit einem Ölgehalt von etwa 17 % kommt bei Soja, im Gegensatz zum Raps, der Schrotverwertung die vornehmliche Rolle zu. Die Konkurrenz zum Raps findet dabei in Deutschland auch weniger auf dem Speiseölmarkt, als vielmehr auf dem Futtermittelmarkt statt. Bei Soja ist Deutschland Nettoimporteur von Sojabohnen (3,7 Mio. t) und Soja-schrot (1,7 Mio. t) und gleichzeitig Nettoexporteur von Sojaöl (0,2 Mio. t), was die Bedeutung der einzelnen Komponenten deutlich unterstreicht. Unter der Entwicklung des Biodieselmärktes verlor Sojaöl zunächst Anteile im deutschen Markt, seine Nutzung stieg aber seit 2005 wieder an (ZMP 2008). Eine Integration der deutschen Märkte für Raps und Soja scheint naheliegend, da beide Produkte über die Absatzmärkte ihrer Inhaltsstoffe in teilweise direkter Konkurrenz stehen. Als Preisgeber in der Beziehung sollte der Sojapreis auftreten, da dieser vom Weltmarkt bestimmt wird. Allerdings wird der deutsche Markt vom Raps dominiert und die Sojaverarbeitung findet nur statt, wenn sich diese gegenüber der Rapsverarbeitung als vorteilhaft erweist.

Langfristig haben für den Rapspreis im deutschen Markt auch die Preise konkurrierender Feldfrüchte, insbesondere Weizen und Gerste, Bedeutung. Die starke Ausdehnung des Rapsanbaus seit 2000 ging vornehmlich zu Lasten des Weizenanbaus (ZMP 2008), was auf eine relative Vorzüglichkeit des Rapsanbaus hinweist. Limitierende Faktoren beim Rapsanbau sind dabei Klima- und Bodenfaktoren, sowie Fruchtfolgerestriktionen. Eine Erhöhung des Rapsanteils an Gunstandorten war problemlos möglich und stellte die Bewirtschaftung in regelmäßigen Zyklen vor die direkte Wahl. Neben den sicheren Absatzmöglichkeiten gewann der Raps insbesondere durch starke Ertragszuwächse an Konkurrenzfähigkeit. Ein direkter Einfluss der Weizen- auf die Rapspreise kann somit in der langfristigen Betrachtung nicht verneint werden, dürfte aber in der kurzfristigen Preisentwicklung nur eine untergeordnete Rolle spielen.

3 Methoden

3.1 Probleme linearer Modelle

Die Grundidee traditioneller Vektor-Fehlerkorrektur-Modelle (VFKMs) ist, dass Variablen, beispielsweise Preise, durch ein stabiles Langfristgleichgewicht miteinander verbunden, d.h. kointegriert, sind, von welchem sie auf lange Frist angezogen werden. Die einzelnen Preise können von diesem Gleichgewicht auf Grund von Schocks, also Zufallseinflüssen, kurzfristig abweichen (Gleichgewichtsfehler), werden jedoch langfristig durch die dem Gleichgewicht innewohnenden Wechselmechanismen immer wieder korrigiert. Kernannahme dieser Modelle ist ihr linearer Charakter im Sinne ihrer strukturellen Stabilität, also die Konstanz der Parameter im datengenerierenden Prozess. Die Annahme der Parameterkonstanz erscheint jedoch unter sich tiefgreifend ändernden Marktbedingungen, wie sie auch in den Jahren 2007/08 auftraten, als problematisch (vgl. KROLZIG 2002). Die raschen Preisanstiege bei Raps und anderen Agrarprodukten lassen Zweifel an der Annahme konstanter Parameter aufkommen und vermuten, dass der datengenerierende Prozess, zumindest vorübergehend, einer anderen Dynamik folgt. Ein geeignetes empirisches Untersuchungsmodell sollte diese Eigenschaft widerspiegeln, indem es seinen Parametern ermöglicht, verschiedene Werte anzunehmen (Regime) und zwischen diesen zu wechseln.

Da der genaue Zeitpunkt und der Grund des Regimewechsels schwer, wenn überhaupt, zu bestimmen sind, sollte das Modell weder die a priori Identifizierung und Messung der den Sprung verursachenden Variable, noch der Sprungzeitpunkte erfordern. Solange Markt- und Handelsprozesse die Hauptkräfte für Preisentwicklungen darstellen, kann ein Schwellen-VFKM als das geeignetste Modell angesehen werden. Da die Preisentwicklung hier aber möglicherweise weniger auf normalen Handelsprozessen, als vielmehr auf exogenen Einflussgrößen wie Spekulationen und Erwartungen beruht, wird in solchen Fällen von IHLÉ UND VON CRAMON-TAUBADEL (2008) die Nutzung des MS-VFKM als geeigneter angesehen.

3.2 Das MS-VFKM

Das MS-VFKM basiert auf regimeabhängigen Zeitreihenmodellen, die in dieser Form erstmals von HAMILTON (1989) vorgeschlagen und dann ausführlich von KROLZIG (1997) untersucht wurden. Allgemein ermöglichen regimeabhängige Modelle die Identifizierung eines potentiell nichtlinearen datengenerierenden Prozesses, welcher als stückweise linear² innerhalb der Regime angenommen wird. Die Regimesprünge werden im Folgenden durch eine Zustandsvariable s_t gekennzeichnet. Der Hauptunterschied des MS-VFKM zum linearen VFKM liegt in der wesentlich höheren Flexibilität des Modells, da die Parameter nicht länger als global konstant, sondern als regimeabhängig angenommen werden (KROLZIG 2003). Dieses Modell wurde beispielsweise von BRÜMMER ET AL. (2009) genutzt, um Preistransmission entlang der Wertschöpfungskette im ukrainischen Weizenmarkt und abweichende Marktverhältnisse in verschiedenen Phasen der Marktentwicklung zu analysieren.

Für die Analyse von Marktintegration im deutschen Ölsaatenmarkt scheint es plausibel, den Parametermatrizen der Ladungen α (Geschwindigkeit der Gleichgewichtsfehlerkorrektur) und der Kurzfristanpassungen Γ_i Regimeabhängigkeit zu erlauben. Die folgende Spezifizierung des MS-VFKM wird daher verwendet:

$$(1) \quad \Delta p_t = a + \alpha(s_t) (\beta' p_{t-1}) + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i(s_t) \Delta p_{t-i} + u_t$$

wobei p_t der Vektor der Marktpreise der verschiedenen Güter darstellt. a ist der Vektor der Konstanten und β ist der Kointegrationsvektor, der das Langfristgleichgewicht der Preise quantifiziert. Δ ist der Operator für die Differenz erster Ordnung, u_t der Vektor der Residuen.

² Damit wird eine Konstanz der Parameter innerhalb jedes Regimes impliziert.

Die Kerncharakteristik der Regimeabhängigkeit wird durch die Variable s_t widergespiegelt, die angibt, in welchem der M Regime sich das System zum Zeitpunkt t befindet. Diese Variable kann unbeobachtet oder unbeobachtbar sein, wodurch der gegenwärtige Zustand des Systems unbekannt bleibt. Die besondere Stärke des MS-VFKMs ist seine Fähigkeit und hohe Flexibilität, potentiell latente Regime in den Daten zu identifizieren. Die entsprechenden Modellparameter stehen in Abhängigkeit vom Regime s_t und nehmen in jedem Regime je einen konstanten Wert an:

$$(2) \quad a(s_t) = \begin{cases} a_1 & \text{falls } s_t = 1 \\ \vdots & \\ a_M & \text{falls } s_t = M \end{cases}.$$

Der stochastische Prozess, der die Regime generiert, wird als ergodische, homogene und nichtreduzierbare Markovkette angenommen, die durch ihre konstanten Übergangswahrscheinlichkeiten charakterisiert ist:

$$(3) \quad \pi_{ij} = \Pr(s_{t+1} = j | s_t = i), \\ \pi_{ij} > 0 \quad \forall i, j \in \{1, \dots, M\}$$

Die Übergangswahrscheinlichkeiten quantifizieren die Wahrscheinlichkeit des Sprungs von Regime i zum Zeitpunkt t zum Regime j im Folgezeitpunkt. Die Regimesprünge werden im Allgemeinen nicht als singuläre, deterministische Ereignisse angenommen, sondern als vielfach wiederkehrende, von einem exogenen stochastischen Prozess geleitete, unbeobachtbare Regimeentwicklungen (KROLZIG 2003). HAMILTON (1989) charakterisiert diese als „diskrete Änderungen in Regimeabschnitten in welchen sich das dynamische Verhalten der Zeitreihen merklich unterscheidet“. Abweichungen vom Langfristgleichgewicht werden von den Fehlerkorrekturmechanismen in jedem einzelnen Regime korrigiert. Das Regimeauftreten kann durch die Ableitung der Auftrittswahrscheinlichkeiten der unbeobachteten Regime aus den verfügbaren Informationen in der Stichprobe rekonstruiert werden (sog. geglättete Wahrscheinlichkeiten) (KROLZIG 2003).

4 Empirische Ergebnisse

4.1 Zeitreiheneigenschaften

Für die Analyse wurden Preise für Raps, Rapsöl, Rapsschrot, Soja und Weizen verwendet, die jeweils Großhandelspreise ohne MwSt. widerspiegeln. Die Preise sind auf Wochenbasis mit 51 Beobachtungen pro Jahr für den Zeitraum Januar 2000 bis Juli 2008 (Rapsschrot ab Januar 2001). Die Daten für die Ölsaaten und ihre Endprodukte wurden von der ZMP zur Verfügung gestellt, die Weizenpreise wurden von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen erhoben und entsprechen der Qualitätsstufe B. Die Eigenschaften der einzelnen Preisreihen sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Tab.1: Statistische Eigenschaften der Preisreihen

	Raps	Rapsöl	Rapsschrot	Soja	Weizen
Mittel	254,88	559,07	139,69	240,89	132,92
Min	174,10	347,70	86,42	189,32	96,25
Max	499,60	1050,00	250,83	422,40	282,70
SD	62,48	146,40	33,65	44,35	40,42
Obs.	433	433	382	433	433

Quelle: Eigene Darstellung

Die Einheitswurzeltests zeigen bei allen Zeitreihen starke Hinweise auf das Vorhandensein von Einheitswurzeln³. In keinem Fall kann der ADF-Einheitswurzeltest auf dem 5% Signifikanzniveau abgelehnt werden, beim KPSS-Test wird die Nullhypothese der Stationarität in allen Fällen auf dem 1% Niveau abgelehnt. Die Cointegration von Raps mit Soja, Weizen, sowie mit Rapsöl und Rapsschrot, wird mit Hilfe des Johansen-Trace-Tests und des Saikkonen-Lütkepohl-Tests geprüft. Beide Tests lehnen in allen Fällen die Nullhypothese nichtbestehender Cointegration auf dem 5% Signifikanzniveau ab. Bei Wiederholung der Tests für alle fünf Preisreihen zusammen, unter Beachtung des Bruchs in August 2004 und der Verwendung von zwei Verzögerungstermen, bestätigen beide Tests einen I(3)-Prozess, also eine Cointegration dritten Ranges. Somit liegen drei Gleichgewichtsbeziehungen zwischen den fünf Preisreihen vor.

4.2 Anpassung linearer Modelle

Zur Bestimmung der Langfristbeziehungen werden zunächst lineare VFKMs geschätzt. Diese weisen Probleme in der Parameterkonstanz (Chow-Breakpoint-Test) und den Residualeigenschaften (Heteroskedastizität und Normalverteilung) auf. Im linearen Modell zeigt der Sojapreis eine signifikante Anpassung von $\alpha = 0,063$ (0,020)⁴ zum Langfristgleichgewicht mit dem Rapspreis von $p^s = 0,687$ (0,091) $p^R + 66,0$ (23,1) und somit einen Anstieg der Preisdifferenz bei zunehmenden Preisen. Die Langfristbeziehung zwischen Raps und Weizen liegt bei 2,055 (0,061) was auf ein langfristiges Niveau des Rapspreises bei etwa dem doppelten des Weizenpreises hindeutet. Die Anpassung an das Gleichgewicht erfolgt in dieser Beziehung alleinig durch den Rapspreis, der eine deutlich höhere und signifikante Korrekturgeschwindigkeit ($\alpha = 0,035$ (0,008)) als der Weizenpreis aufweist ($\alpha = 0,007$ (0,004)).

In der Schätzung der letzten Langfristbeziehung findet sich ein Gleichgewicht, dass nicht signifikant vom physischen Gewicht der Verarbeitungsprodukte (42% Rapsöl, 58% Rapsschrot) im Ausgangsprodukt Raps abweicht. Eine Marge von 47 €/t Raps tritt dabei als Konstante auf, die sich nach einem Bruch im Juli 2004 signifikant auf 77 €/t erhöht. Die Berücksichtigung dieses Bruches begründet sich aus dem Ertragsprung von 2004 (vgl. Abb.2) und dem daraus resultierenden Anstieg der heimischen Produktion, der einen Einbruch der Rapspreise um 30% innerhalb eines Monats nach sich zog (Der Bruch ist in den vorausgegangenen Modellen nicht signifikant, spielt also in der Beziehung zum Weizen- und Sojapreis keine Rolle.). Das Modell weist signifikante Korrekturen sowohl der Rapspreise ($\alpha = 0,095$ (0,030)) als auch der Rapsschrotpreise ($\alpha = 0,037$ (0,018)) auf.

4.3 Anpassung nichtlinearer Modelle

Da die linearen Modelle Probleme in der Parameterkonstanz aufwiesen, werden die einzelnen Preisaare erneut, jedoch mit dem regimeabhängigen MS-VFKM, geschätzt. Die Anzahl der Regime und die Regimespezifizierung werden dabei mit Hilfe des Schwarz Kriteriums bestimmt. Es ergibt sich für alle vier Modelle das MSAH(2)-VFKM als günstigstes Modell, welches Markovsprünge in der Ladungsmatrix, den Autoregressiven Parametern (A) und den Standardfehlern (Heteroskedastizität, H) zwischen zwei (2) Regimen zulässt. Die Langfristgleichgewichte werden dabei aus den linearen Modellen übernommen, wie auch die Anzahl der integrierten Vorperioden.

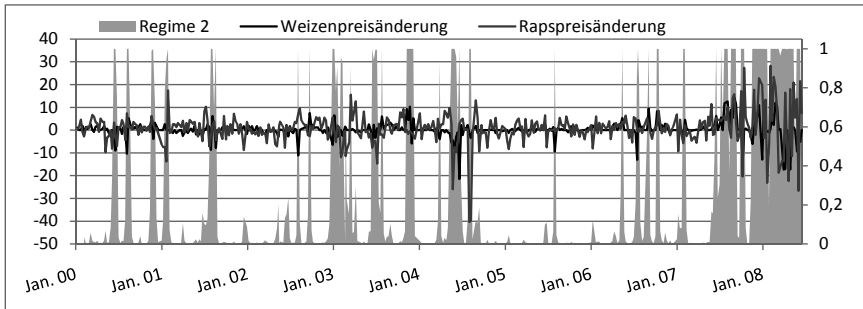
In der Beziehung der Raps- und Weizenpreise tauchen zwei Regime auf, die sich in ihrer Anpassung an die Langfristbeziehung unterscheiden. Das erste Regime ist durch eine signifikante Fehlerkorrektur des Weizenpreises ($\alpha = 0,004$ (0,002)) gekennzeichnet, während das zweite Regime (Abb.3) diese im Rapspreis aufweist ($\alpha = 0,071$ (0,020)). Während die Weizenpreise

³ Aufgrund formaler Restriktionen muss hier von der Veröffentlichung einzelner Testergebnisse abgesehen werden, diese werden aber auf Anfrage vom Autor zur Verfügung gestellt.

⁴ Standardabweichungen in Klammern.

im ersten Regime fast dreieinhalb Jahre bräuchten, um die Hälfte einer Abweichung vom Gleichgewicht abzubauen (Halbwertszeit), brauchen die Rapspreise im zweiten Regime dafür nur neuneneinhalb Wochen. Weiterhin weist das erste Regime mit zehn Wochen eine wesentlich höhere Persistenz als das zweite Regime (3 Wochen) auf, das als sehr kurzlebig erscheint.

Abb.3: Auftreten der signifikanten Anpassung des Rapspreises an das Gleichgewicht mit dem Weizenpreis

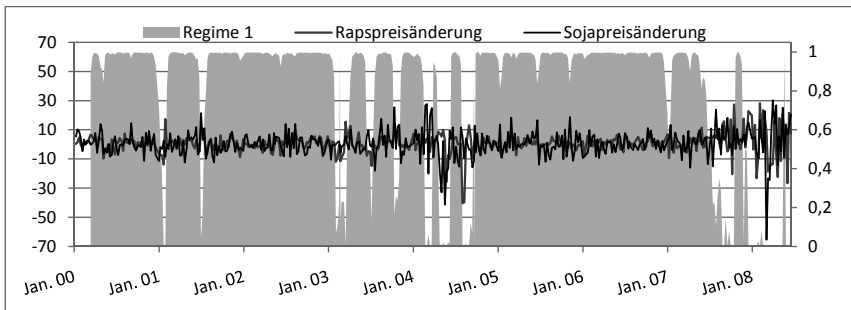


Quelle: Eigene Darstellung.

In der Beziehung zwischen den Raps- und Sojapreisen lassen sich die Regime ebenfalls durch das Anpassungsverhalten abgrenzen. Eine signifikante Fehlerkorrektur findet dabei nur im ersten Regime (Abb.4) und ausschließlich durch den Sojapreis ($\alpha = 0,036 (0,017)$), mit einer Halbwertszeit von über vier Monaten, statt. Das erste Regime weist eine hohe Persistenz von über fünf Monaten auf, während das zweite durchschnittlich weniger als sechs Wochen vorherrscht.

Eine weitere Abgrenzung findet sich im Kurzfristverhalten, in dem das erste Regime keine Anpassung der Rapspreise an Änderungen der Sojapreise in den Vorwochen aufweist, während das zweite Regime signifikante Einflüsse der Sojapreisänderungen aus der vorausgegangenen vierten bis siebten Woche in Höhe von 0,28 (0,12) bis 0,39 (0,12) auf die Rapspreisänderungen aufweist. Somit würde ein Anstieg der Sojapreise um 10 €/t einen Anstieg der Rapspreise um 13 €/t in der folgenden vierten bis siebten Woche nach sich ziehen, während im ersten Regime lediglich eine Fehlerkorrektur auftreten würde, bei der innerhalb von sieben Wochen 22,8% des Gleichgewichtsfehlers durch Sojapreisadjustierungen abgebaut werden.

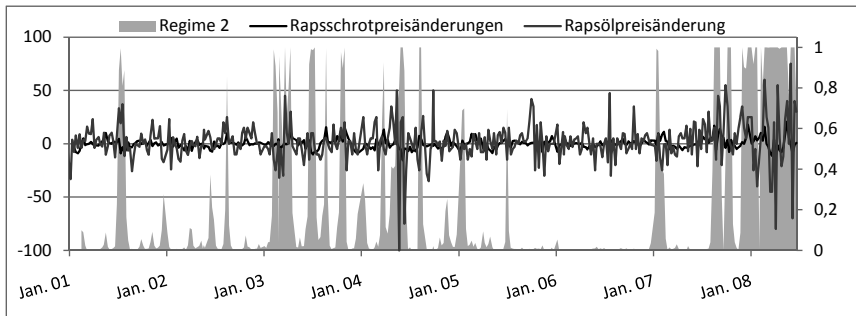
Abb.4: Auftreten der signifikanten Anpassung des Sojapreises an das Gleichgewicht mit dem Rapspreis



Quelle: Eigene Darstellung.

Bei der Schätzung des Einflusses der Rapsöl- und Rapsschrotpreise auf den Rapspreis wird der Rapsölpreis als exogene genutzt, da weder im linearen, noch in einem Regime des regimeabhängigen Modells eine signifikante Fehlerkorrektur auftritt. Die beiden Regime lassen sich durch ihr Fehlerkorrekturverhalten voneinander abgrenzen. Das erste Regime weist eine signifikante Anpassung der Rapsschrotpreise auf ($\alpha = 0,036 (0,015)$), die einer Halbwertzeit von 19 Wochen entspricht, bei einer durchschnittlichen Regimedauer von knapp 14 Wochen. Das zweite Regime (Abb.5) weist eine Kurzlebigkeit von weniger als vier Wochen auf, in der es aber zu bemerkenswerten Anpassungen kommt. Mit einem α von $0,540 (0,102)$ beträgt die Halbwertzeit der Fehlerkorrektur durch den Rapspreis weniger als eine Woche. Eine signifikante Anpassung durch den Rapsschrotpreis findet nicht statt.

Abb.5: Auftreten der signifikanten Anpassung des Rapspreises an das Gleichgewicht mit Rapsöl- und Rapsschrotpreisen



Quelle: Eigene Darstellung.

Damit können in allen drei Modellen Regime identifiziert werden, in denen es zu einer signifikanten Anpassung der Rapspreise kommt, und andere, in denen diese nicht zur Korrektur der Abweichungen von den Langfristgleichgewichten beitragen. Die signifikante Anpassung der Rapspreise fällt dabei vornehmlich mit Phasen erhöhter Volatilität zusammen. Die Probleme der Nicht-Normalverteilung konnten gelöst werden, das Problem der Heteroskedastizität zumindest im Verhältnis der Rapspreise zu Soja-, Rapsschrot- und Rapsölpreisen.

5 Diskussion

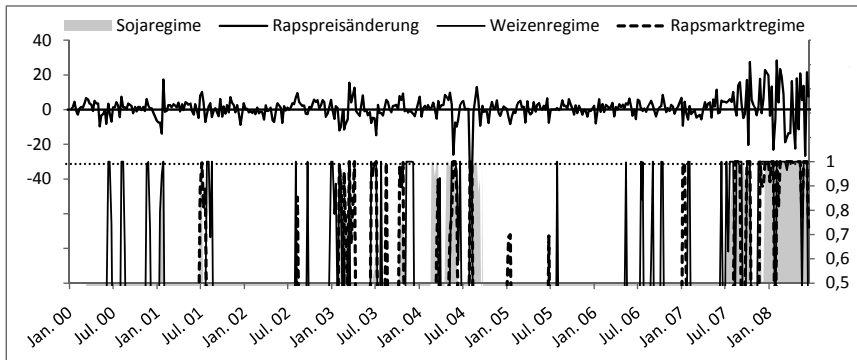
5.1 Determinanten der Rapspreisentwicklung bis 2007

Nachdem das unterschiedliche Verhalten der Rapspreise in Verbindung mit Soja-, Weizen- sowie mit Rapsöl- und Rapsschrotpreisen bestimmt wurde, soll dieses im Folgenden in Beziehung zu wichtigen Impulse für die Preisentwicklungen gesetzt werden. Signifikante Korrekturen des Rapspreises zum langfristigen Gleichgewicht treten in der Beziehung zum Rapsöl- und -schrotpreis sowie in Verbindung zum Weizenpreis jeweils im zweiten Regime auf. Eine Reaktion des Rapspreises auf Änderungen im Sojapreis tritt bei einer Verzögerung von vier bis sieben Wochen ebenfalls im zweiten Regime auf, das klassische Fehlerkorrekturverhalten wird jedoch ausschließlich im ersten Regime ausgeübt, wobei dieses ökonomisch nur als mittelfristig relevant bezeichnet werden kann.

Das zweite Regime tritt in allen drei Gleichgewichtsbeziehungen in Phasen erhöhter Volatilität auf, also vornehmlich zwischen Januar 2003 und Sommer 2004 sowie ab Sommer 2007 (Vgl. Abb.6). Die Phasen geringer Volatilität zeigen schwache Fehlerkorrekturtendenzen, die in keiner der drei Beziehungen signifikant durch den Rapspreis ausgeübt werden. Die Phase 2003/04 weist mit einem Abfall der Rapsölpreise um 120 €/t bis März 2003, dem Erreichen eines Rekordhochs (680 €/t) im Mai 2004 und dem anschließenden Abfall um 100 €/t in Wo-

chenfrist (Juni 2004) ausgeprägte Volatilitäten auf. Gleichzeitig stieg der Rapsschrotpreis im Herbst 2003 um 70% auf 190 €/t mit Preissprünge von bis zu über 15 €/t. Ursache war die angespannte Versorgungslage nach zwei unterdurchschnittlichen deutschen Rapserten in 2002 und 2003, bei zunehmender Nachfrage durch die wachsende Biodieselindustrie. Dieses endete mit der Rekordernte in 2004, deren Niveau erst 2009 wieder erreicht wurde.

Abb.6: Wöchentliche Rapspreisänderungen (linke Skala) und Auftreten der Regime mit signifikanter Anpassung der Rapspreise (rechte Skala Regimewahrscheinlichkeit)



Quelle: Eigene Darstellung.

Hohe Volatilitäten wies auch der Sojapreis auf, der zwischen August 2003 und März 2004, infolge rückgängiger Weltproduktion, um 73% auf 360 €/t stieg und dabei in einzelnen Wochen um über 25 €/t zulegte, bevor im April ein dramatischer Preiseinbruch einsetzte (bis -40 €/t pro Woche). Die Schwankungen beim Raps waren lange Zeit eher moderat und überstiegen nur in Einzelfällen die 10 € Marke bevor es in Folge des Sojapreiseinbruchs im Mai zu Preiseinbrüchen um bis zu 25 €/t in Wochenfrist kam. Der Weizenpreis wies sehr geringe Volatilitäten auf und im Zuge des Preisanstiegs in der zweiten Jahreshälfte 2003 (von 107 auf 154 €/t) kam es nur zweimal zu Preisanstiegen, die 6 €/t in der Woche überstiegen.

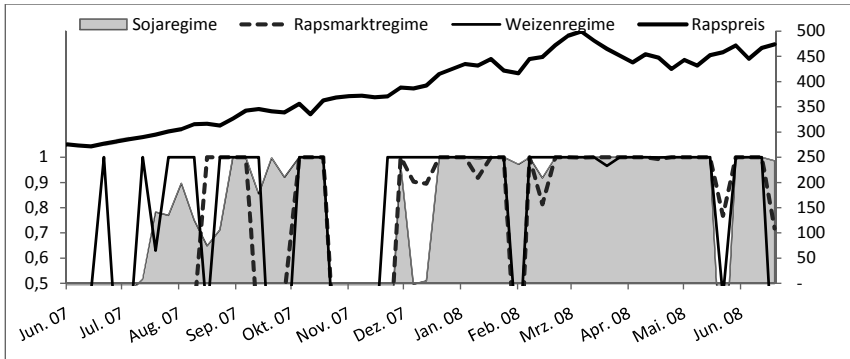
5.2 Determinanten der Rapspreisentwicklung 2007/2008

Die Preisvolatilität 2007/08 ist bei Soja, Rapsöl und Rapsschrot mit der von 2003/04 vergleichbar, allerdings tritt sie nun über einen wesentlich längeren Zeitraum auf. Bei Raps (Abb.6) und Weizen liegt die Volatilität hingegen deutlich über der von 2003/04, wobei vermehrt Sprünge von über 20 € bei Raps und 10 € bei Weizen auftraten. Alle hier beobachteten Preise erreichten im Februar/März 2008 einen, in dieser Beobachtungsperiode einmaligen, Höchststand (vgl. Abb.1). Während die Regime mit signifikanter Anpassung der Rapspreise an das langfristige Gleichgewicht zum Weizenpreis und zum Gleichgewicht mit dem Rapschrot- und Rapsölpreis bzw. der verzögerten Reaktion auf Sojapreisänderungen in der Phase 2003/04 jeweils nur sehr kurzweilig und zum Teil zeitlich versetzt auftraten, erfolgte dieses seit Sommer 2007 wesentlich persistenter und größtenteils parallel.

Aus Abb.7 wird deutlich, dass im Sommer 2007 zunächst die signifikante Anpassung des Rapspreises an das langfristige Gleichgewicht mit dem Weizenpreis erfolgte, welcher bereits im Juni zu steigen begann. Schon Ende Juli fiel der Rapspreis stark unter den Gleichgewichtspreis, konnte also der Weizenpreisentwicklung trotz erhöhter Anpassungstendenzen nicht folgen. Das Regime zeigt ein häufiges Auftreten bis Ende Oktober, wobei der Rapspreis 90 €/t und der Weizenpreis 80 €/t gewann.

Die signifikante Anpassung des Rapspreises an das Gleichgewicht mit seinen beiden Derivaten erfolgte zwischen Mitte August und Anfang September, sowie in der ersten Oktoberhälfte. Hier gab insbesondere der Anstieg der Rapsölpreise um 80 €/t in der zweiten Augushälfte dem Rapspreis weiteren Auftrieb, aber auch der Rapsschrotpreis stieg, nach zunächst verhaltener Tendenz, um 13% an. Ein durchgehend negativer Fehlerkorrekturterm weist hier darauf hin, dass der Rapspreis Mitte September 30 €/t unter den Gleichgewichtspreis fiel und bis zum Jahreswechsel unterbewertet blieb. Im November waren die ersten Regime präsent, die durch langsame Fehlerkorrektur durch Rapsschrot- bzw. Weizenpreis gekennzeichnet sind.

Abb.7: Rapspreise in €/t (rechte Skala) und Auftreten der Regime mit signifikanter Anpassung der Rapspreise (linke Skala Regimewahrscheinlichkeit)



Quelle: Eigene Darstellung aus Modellergebnissen.

Ebenfalls im Juli erfolgte der Regimesprung in der Verbindung zum Sojapreis, wobei erst Ende August mit hoher Wahrscheinlichkeit die Regimezuordnung erfolgen kann. Das Regime, das insbesondere durch die Eigenschaft gekennzeichnet ist, dass Änderungen im Sojapreis erst in der folgenden vierten bis siebten Woche komplett durch Anpassungen im Rapspreis ausgeglichen werden, kann als Indiz gewertet werden, dass der Abfall des Sojapreises im Juli für den sich abschwächenden Preisanstieg von Raps im September verantwortlich war. Diese hohe Anpassungsverzögerung zeigt deutlich, dass sich der Markt 2007/08 in einer ungewöhnlichen Situation befand.

Der Sojapreis wird generell als Schrittmacher für den Rapspreis angesehen, wobei die Verarbeitung von Sojabohnen nur stattfindet, wenn sich diese gegenüber der Rapsverarbeitung lohnt. Der frühe Anstieg der Rapspreise im Juni führte zu einem Anstieg der Differenz zum Sojapreis auf 57 €/t und erhöhte somit kurzfristig die Attraktivität der Sojaverarbeitung in der deutschen Verarbeitungsindustrie, die sich auf die Rapsnachfrage ausgewirkt haben dürfte. Die Phase ging Mitte Oktober in das Regime der schwachen Anpassung durch den Sojapreis über, wobei sich die beiden Preise im Gleichgewicht befanden und bis Mitte November sowohl der Sojapreis als auch der Rapspreis leicht stiegen. Wenn man in der Phase steigender Preise generell von einer erhöhten Tendenz zur vertraglichen Preisabsicherung ausgeht, würden sich, zumindest ansatzweise, Erklärungen für die starke zeitliche Verzögerung finden.

Der erneute Impuls zum Anstieg der Rapspreise erfolgte mit dem Regimewechsel im Weizenmarkt, welcher bis Januar 2008 anhielt. Der Weizenpreis verzeichnete einen Anstieg von 20 €/t während der Rapspreis um 74 €/t anstieg, das Gleichgewicht wurde jedoch nicht vor April erreicht. Der Regimewechsel im Rapsöl- und Rapsschrotmarkt erfolgte Anfang Dezember. Der Rapsölpreis stieg bis Ende Dezember auf 1 000 €/t und lag damit 300 € über dem Augustwert. In diesem Regime, das einen außergewöhnlich hohen Korrekturkoeffizienten aufweist, wies der Rapspreis bis in den Januar hinein starke Bestrebungen auf, das Gleichge-

wicht durch Preissteigerungen wieder zu erreichen. In Verbindung zum Sojapreis war das Regime der zeitlich verzögerten Anpassung ab Dezember bis Mitte Mai präsent, und der Sojapreis zeigte bis Ende Februar positive Tendenzen, die den Rapspreis hier nachhaltig beeinflussen haben. Das zwischen November und März erreichte stabile Gleichgewicht zwischen den Preisen ging in ein deutliches Ungleichgewicht zu Gunsten des Rapspreises über, der sich nur Ende April noch einmal kurzzeitig dem Gleichgewicht näherte.

Das leichte Nachgeben der Rapspreise Ende Januar kann auf einen Rückgang der Rapsölpreise im Januarverlauf zurückzuführen sein, die mit der weiteren Steuererhöhung für Biodiesel unter Druck gerieten und im Januar um 80 €/t fielen. Unter dem positiven Einfluss der steigenden Sojapreise und mit dem Erreichen des Gleichgewichts im Rapsöl- und -schrotmarkt erreichte der Rapspreis Ende Februar seinen Höchststand von 500 €/t. Trotz hoher Schwankungen des Fehlerkorrekturterms um das Gleichgewicht hielt dieses bis zum Sommer an. Dieses war der erste längere Zeitraum seit Beginn der Phasen der stetigen Unter- (ab Sommer 2005) und Überbewertung (ab Sommer 2006). Die Entwicklung des Rapspreises bis zur Ernte wurden durch sich, nach zwischenzeitlichen Schwächen, erholende Rapsöl-, Rapschrot- und Sojapreise bestimmt, die zu stabilen Rapspreisen um die 450 €/t führte. Im Zuge des Rückgangs der Weizenpreise stellte sich auch hier wieder das Gleichgewicht ein.

Die Gründe der Rapspreisentwicklung 2007/08 sind somit vielseitig, jedoch lassen sich klare Tendenzen erkennen. Als Impulsgeber für den Anstieg der Rapspreise im Spätsommer und Herbst 2007 lässt sich die Anpassung an den Weizenpreis bestimmen, die allerdings in späteren Phasen von anderen Anpassungsprozessen überlagert wurde. Die Anpassung an den Sojapreis setzte später ein und fand zeitlich verzögert statt, jedoch zeigt sich hier eine deutliche Einflussnahme. Angesichts der Tatsache, dass Soja über die Hälfte der Weltsojaernte produziert und 2007/08 maßgeblich zum ersten Produktionsrückgang im neuen Jahrtausend beitrug, ist dieses nicht überraschend. Ungewöhnlich sind allerdings die zeitliche Verzögerung und die fehlende Fehlerkorrektur, die auf ein Abweichen von gewöhnlichen Preisanpassungsprozessen hindeutet. Die Anpassung könnte durch verstärkte vertragliche Bindung verzögert worden sein, es scheint aber wahrscheinlicher, dass diese insbesondere über den Pflanzenölmarkt bestimmt wurde und somit nur indirekt auftrat.

Diese Hypothese wird zudem durch das Auftreten der Phasen mit starker Anpassung an das Gleichgewicht mit Rapsöl- und Rapschrotpreisen durch den Rapspreis gestützt. Diese setzte ab Ende August 2007 ein und hatte den größten Einfluss auf die Rapspreisentwicklung. Die Anpassung an das Gleichgewicht zwischen dem Rohstoff und seinen beiden Derivaten trug entscheidend, sowohl zu dem letztendlichen Ausmaß des Anstiegs der Rapspreise, als auch zu dem langen Anhalten dieses Preishochs bei.

6 Schlussbemerkungen

Ziel der Analyse war die Bestimmung der Determinanten der Preisentwicklung im deutschen Rapsmarkt in der Phase zwischen Juni 2007 und Juni 2008, in der zunächst historische Höchststände erreicht wurden, bevor sich der Markt wieder beruhigte. Wöchentliche Beobachtungen von Raps-, Rapschrot-, Rapsöl-, Soja- und Weizenpreisen werden verwendet, um Wechselbeziehungen zwischen den Preisen zu bestimmen. Da die Parameterkonstanz in den Preisanpassungsprozessen abgelehnt werden musste, wurde ein regimeabhängiges Markovsprung-Vektor-Fehlerkorrektur-Modell verwendet. Dieses identifizierte in den einzelnen Beziehungen zwischen den betrachteten Agrarprodukten je zwei Regime mit unterschiedlichem Anpassungsverhalten an das langfristige Gleichgewicht. Als bedeutsam erwies sich dabei der Unterschied zwischen Phasen mit hoher und geringer Volatilität der Rapspreise. In der Preisentwicklung 2007/08 lassen sich Parallelen zu der Entwicklung 2003/04 aufzeigen, die ebenfalls durch unterdurchschnittliche Ernten ausgelöst wurde. Allerdings unterscheidet

sich die aktuelle Phase von der vorausgegangenen sowohl durch eine wesentlich höhere und länger anhaltende Volatilität als auch durch das Niveau der Rapspreise.

Der Rapspreis weist im Verhältnis zum Weizenpreis in diesen Phasen eine signifikante Anpassung an das gemeinsame Gleichgewicht auf, wobei sich der Weizenpreis als Impulsgeber für die Preissprünge herausstellt. Zudem weist der Rapspreis zeitlich stark verzögerte Anpassungen an Sojapreisänderungen auf. Als treibende Kraft, die maßgeblich das Ausmaß der Preissteigerung und die Persistenz dieser beeinflusste, sind hier der Rapsölpreis und, auf Grund seiner geringen wertmäßigen Bedeutung nur in zweiter Linie, der Rapsschrotpreis zu nennen. Die überaus hohe Fehlerkorrekturgeschwindigkeit fand sich insbesondere in 2008 wieder und trug sowohl zum absoluten Preisniveau, als auch zur Beständigkeit desselben bei. Dabei wurde das langfristige Preisgleichgewicht zwischen den drei Gütern wieder erreicht.

Somit bleibt festzuhalten, dass in den Phasen erhöhter Preisvolatilität eine Reihe von Ereignissen in den verschiedenen Märkten auftrat, die in unterschiedlichem Ausmaß Einfluss auf die Rapspreisentwicklung genommen haben. Im Gegensatz zu 2003/04 ist die Phase 2007/08 durch ein langes Anhalten von Regime gekennzeichnet, die von den normalen Anpassungsprozessen abweichen. Dabei kamen frühe Impulse vom Weizenmarkt, was zum Teil auf psychologische Effekte, und damit möglicherweise auf Spekulationsverhalten, zurückgeführt werden kann. Das letztendliche Ausmaß des Rapspreisanstieges wurde hingegen durch den Markt, und dabei insbesondere durch die Rapsölnachfrage, bestimmt, die heute im Wesentlichen aus dem Biodieselsektor kommt.

Literatur

- BARRETT, C. B. (1996): Market analysis methods: are our enriched toolkits well suited to enlivened markets? *American Journal of Agricultural Economics*, August 1996.
- BRÜMMER, B., U. KOESTER UND J.-P. LOY (2008): Tendenzen auf dem Weltgetreidemarkt: Anhalten der Boom oder kurzfristige Spekulationsblase. Diskussionspapier Nr. 0807. Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Georg-August-Universität Göttingen.
- BRÜMMER, B., S. VON CRAMON-TAUBADEL UND S. ZORYA (2009): The impact of market and policy instability on price transmission between wheat and flour in Ukraine. *European Review of Agricultural Economics*, 2009; 36; 203-230
- HAMILTON, J. D. (1989): A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle, *Econometrica*.
- IHLE, R. UND S. VON CRAMON-TAUBADEL (2008): A Comparison of Threshold Cointegration and Markov-Switching Vector Error Correction Models in Price Transmission Analysis. 2008 NCCC-134 Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting and Market Risk Management, St. Louis, USA, April 21-22.
- KROLZIG, H.-M. (1997): Markov-Switching Vector Autoregression Modelling, Statistical Inference, and Application to Business Cycle Analysis, March 1997, Oxford.
- KROLZIG, H.-M. (2002): Regime-Switching Models, Department of Economics and Nuffield College, University of Oxford 2002.
- KROLZIG, H.-M. (2003): Constructing Turning Point Chronologies with Markov-Switching Vector Autoregressive Models: the EU-Zone Business Cycle. Paper prepared for the Colloquium on modern tools for business cycle analysis, Eurostat, Luxemburg 2002.
- LWK (2008): Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Daten zum Weizenmarkt.
- SCHUMACHER, K.-D. UND B. CHILLA (2009): Der Markt für Getreide und Ölfrüchte, *Agrarwirtschaft* 58 (2009), Heft 1.
- UFOP (2008): Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V., <http://www.ufop.de>.
- VON WITZKE, H., S. NOLEPPA AND G. SCHWARZ (2008), Global agricultural market trends and their impacts on European Union agriculture. Working Paper 84/2008.

ZMP (2008): ZMP-Marktbilanz Getreide, Ölsaaten Futtermittel 2008, ZMP Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle GmbH, Bonn.

GRENZEFFEKTE IN DER MARKTINTEGRATION BEI MAIS IN OSTAFRIKA: EINSICHTEN AUS EINEM SEMI-PARAMETRISCHEN REGRESSIONSMODELL

Rico Ihle¹, Joseph Amikuzuno, Stephan von Cramon-Taubadel, Sergiy Zorya

Zusammenfassung

Diese Arbeit analysiert Faktoren, die Einfluß auf das Ausmaß der inländischen und der grenzübergreifenden Integration der Maismärkte Kenias, Tansanias und Ugandas ausüben. Die Stärke der Reaktion der Preise auf Abweichungen von ihren Langzeitgleichgewichtswerten als Maß der Marktintegration und die Determinanten dieser Reaktion werden für 85 Marktpaare von Januar 2000 bis Oktober 2008 untersucht. Zu diesem Zweck wird ein semi-parametrisches partiell-lineares Regressionsmodell genutzt. Dieses Modell ermöglicht es, den Einfluß der Marktentfernung, der sich als nichtlinear herausstellt, adäquat zu modellieren. Die Ergebnisse der Untersuchung sind kohärent mit der ökonomischen Theorie und von politischem Interesse. Ein Grenzeffekt wird identifiziert, der in dem Sinne heterogen ist, daß er nur für die tansanische, jedoch nicht für die ugandische Grenze festgestellt werden kann. Der tansanische Binnenhandel weist einen stark negativen Effekt auf, der sich jedoch statistisch nicht vom Grenzeffekt des Landes unterscheidet. Weiterhin wird ein stark positiver Effekt für Nairobi gefunden, der im Einklang mit der Größe und wirtschaftlichen Bedeutung der Stadt im ostafrikanischen Raum steht.

Schlüsselwörter

Grenzeffekt, Mais, Ostafrika, räumliche Marktintegration, semi-parametrische Regression.

1 Einleitung

Mais stellt im subsaharischen Afrika das mit Abstand wichtigste Grundnahrungsmittel dar. Eine solche Rolle hat er auch in Ostafrika inne (AWUOR, 2007), wo er nach FAOSTAT für Tansania und Kenia über ein Drittel und für Uganda mehr als 10% der durchschnittlichen Kalorienaufnahme ausmacht, weshalb er in Anbau und Handel eine ähnlich wichtige Rolle spielt. Die größten Produzenten der Region sind Tansania und Kenia, wobei ersteres überwiegend selbstversorgend ist, letzteres mit Abstand den größten regionalen Importeur darstellt. Kenias Maisnachfrage wird neben seinen eigenen Anbaugebieten im zentralen Hochland vor allem durch Einfuhren aus Ostuganda und Nordtansania gedeckt, wobei Uganda der größte Nettoexporteur der Region ist (für eine eingehende Behandlung der Maishandelsflüsse siehe AWUOR, 2007 oder MICHIGAN STATE UNIVERSITY, 2008). Nach der UN Comtrade Datenbank gehen im Mittel etwa 60% der gesamten Maisausfuhren Ugandas und Tansanias nach Kenia, und Mais gehört zu den fünf wichtigsten Ausfuhrprodukten in Ostafrika.

Obwohl alle drei Staaten zur Ostafrikanischen Gemeinschaft (*East African Community*, EAC) gehören, in deren Rahmen seit Januar 2005 eine Zollunion in Kraft ist, verfolgen sie unterschiedliche Agrar- und Handelspolitiken, die nicht immer im Sinne der Union sind. Kenia und Uganda besitzen im Gegensatz zu Tansania überwiegend liberalisierte Märkte. Nach WELTBANK (2008) wurden in allen drei Staaten produktions- und handelsverzerrende

¹ Rico Ihle dankt dem Zentrum für Statistik der Georg-August-Universität Göttingen und dem Land Niedersachsen für die Bereitstellung eines Georg-Christoph-Lichtenberg-Promotionsstipendiums. Joseph Amikuzuno dankt dem KAAD für die Bereitstellung eines Promotionsstipendiums. Kontakt: rihle@gwdg.de. Copyright 2009 by authors. All rights reserved. Readers may make verbatim copies of this document for non-commercial purposes by any means, provided that this copyright notice appears on all such copies.

Maßnahmen seit 1980 zurückgefahren. Während die ersten beiden Länder ihren Fokus von Besteuerung des Agrarsektors hin zu einer verhaltenen Unterstützung verändert haben, bleibt der Maismarkt in Tansania mit stark politisch beeinflussten Preissignalen stark reguliert. Die politischen Entscheidungsträger in Uganda scheinen das Potential des Landes, zur Kornkammer Ostafrikas zu werden und damit auch erhebliche Ausfuhrerinnahmen zu realisieren, erkannt zu haben. Daher hat das Land kein Interesse an der Anwendung handelsverzerrender Maßnahmen. Die Agrarpolitik Kenias ist eher auf verhaltene Preisstützung und –stabilisierung mittels des *National Cereals and Produce Board* ausgerichtet, das nach stark zurückgegangener Bedeutung in den letzten 20 Jahren noch begrenzten Einfluß auf die Preise ausübt. Tansania verfolgt in erster Linie das Ziel der flächendeckenden Nahrungsmittelsicherheit, das mit einer Reihe restriktiver Maßnahmen von lokaler bis hin zu nationaler Ebene, wie z.B. Exportverbote, zu erreichen versucht wird (siehe TEMU ET AL. 2007 für einen chronologischen Abriss der Handelspolitik für Mais).

Das Ausmaß, mit dem Preissignale eines Gutes, und damit implizit Aussagen über dessen Angebots- und Nachfragestruktur, zwischen Märkten übertragen werden, ermöglicht Einsichten in den Grad der Marktintegration. Diese läßt ihrerseits Schlußfolgerungen hinsichtlich des Vermögens der Märkte zu, Preis- und dadurch implizierte Wohlfahrtseffekte von Überangebot und Knappheit abzufedern. Eine zentrale Fragestellung besteht in dieser Hinsicht darin, ob die Märkte durch ein langfristiges Preisgleichgewicht miteinander verbunden sind und wie stark sie, falls dieses vorhanden ist, auf Abweichungen davon, die durch abgebot- oder nachfrageinduzierte Schocks ausgelöst werden können, reagieren. Das Ausmaß dieser Reaktion auf zwischenstaatlicher Ebene hängt von verschiedenen Faktoren ab, so z.B. ob die räumlichen Handelsflüsse nationale Grenzen überqueren oder ob bestimmte Länder oder Großstädte sich strukturell vom regionalen Durchschnitt unterscheiden. Daher konzentriert sich diese Arbeit auf die Frage, ob Unterschiede im Ausmaß der Reaktion von Preisen auf Abweichungen von ihren Langzeitgleichgewichtswerten, d.h., nach der Definition von FACKLER und GOODWIN (2001: 978), in der Marktintegration (MI), festgestellt werden können.

Die methodische Analyse besteht aus zwei Schritten. Im ersten Schritt werden 85 Maismarktpaare untersucht, ob sie durch Langzeitgleichgewichte verbunden, d.h. kointegriert sind. Falls dies der Fall ist, wird jeweils ein Vektorfehlerkorrekturmodell (*vector error correction model*, VECM) geschätzt. Die ausgeprägte Nettoeinfuhrsituation Kenias und v.a. seiner Hauptstadt Nairobi läßt nicht nur die Untersuchung des Binnenhandels, sondern auch des grenzüberschreitenden Warenverkehrs zwischen Kenia und Tansania bzw. Kenia und Uganda interessant erscheinen. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt im zweiten Schritt auf der Analyse von Faktoren, die das Ausmaß der MI beeinflussen. Dies geschieht sowohl auf Grundlage von parametrischen als auch semi-parametrischen Regressionsmodellen. Dabei orientiert sich die Analyse an den einschlägigen Literaturen zu Gravitätsmodellen bzw. Grenzeffekten, die seit den richtungweisenden Veröffentlichungen von MCCALLUM (1995) und ENGEL und ROGERS (1996) Handelsflüsse bzw. Preisvolatilität auf Individual- und Grenzeffekte hin untersuchen, wie z.B. HELLIWELL (1996), EVANS (2003) oder HELBLE (2007). OLPER und RAIMONDI (2008) untersuchen die Bedeutung von Grenzeffekten für den Handel mit Agrargütern.

Die Arbeit ist wie folgt gegliedert. Der nächste Abschnitt erklärt kurz das zugrunde liegende Modell und widmet sich ausführlich der Beziehung zwischen Transaktionskosten (TK) und der Stärke der MI und der Rolle von Grenzeffekten als Komponente der TK. Der nachfolgende Abschnitt diskutiert das Problem der Verzerrung von Schätzern als Folge von Fehlspezifikation eines unbekannt funktionalen Zusammenhanges und schlägt alternativ ein semi-parametrisches Regressionsmodell vor, das auch späterhin in der Analyse Anwendung findet. Danach wird kurz auf die Daten eingegangen. In Abschnitt 5 werden die Schätzergebnisse von parametrischen und semi-parametrischen Modellen dargestellt und im Folgeabschnitt ausführlich interpretiert, bevor der siebte Abschnitt den Aufsatz schließt.

2 Preistransmission, Transaktionskosten und Grenzeffekte

Nachdem die Zeitreiheneigenschaften der Daten festgestellt wurden, wird mittels des Johansen-Maximum-Likelihood-Schätzers ein VECM je Marktpaar geschätzt, wobei das Hannan-Quinn-Kriterium zur Wahl der Ordnung k der zeitlichen Verzögerungsterme benutzt wird. Ein VECM hat die folgende Form:

$$(1) \quad \begin{pmatrix} \Delta p_t^A \\ \Delta p_t^B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha^A \\ \alpha^B \end{pmatrix} ect_{t-1} + \sum_{i=1}^k \Gamma_i \begin{pmatrix} \Delta p_{t-i}^A \\ \Delta p_{t-i}^B \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_t^A \\ \varepsilon_t^B \end{pmatrix},$$

wobei $\Delta p_{t-i}^l = p_{t-i}^l - p_{t-(i+1)}^l$, $i = 0, 1, \dots, k$; $l = \{A, B\}$ die (verzögerte) Preisänderung der Märkte A bzw. B darstellt. α^l bezeichnet den Ladungs- oder Anpassungsparameter, der das Ausmaß der MI mißt, also die Geschwindigkeit mit der die Preise p_t^l auf kurzfristige Abweichungen von ihren Langzeitgleichgewichtswerten $p_t^{l\text{equ}}$ reagieren, die mittels des Fehlerkorrekturterms $ect_t = p_t^l - p_t^{l\text{equ}}$ quantifiziert werden². $\Gamma_i, i = 1, \dots, k$ sind Matrizen der Dimension (2×2) , die die Koeffizienten der Kursfristreaktion enthalten, und $\varepsilon_t^l \sim \text{IIN}(0, \sigma_\varepsilon^2)$ sind Weißes-Rauschen-Fehlerterme. Im zweiten Schritt der Analyse werden, wie im Folgenden dargestellt, die geschätzten Anpassungsgeschwindigkeiten $\hat{\alpha}^l$ eingehender untersucht.

Räumlicher Handel ist mit Kosten für die Ausführung der Transaktionen verbunden. In der Literatur werden diese in der Regel in der *Eisbergform* angenommen, d.h. daß ein Teil des Wertes des Gutes für die Kosten dessen Handels aufgebraucht wird („abschmilzt“, vgl. z.B. ENGEL und ROGERS, 1996). Somit erzeugen die Kosten ein Preisintervall, in dem Handel nicht profitabel ist (*band of no-arbitrage*). Demzufolge reagieren Preise nur auf diejenigen Abweichungen vom Langzeitgleichgewicht, die die jeweiligen TK für Handel zwischen den beiden Märkten A und B (die nicht symmetrisch sein müssen) überschreiten. Die Preisreaktion sinkt somit mit steigenden TK.

Die Literatur zu Grenzeffekten postuliert in der Regel “transportation costs [...] should depend positively on the distance between locations” (ENGEL und ROGERS, 1996). Jedoch sind TK im Allgemeinen weder deckungsgleich mit den bloßen Transportkosten, obwohl sie sicherlich einen Großteil derer ausmachen, noch müssen sie zwangsläufig mit der Entfernung ansteigen. Im räumlichen Güterhandel fallen diverse weitere Kosten im Rahmen der physischen Transaktion zwischen Märkten neben denen für den Transport an. BARRETT (2001) diskutiert folgende Komponenten von TK:

$$(2) \quad \tau^{AB} = fr^{AB} + v^{AB} + z^{AB} + \theta^{AB}$$

wobei τ^{AB} die Stück-TK zwischen Märkten A und B und fr die Transportkosten per Einheit darstellen. v beinhaltet variable Kosten, die für Versicherung, Finanzierung, Vertragsschluß etc. anfallen, und z beinhaltet Durchschnittsstückzölle. Schließlich steht θ für nichtmeßbare TK, wie z.B. Opportunitäts- oder Suchkosten. Die Zerlegung (2) erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die dort angeführten Teilgrößen werden ihrerseits von verschiedenen Faktoren bestimmt. So werden zum Beispiel die Transportkosten von der Entfernung, dem Zustand der Infrastruktur und der transportierten Menge abhängen, wobei auch die Effizienz des Netzwerkes des Händlers oder beauftragten Speditors (wie oft in Entwicklungsländern der Fall) eine Rolle spielen kann. Darüber hinaus betont HELBLE (2007) die Bedeutung der geschäftlichen Infrastruktur (*business infrastructure*), d.h. die Möglichkeit für kurzfristige

² Je höher α^l , desto höher die MI, wenn z.B. $\alpha^l = 0,5$, dann verändert sich der Preis p^l um 50% des absoluten Ausmaßes des Schocks in der Folgeperiode, es wird also c.p. die Hälfte eines Schocks in einer Periode korrigiert.

Geschäftsreisen wird als wesentlicher Faktor identifiziert, da sie den Handel im Durchschnitt signifikant um ein Drittel erhöht.

Es soll an dieser Stelle betont werden, daß diese Komponenten sich allerdings in ihren Effekten auf die TK nicht zwangsläufig verstärken müssen, sondern auch gegenläufigen Beziehungen, bis hin zur gegenseitigen Aufhebung, aufweisen können. So muß z.B. die Beziehung der Höhe der TK zur Entfernung nicht proportional sein. Im Allgemeinen werden TK mit der Entfernung zwar steigen, jedoch können sie für entfernte, durch gute Infrastruktur miteinander verbundene Märkte (z.B. die Hauptstadt und die größte Hafenstadt eines Landes) geringer ausfallen als für nahegelegene, die aber nur durch unbefestigte Wege verbunden sind. In ähnlicher Form wird eine gut entwickelte geschäftliche Infrastruktur zu geringeren TK zwischen entfernten Märkten führen als für nahegelegene, die diese nicht aufweisen.

Die Mehrzahl dieser Komponenten ist in der Praxis schwerlich meßbar. Immerhin können sie aber in Kategorien aufgeteilt werden, die für jeden Markt einfach festzustellen sind. Die Entfernung stellt die einzige Variable dar, die kontinuierlich und außerdem einfach meßbar ist. Da sie einen Großteil der Frachtkosten ausmacht, sollte sich dies auch in den Daten widerspiegeln, d.h. ein signifikanter Entfernungseffekt (*distance effect*) sollte nachweisbar sein. Im Falle grenzüberschreitenden Handels können weitere Kosten außer denen für die Fracht anfallen, wie z.B. Einfuhrzölle, Ausfuhrsteuern, Kosten für die Beschaffung der notwendigen Einfuhrpapiere oder wegen langer Wartezeiten. Diese können einen Grenzeffekt (*border effect*) hervorrufen, d.h. also einen signifikanten Unterschied im Ausmaß der MI zwischen inländischem und grenzüberschreitendem Handel. Schließlich erscheint es plausibel, daß Komponenten der TK, wie z.B. die Qualität der Infrastruktur, Besteuerung oder Subventionierung von Treibstoff oder handelsrelevante Institutionen, länderspezifisch sein. Somit kann potentiell auch ein Landes-(Individual-)effekt eine relevante Komponente von TK ausmachen.

TK können demnach als eine Funktion der Entfernung und von Grenz- und Landeseffekten modelliert werden. Letztere werden durch Platzhaltervariablen modelliert, die den Wert 1 annehmen, wenn das Charakteristikum der Kategorie erfüllt ist und sonst 0³. Im Speziellen werden Platzhaltervariablen für einen allgemeinen Grenzeffekt (D_G) berücksichtigt, der aber aufgrund der oben beschriebenen heterogenen Politikansätze in einem alternativen Modell in einen Effekt der kenianisch-tansanischen Grenze (D_{KT}) und der kenianisch-ugandischen (D_{KU}) Grenze unterschieden wird. Weiterhin werden aus dem gleichen Grund Platzhalter für Landeseffekte von Tansania (D_{Tan}) und Uganda (D_{Ug}) einbezogen, um mögliche Heterogenität hinsichtlich der MI abbilden zu können⁴. Schließlich findet auch ein Platzhalter für Marktpaare, einer deren Märkte Nairobi ist, Berücksichtigung (D_{Nai}), da es um die größte und wirtschaftlich bedeutendste Großstadt in Ostafrika handelt, und somit durchaus eine besondere Rolle hinsichtlich der Maisnachfrage und des Handels spielen kann.

Da Einflußfaktoren des Ausmaßes der Preisreaktion auf Abweichungen vom Langzeitgleichgewicht im Zentrum dieser Arbeit stehen, erscheint die Summe der absoluten geschätzten Anpassungsgeschwindigkeiten pro Marktpaar $S_\alpha^{AB} = |\alpha^A| + |\alpha^B|$ (die paarweise Anpassung) als die relevante Variable, deren Determinanten im zweiten Schritt der Analyse untersucht werden⁵. Dies ist gerechtfertigt, da das Ausmaß der MI von der Reaktion beider Preise auf Abweichungen vom Gleichgewicht abhängt⁶. Somit ergibt sich die folgende Gleichung:

³ Die Einbeziehung solcher Variablen mag auf den ersten Blick sehr grob erscheinen, jedoch ist diese Herangehensweise die einzig praktikable vor dem Hintergrund des Problems der Identifizierung und Quantifizierung der Komponenten der TK.

⁴ Die Platzhalter für die Grenzeffekte bzw. die Landeseffekte nehmen den Wert 1 an, wenn der Handel zwischen den Märkten des Paares die jeweilige Grenze überschreitet bzw. innerhalb des jeweiligen Landes stattfindet.

⁵ Dieses Maß impliziert eine Preistransmissionselastizität von $\beta_1 = 1$ in $ect_t = p_t^A - \beta_0 - \beta_1 p_t^A$.

⁶ In der Summe werden nur Koeffizienten berücksichtigt, die signifikant zum 10% Niveau geschätzt wurden.

$$(3) \quad S_{\alpha}^{AB} = f(d^{AB}) + \beta_0 + \beta_1 D_G^{AB} + \beta_2 D_{Tan}^{AB} + \beta_3 D_{Ug}^{AB} + \beta_4 D_{Nai}^{AB}$$

bzw. wird einer weiteren Spezifikation in heterogene Grenzeffekte unterschieden und D_G^{AB} durch D_{KT}^{AB} und D_{KU}^{AB} ersetzt.

Vor dem Hintergrund der stark handelsverzerrenden tansanischen Politik erscheint ein Grenzeffekt hinsichtlich der paarweisen Anpassung für denkbar, der demnach negativ ausfallen sollte, was implizieren würde, daß trotz Zollunion noch erhebliche TK-erhöhende Faktoren für diesen grenzüberschreitenden Handel existieren. Weiterhin wird signifikanter Einfluß der Entfernung erwartet, wie es auch plausibel scheint, aufgrund der Heterogenität der drei Staaten Landeseffekte zu finden, wobei wiederum Tansania eine besondere Rolle spielen könnte und mit einiger Sicherheit einen negativen Effekt (d.h. geringere MI) aufweisen wird. Auch erscheint eine Sonderrolle Nairobis, begründet durch seine herausragende Bedeutung in der EAC, denkbar.

3 Unbekannte Funktionsform und das partiell-lineare Regressionsmodell

In Gleichung (3) ist die paarweise Anpassung S_{α}^{AB} unter anderem eine Funktion der Entfernung d^{AB} zwischen zwei Märkten. Jedoch kann die ökonomische Theorie keine eindeutigen Hinweise auf die explizite Form dieser partiellen funktionalen Beziehung geben außer der allgemeinen Aussage, dass sie tendenziell mit der Entfernung abnehmen sollte. Aus der Ökonometrie ist bekannt, daß eine Fehlspezifikation einer funktionalen Beziehung zu ernstzunehmenden Verzerrungen der Schätzer führt. Teilweise versucht die Literatur zu Grenzeffekten dieser Herausforderung in begrenztem Umfang zu begegnen, indem alternative Funktionsformen geschätzt werden. ENGEL und ROGERS (1996) sind sich dieses Problems bewußt, indem sie anmerken: „The effect of distance may also be understated if the log-distance function is not the appropriate one.“ und sowohl eine logarithmische als auch eine quadratische Spezifikation schätzen.

In dieser Arbeit wird ein davon abweichender Ansatz gewählt, indem keine (potentiell zu restriktive und damit wahrscheinlich unzutreffende) Annahme über die funktionale Form gemacht wird. Der partielle Einfluß der Entfernung wird nicht in ein „parametrisches Korsett“ gezwängt, sondern mittels einer semi-parametrischen Version des Modells (3) geschätzt (HÄRDLE ET AL. 2004). Im Speziellen scheint ein partiell-lineares Modell geeignet, das es erlaubt, den partiellen Einfluß der Entfernung, der im gegebenen Kontext durchaus nichtlinear sein könnte, nichtparametrisch zu schätzen. Dies vermeidet die Gefahr, eine falsche Funktionsform anzunehmen, jedoch erlaubt gleichzeitig den linearen partiellen Einfluß der Platzhaltervariablen zu berücksichtigen. Es vereint die Vorzüge der vollkommenen Flexibilität eines nichtlinearen Regressionsmodells und der intuitiven Interpretierbarkeit einer simplen multivariaten Regression. Somit wird folgende semi-parametrische Version von Modell (3) geschätzt:

$$(4) \quad S_{\alpha}^{AB} = m(d^{AB}) + \beta_1 D_G^{AB} + \beta_2 D_{Tan}^{AB} + \beta_3 D_{Ug}^{AB} + \beta_4 D_{Nai}^{AB},$$

die in einer zweiten Version wiederum in heterogene Grenzeffekte differenziert. Die einzige Annahme über die funktionale Beziehung $m(\bullet)$ besteht darin, daß es sich um eine glatte Funktion handelt, die auch die Konstante β_0 aus Modell (3) aufnimmt. Sie wird ebenso wie die Koeffizienten der Platzhaltervariablen als partieller Einfluß der Entfernung zwischen den beiden Märkten eines Paares auf die paarweise Anpassung des Paares interpretiert, jedoch mit dem Unterschied, daß ihre Form vollkommen flexibel anhand der Daten ermittelt wird. Die Annahme der Glätte der funktionalen Beziehung ist offensichtlich weit weniger einschränkend als die einer expliziten parametrischen Spezifikation. Außerdem ermöglicht ein solcher *let the data speak*-Ansatz neben Einsichten bezüglich der wahren, potentiell nichtlinearen

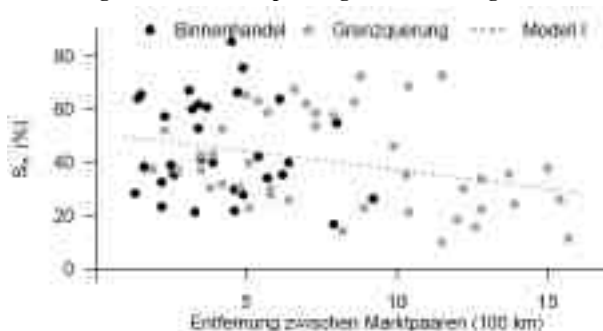
Beziehung auch ökonometrische Tests hinsichtlich der Approximierbarkeit der nichtparametrischen durch parametrische Funktionen.

4 Datengrundlage

Es wird ein umfangreicher Datensatz untersucht, der aus 16 Zeitreihen von Großhandelsmaispreisen in Kenia (Eldoret Nairobi, Nakuru, Mombasa), Tansania (Aruscha, Daressalam, Iringa, Mbeya, Songea) und Uganda (Iganga, Kampala, Kasese, Lira, Mbale, Masaka, Masindi) besteht. Er wurde aus mehreren Quellen zusammengestellt, welche das Ostafrikanische Handelsnetzwerk Ratin (www.ratin.net/), den Bericht der MICHIGAN STATE UNIVERSITY (2008), das tansanische Industrie- und Handelsministerium (www.mitm.go.tz/) und InfoTradeUganda (www.infotradeuganda.com/) umfassen. Die Entfernungen wurden in Google.maps (<http://maps.google.de/>) als kürzeste Entfernung im Überlandstraßennetz der Länder ermittelt. Jede Zeitreihe umfaßt 106 monatliche Beobachtungen von Januar 2000 bis Oktober 2008. Fehlende Beobachtungen (59 von 1696, d.h. 3,5%) wurden mittels einer Version des von KING ET AL. (2001) publizierten Algorithmus berechnet, indem 1000 Werte pro Datenpunkt erzeugt wurden, aus denen mithilfe des nichtparametrischen Modusschätzers von Parzen der wahrscheinlichste Wert ermittelt wurde.

Alle Preise wurden in US\$/t umgerechnet und in logarithmierter Form verwendet. Alle Zeitreihen sind nach dem ADF-Test integriert in erster Ordnung ($I(1)$), d.h. besitzen eine Einheitswurzel zum 10 % Signifikanzniveau⁷. Unter allen möglichen Kombinationen werden 85 berücksichtigt, die sämtliche inländische Marktpaare in Kenia (6), Tansania (10) und Uganda (21) sowie, aufgrund der in der Einführung beschriebenen Handelsflüsse, sämtliche Kombinationen zwischen Kenia und Tansania (20) bzw. Kenia und Uganda (28) umfassen.

Abbildung 1: Paarweise Anpassung vs. Entfernung



Quelle: Eigene Darstellung.

Für die 77 Paare, die nach dem Johansen-Spur-Test kointegriert auf dem 10% Niveau sind, wird jeweils das VECM (1) geschätzt. Drei Paare darunter weisen falsche Vorzeichen der Anpassungsparameter auf, so daß sie als Ausreißer von der weiteren Analyse ausgeschlossen werden. Somit werden 74 Marktpaare im zweiten Schritt der Analyse verwendet (Abbildung 1), deren paarweise Anpassung S_{α}^{AB} minimal 10,1%, im Mittel 42,2% und maximal 85,7% beträgt. Die Entfernung zwischen den Marktpaaren beträgt minimal 130 km, im Mittel 650 km und maximal 1770 km und geht in Einheiten von 100 km in die Regression ein. 58% der Paare beinhalten eine Grenzüberquerung, darunter 20% die kenianisch-tansanische und 38%

⁷ Aufgrund der formalen Einschränkungen können weder die Ergebnisse dieser Tests noch die Schätzergebnisse des VECM (1) hier ausführlich wiedergegeben werden, sind aber auf Nachfrage von den Autoren erhältlich.

die kenianisch-ugandische. 8% der Paare befinden sich vollständig in Tansania und 26% in Uganda. 19% der Paare beinhalten Nairobi.

5 Schätzergebnisse

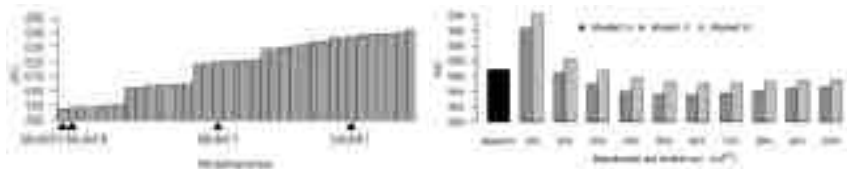
5.1 Parametrische Modelle

In Abschnitt 2 wurde eine Reihe von Variablen hergeleitet, die potentiell einen Einfluß auf die paarweise Anpassung S_{α}^{AB} haben können, der zuerst mit verschiedenen Spezifikationen des parametrischen Modells (3) untersucht wird. Jedoch ist es aus der ökonomische Theorie nicht möglich, für den Einzelfall die relevanten Variablen zu bestimmen, die S_{α}^{AB} am besten erklären. Die Variablenauswahl wird daher durch eine statistische Modellauswahl auf Basis Akaiikes Informationskriteriums (AIC) ergänzt, um diejenigen Variablen zu identifizieren, die über die größte Erklärungskraft hinsichtlich S_{α}^{AB} verfügen. Dasjenige Modell gilt in diesem Sinne als „beste“, das die Daten mit so wenigen wie möglich, aber so vielen wie nötig, also nur den aussagekräftigsten Variablen erklärt. Das AIC wird allgemein berechnet als:

$$(5) \quad AIC = -2 \ln(L) + 2k$$

wobei L die Mutmaßlichkeit (*likelihood*) des Modells und k die Anzahl der geschätzten Parameter benennt. Je besser die Daten durch das Modell erklärt werden, umso höher wird L und umso geringer wird der erste Teilterm von (6). Da sich dies einfach durch Erhöhung der Anzahl erklärender Variablen erreichen läßt, sorgt der so genannte Strafterm $2k$ für einen Ausgleich, indem er Variablen mit geringem Erklärungsgehalt „bestraft“ und das AIC dementsprechend erhöht. Daher ist das im statistischen Sinne beste Modell dasjenige, das das kleinste AIC aufweist, wie im linken Teil von Abbildung 2 dargestellt.

Abbildung 2: AIC für verschiedene Spezifikationen von (4) bzw. für verschiedene Bandbreiten des semi-parametrischen Modells



Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 1 gibt die Ergebnisse auf Basis des Kleinsten-Quadrat-Schätzers, die Signifikanzen und das AIC einiger ausgewählter Modelle wieder. In Abbildung 1 läßt die gepunktete Linie eine funktionale Beziehung zwischen der Entfernung und S_{α}^{AB} vermuten, was durch die Schätzergebnisse von Modell I als signifikant negativer Zusammenhang bestätigt wird. Modell II zeigt, daß ein allgemeiner Grenzeffekt (D_B) nicht existiert, aber ein Nairobiereffekt (D_{Nai}) signifikant positiv ist, was zu einem besseren Modell führt. Wenn jedoch, wie in Modell III, der Effekt der kenianisch-tansanischen Grenze (D_{KT}) und ein Ländereffekt für Tansania (D_{Tan}) berücksichtigt werden, was das AIC um mehr als 40 Punkte reduziert (für Uganda ist weder ein Grenz- noch ein Landeseffekt signifikant), ist der partielle Einfluß der Entfernung nicht mehr signifikant⁸, womit diese Variable überflüssig wird.

Die Koeffizienten des tansanischen Grenz- (D_{KT}) und Ländereffektes (D_{Tan}) sind beide signifikant negativ und von ähnlicher Größe. Daher wird mittels eines Waldtests geprüft, ob

⁸ Eine lineare oder logarithmische Modellierung dieses partiellen Einflusses sind ebenso nicht signifikant.

beide Koeffizienten statistisch voneinander abweichen, d.h. ob beide Variablen zu einem allgemeinen Tansaniaplatzhalter $D_{TanAll} = D_{Tan} + D_{KT}$ zusammengefaßt werden können. Die entsprechende Teststatistik ist mit einem Wert von 1,4 (p-Wert 0,25) nicht signifikant⁹. Somit kann das Modell vereinfacht werden, was sich im leicht verbesserten AIC von 586,9 widerspiegelt¹⁰. Somit repräsentiert Modell IV das beste parametrische Modell.

Tabelle 1: Schätzergebnisse für verschieden Spezifikationen von Modell (4)^a

Modell	Variable							AIC
	Kostante	d	d ²	D _{KT}	D _{Tan}	D _{Nai}	D _{TanAll}	
I	51,3***	-1,4***						637,0
II	49,4***	-1,3**				16,9***		629,6
III	42,2 **	2,0	-0,2	-26,0***	-22,7***	15,2***		587,9
IV	46,9***					15,2***	-26,5***	586,9

Quelle: Eigene Berechnung.

^a Ein, zwei und drei Sternchen markieren Signifikanz zum 10%, 5% bzw. 1%-Niveau.

5.2 Semi-parametrische Modelle

Im besten parametrischen Modell IV konnte kein signifikanter partieller Einfluß der Entfernung auf die paarweise Anpassung nachgewiesen werden. Diese Variable wird im Folgenden auf möglichen nichtlinearen Einfluß untersucht. Es werden mittels des Speckmanschätzers (HÄRDLE ET AL., 2004) die beiden partiell-linearen Modelle $S_{\alpha}^{AB} = m(d^{AB}) + \beta_1 D_{Tan}^{AB} + \beta_2 D_{KT}^{AB} + \beta_3 D_{Nai}^{AB}$ (Modell V) bzw. $S_{\alpha}^{AB} = m(d^{AB}) + \gamma_1 D_{TanAll}^{AB} + \gamma_2 D_{Nai}^{AB}$ (Modell VI) geschätzt, die in ihrer Variablenauswahl den parametrischen Modellen III bzw. IV in Tabelle 1 entsprechen. Die Schätzung wird für verschiedene Bandbreiten h , die die Glätte des nichtparametrischen Teils $m(d^{AB})$ bestimmen¹¹, zur Kontrolle der Robustheit der Ergebnisse durchgeführt (linker Teil von Abbildung 3). Der rechte Teil von Abbildung 2 verdeutlicht, daß das semi-parametrische Modell für die meisten Bandbreiten ein geringeres AIC als das beste parametrische Modell (586,9) aufweist. Damit wird gezeigt, daß eine Berücksichtigung der Entfernung in Form eines nichtlinearen partiellen Einflusses das Modell signifikant verbessert. Das AIC erscheint für beide Modellvarianten recht stabil über ein weites Spektrum von Bandbreiten, was darauf hinweist, daß die Verbesserung der Modellqualität recht robust ist. Modell VI weist ein geringeres AIC als Variante V auf. Das Minimum liegt bei einer Bandbreite von 60% der Spannweite $r(d^{AB})$, d.h. $h_{opt} = 8,6$. Das entsprechende AIC ist mit einem Wert von 583,5 über 3 Punkte geringer als das von Modell VI, was auf eine beachtliche Verbesserung des Modells durch die nichtparametrische Modellierung des partiellen Einflusses der Entfernung hinweist. Das optimale semi-parametrische Modell ist demnach:

$$(6) \quad S_{\alpha}^{AB} = m(d^{AB}) - 24,9*** \cdot D_{TanGen}^{AB} + 15,2*** \cdot D_{Nai}^{AB} + \varepsilon^{AB}.$$

Die Schätzwerte des parametrischen Teils sind denen von Modell IV sehr ähnlich, wobei ihre Schätzer frei von ökonomischer Verzerrung aufgrund falscher Funktionsform sind. Ein signifikant negativer allgemeiner Tansaniaeffekt von etwa 25 Prozentpunkten und ein ähnlich signifikant starker, aber positiver Nairobi-Effekt von etwa 15 Prozentpunkten werden identifiziert.

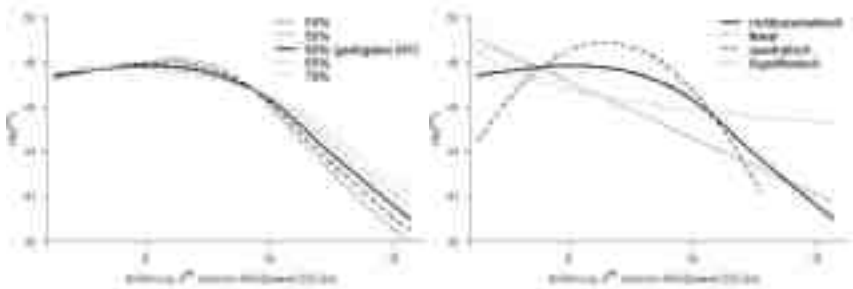
⁹ Ein ähnlicher Test auf Parametergleichheit des Nairobi- und des allgemeinen Tansaniaplatzhalters wird mit einer Teststatistik von 73,4 (p-Wert < 0,001) eindeutig abgelehnt.

¹⁰ Somit wird ersichtlich, daß eine Verbesserung des AIC äquivalent zu den Ergebnissen des Waldtests ist und auf ein signifikant besseres Modell hinweist.

¹¹ Als Bandbreiten werden die Dezile der Spannweite der Entfernung $r(d^{AB}) = \max(d^{AB}) - \min(d^{AB}) = 14,4$ benutzt. Je höher die Bandbreite, umso stärker wird der nichtparametrische Schätzer geglättet.

Im linken Teil von Abbildung 3 ist der geschätzte nichtparametrische Einfluß $m(d^{AB})$ für verschiedene Bandbreiten dargestellt. Der partielle Einfluß der Entfernung bedeutet für nahegelegene Märkte eine mittlere paarweise Anpassung von etwa 47%, d.h. 47% der Abweichung vom Langfristgleichgewicht wird vom Markt paar un mittelbar in der Folgeperiode korrigiert. Bis zu einer Entfernung von 500 bis 700 km steigt sie leicht auf 48% an und fällt danach mit steigender Distanz. Jenseits von etwa 1000 km fällt sie mit konstanter Veränderungsrate von einem Prozentpunkt pro 100 km zusätzlicher Entfernung. Somit zeigen Markt paare, deren Märkte 1500 km voneinander entfernt liegen, eine mittlere paarweise Anpassung von nur noch 42%.

Abbildung 3: Geschätzter nichtlinearer Einfluß der Entfernung auf die paarweise Anpassung



Quelle: Eigene Darstellung.

Im rechten Teil der Abbildung 3 ist $m(d^{AB})$ im Vergleich zu verschiedenen parametrisch modellierten partiellen Einflüssen abgebildet. Schon bei visueller Inspektion fällt auf, daß letztere stark vom nichtlinearen Schätzer abweichen, was durch die Ergebnisse eines modifizierten Bootstrap-Likelihood-Ratio-Tests (HÄRDLE ET AL., 2004) für 1000 Wiederholungen und $h_{opt} = 8,6$ bestätigt wird. Die Nullhypothesen, daß die partielle Beziehung zwischen d^{AB} und S_{α}^{AB} linear ($m(d^{AB}) = \beta_0 + \beta_1 d^{AB}$), quadratisch ($m(d^{AB}) = \beta_0 + \beta_1 d^{AB} + \beta_2 (d^{AB})^2$) bzw. logarithmisch ($m(d^{AB}) = \beta_0 + \beta_1 \log(d^{AB})$) ist, werden jeweils mit, zum 1%-Niveau signifikanten, Teststatistiken von 29,3, 5,4 bzw. 76,5 zugunsten der Alternativhypothese eines nichtlinearen Einflusses abgelehnt. Damit besteht starke ökonometrische Evidenz, daß eine parametrische Modellierung des partiellen Einflusses für die hier analysierten Daten inadäquat wäre, was konsistent mit der Modellauswahl auf Basis des AIC ist.

6 Diskussion der Schätzergebnisse

Beide Modelle weisen einen signifikant negativen Effekt sowohl für tansanische Inlandsmärkte als auch für die tansanische Grenzquerung nach, was konsistent mit der vom diesem Land verfolgten Agrar- und Handelspolitik, wie in der Einleitung beschrieben, ist. Dieser Effekt verringert, c.p., die mittlere paarweise Anpassung um etwa 25 Prozentpunkte und kann somit als außerordentlich starker Effekt angesehen werden. Obwohl der Punktschätzer des isolierten kenianisch-tansanischen Grenzeffektes, plausible Folge der häufig angewandten Ausfuhrverbote, absolut größer als der des isolierten tansanischen Landeseffektes, bedingt durch handelsverzerrende Maßnahmen auf lokaler und regionaler Ebene, ist, unterscheidet er sich statistisch nicht von letzterem. Somit geht der tansanische Grenzeffekt in einem allgemeinen Tansaniaeffekt auf, was zeigt, daß sämtliche Markt paare, die mindestens einen tansanischen Markt beinhalten, signifikant schwächer integriert sind. Dies impliziert auf Basis

der im zweiten Abschnitt entwickelten Gedanken, daß die TK im Land und an dessen Grenzen signifikant höher sind als in bzw. zwischen Kenia und Uganda. Einen wesentlichen Grund stellen mit Sicherheit die stark preis- und handelsverzerrenden Maßnahmen der tansanischen Regierung zur Sicherstellung flächendeckender Nahrungsmittelsicherheit dar. Die Identifizierung weiterer tansaniaspezifischer Faktoren liegt jenseits des Rahmens dieser Analyse, jedoch erscheint sie von erheblichem Interesse, da sie zu politikorientierten Handlungsempfehlungen zur Reduzierung bestehender TK führen könnte.

Ein allgemeiner Grenzeffekt konnte nicht gefunden werden. Es wurde aber festgestellt, daß die Unterscheidung in einen kenianisch-tansanischen und kenianisch-ugandischen Effekt notwendig ist, was vor dem Hintergrund der stark differierenden nationalen Politiken als recht nahe liegend scheint. Während die Querung ersterer Grenze die MI signifikant verringert, liegt kein Effekt im Falle letzterer vor. Das deutet darauf hin, daß ein Grenzeffekt nicht zwangsläufig als homogen für ein Land aufgefaßt werden muß, sondern es sich, wie hier aus der Sicht Kenias¹², um einen heterogenen Effekt handeln kann, der, unseres Wissens nach, in der Literatur zu Grenzeffekten noch nicht in dieser Form berücksichtigt worden ist. Weitere Untersuchungen über die Gründe des Auftretens solcher Heterogenität sind relevant von einem praktischen Standpunkt, liegen aber jenseits des Rahmens dieses Aufsatzes.

Neben dem Tansaniaeffekt wird ein signifikant positiver Nairobi-Effekt in vergleichbarer Stärke nachgewiesen, d.h. die Integration von Nairobi mit anderen Märkten ist im Mittel um 15 Prozentpunkte höher als für Marktpaare ohne die Stadt. Die Lage des Partnermarktes, ob in Kenia oder in einem der Nachbarländer, ist dabei nicht ausschlaggebend. Dieses Ergebnis ist vor dem Hintergrund der Größe und der wirtschaftlichen Rolle der Stadt im ostafrikanischen Raum und der recht liberalen Handelspolitik Kenias sehr plausibel. Da sie die Hauptstadt und die bei weitem größte Stadt des Landes darstellt, besitzt sie eine überdurchschnittlich gute infrastrukturelle Anbindung nicht nur an den Rest des Landes, sondern v.a. auch an die Nettoausfuhrregionen für Mais der Nachbarländer. Weiterhin dürfte die Attraktivität der Stadt als Absatzmarkt für Grundnahrungsmittel aufgrund der Zahl und des Wohlstandes ihrer Bewohner einen weiteren Faktor darstellen, wo während es ganzen Jahres der Verkauf größerer Mengen, ggf. auch zu höheren Preisen im Gegensatz zu kleineren Städten erwartet werden kann. Spediteure können häufigen Verkehr von Gütern und Personen zu und von der Stadt erwarten, so daß weniger Leerfahrten anfallen, was einerseits Kosten verringert und andererseits den Wettbewerb erhöht, wodurch Skaleneffekte und spill-overs entstehen können. Nicht zuletzt wird die erwähnte geschäftliche Infrastruktur, wie von HELBLE (2007) für Europa nachgewiesen, im Falle Nairobis, v.a. wegen dessen wirtschaftlicher Bedeutung und dem überdurchschnittlichen Zustand der den Handel betreffenden Infrastruktur eine erhebliche Rolle spielen. Es scheint plausibel, daß die Stadt mit weniger Mühe und Kosten erreicht werden kann als andere, die ebenso weit entfernt von den Produzentenregionen liegen. Solche und andere Faktoren verringern die Kosten räumlichen Handels im Falle Nairobis in einem Umfang, daß schon sehr geringe Preisanreize mit sehr geringer Verzögerung beachtliche Handelsströme auslösen können. Daher sind die entsprechenden Marktpaare durch überdurchschnittlich starke paarweise Anpassung, d.h. überdurchschnittliche MI, gekennzeichnet.

Im Kontext der soeben behandelten Komplexe eines Nairobi-, eines Landes- und eines Grenzeffektes liegt eine weitere Erklärung nahe. Im Falle Nairobis, dem Schwergewicht in der EAC, können auf Basis von Verwaltungseinheiten definierte Grenzen wesentlich weniger ausschlaggebend sein als auf Basis von ökonomischen Märkten definierte. Obwohl z.B. Handel von einem Markt eines Nachbarlandes nach Nairobi administrative Grenzen überschreiten muß, ist die paarweise Anpassung um 15 Prozentpunkte höher als für ein gleichwertiges Paar ohne Nairobi, gleichgültig in welchen Ländern, da das erste Marktpaar innerhalb einer „ökonomischen Einheit“ im Gegensatz zum zweiten liegt. Diese Sichtweise wird durch

¹² Die spezielle Relevanz solcher Heterogenität des Effektes für Entwicklungsländer scheint plausibel.

den stark negativen Landeseffekt Tansanias gestützt. Das Land scheint aufgrund von auf lokaler und regionaler Ebene angewandter handelsverzerrender Maßnahmen in mehrere ökonomische Einheiten zersplittert zu sein, obwohl es eine administrative Einheit darstellt.

Sowohl das parametrische als auch das semi-parametrische Modell geben hinsichtlich der partiellen Einflüsse der soeben behandelten kategorialen Variablen sehr ähnliche Ergebnisse, doch unterscheiden sie sich stark im Hinblick auf die Rolle der Entfernung. Im ersten Modell erscheint sie weder in linearer, quadratischer noch logarithmischer Form signifikant. Im zweiten Modell verbessert sie, wenn in nichtlinearer Form berücksichtigt, jedoch die Güte des Modells erheblich. Wie sind diese scheinbar widersprechenden Ergebnisse miteinander vereinbar? In Modell I, in dem Entfernung als die einzig relevante Variable angenommen wird, hat sie einen signifikant negativen Einfluß auf die paarweise Anpassung, jedoch ist eine solche Spezifikation weit entfernt vom optimalen Modell, in dem Tansania einen stark negativen und Nairobi einen stark positiven Effekt hat und die Entfernung insignifikant wird. Das erscheint plausibel, wenn man die Information, die in den beiden Effekten beinhaltet ist, berücksichtigt. Beide Platzhaltervariablen beinhalten unter anderem einen gewissen Teil der Information des partiellen Einflusses der Entfernung auf die paarweise Anpassung. Aufgrund der zentralen Lage Nairobis in der Region sind die Entfernungen der entsprechenden Marktpaare eher kurz, doch der allgemeine Tansaniaeffekt beinhaltet eine Reihe von Marktpaaren, die mehr als 1000 km entfernt liegen (i.d.R. Paare zwischen Südtansania und Kenia). Der partielle Einfluß der Entfernung, der nichtlinear ist (Abbildung 3) erscheint im parametrischen Modell nicht signifikant, da seine funktionale Form von den normalerweise in der Literatur zu Grenzeffekten verwendeten Funktionsformen nur inadäquat angenähert werden kann. Ihr wahrer Einfluß auf die paarweise Anpassung erscheint als leicht steigend von 47% für sehr nahegelegene Marktpaare auf 48% für etwa die durchschnittliche Entfernung aller Marktpaare (650 km) bis er ab etwa 1000 km um konstant einen Prozentpunkt je 100 km auf 42% bei 1500 km sinkt.

7 **Schlußbetrachtung**

Dieser Aufsatz untersucht anhand von 85 Marktpaaren Preisdynamiken auf Maismärkten in Kenia, Tansania und Uganda, den drei größten Mitgliedsländern der Ostafrikanischen Gemeinschaft. Obwohl sie sich in vielerlei Hinsicht ähneln und auch räumlich nah zueinander liegen, unterscheiden sich doch ihre Politikstrategien und –schwerpunkte hinsichtlich Agrarproduktion und –handel erheblich. Diese Arbeit zielt auf die Identifizierung von Faktoren, die das Ausmaß von Preisreaktionen auf Abweichungen vom Langzeitgleichgewicht (die Marktintegration) beeinflussen, und kommt zu politisch relevanten Ergebnissen.

Es werden ein parametrisches und ein semi-parametrisches partiell-lineares Modell mittels einer Kombination einer theorie- und statistikbasierten Modellauswahl identifiziert und geschätzt, wobei sich letzteres als das adäquatere herausstellt. Es werden ein signifikant negativer Effekt der Preisreaktion für Tansania, der einen signifikanten Grenzeffekt beinhaltet, und ein signifikant positiver Effekt für Nairobi in beiden Modellen identifiziert. Jedoch stellt sich heraus, daß die Entfernung einen nichtlinearen partiellen Einfluß ausübt. Dieser Einfluß weicht nachweislich signifikant von den üblichen parametrischen Modellierungen ab und kann daher nur durch das semi-parametrische Modell adäquat abgebildet werden. Der Tansaniaeffekt ist konsistent mit der Haltung der tansanischen Politik zum primären Sektor und zum Handel mit dessen Gütern sowohl im Inneren, Maßnahmen auf lokaler und regionaler Ebene, wie Besteuerung des Maishandels oder so genannte *commodity boards* widerspiegelnd, als auch an der Grenze zu Kenia, maßgeblich hervorgerufen v.a. durch die häufig angewandten Ausfuhrverbote. Dies belegt, daß die tansanischen Maßnahmen in dem Sinne, in dem sie angewendet wurden, erfolgreich waren. Es liegt jedoch jenseits des Rahmens dieser Studie, die Rolle dieser Politikmaßnahmen von der anderer transaktionskosten-erhöhender Faktoren zu isolieren; da dies jedoch vom politischen

Standpunkt aus ein äußerst interessantes und relevantes Unterfangen wäre, gibt es hier noch reichlich Raum für weitere Forschung. In ähnlicher Weise erscheint der identifizierte Effekt für Nairobi sehr plausibel im Lichte der Größe und ökonomischen Bedeutung der Stadt im ostafrikanischen Raum. Der heterogene Grenzeffekt weist deutlich darauf hin, daß die Zollunion für einen Teil der Mitglieder, Kenia und Uganda, vollkommen umgesetzt wurde, während für Tansania offensichtlich noch erhebliche Anstrengungen zu unternehmen sind.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind sehr überzeugend vor dem Hintergrund der landesspezifischen Politikansätze. Tansania weist im Inneren und an seinen Grenzen eine wesentlich schwächere Marktintegration als die restlichen Märkte auf, was darauf hinweist, daß in Teilen der Zollunion regional noch signifikant erhöhte Transaktionskosten existieren, da die tansanischen Politikmaßnahmen die gewünschten Ziele erreichten. Die Ergebnisse sind ökonomisch und politisch von Bedeutung, da sie interessante Einblicke in Ähnlichkeiten und Unterschiede in der Marktintegration von ostafrikanischen Maismärkten ermöglichen.

Literatur

- AWUOR, T. (2007): Review of Trade and Markets Relevant to Food Security in the Greater Horn of Africa. A special report by the Famine Early Warning Systems Network (FEWS NET) for USAID.
- BARRETT, C.B. (2001): Measuring Integration and Efficiency in International Agricultural Markets. In: *Review of Agricultural Economics* 23(1): 19-32.
- ENGEL, C. und J.H. ROGERS (1996): How Wide Is the Border? In: *American Economic Review* 86(5): 1112-1125.
- EVANS, C. (2003): The Economic Significance of National Border Effects. In: *American Economic Review* 93(4): 1291-1312.
- FACKLER, P.L. und B.K. GOODWIN (2001): Spatial Price Analysis. In: B. Gardner and G. Rausser (Hrsg.): *Handbook of Agricultural Economics*, Band 1, Elsevier, Amsterdam, The Netherlands: 971-1024.
- HÄRDLE, W., MÜLLER, M., SPERLICH, S. und A. WERWATZ (2004): *Nonparametric and Semiparametric Models*. Springer Verlag, Heidelberg.
- HELBLE, M. (2007): Border Effect Estimates for France and Germany Combining International Trade and Intranational Transport Flows. In: *Review of World Economics* 143(3): 433-463.
- HELLIWELL, J.F. (1996): Do national boundaries matter for Quebec's trade? In: *Canadian Journal of Economics* 29: 507-522.
- KING, G., HONAKER, J., JOSEPH, A. und K. SCHEVE (2001): Analyzing Incomplete Political Science Data: An Alternative Algorithm for Multiple Imputation. In: *American Political Science Review* 95(1): 49-69.
- MCCALLUM, J., 1995. National Borders Matter: Canada-U.S. Regional Trade Patterns. In: *American Economic Review* 85(3): 615-623.
- MICHIGAN STATE UNIVERSITY (2008): Strengthening Food Security in Sub-Saharan Africa through Trade Liberalization and Regional Integration. Country Annexes. Maize Market Sheds in Eastern and Southern Africa. Bericht für die Weltbank, Washington.
- OLPER, A. und V. RAIMONDI (2008): Explaining National Border Effects in the QUAD Food Trade. In: *Journal of Agricultural Economics* 59(3): 436-462.
- TEMU, A., MANYAMA, A. und A. TEMU (2007): Alternative Staple Food Trade and Marketing Policy Interventions for Tanzania: A Country Level Assessment of the Maize Sub-Sector. Berichtsentwurf für die FAO, Daressalam, Tansania.
- Weltbank (2008): Non-Tariff Measures on Goods Trade in the East Africa Community. Weltbankbericht N. 45708-AFR, PRM2-AFCRI. Washington DC, USA.

NEUE METHODEN

MULTIDISZIPLINÄRE AGENTENDEFINITIONEN FÜR OPTIMIERUNGSMODELLE

Anke Möhring, Albert Zimmermann, Gabriele Mack, Stefan Mann, Ali Ferjani, Maria-Pia Gennaio¹

Zusammenfassung

Mit der Entwicklung von Multiagentenmodellen für die Landwirtschaft konnten betriebliche Entscheidungsverhalten und Interaktionen in die Simulation von kleineren Agrarregionen einbezogen werden. Wichtige methodische Impulse dazu kamen insbesondere von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus Deutschland. Das sich im Aufbau befindende Modell SWISSland erhebt den Anspruch, die rund 50 000 Familienbetriebe der gesamten Schweizer Landwirtschaft in ihrer Heterogenität bezüglich Betriebs- und Kostenstrukturen sowie Verhaltensweisen möglichst realitätsnah abzubilden, mit dem Ziel, die Simulation und Prognose des Strukturwandels zu verbessern. Dieser Beitrag beschreibt methodische Aspekte bei der Bildung der Agentenpopulation unter Verwendung verschiedener Datenquellen wie Buchhaltungsdaten, räumliche Daten und Ergebnisse von Umfragen. Als Basis nutzt SWISSland die 3300 FADN-Betriebe des Schweizer Buchhaltungsnetzes, deren Repräsentativität mittels eines Korrekturverfahrens wesentlich verbessert wird. Einzelbetriebliche Optimierungsmodelle simulieren das heterogene Verhalten der Agenten, für die innerhalb von Regionsgruppen ein Flächenhandel möglich ist. Es ist zu erwarten, dass sich mit der Verknüpfung verschiedener Methoden und Datenmaterialien die Qualität der Politikfolgenabschätzung deutlich erhöhen wird.

Schlüsselwörter

Strukturwandel, Schweizer Landwirtschaft, Multi-Agentenmodell, Agentendefinition, Lineare Optimierung.

1 Einführung

In der landwirtschaftlichen Sektormodellierung scheint ein gewisser Paradigmenwechsel stattzufinden. Nur noch wenige der führenden Forschungseinrichtungen arbeiten derzeit noch an der Entwicklung von Sektormodellen, in denen Regionshöfe optimiert werden, wie dies etwa bei CAPRI, RAUMIS und SILAS der Fall ist (BRITZ et al., 1999). Und immer mehr Einrichtungen arbeiten an Modellen, in denen mehrere Agenten individuell (OFFERMANN et al., 2005) und immer häufiger auch in Interaktion miteinander (HAPPE et al., 2008) optimiert werden.

MATTHEWS et al. (2007, S. 1447) fassen die Vorteile agentenbasierter Modelle wie folgt zusammen: «Specific advantages of agent-based models include their ability to model individual decision-making entities and their interactions, to incorporate social processes and non-monetary influences on decision-making, and to dynamically link social and environmental processes.» Hier kommt überdies zum Ausdruck, dass man potenzielle Vorteile dieses Instruments verschenkt, wenn man streng in der ökonomischen Wissenschaft verharret, ohne Anleihen anderer Disziplinen zu nehmen.

Der vorliegende Beitrag soll Anregungen zu möglichen Datenquellen, Definitionsmethoden und Optimierungsverfahren für Agentenpopulationen bereitstellen und dadurch mithelfen, die

¹ Dr. Anke Möhring, Albert Zimmermann, Dr. Gabriele Mack, Dr. Dr. Stefan Mann, Dr. Ali Ferjani, Dr. Maria-Pia Gennaio, Forschungsgruppe Sozioökonomie der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen, anke.moehring@art.admin.ch.

Potenziale von agentenbasierten Modellen für den Agrarsektor auszuloten. Dies erfolgt in erster Linie am Beispiel des sich im Aufbau befindlichen Modells SWISSland (Strukturwandel-Informationssystem der Schweizer Landwirtschaft). Das Ziel von SWISSland ist die Abschätzung der Auswirkungen agrarpolitischer Entscheide auf die Wirtschaftlichkeit und Struktur der schweizerischen Landwirtschaft insgesamt, gleichzeitig aber auch differenziert für kleinere regionale Räume. Denn oft sind die spezifischen regionalen und lokalen Gegebenheiten entscheidend für die Implikationen politischer Maßnahmen auf die landwirtschaftliche Flächennutzung.

In Abschnitt 2 werden zunächst einige bisherige Vorgehensweisen beim Aufbau von agentenbasierten Agrarstrukturmodellen beschrieben. Abschnitt 3 erläutert die Definition der Agentenpopulation im Modell SWISSland. Schließlich beleuchtet Abschnitt 4 Folgerungen für zukünftige Modellentwicklungen.

2 Literaturübersicht zur Ableitung von Agentenpopulationen

Agentenbasierte Modelle bestehen aus Entscheidungsträgern (Agenten), einer Umgebung, durch welche die Agenten miteinander interagieren und Regeln, die einerseits die Beziehungen zwischen den Agenten und andererseits die Beziehungen zwischen Agenten und ihrer Umgebung definieren sowie Regeln, welche die Reihenfolge der ablaufenden Aktionen im Modell festlegen (PARKER et al., 2002). In Agentenmodellen der Agrarökonomie wird meistens der Landwirtschaftsbetrieb als entscheidungsbildende Einheit modelliert. Dadurch sind Vorteile bei der Datenbeschaffung, der Abbildung von Pfadabhängigkeiten, Verhaltensheterogenitäten und Agentenbeziehungen oder auch bei der Kommunikation der Modellresultate mit politischen Entscheidungsträgern oder landwirtschaftlichen Beratungsorganisationen nutzbar. Bisherige Modelle verwendeten verschiedene Methoden zur Definition der Agenten und Erzeugung der Agentenpopulation (Tab.1). Diese werden im Folgenden diskutiert, um anschließend den für SWISSland geeigneten Ansatz zu entwickeln.

Tabelle 1: Aufbau der Agentenpopulation in bestehenden agentenbasierten Modellen

Beispielmodelle	ALBISSER (2008); LAUBER (2006)	BALMANN (2000); HAPPE (2004)	BERGER (2001); SCHREINEMACHERS (2006)	VALBUENA et al. (2008)
Datenbasis	Grundgesamtheit Strukturierte Interviews mit allen Betrieben: Erhebung von strukturellen, ökonomischen und räumlichen Merkmalen sowie von Verhaltensweisen (z. B. geplante Betriebsentwicklung)	Stichprobe FADN-Daten, Planungsdaten, Expertenwissen zur Ableitung der typischen Produktionstechnologie	Stichprobe Daten aus einer Haushaltsbefragung, Planungsdaten, qualitative Informationen aus Feldbeobachtungen	Stichprobe FADN-Daten, Planungsdaten, Befragungs- und räumliche Daten
Agentenpopulation	Grundgesamtheit Agenten = reale Betriebe	Grundgesamtheit Klonen typischer Betriebe	Grundgesamtheit Vervielfältigen der Referenzbetriebe mittels Monte Carlo Simulation	Stichprobe Agenten = Stichprobe (Auswahl typischer Agenten)

Jene Modelle, die alle in einer Region vorkommenden realen Betriebe als Agentenpopulation modellieren, basieren meistens auf aufwändigen Befragungen, um die sozio-ökonomischen Merkmale und Verhaltensparameter der Modellagenten zu definieren. Die Agenten besitzen in der Regel einen expliziten Raumbezug, wobei die räumliche Lage jeder Fläche mittels Koordinaten erfasst ist. Real existierende Betriebe werden so in ihrer ganzen Vielfalt als Agenten modelliert. Wegen des hohen Erhebungsaufwandes können jedoch meist nur kleine Regionen

mit wenigen Agenten erfasst werden. LAUBER (2006) und ALBISSER (2008) haben beispielsweise Schweizer Gemeinden mit 72 bzw. 30 realen Betrieben abgebildet. Die Ergebnisse solcher Fallstudien können daher nur in eingeschränktem Masse verallgemeinert werden.

Das Konzept der Definition typischer Betriebe (BALMANN, 2000; HAPPE, 2004) verwendet im Allgemeinen eine kleine, ausgewählte Stichprobe von FADN-Betrieben als Datenbasis für die Agenten. Diese Auswahl orientiert sich an den regionalen Charakteristika (zum Beispiel häufige Produktionsrichtungen). Durch identisches Vervielfältigen («Klonen») der Betriebe – in Abhängigkeit des Vorkommens in der Grundgesamtheit – wird eine Agentenpopulation generiert, die der realen Größe der Region entspricht. Den Agenten wird ein ökonomisch rationales Verhalten auf Basis der Gewinnmaximierung unterstellt. Heterogene Einstellungen und Verhaltensabsichten sind in den ersten Modellversionen nicht berücksichtigt, die auf Planungsdaten basierenden Kostenfunktionen werden lediglich mittels zufällig zugewiesenen Korrekturfaktoren für unterschiedliche Managementfähigkeiten variiert. Um den Raumbezug herzustellen, haben die Autoren den zu modellierenden Raum in Rasterzellen aufgeteilt. Diese stellen Nutzungseinheiten dar und sind den Agenten ohne Bezug zur Situation in der konkreten Region zugewiesen. Dieses Vorgehen vereinfacht die Bearbeitung, berücksichtigt aber nicht die vielfältigen Formen, Größen und Eigentumsverhältnisse der Flächeneinheiten. Die von BALMANN (2000) und HAPPE (2004) gewählte Methode der Herstellung einer Agentenpopulation mittels Klone verringert gegenüber der interviewbasierten Agentendefinition den Daten- und Zeitaufwand und ermöglicht die Modellierung von Agentenpopulationen für relativ große Regionen mit bis zu 3000 Betrieben. Dieser Ansatz kann jedoch die in der Realität auftretende Heterogenität der Einzelbetriebe nur ansatzweise erfassen, weshalb in den letzten Jahren verfeinerte Methoden zur Agentendefinition und Generierung der Agentenpopulation entwickelt wurden.

Der von BERGER (2001) und SCHREINEMACHERS (2006) realisierte Ansatz nutzt zur Definition der Agenten sogenannte Referenzbetriebe, die eine repräsentative Stichprobe aller Betriebe einer untersuchten Region darstellen. Damit kann die Spannweite der zu berücksichtigenden betrieblichen Ausprägungen wesentlich verbreitert werden. Auf der Basis der Referenzbetriebe produziert eine Monte Carlo Simulation weitere Modellagenten entsprechend der Anzahl Betriebe in der Grundgesamtheit. Das Ziel dieses Ansatzes ist es aber, «Klone» in der Population zu vermeiden. Die Datengrundlage basiert in erster Linie auf einer umfassenden Haushaltsbefragung (BERGER und SCHREINEMACHERS, 2006). Diese ist Ausgangspunkt für ökonometrische Schätzungen von Produktions- und Verbrauchsfunktionen sowie zur Ableitung von Verhaltensunterschieden im Zusammenhang mit Fruchtfolgebedingungen, geschlechtsspezifischer Arbeitsaufteilung oder Input- und Outputpreisen. Mit diesem Ansatz können ebenfalls Regionen mit bis zu 3000 real existierenden Betrieben modelliert werden. Die ökonomischen Kennziffern der Agenten stammen zum größten Teil direkt von den Referenzbetrieben und weisen eine hohe einzelbetriebliche Heterogenität auf.

Einen alternativen Weg schlagen VALBUENA et al. (2008) ein. Die Autoren modellieren nicht die Gesamtzahl der Betriebe in einer Region, sondern arbeiten mit einer Auswahl von typischen Agenten. Ihr Ziel ist es, das Dilemma zwischen der großen Ausprägungsvielfalt der Agenten und den oftmals nicht vollständig vorhandenen Datensätzen zu lösen. Im Vergleich zu den Arbeiten von BALMANN und HAPPE werden hier mehr Informationen über sozioökonomische Merkmale wie Absichten, Sichtweisen, Einstellungen und das Entscheidungsverhalten der Akteure genutzt. Verschiedene Datenquellen unterschiedlichster Skalierungen werden miteinander kombiniert, wie zum Beispiel Erhebungen von Buchhaltungsdaten, Betriebszählungsdaten, Interviews, Beobachtungen und GIS-Daten. Besonderes Gewicht wird auf die möglichst realistische Abbildung der räumlichen Verteilung der Agententypen gelegt.

3 Definition der Agenten in SWISSland

Wie in den meisten agentenbasierten Modellen des Agrarsektors wird auch in SWISSland der einzelne reale Betrieb als Vorlage für einen Agenten gewählt. Dessen strategische Verhaltensweisen hinsichtlich Betriebswachstum, Aufnahme einer Nebenerwerbstätigkeit oder Produktionsaufgabe sollen mit den in Schweizer Betrieben beobachteten Verhaltensweisen übereinstimmen. Da SWISSland die gesamte Schweizer Landwirtschaft repräsentieren soll, muss die Agentenpopulation die heterogenen strukturellen und sozioökonomischen Charakteristika und Verhaltensweisen so realitätsgetreu wie möglich wiedergeben. Dies trifft insbesondere auf die folgenden Merkmale zu:

- Produktionsausstattung (Fläche, Gebäude, Arbeit)
- Art und Umfang der Betriebszweige
- Kostenfunktionen
- Parzellenstruktur (Anordnung im Raum, Hangneigung, Fahrdistanzen)
- Investitionsverhalten
- Entscheidungsverhalten bezüglich Betriebsaufgabe und -übergabe
- Entscheidungsverhalten bezüglich Umstellung auf biologische Wirtschaftsweise

Neben der geforderten Realitätstreue soll die Agentenpopulation im Modell ausreichend groß und repräsentativ sein, so dass mittels Hochrechnung agrarpolitische Aussagen für den gesamten Agrarsektor getroffen werden können.

3.1 Geeignete Datenquellen

Die Zahl der Agenten in SWISSland orientiert sich an den ungefähr 3300 Referenzbetrieben des Datenpools der Zentralen Auswertung von Buchhaltungsergebnissen der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART (FADN-Betriebe). Diese bilden eine nicht repräsentative Stichprobe der rund 50 000 Familienbetriebe² der Schweiz. Zur Definition der Faktorausstattungen, ökonomischen Kennziffern und Verhaltensweisen der Agenten steht eine breite Auswahl an weiteren Datenquellen zu Verfügung (Tab. 2).

Regionale Lage, Betriebsform, Ressourcenausstattung und Kostenstruktur eines Agenten basieren auf den Kennwerten je eines real existierenden FADN-Betriebs. Um die Kostenfunktionen der einzelnen Betriebszweige zu ermitteln, reichen jedoch die verfügbaren betriebszweigspezifischen Datensätze (Naturalerträge, Direktkosten, Preise) nicht aus. Dazu sind weitere Daten zum Arbeitszeit-, Maschinen- und Futtereinsatz notwendig, die aber nur für den FADN-Betrieb als Ganzes vorliegen. Eine Zuordnung der Daten auf der Grundlage definierter Zuordnungskriterien, wie sie in MACK und MANN (2008) beschrieben sind, ermöglicht es dennoch, für alle 3300 Agenten betriebszweigspezifische lineare Kostenfunktionen auf der Basis der Buchhaltungsdaten zu berechnen.

Daten über die Ausstattung an Ökonomiegebäuden sind im FADN nur in monetärer Form vorhanden. Weitere Angaben zum Gebäudebestand können anhand von Umfragen zumindest für Milchviehbetriebe abgeschätzt werden (GAZZARIN et al., 2008). Diese ergaben, dass viele Milchviehbetriebe in den letzten Jahren in neue Gebäudeeinheiten investiert haben, die aber aufgrund von Flächenmangel oder fehlenden Milchquoten nicht vollständig ausgelastet sind.

² Nicht abgebildet werden rund 10 000 Kleinstbetriebe und Betriebe mit speziellen Eigentumsstrukturen (zum Beispiel Betriebsgemeinschaften, Staatsbetriebe). Diese bewirtschaften rund 4 % der schweizerischen landwirtschaftlichen Nutzfläche und beeinflussen die strukturelle Entwicklung der Familienbetriebe nur geringfügig.

Tabelle 2: Definition der Modellagenten und Datenquellen

Merkmale des Agenten	Datenquelle
Region, Betriebsform, Ressourcenausstattung, Kostenfunktionen der Betriebszweige	Einzelbetriebliche Buchhaltungsdaten (schweizerisches FADN)
Gebäude: Art, Größe, Alter, Auslastung	Repräsentative Befragung von 407 ostschweizerischen Milchviehbetrieben (GAZZARIN et al., 2008)
Räumliche Betriebsstruktur	Räumliche Daten von Betrieben aus ca. 10 Stichprobengemeinden
Verhaltenweisen eines aussteigenden Agenten (Betriebsaufgabe oder Betriebsübergabe)	Repräsentative Befragung von 776 aussteigenden Bewirtschaftenden (ROSSIER und WYSS, 2006)
Verhaltenweisen eines einsteigenden Agenten (wachstumswillig, -neutral, -avers)	Repräsentative Befragung von 1023 jungen einsteigenden Bewirtschaftenden (ROSSIER, 2008)
Einstellung gegenüber verschiedenen Bewirtschaftungsformen wie dem biologischen Landbau	Repräsentative Befragung von ca. 500 biologisch und ca. 500 nicht biologisch geführten Betrieben (REISSIG et al., 2009)

Da der Bodenmarkt ein wichtiger Teil der Interaktionen zwischen den Agenten im SWISSland-Modell ist, müssen für alle Agenten raumbezogene Merkmale festgelegt werden. Diese gehen über die in vielen Modellen vereinfachte Annahme der Rasterbildung hinaus. Vielmehr soll SWISSland die räumliche Topologie der Betriebszentren und Parzellen, die für die Simulation des Bodenmarktes benötigt werden, modellieren. Jedoch existieren für die 3300 Agenten keine räumlichen Koordinaten und keine Angaben über ihre Raumstruktur (Anzahl Parzellen, Distanzen zwischen Betrieben und Parzellen, Anzahl Nachbarn). Es ist also nicht bekannt, wo die einzelnen Flächen liegen und welche Landwirtinnen und Landwirte sie mit welcher Intensität bewirtschaften. Zur Abschätzung und Zuweisung dieser Merkmale werden repräsentativ für Regionstypen mit ähnlichen strukturellen und topographischen Charakteristika einzelne Referenzgemeinden mit je 70 bis 100 Betrieben ausgewählt. In diesen Referenzgemeinden werden die räumlichen Daten anhand von GIS-Datenbanken und detaillierten Erhebungen über die landwirtschaftliche Nutzung der Flächen erfasst, um sie anschließend auf die Modellagenten zu übertragen.

Um die heterogenen Verhaltensweisen bezüglich der betrieblichen Entwicklung abzubilden, können verschiedene Umfragen genutzt werden (ROSSIER und WYSS 2006, ROSSIER 2008, REISSIG et al. 2009). Anhand dieser Daten wird das Investitions- und Desinvestitionsverhalten von einsteigenden, aussteigenden und an der Bewirtschaftung festhaltenden Agenten spezifiziert.

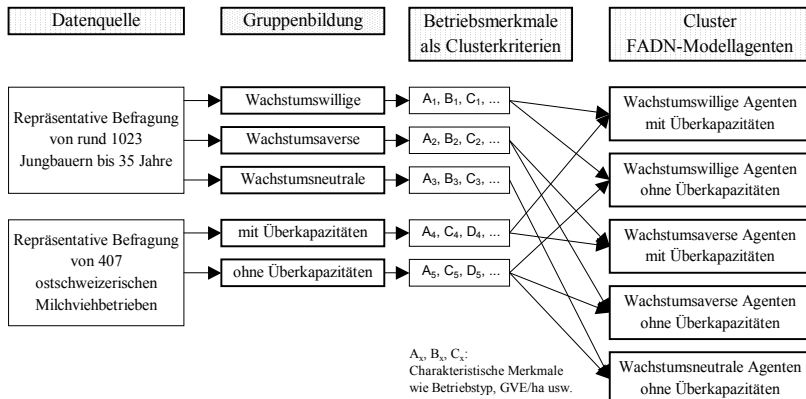
3.2 Geeignete Aggregation verschiedener Datenquellen zum Agenten

Die Merkmale aus den verschiedenen Datenquellen und Umfrageergebnissen sowie die räumlichen Strukturdaten müssen den 3300 Agenten so zugeordnet werden, dass die entstehende Agentenpopulation Verhaltensweisen aufweist, die in der Realität zu beobachten sind. Abbildung 1 zeigt schematisch die Vorgehensweise, wie Daten aus verschiedenen, sich nicht überschneidenden Stichproben einem Agenten zugeordnet werden können.

Um beispielsweise die Umfrageergebnisse auf die FADN-Betriebe zu übertragen, erfolgt zunächst eine Gruppierung der an der Umfrage beteiligten Betriebe nach den relevanten Unterscheidungskriterien wie dem Investitionsverhalten. Für diese Gruppen werden charakteristische Merkmale ermittelt wie beispielsweise Betriebstyp, Betriebsform, landwirtschaftliche Nutzfläche, offene Ackerfläche, Tierbestand, Anzahl Milchkühe oder Anteil Pachtfläche. Mittels Clusteranalyse werden anschließend die FADN-Betriebsagenten ermittelt, welche gleiche

Merkmalsskombination aufweisen. Mit derselben Methode werden den Modellagenten die weiteren Zusatzdaten wie insbesondere die räumlich expliziten Merkmale zugewiesen.

Abbildung 1: Aggregation verschiedener Datenquellen zum Agenten



3.3 Geeignete Verfahren zur Verbesserung der Repräsentativität der Agentenpopulation

Weil die rund 3300 FADN-Betriebe eine nicht ausreichend repräsentative Stichprobe der schweizerischen Betriebe darstellen, ist damit zu rechnen, dass die Hochrechnung der Betriebsdaten zu bedeutenden Abweichungen von den gesamtschweizerischen Merkmalen führt. Mit Hochrechnungsmethoden, welche den einzelnen Betrieben unterschiedliche Gewichte zuweisen, könnte die Anpassungsgüte verbessert werden. Dies würde jedoch zu Inkonsistenzen bezüglich der abgebildeten Beziehungen zwischen den Betrieben führen: Ein Landhandel zwischen Betrieben, denen unterschiedliche Hochrechnungsfaktoren zugeordnet sind, ergäbe eine Veränderung der insgesamt abgebildeten Fläche. Es empfiehlt sich deshalb, die Repräsentativität bereits vor den Modellanwendungen durch eine Anpassung der Stichprobe zu verbessern.

Ähnlich der Regionsinitialisierung in HAPPE (2004) erfolgt dazu eine Gewichtung der FADN-Betriebe. In einer Optimierungsrechnung erhält jeder Betrieb ein Gewicht von entweder Null, Eins oder größer Eins. Diese Ermittlung von zu streichenden oder zu multiplizierenden Betrieben verfolgt das Ziel, bestimmte Merkmale in der Hochrechnung noch besser an die gesamtschweizerischen Werte anzupassen. Die Optimierungsrechnung minimiert die Summe der quadrierten Abweichungen zwischen den hochgerechneten Merkmalen der Betriebe und dem Umfang des jeweiligen Merkmals in der Grundgesamtheit.

Minimierung:

$$\sum_m \left(\sum_b \frac{w_b * M_{mb} * HF}{MCH_m} - 1 \right)^2 * MF_m \rightarrow \min \quad \text{Summe der quadrierten Abweichungen}$$

wobei:

- w_b : Gesuchtes Gewicht des FADN-Betriebs b (Integer-Variable, Standardwert: 1)
- M_{mb} : Umfang des Merkmals m auf dem FADN-Betrieb b
- HF: Hochrechnungsfaktor zwischen der SWISSland-Agentenpopulation und der Grundgesamtheit
- MCH_m : Umfang des Merkmals m in der Grundgesamtheit (CH-Landwirtschaft)
- MF_m : Gewichtungsfaktor des Merkmals m (relative Gewichtung der betrachteten Merkmale)

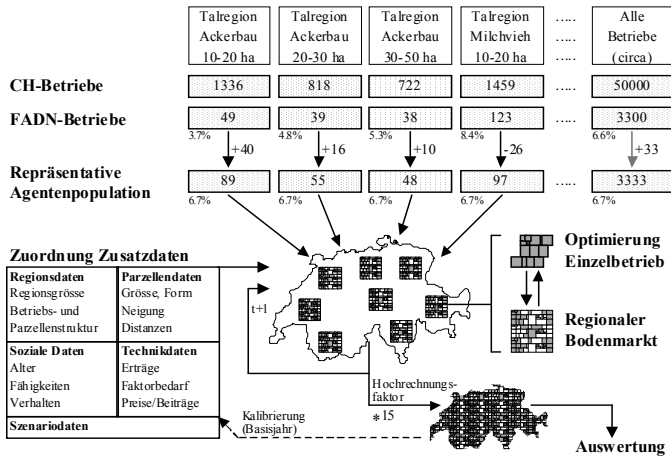
Die Liste der Merkmale, auf die diese Anpassung der Agentenpopulation ausgerichtet wird, beinhaltet zum Beispiel die Umfänge bestimmter Flächen- und Tierkategorien oder die Anzahl Betriebe mit einer bestimmten Betriebsform (Nebenerwerb, Pacht, Biolandbau, regionale Lage). Dabei muss natürlich die Definition eines Merkmals auf der betrieblichen Ebene mit jener auf der Sektorebene übereinstimmen. Die Merkmale können untereinander gewichtet werden (Faktor MF_m). Eine Nebenbedingung stellt sicher, dass die gesuchten Gewichtungsfaktoren der Betriebe (w_b) nicht negativ werden. Mit zusätzlichen Nebenbedingungen kann gefordert werden, dass die Merkmale innerhalb eines bestimmten Schwankungsbereiches um den real beobachteten Umfang zu liegen kommen. Damit die ursprüngliche Stichprobe der FADN-Betriebe möglichst wenig geändert wird, kann überdies die maximale Anzahl der zu löschenden Betriebe (Gewicht $w_b = 0$) vorgegeben werden.

Im Modell SWISSland erfolgen Interaktionen zwischen den Betrieben in Form von Landverpachtung vorerst nur innerhalb von definierten Pachtregionen. Es wäre deshalb möglich, für diese Pachtregionen unterschiedliche Hochrechnungsfaktoren festzulegen oder sogar verschiedene Hochrechnungsfaktoren je Region anzubieten, aus denen gleichzeitig mit der Ermittlung der betrieblichen Gewichtungsfaktoren der jeweils passendste ausgewählt wird. Dazu müssten die Variablen w_b zusätzlich nach möglichen Pachtregions-Zugehörigkeiten differenziert werden. Auf diese Weise würde mit der Optimierungsrechnung gleichzeitig die Zuteilung der Betriebe zu den Pachtregionen ermittelt.

Eine weitere mögliche Variante bei der Ermittlung von betrieblichen Gewichtungsfaktoren zur Verbesserung der Repräsentativität der Agentenpopulation ist in Abbildung 2 skizziert. In den Publikationen des schweizerischen FADN hat sich die Gruppierung der Betriebe nach den Merkmalen Region, Betriebstyp und Flächenklasse als geeignet erwiesen, um die Ergebnisse entsprechend der Vertretung dieser Gruppen zu gewichten (MEIER 2005). Anhand der analogen Gruppierung der gesamtschweizerischen Betriebe und unter Anwendung eines vorgegebenen Hochrechnungsfaktors kann die erforderliche Anzahl Agenten je Gruppe berechnet werden und damit auch die Anzahl FADN-Betriebe, die in jeder Gruppe fehlen oder überzählig sind. Bei der anschließenden Optimierungsrechnung zur Ermittlung der betrieblichen Gewichtungsfaktoren w_b wird mit zusätzlichen Nebenbedingungen sichergestellt, dass pro Gruppe immer nur entweder Betriebe weggelassen oder multipliziert werden, so dass die ursprüngliche Stichprobe der FADN-Betriebe möglichst wenig geändert wird. Die auf diese Weise korrigierte Agentenpopulation entspricht einem gemäss dem Hochrechnungsfaktor festgelegten Anteil der realen Schweizer Landwirtschaftsbetriebe. Die Zuteilung der Betriebe zu den Pachtregionen mit definierter räumlicher Betriebs- und Parzellenstruktur kann ausgerichtet auf die möglichst gute Übereinstimmung mit einer bestimmten Merkmalskombination erfolgen (z. B. Betriebsgrößenverteilung, Zonenzugehörigkeit, Parzelleneigenschaften).

Nach der Zuordnung von zusätzlichen, nicht im FADN erfassten Daten wie zum Beispiel den unterschiedlichen Verhaltensweisen ist die Agentenpopulation definiert und für Modellrechnungen bereit. Die Ergebnisse solcher Modellsimulationen können jeweils einfach mit dem Hochrechnungsfaktor auf die Gesamtschweiz oder auf bestimmte Teilregionen hochgerechnet werden.

Abbildung 2: Anpassung der Agentenpopulation (Anzahl Betriebe) und Modellablauf



3.4 Geeignete Optimierung der Agenten

Die Agenten des Modells SWISSland werden in Form eines Mathematischen Optimierungsmodells formuliert und mit Hilfe des Ansatzes der Positiven Mathematischen Programmierung (PMP) kalibriert. Das Modell sieht eine Reihe von betrieblichen Handlungsoptionen (Entscheidungsvariablen oder Aktivitäten) sowie -begrenzungen (Restriktionen) vor. Da die Investitionsentscheidungen nur ganzzahlige Werte annehmen können, handelt es sich zusätzlich um ein gemischt-ganzzahliges Modell. Es wird – in einem ersten Schritt – für das Modell SWISSland unterstellt, dass die einzelbetrieblichen Aktivitäten einer Periode aus der Maximierung des erwarteten Haushaltseinkommens abgeleitet werden können unter Berücksichtigung von technischen und finanziellen Restriktionen wie verfügbarer Fläche, Arbeitsausstattung, Finanzierungsmöglichkeiten oder Bedingungen zum Erhalt von Direktzahlungen. Die Modellierung der heterogenen Verhaltenseinstellungen wie zum Beispiel der Absicht eines betrieblichen Wachstums erfolgt über Anpassungen der Koeffizienten und Kapazitätsparameter oder über Flexibility-Constraints. Das von den Agenten verwendete Tableau ist in Abbildung 3 beispielhaft dargestellt, die wichtigsten Variablen sind in Tabelle 3 beschrieben.

Abbildung 3: Übersicht über das Optimierungsmodell

		Investition	Finanzierung	Pflanzenbau	Tierhaltung	Dauerkulturen	Grünland	Nutzung	Nebenerwerb	RHS
		i	c	c	c	c	c	c	c	
	Haushaltseinkommen (CHF)	Zielfunktionskoeffizienten								Max
FaktorKapazitäten	Liquidität (CHF)	Technische Koeffizienten								Kapazitäten
	Minimale Eigenkapitalreserve (CHF)									
	Landnutzung (ha)									
	Raufutterfläche (ha)									
	Tierhaltung (Plätze)									
	Arbeit (AKh)									
	Düngung (kg N/ha)									
Ökologische Restriktionen	Suisse-Bilanz (kg N, P, K)									
	Fruchtfolge (% der LN)									
	Ökologische Ausgleichsfläche (% der LN)									
An-dere	Flexibility Constraints (% des Vorjahres)									

c = kontinuierliche Aktivitäten, i = ganzzahlige Aktivitäten

Tabelle 3: Wichtige Variablen in SWISSland

Variable	Einheit	Typ	Beschreibung
Investition	verschiedene	Integer	Investitionsalternativen für die Neuinvestition in Gebäude und Anlagen für wachstumswillige Agenten
Finanzierung	CHF	≥ 0	Investitionshilfen, Beiträge und anderes Fremdkapital
Pflanzenbau	ha	≥ 0	Verfahren des Pflanzenbaus
Tierhaltung	verschiedene	≥ 0	Verfahren der Tierhaltung
Dauerkulturen	ha	≥ 0	Verfahren des Dauerkulturanbaus
Grünland	ha	≥ 0	Wiesen- und Weidenutzung
Nutzung	verschiedene	≥ 0	Faktor- und Ressourcennutzung
Nebenerwerb	AKh	≥ 0	Arbeitszeit für außerlandwirtschaftliche Beschäftigung
Haushaltseinkommen	CHF	Frei	Landwirtschaftliches Einkommen plus außerlandwirtschaftliches Einkommen

Das Haushaltseinkommen ergibt sich aus der Summe von landwirtschaftlichem und außerlandwirtschaftlichem Einkommen. Es muss die von den Betriebsleitenden eingesetzte Arbeit und das investierte Eigenkapital entschädigen. Die quadratische Zielfunktion umfasst folgende Komponenten:

$$\begin{aligned}
\text{Max } Z_t = & \sum_i p_{it} y_{it} + \sum_j dz_{jt} x_{jt} + \sum_g al_{gt} fak_{gt} - \sum_g l_{gt} ak_{gt} - \sum_k v_{kt} u_{kt} - \sum_k v_{kt-1} u_{kt-1} - \sum_r s_{rt} h_{rt} \\
& - \sum_j \alpha_{jt} x_{jt} - 0.5 \sum_j \beta_{jt} x_{jt}^2 \\
\text{s.t. } m_n(x_{t=1, j=1, \dots, T, j=J}) & \leq 0
\end{aligned}$$

wobei:

Z = Zielfunktionswert (Haushaltseinkommen)

p = Vektor der erwarteten Produktpreise

y = Vektor der Verkaufs- und Zukaufsaktivitäten

dz = Vektor der Direktzahlungen

x = Vektor der pflanzlichen und tierischen Produktionsaktivitäten

v = Vektor der erwarteten Preise für Investitionen

u = Vektor der Investitionsaktivitäten (Stallgebäude)

al = Vektor der außerlandwirtschaftlich erzielbaren Löhne

fak = Vektor der familieneigene Arbeitskräfte

l = Vektor der Löhne (für familieneigene und familienfremde Arbeitskräfte)

ak = Vektor der Arbeitskräfte (familieneigene und familienfremde Arbeitskräfte)

s = Vektor der erwarteten Preise für sonstige Inputs

h = Vektor der Zukaufsaktivitäten von sonstigen Inputs

m_n = Restriktionen aller Entscheidungsvariablen mit n verschiedenen Gleichungen

α = Vektor mit Parametern des Linearen Terms (PMP)

β = Matrix mit Parametern des quadratischen Terms (PMP)

j = {1, ..., J} (Set der Produktionsaktivitäten)

i = {1, ..., I} (Set der Zukaufs- und Verkaufsaktivitäten)

k = {1, ..., K} (Set der Investitionsaktivitäten)

r = {1, ..., R} (Set der Ressourcennutzungen, z.B. Energie, Wasser, Nährstoffe, Futter, etc.)

g = {1, ..., G} (Set der Arbeitsaktivitäten)

t = {1, ..., T} (Set der Zeitperioden - Jahre)

t-1 = Vorjahr

Die zeitliche Auflösung eines Simulationsdurchgangs beträgt ein Jahr. Der rekursive Modellansatz ermöglicht die Analyse von Entwicklungen im Zeitablauf, indem mehrere Simulationsdurchgänge hintereinander durchgeführt werden. Das Ergebnis eines Jahres ist die Basis für das darauffolgende Jahr. Infolge Illiquidität oder einer fehlenden Deckung der Opportunitätskosten können Betriebe aus der Produktion ausscheiden. Der Ansatz der Positiven Mathematischen Programmierung (PMP) ermöglicht es, das Modell auf einen statistisch ausgewiesenen Ausgangszustand (Basisjahr) zu kalibrieren. Die Prognoserechnungen werden dadurch realitätsnäher und plausibler und neigen weniger zu Überspezialisierung im Vergleich zu reinen LP-Lösungen. Nachteilig ist allerdings, dass die quadratische Kostenfunktion lediglich eine empirisch schwer überprüfbare Annahme darstellt. Die große Anzahl heterogener Agenten erfordert eine Mindestanzahl an verschiedenen Aktivitäten in der Pflanzen- und Tierproduktion. Im Modell dürfen Fremdarbeitskräfte angestellt werden. Familienarbeitskräfte können bei frei werdender Kapazität, zum Beispiel durch eine Investition, auch außerlandwirtschaftliche Beschäftigungsmöglichkeiten aufnehmen, sofern davon ausgegangen werden kann, dass diese verfügbar sind und ein Mindestpensum an Arbeitszeit auf dem landwirtschaftlichen Betrieb geleistet wird.

Die Abbildung von Investitionsalternativen für die Neuinvestition in Gebäude und Anlagen erfolgt ähnlich der von HAPPE (2004, S. 45 ff.) bzw. KELLERMANN et al. (2007, S. 23 ff.) vorgeschlagenen Form. Dabei werden für die verschiedenen Aktivitäten mögliche Investitionsalternativen zur Auswahl gestellt, wobei verschiedene Größen eines Investitionstyps zur Abbildung von Skaleneffekten berücksichtigt sind. Außerdem gilt die Annahme myoptischen (kurzsichtigen) Entscheidungsverhaltens.

Das für die Produktion und für Investitionen erforderliche Kapital steht in drei Formen zur Verfügung: kurzfristiges Fremdkapital, mittel- und langfristiges Fremdkapital und flüssiges

Eigenkapital. Hypotheken und Investitionshilfen (nicht rückzahlbare Beiträge) sowie Investitionskredite gehören zum mittel- und langfristigen Fremdkapital, das neben den Eigenmitteln für Investitionen zur Verfügung steht. Investitionshilfen und -kredite können nur dann eingesetzt werden, wenn frühere Investitionskredite vollständig zurückbezahlt sind. Zum Erhalt von Investitionshilfen und -krediten sind gesetzliche Rahmenbedingungen einzuhalten, die im Modell entsprechend umgesetzt werden müssen. Außerdem gibt es eine Beschränkung bezüglich einsetzbarem Eigenkapital für Investitionen, um nicht die Substanz des Betriebes zu gefährden. Integriert sind des Weiteren Flexibility-Constraints, die sicherstellen, dass alle aus den Vorjahren verfügbaren Kapazitäten voll ausgelastet werden. Dies bedeutet, dass alle pflanzlichen (und auch tierischen) Produktionsaktivitäten maximal im Rahmen der reziproken Abschreibungssätze von Gebäuden zurückgehen können.

4 Schlussfolgerungen

Je größer die abzubildende Agentenpopulation in einem Agentenmodell ist, desto weniger detailliert sind in der Regel die einzelbetrieblichen Optimierungsmodelle bzw. Agenten gestaltet. SWISSland will sowohl eine große Agentenpopulation als auch den einzelnen Agenten so realitätsnah wie nötig abbilden, wofür komplexe einzelbetriebliche Optimierungsmodelle jedoch notwendig sind. Dies bringt einige Schwierigkeiten mit sich. Neben technischen Kapazitätsproblemen birgt ein hoher Detaillierungsgrad das Risiko von Problemen bei der Modellvalidierung und der Interpretation der Modellergebnisse. Die Kommunikation mit politischen Entscheidungsträgern wird schwerer, wenn die modellierten Zusammenhänge nicht genügend nachvollziehbar sind (vgl. HAPPE und KELLERMANN, 2007). Ein Erfolgskriterium bei der Modellierung von SWISSland wird es deshalb sein, ein angemessenes Gleichgewicht zwischen Komplexität und Vereinfachung zu finden.

Dabei spielt eine wichtige Rolle, dass nicht nur eine überschaubare Region, sondern ein ganzer Staat abgebildet werden soll. Auch wenn die Schweiz bekanntlich zu den kleineren Staaten gehört, erfordert das Ziel eines nationalen Modellmaßstabes die Verarbeitung potenziell extrem großer Datenmengen. Dies verstärkt den Druck, an bestimmten Stellen zu abstrahieren, ohne den Reichtum an einzelbetrieblicher Individualität in unnötiger Weise zu beschränken. Insgesamt zeigt sich, dass Multiagentenmodelle in der Tat deutlich bessere Voraussetzungen haben, die komplexe Realität abzubilden, als es für aggregierte Sektormodelle alten Stils behauptet werden kann. Durch eine mit Bedacht gewählte Nutzung geeigneter Dokumente unter Zuhilfenahme unterschiedlicher Disziplinen kann sich die Modellierung den Mechanismen und vor allem auch der Heterogenität menschlichen Verhaltens ein ganzes Stück annähern. Dem Ziel einer realistischen Politikfolgenabschätzung wird so nachhaltigt Rechnung getragen.

Literatur

- ALBISSER, G. (2008): Dissertation in Arbeit. Dissertation, ETH Zürich, Zürich.
- BALMANN, A. (2000): Modeling Land Use with Multi-Agent Systems. Perspectives for the Analysis of Agricultural Policies. Proceedings of the IIFET 2000: Microbehavior and Macroresults.
- BERGER, T. (2001): Agent-based Spatial Models Applied to Agriculture: A Simulation Tool for Technology Diffusion, Resource Use Changes and Policy Analysis. *Agricultural Economics*, 25, 2, 1-16.
- BERGER, T. und P. SCHREINEMACHERS (2006): Creating agents and landscapes for multiagent systems from random samples. *Ecology and Society*, 11, 2, Art. 19.
- BRITZ, W., T. HECKELEI und R. SANDER (1999): Konzept eines regionalisierten, agrarsektoralen Politikinformationssystems für den Agrarsektor der EU: das CAPRI-Modell. In E. Berg, W. Henrichsmeyer, G. Schiefer: *Agrarwirtschaft in der Informationsgesellschaft*. Münster: Landwirtschaftsverlag

- GAZZARIN, C., L. BLOCH, O. SCHNEITTER und M. LIPS (2008): Wie reagieren Verkehrsmilchbetriebe auf die aktuellen Herausforderungen? Eine repräsentative Umfrage in der Ostschweiz vor Aufhebung der Milchkontingentierung. ART-Berichte Nr. 698, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, 2008.
- HAPPE, K. (2004): Agricultural policies and farm structures. Agent-based modelling and application to EU-policy reform. Dissertation, Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe (IAMO), Halle, 298 S.
- HAPPE, K. und K. KELLERMANN (2007): Diese Modelle sind zu komplex! Oder doch nicht? Experimentelles Design und Metamodellierung als möglicher Weg, das Kommunikationsproblem agentenbasierter Modelle in der Politikanalyse zu lösen. 47th annual conference of the GEWISOLA and the 17th annual conference of the ÖGA 26. bis 28. September 2007, Paperpresentation, Freising/Weihenstephan, Germany.
- HAPPE, K., A. BALMANN, K. KELLERMANN und C. SAHRBACHER (2008): Does structure matter? The impact of switching the agricultural policy regime on farm structures. *Journal of Economic Behaviour and Organization* 67 (2) 431-444.
- HOWITT R.E., 1995. Positive Mathematical Programming. In: *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 77, p. 229-342.
- KELLERMANN, K., K. HAPPE, C. SAHRBACHER und M. BRADY (2007): AgriPolis 2.0 - Documentation of the extended model. Working paper series of the European research project: The Impact of Decoupling and Modulation in the Enlarged Union: A sectoral and farm level assessment (IDEMA), 20.
- LAUBER, S. (2006): Agrarstrukturwandel im Berggebiet. Ein agentenbasiertes, räumlich explizites Agrarstruktur- und Landnutzungsmodell für zwei Regionen Mittelbündens. ART-Schriftenreihe, 2, Eidgenössische Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, 216 S.
- MACK, G. und S. MANN (2008): Defining Elasticities for PMP Models by Estimating Marginal Cost Functions Based on FADN Data: the Case of Swiss Dairy Production. 107th EAAE Seminar "Modelling of Agricultural and Rural Development Policies" January 29th -February 1st 2008, Paperpresentation, Sevilla, Spain.
- MATTHEWS, R. B., N. G. GILBERT, A. ROACH, J. G. POLHILL und N. M. GOTTS (2007): Agent-based land-use models: a review of applications. *Landscape Ecology* 22 (10) 1447-1459.
- MEIER, B. (2005): Analyse der Repräsentativität im schweizerischen landwirtschaftlichen Buchhaltungsnetz. Diss. ETH Zürich Nr. 15868.
- OFFERMANN, F., W. KLEINHANSS, S. HUETTEL und B. KUEPKER (2005): Assessing the CAP reform impacts on German Agriculture using the farm group model FARMIS. 89th EAAE Seminar on "Modelling Agricultural Policies: State of the Art and New Challenges" 3-5 February 2005, Parma, Italy.
- PARKER, D. C., T. BERGER und S. M. MANSON (2002): Agent-Based Models of Land-Use and Land-Cover Change. Proceedings of an International Workshop, October 4-7, 2001, Irvine, California, USA, 145 S.
- REISSIG, L., A. FERJANI und A. ZIMMERMANN (2009): Ausstieg aus dem Biolandbau - steigende Tendenz in der Schweiz. *Agrarforschung* 16 (3): 52-57.
- ROSSIER, R. (2008): Einstellung der Junglandwirte bezüglich Hofübernahme. In: Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) [Hrsg.]: *Agrarbericht 2008*. Bern.
- ROSSIER, R. und B. WYSS (2006): Determinanten der Hofnachfolge. *Agrarforschung*, 13(4).
- SCHREINEMACHERS, P. (2006): The (Ir)relevance of the Crop Yield Gap Concept to Food Security in Developing Countries with an Application of Multi Agent Modeling to Farming Systems in Uganda. Dissertation, Uni Bonn, Bonn, 222 S.
- VALBUENA, D., P. H. VERBURG und A. K. BREGT (2008): A method to define a typology for agent-based analysis in regional land-use research. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 128, 1-2, 27-36.

PROGNOSEN AUF AGRARMÄRKTEN: PREDICTION MARKETS – EINE INNOVATIVE PROGNOSEMETHODE AUCH FÜR DIE LANDWIRTSCHAFT?

Friedrich Hedrich, Jens-Peter Loy, Rolf A.E. Müller

Zusammenfassung

Seit geraumer Zeit haben "Prediction Markets", auch "Prognosemärkte" oder "Informations-Märkte" genannt, ihre Nützlichkeit bei der Prognose von Wahlergebnissen, der Vorhersage von Absatzzahlen, von Abschlussterminen von Entwicklungsprojekten und vielen anderen Ereignissen und Entwicklungen bewiesen. Die Bedeutung von Vorhersagen zukünftiger Entwicklungen in der Land- und Ernährungswirtschaft hat mit der zunehmenden Integration der EU-Märkte in die Weltmärkte zugenommen. Nach einer kurzen Darstellung des Vorhersagebedarfs im Agribusiness wird anschließend das Funktionsprinzip eines "Prediction Markets" dargestellt und am Beispiel eines Prototyps zur Vorhersage von Milchquotenpreisen in Deutschland veranschaulicht. Die Prognose von Milchquotenpreisen ist insbesondere vor dem Hintergrund der spezifischen Handelsregelungen (Preiskorridor) für die Akteure auf diesem Markt von Bedeutung. Die theoretischen Hintergründe der Informationsaggregationsleistung werden neben den Voraussetzungen und offenen Problemen von "Prediction Markets" im Ablauf noch kurz dargestellt und diskutiert.

Keywords

Prognosemärkte, Prognosemethoden, Agribusiness

1 Einleitung

Die Vorhersage zukünftiger Produktionsmengen und Preise im Agribusiness war schon immer von großer Bedeutung. Vor allem in den letzten zwei bis drei Jahren hat die Preisunsicherheit auf den landwirtschaftlichen Produktmärkten in Europa zugenommen. Dies wird anhand einer Befragung des Ernährungsdienstes im Rahmen eines Seminars im Dezember 2007 deutlich, bei der die Teilnehmer, alles Experten im Bereich der Getreidemärkte, aufgefordert wurden, eine Prognose für den Weizenpreis im März 2008 abzugeben. Im Mittel ergab sich ein Wert von 261€ pro Tonne. Die Angaben streuten aber zwischen 183€ und 338€ pro Tonne (HUBER-WAGNER, 2007). Somit liegt selbst unter Experten eine deutliche Unsicherheit vor und zusätzlich sind Preisbewegungen sehr viel ausgeprägter als früher. Im Zuge der Reformen zur EU-Agrarpolitik und der Veränderungen durch die WTO-Verhandlungen wird sich die Preisentwicklung innerhalb der EU immer weniger von der Preisentwicklung auf dem Weltmarkt abkoppeln können. Des Weiteren ist die Art und Weise der politischen Umsetzung der möglichen Verpflichtungen aus der Doha-Runde unsicher. Aus diesen Gründen besteht ein Bedarf an guten Vorhersagen über die zukünftige Entwicklung auf den Agrarmärkten.

Bereits von der 23. Olympiade 676 vor Christus in Olympia wird über die Durchführung von Sportwetten, vor allem Wetten auf Pferderennen, berichtet. Auch bei den Römern erfreuten sich Wetten großer Beliebtheit. Vor dem 2. Weltkrieg erzielten die Wettmärkte über den Ausgang der Präsidentschaftswahlen in den USA zum Teil höhere Umsätze als die Börsen an der New Yorker Wall Street (RHODE und STRUMPF, 2007). Das Reziprok, der sich durch Angebot und Nachfrage bildenden dynamischen Wettquoten, kann als Vorhersage über die Eintrittswahrscheinlichkeit des jeweiligen Wettereignisses interpretiert werden. Der Mechanismus von Angebot und Nachfrage auf den Gütermärkten dient zur Optimierung der Allokation unter den beteiligten Händlern. Der Preismechanismus ist notwendig, um eine gemeinsame Ein-

schätzung über den Wert des Gutes bilden zu können. Deutlicher wird dies bei der Betrachtung von Futuresmärkten, deren Preis heute eine Vorhersage über den erwarteten Preis des Gutes zur Fälligkeit darstellt. Sowohl auf den Wettmärkten als auch auf den normalen Gütermärkten und den Futuresmärkten erstellen die Teilnehmer eine Vorhersage über den zugrundeliegenden Hintergrund. Die in diesem Beitrag betrachteten "Prediction Markets" (PM) nutzen den Marktmechanismus, um Vorhersagen über zukünftige Ereignisse im Themengebiet des Agribusiness zu erstellen.

Obwohl PM den Marktmechanismus, wie auch die obigen Beispiele, nutzen, unterscheiden sie sich in einigen wichtigen Punkten von diesen. Die Transaktionskosten sind bei PM minimal, da es zu keinem Austausch von Gütern kommt bzw. keine Sicherungsleistungen anfallen. Wettmärkte haben den Nachteil, dass es keinen Markt gibt, auf dem man eine einmal eingegangene Wette wieder verkaufen kann. Des Weiteren sind der Zugang und die Teilnahme am PM grundsätzlich unbeschränkt, d.h. es kann jeder Interessent, der Zugang zum Internet hat, teilnehmen. Dank des vollständigen Ablaufs von PM im Internet sind die Hürden der Teilnahme sehr klein, dadurch ist es möglich, dass der PM zu jeder Zeit und von jedem Ort aus erreicht werden kann und auf neue Informationen reagieren kann. Die meisten PM basieren auf Spielgeld. In diesem Fall geht ein Teilnehmer durch die Teilnahme kein finanzielles Risiko ein.

Mit Hilfe des jungen Instrumentes der PM, auch unter Prognosemärkten, Informationsmärkten oder Wahlbörsen bekannt, sollen Vorhersagen im Bereich der Agrarwirtschaft erstellt werden. TZIRALIS und TATSIOPOULOS (2007) definieren PM „... as markets that are designed and run for the primary purpose of mining and aggregating information scattered among traders and subsequently using this information in the form of market values in order to make predictions about specific future events.“ WOLFERS und ZITZEWITZ (2006c, S. 1) charakterisieren PM als „... markets where participants trade contracts whose payoffs are tied to a future event, thereby yielding prices that can be interpreted as market aggregated forecast.“

PM beruhen auf dem nach dem britischen Forscher F. GALTON bezeichneten Prinzip der *Intelligenz der Masse*. Er entdeckte das Phänomen bei der Auswertung der Schätzungen der Besucher einer englischen Tiermesse über das Schlachtgewicht eines lebenden Bullen. Entgegen seiner Erwartung lag der Mittelwert aller Schätzungen näher am tatsächlichen Ergebnis als jede Einzelschätzung (GALTON, 1907). Vergleichbare Ergebnisse zeigen die Wettmärkte zu den Präsidentschaftswahlen der USA vor dem zweiten Weltkrieg, sie sagten lediglich einmal nicht den richtigen zukünftigen Präsidenten voraus (RHODE und STRUMPF, 2007). Das Prinzip der *Intelligenz der Masse* ist Grundlage der PM. Weiteren Auftrieb erhielt das Thema durch die Veröffentlichung des Buches „*wisdom of crowds*“ des New Yorker Journalisten J. SUROWIECKI (2004).

ARMSTRONG (2001) unterscheidet die Vorhersagemethoden nach der Datenherkunft in zwei Bereiche. Zum einen in den Bereich, der mit Hilfe von statistischen und ökonometrischen Analysen der Vergangenheitsdaten versucht, zu Aussagen über die zukünftige Ausprägung zu gelangen. Der zweite Ansatz, zu dem auch die PM gehören, versucht, neue Daten über das Ereignis durch Befragungen oder ähnliche Techniken zu ermitteln und daraus eine Vorhersage zu erstellen. Die Vorhersage mit Vergangenheitsdaten setzt voraus, dass diese Informationen über die Zukunft enthalten. Diese Annahme kann aufgrund der besonderen Eigenschaften der landwirtschaftlichen Produktion nur bedingt angenommen werden, wenn die Vorhersagen über eine Vegetations- oder Wachstumsperiode hinaus gehen. Daneben ist aber auch die Befragung von Experten der Agrarwirtschaft mit großer Unsicherheit verbunden (s.o.).

Ziel des Beitrages ist es, die Möglichkeiten des Einsatzes von PM zur Vorhersage im Bereich des Agribusiness herauszufinden und zu bewerten. Dies geschieht unter Berücksichtigung der Besonderheiten des Agribusiness. Beginnend mit einem kurzen Überblick über die Besonderheiten der Vorhersage im Bereich des Agribusiness und einer Zusammenfassung über bestehende Prognosemethoden in diesem Bereich in Abschnitt zwei wird im darauf folgenden Abschnitt das Funktionsprinzip von PM näher erläutert. Daneben werden die theoretischen Hintergründe von PM betrachtet und einzelne Anwendungen dargestellt. In Abschnitt vier werden Anwendungspotentiale im Agribusiness dargestellt. Um anschließend mit einem kurzen Fazit den Beitrag zu beenden.

2 Vorhersagen im Agribusiness

Vorhersagen im Agribusiness werden sowohl von privaten als auch öffentlichen Instituten und Unternehmen erstellt und genutzt. Ein Interesse an guten Vorhersagen besteht aus vielen Richtungen: 1) Regierungen haben den Schutz der heimischen Agrarproduktion und der Ernährungssicherheit der Bevölkerung als Ziel, 2) die Landwirte sind vor allem an Preisvorhersagen interessiert, um Produktionsentscheidungen, die einen beachtlichen Einfluss auf den Unternehmenserfolg haben können, zu treffen und 3) die verarbeitende Industrie nutzen neben Preisvorhersagen vor allem an Mengenvorhersagen, um Vorrats- und Produktionsentscheidungen zu treffen. Im Bereich des Agribusiness nehmen die öffentlichen Institute einen bedeutenden Anteil an den Vorhersage erstellenden Instituten ein.

2.1 Bedeutung von Vorhersagen

Die Eigenheiten des Agribusiness und der landwirtschaftlichen Produktion im Besonderen bestimmen den Bedarf und die Bedeutung von Vorhersagen über Agrarprodukte und Entwicklungen auf Agrarmärkten. Der Agrarsektor unterscheidet sich von der übrigen Wirtschaftswelt durch: 1) Witterungsabhängigkeit der Produktion, 2) Saisonalität des Angebots, 3) Mobilitätshemmnisse und 4) lange Produktionszyklen. Daher bieten auch Vergangenheitsdaten auf der Produktionsseite nur geringe Informationen. Folglich ergibt sich ein Bedarf an Vorhersagen über Entwicklungen der Agrarmärkte für die dort tätigen Personen und Informationen diesbezüglich sind mit einem großen Wert für die Akteure der Agrarbranche verbunden. Diesen Wert von Informationen hoben STEFFEN und BORN (1975) bereits vor über 30 Jahren zu Zeiten der Marktordnung in der europäischen Landwirtschaft hervor. Vor allem Preisvorhersagen sind von großem Interesse, da die Produzenten von Agrarprodukten aufgrund der unelastischen Nachfrage Preisnehmer sind. Des Weiteren treten nach einer Produktionsentscheidung hohe Anpassungskosten einer Produktionsänderung auf. Und kurzfristige Reaktionen auf Angebots- und/oder Nachfrageänderungen sind fast immer ausgeschlossen. Folglich sind vor allem langfristige Vorhersagen für das Agribusiness von Interesse, um den langen Produktionszyklen von bis zu über einem Jahr Rechnung zu tragen.

2.2 Prognosemethoden im Agribusiness

Im Bereich des Agribusiness wurden im Zeitablauf verschiedenste Methoden zur Vorhersage angewendet. Zum Teil entwickelten sich auch spezielle Verfahren, die den Besonderheiten des Agribusiness gerecht werden sollten. Neben der Entwicklung von eigenständigen Verfahren zur Prognose von Mengen und Preisen werden auch die Futurespreise seit dem Aufkommen der Warenterminmärkte zur Vorhersage von Preisen genutzt.

ALLEN (1994) fasst die verwendeten Vorhersagemethoden im Agrarbereich bis 1990 zusammen. Am Anfang der Entwicklung standen einfachste Modelle, die auf Basis der Daten der letzten Jahre einfache Maße wie Mittelwerte zur Vorhersage der zukünftigen Produktion benutzen, um vor allem kurzfristige Prognosen zu erstellen. Ein Vergleich des aktuellen Habitus der landwirtschaftlichen Produktion mit dem durchschnittlichem zu diesem Zeitpunkt ergibt

einen Zu- oder Abschlag gegenüber der durchschnittlichen Produktion als Vorhersage. Um den technischen Fortschritt zu berücksichtigen, wurden anschließend gleitende Mehrjahres-Durchschnitte als Vergleichsmaßstab verwendet. Mit dem zunehmenden Verständnis des pflanzlichen Wachstumsprozess wurden Regressionsverfahren entwickelt, die den Entwicklungsstand der Pflanze zu verschiedenen Zeitpunkten mit dem tatsächlichen Ertrag in Beziehung setzen. Umfragen über die geplanten Produktionsumfänge wurden mit dem Ziel der Einschätzung des möglichen Gesamtertrages durchgeführt.

Einen großen Umfang nehmen verschiedenste ökonometrische Verfahren zur Vorhersage der zukünftigen Produktion und Preise auf Basis ihrer und/oder anderer (Vergangenheits-) Daten. Im Zeitablauf nahm die Komplexität der Modelle zu, dies ist vor allem mit der steigenden Rechenleistung der Computer und der Entwicklung neuer Methoden zu begründen. Am Anfang standen einfache Eingleichungssysteme, mit Hilfe derer der Ertrag, der Preis oder das Wachstum verschiedener landwirtschaftlicher Produkte vorhergesagt wurden. Prognosen für tierische Produkte wurden aufgrund der nicht saisonalen Produktion zusätzlich auch für kürzere Intervalle durchgeführt. Hiermit konnten genaue Vorhersagen erzielt. Jedoch muss bei der Beurteilung der Vorhersagegenauigkeit berücksichtigt werden, dass die Vorhersagen meist ex post durchgeführt wurden und somit die erklärenden Variablen bekannt waren. In der Wirklichkeit hätten diese häufig auch geschätzt werden müssen, was den Vorhersagefehler um das 2,5fache steigen ließ (ALLEN, 1994, S. 93).

Um die Interdependenzen in der Produktion zwischen den einzelnen Agrargütern zu erfassen, entwickelten sich Modelle, die ganze Sektoren betrachteten. Zum Teil sind die einzelnen Sektoren so eng miteinander verknüpft, dass nur Mehr-Sektoren-Modelle eine realitätsnahe Abbildung ermöglichen. Es wurden sowohl ökonometrische Ansätze als auch partielle Gleichgewichtsmodelle zur Vorhersage verwendet. Eine Bewertung der Vorhersagequalität ist meist nicht möglich, da die Modelle häufig nur für sehr kurze Zeiträume angewendet und anschließend angepasst wurden. Mit der Ölkrise 1972/73 und der daraus folgenden Wirtschaftskrise wurde die fehlende Betrachtung der restlichen Welt in den Modellen zu einem großen Problem. In neuen noch größeren, die internationalen Verknüpfungen abbildenden, Modellen wurde das Problem aufgegriffen und versucht die Einflüsse der Weltwirtschaft zu berücksichtigen. Diese makroökonomischen Modelle wurden hauptsächlich von öffentlichen Instituten zur Politikberatung entwickelt und nicht zur Vorhersage. Aus diesem Grund wurden die Ergebnisse nicht immer veröffentlicht und die Modelle wurden bei Fehlern optimiert und an die neuen Bedingungen angepasst. Beides schränkt die Beurteilung der Vorhersagegüte stark ein.

Neben den beschriebenen Modellen, die die Beziehungen der einzelnen Variablen untereinander abzubilden versuchen, wurden auch im Bereich des Agribusiness Zeitreihenmodelle angewendet. Vor allem das Erkennen der zyklischen Schwankungen des Schweinepreises führte zu einer Modellierung des Schweinepreises über eine Zeitreihenfunktion, ähnlich den Winkelfunktionen. Danach wurden Zeitreihenanalysen auch für andere Preise und Mengen von Produkten durchgeführt. Es wurden vor allem autoregressive integrated moving average (ARIMA), vector autoregression (VAR) und andere uni- und multivariate Modelle verwendet. Es zeigt sich, dass lediglich ARIMA und VAR bessere Vorhersagequalitäten als die Naive-Prognose erzielen (ALLEN, 1994, S.103). In der jüngeren Zeit wurden auch Modelle der künstlichen Intelligenz, wie neuronale Netzwerke, zur Vorhersage eingesetzt. Sie bieten den Vorteil, dass sie selbstlernend sind und somit auch mit unvollständigen Daten umgehen können. Zusätzlich sind sie in der Lage auch extreme Abweichungen zu modellieren und darzustellen.

Für einige Agrarprodukte haben sich Futuresmärkte etabliert. Als Preisvorhersage bietet sich der Preis eines zu dem gewünschten Zeitpunkt fälligen Futures an. Die Preise von Futures, die alle verfügbaren Informationen beinhalten sollten, sollten somit als Prognose über den zukünftigen Preis der Produkte verwendet werden können. Einen guten Überblick über den Einsatz von Futurespreisen zur Vorhersage bieten die Artikel von CARTER (1999) und GARCIA und LEUTHOLD (2004). Die empirischen Untersuchungen des Zusammenhangs zwischen Futurespreis und Kassamarktpreis zeigen stark abnehmende Prognosegüten für zunehmende Vorhersagehorizonte und für mittel- bis langfristige Vorhersagen kleine Bestimmtheitsmaße (meist $R^2 < 0,30$) (u.a. MARTIN und GARCIA, 1981; SHONKWILER, 1986; KASTENS et al., 1998; CARTER und MOHAPATRA, 2008).

Eine mögliche Alternative zu Futurespreisen sind die vom U.S. Departement of Agriculture (USDA) im Rahmen des World Agricultural Supply and Demand Estimates (WASDE) Program veröffentlichten Intervallvorhersagen für zukünftige Preise. Sie geben Intervallschätzungen an, um die Unsicherheit des Preises zu berücksichtigen. Die tatsächlichen Preise liegen aber nur in seltenen Fällen innerhalb dieser Intervalle (ISENGILDINA et al., 2006, S. 10). SUMNER und MUELLER (1989) zeigen, dass die Erntevorhersagen des USDA neue Informationen für die Futuresmärkte bereitstellen, jedoch erhalten FORTENBERY und SUMNER (1993) für die Zeit nach 1984 das gegenteilige Ergebnis.

3 Prediction Markets

Die Idee eines PM besteht darin, dass Zertifikate über zukünftige Ereignisse ausgegeben und anschließend gehandelt werden, um aus den Handelspreisen der Zertifikate anschließend eine Vorhersage über das zu Grunde liegende Ereignis herzuleiten. Das Funktionsprinzip orientiert sich an dem der realen Börsen. Es werden im Unterschied lediglich auf die Zukunft gerichtete Zertifikate, deren Wert sich in Abhängigkeit des zugrundeliegenden Ereignisses ergibt, gehandelt. Welche am ehesten noch mit Futures vergleichbar sind, aber keinen Bezug zu einer physischen Ware mehr haben.

3.1 Funktionsprinzip

Mit Hilfe des Modells von SPANN (2002) wird kurz das Funktionsprinzip erläutert. Ziel eines PM ist es, zukünftige Situationen und Ereignisse des Agribusiness handelbar zu machen. Dazu müssen die möglichen Ausprägungen des zukünftigen Ereignisses in einen Wert der handelbaren Zertifikate transformiert werden. Der Wert eines Zertifikates zum Zeitpunkt T ergibt sich nach SPANN (2002) durch folgende Auszahlungsfunktion:

$$d_{i,T} = \phi(Z_{i,T}) \quad (i \in I)$$

mit

$d_{i,T}$ = Auszahlung des Zertifikates, die von der tatsächlichen Ausprägung des i -ten Marktzustandes zum Zeitpunkt T abhängt,

$\phi(\cdot)$ = Auszahlungsfunktion,

$Z_{i,T}$ = tatsächliche Ausprägung des i -ten Marktzustandes zum Zeitpunkt T ,

I = Menge der Marktzustände,

T = Zeitpunkt des Eintritts der tatsächlichen Ausprägung eines zu prognostizierenden Marktzustandes.

Die Auszahlungsfunktion $\phi(\cdot)$ übernimmt die Aufgabe der Konvertierung der möglichen zukünftigen Ereigniszustände $Z_{i,T}$ in einen Wert der Zertifikate $d_{i,T}$. Die Marktpreise der Zertifikate $p_{i,t}$ können als Vorhersage verwendet werden. Anhand der Auszahlungsfunktion wird deutlich, dass es sich um zustandsabhängige Zertifikate handelt, deren Werte von einem unsicheren Ereignis abhängen (SPANN und SKIERA, 2003). Die erwartete Auszahlung des Zertifikates zu jedem Zeitpunkt $t < T$ ergibt sich unter der Informationsmenge Ω_t zu $p_{i,T,t} =$

$E_t[d_{i,T}|\Omega_t] = E_t[\phi(Z_{i,T})|\Omega_t] = \phi(E_t[Z_{i,T}|\Omega_t])$.¹ Jeder Teilnehmer muss lediglich seine Erwartung über das Ereignis in die Auszahlungsfunktion einsetzen und erhält einen erwarteten Wert des Zertifikates. Den erwarteten Wert vergleicht er mit den aktuellen Marktpreisen $p_{i,T,t}$ und handelt entsprechend.

Die Beschreibung eines PM zur Vorhersage des Preises für 1kg Milchquote beim nächsten Börsentermin soll die Funktionsweise kurz veranschaulichen. Der tatsächliche Preis für 1kg Milchquote ist gleichbedeutend mit $Z_{MQ,BT}$.² Auf diesem Markt wird es zwei Zertifikate, A und B, geben. Zertifikat A hat einen Auszahlungswert $d_{A,BT} = Z_{MQ,BT}$ und Zertifikat B in Höhe von $d_{B,BT} = 1\epsilon - Z_{MQ,BT}$.³ Während der gesamten Marktlauzeit verkauft der Veranstalter Standardportfolios, bestehend aus jeweils einem Zertifikat A und B, für 1€ an die Teilnehmer und kauft sie auch für 1€ wieder zurück. Nachdem mindestens ein Teilnehmer ein Standardportfolio gekauft hat, können die Teilnehmer die Zertifikate zu Preisen, die ihren Erwartungen über den zukünftigen Wert entsprechen, untereinander handeln. Die Summe der Auszahlungen beider Zertifikate ergibt sich laut Definition immer zu $1\epsilon = d_{B,BT} + d_{A,BT} = Z_{M,T} + 1\epsilon - Z_{M,T} = 1\epsilon$. Zertifikat B ist notwendig, damit der PM für den Veranstalter ein Nullsummenspiel ist, d.h. er verkauft am Anfang die Standardportfolios für jeweils 1€ und kauft am Ende der Laufzeit die einzelnen Zertifikate zu Preisen, die in der Summe 1€ ergeben, zurück.

Die einfache Form der Auszahlungsfunktion führt zu einer leichten Transformation der Marktpreise der Zertifikate in eine Vorhersage des Preises für Milchquote. Die Vorhersage $\hat{Z}_{i,T,t} = \phi^{-1}(\hat{d}_{i,T,t}) = \phi^{-1}(p_{i,T,t})$ kann folglich direkt aus den Marktpreisen abgelesen werden. Der Marktpreis von Zertifikat A kann über die inverse Auszahlungsfunktion direkt in eine Prognose über den erwarteten Milchquotenpreis transformiert werden. Es ergibt sich: $\hat{Z}_{MQ,BT,t} = \phi^{-1}(p_{A,BT,t}) = p_{A,BT,t}$, da $\phi^{-1}(\cdot) = 1$. Somit ist der Marktpreis von Zertifikat A als Vorhersage über den erwarteten Preis von Milchquote verwendbar.⁴

Der Handel der Teilnehmer muss nach Richtlinien für einen ordnungsgemäßen Austausch erfolgen. Des Weiteren bildet der Handelsmechanismus die Grundlage dafür, dass die Objektivität und Nachvollziehbarkeit des Handels für die Teilnehmer garantiert wird. Zusätzlich legt das Handelssystem die Preisermittlung und die Möglichkeiten der Teilnahme, im Besonderen die Möglichkeiten der Ordererteilung und Zusammenführung, fest. Dazu lassen sich verschiedene Organisationsformen nutzen. Die bekanntesten Organisationsformen sind Auktionssysteme.⁵

Die Continuous Double Auction ist ein häufiger Auktionstyp für Börsen. Bei einer solchen Auktion können während der Handelszeit Kauf- und Verkaufsaufträge durch die Teilnehmer direkt in das System eingegeben werden oder die Teilnehmer können offene Order der anderen Teilnehmer direkt akzeptieren. Sobald es auf beiden Marktseiten Order mit höheren Kauf- als Verkaufspreisen gibt, findet ein Handel in Höhe der geringeren Menge der beiden Gebote statt. Für den Handelspreis gibt es einen Spielraum zwischen Kauf- und Verkaufspreis. Die

¹ Es wird angenommen, dass der risikolose Zins $r = 0$ ist und es keine weiteren Risiken durch das Halten eines Zertifikates gibt. Daher gilt für jeden Zeitpunkt $t < T$: $p_{i,T,t} = E[p_{i,T}] = E[p_{i,T}]/(1+r) = E[p_{i,T}]$.

² $Z_{MQ,BT} = Z_{\text{Milchquote, Börsentermin}}$.

³ Es wird angenommen, dass der tatsächliche Preis für Milchquote unterhalb von 1€ liegen wird. Sollte er wider Erwarten außerhalb liegen ergeben sich folgende Auszahlungswerte: $d_{A,BT} = 1\epsilon$ und $d_{B,BT} = 0\epsilon$.

⁴ Die Vorhersage über Zertifikat B ergibt sich zu $\hat{Z}_{MQ,BT,t} = \phi^{-1}(p_{B,BT,t}) = 1\epsilon - p_{B,BT,t}$.

⁵ Alternativ kann auch ein Marketmakeransatz als Organisationsform des Handels gewählt werden. Dieser bietet vor allem bei geringer Liquidität einen Vorteil. Der Marketmaker tritt als zusätzlicher Händler am PM auf und ist vom Marktveranstalter verpflichtet worden, ständig mögliche Verkaufs- und Kaufkurse für die einzelnen Zertifikate zu stellen.

Regel zur Ermittlung des Handelspreises wird vor Beginn des Handels festgelegt. Lassen die offenen Order sich nicht direkt mit anderen offenen Order matchen, werden sie in das Orderbuch aufgenommen. Das Orderbuch ist je nach Ausführung transparent oder privat. Die Order können mit Zusätzen zur Gültigkeit, zum Wert und zur Ausführung abgegeben werden.

3.2 Theoretische Hintergründe

HAYEK (1945) wies erstmals den Märkten neben der Optimierung der Allokation der Güter die Funktion der Informationssammlung und -offenbarung über den Preis zu. Obwohl der genaue Vorgang der Informationsverarbeitung der Märkte unbekannt ist, ist die Informationsaggregationsleistung unbestritten. In vielen Experimenten wurde nachgewiesen, dass Märkte diverse und private Informationen aggregieren und über den Preis veröffentlichen können (siehe u.a. FORSYTHE et al., 1982; PLOTT und SUNDER, 1982; 1988; FORSYTHE und LUNDHOLM, 1990; PLOTT, 2000). Im Gegensatz zu normalen Gütermärkten verfolgen PM lediglich das Ziel der Informationssammlung und -offenbarung. Die durchgeführten PM zeigen, dass sie dieses Ziel erreichen und häufig bessere Leistungen erzielen als die standardmäßig verwendeten Vorhersagemethoden.

Die Theorie rationaler Erwartungen begründet und erklärt die Informationsaggregationsleistung von Märkten (MUTH, 1961). Diese Leistung ist in vielen Bereichen auch allgemein akzeptiert, beispielsweise sind Aktienkurse anerkannte Einschätzungen über den Unternehmenswert. Auf PM werden im Gegensatz zu den anderen Märkten lediglich Informationen und Erwartungen und keine sachlichen Güter gehandelt. Sie sind für den speziellen Zweck zur Aufdeckung und Aggregation der privaten und divers verteilten Informationen geschaffen (BERG et al., 2003b). Der Preis auf einem PM spiegelt alle Informationen wieder (WOLFERS und ZITZEWITZ, 2006b).

Die durchgeführten PM zeigen einen Random Walk Verlauf, was für eine vollkommene Verarbeitung der verfügbaren Informationen zu jedem Zeitpunkt entspricht (BERG et al., 2003b). Die Teilnehmer sind auch in der Lage richtige Informationen über den Preis zu offenbaren, wenn sie den wahren Wert nicht kennen (HANSON und OPREA, 2004). OTTAVIANI und SØRENSEN (2006) zeigen theoretisch, dass die Preise auf einem PM die Informationen der Teilnehmer wiedergeben. Die Informationsaggregationsleistung von Märkten ist unbestritten und wurde in vielen Experimenten nachgewiesen (FORSYTHE und LUNDHOLM, 1990; PLOTT, 2000; BERG et al., 2003b; PLOTT et al., 2003).

3.3 Anwendungen

Der erste moderne PM wurde 1988 von der University of Iowa (IEM) zur Vorhersage der US-Präsidentenwahl im gleichen Jahr entwickelt und eingesetzt (FORSYTHE et al., 1992). Bis heute wurden viele PM zu Wahlen durchgeführt und auf deren Prognosegüte hin untersucht. Neben Wahlen wurden auch PM zu anderen Themengebieten wie Einspielergebnisse von Filmen am IEM durchgeführt. Es werden die Vorhersagen der PM mit den Vorhersagen der Meinungsumfragen („polls“) verglichen, um eine Aussage über die relative Prognosegüte im Vergleich zu Meinungsumfragen zu erhalten. BERG et al. (2008, Abbildung 1) zeigen, dass die PM den Ausgang von Wahlen über alle Zeiträume betrachtet in 74 % der Fälle besser vorhersagten als die Meinungsumfragen.⁶ Die absolute Prognosegüte ergibt sich durch Gegenüberstellung der prognostizierten mit den tatsächlich eingetretenen Werten und durch Bestimmung des mittleren oder mittleren quadrierten Fehlers der prognostizierten Ergebnisse gegenüber dem tatsächlich eingetretenem Ergebnis. Es zeigt sich, dass die prognostizierten

⁶ Das Ergebnis ändert sich nur leicht bei Betrachtung kürzerer Abstände bis zur Wahl. Der Anteil besserer Prognosen durch den PM schwankt dann zwischen 68 und 84 % für alle Jahre.

Werte eine sehr hohe Übereinstimmung mit den eingetretenen Werten der Wahlen haben.⁷ Die hohe Übereinstimmung zwischen prognostiziertem und tatsächlich eingetretenem Wahlausgang der PM zu Wahlen am IEM wird in weiteren Untersuchungen bestätigt (FORSYTHE et al., 1992; BERG et al., 1997; BERG et al., 2003a; BERG et al., 2003b; BERG und RIETZ, 2006).

Nach den erfolgreichen Wahlvorhersagen wurden PM in vielen weiteren Bereichen zur Vorhersage eingesetzt. Ein sehr bekannter PM ist die Hollywood Stock Exchange (HSX) zur Vorhersage des erwarteten Einspielerlöses der neu angelaufenen Kinofilme in den ersten vier Wochen in den USA (PENNOCK et al., 2001). Die über 400.000 registrierten Teilnehmer können mit ihrem Spielgeld Zertifikate der neu anlaufenden Filme handeln, deren Auszahlungswert sich am tatsächlichen Einspielergebnis der Filme orientiert. Die prognostizierten Werte zeigen eine große Übereinstimmung mit den tatsächlich eingetretenen Werten (PENNOCK et al., 2001, Figure 1 and 2). Die Werte liegen alle sehr nah an der 45°-Linie, so dass Erwartungsstreuung gegeben ist.

Ein früher Einsatz von PM für unternehmensinterne Prognosen fand durch Hewlett-Packard (HP) statt. CHEN und PLOTT (2002) untersuchen die Nutzung von PM zur Vorhersage von Absatzzahlen verschiedener Produkte. Sie vergleichen die Vorhersage des PM mit den offiziellen Prognosen des Unternehmens. Eine Besonderheit der PM von HP stellt die geringe Teilnehmerzahl dar. Es nahmen lediglich zwischen 7 und 24 Teilnehmer aktiv an den verschiedenen Märkten teil. Trotzdem lieferte der PM bessere Prognosen als die offiziellen Vorhersagen und des Weiteren sagte der PM die Richtung der Abweichung (größer oder kleiner) gegenüber den offiziellen Vorhersagen immer richtig voraus (CHEN und PLOTT, 2002, S. 13f). Neben diesen Beispielen wurden PM in vielen weiteren Bereichen eingesetzt. Sie erzielten meist sehr hohe Vorhersagegenauigkeiten oder waren im Vergleich zu alternativen Methoden besser.

3.4 Voraussetzung

Die divers unter den Teilnehmern verteilten Informationen sind die wichtigste Voraussetzung für erfolgreiche PM. Um die Teilnehmer zur Informationssuche und -offenbarung zu bewegen, hat die Anreizstruktur eine elementare Bedeutung für den Erfolg (SUNSTEIN, 2006). Dazu kann die extrinsische Motivation durch den Marktorganisor gefördert werden. Extrinsische Motivation kann durch verschiedene immaterielle und materielle Anreize erzeugt werden (SPANN, 2002). Als materielle Anreize können Geld- und Sachpreise dienen, die in Abhängigkeit des Abschneidens am PM vergeben werden. Als immaterielle Anreize können Ranglisten sowie Veröffentlichung und Auszeichnung der Sieger genutzt werden. Diese Anreize unterstützen die für die Teilnehmer beabsichtigte Zielfunktion der Depotwertmaximierung. Diese Maximierung kann auch aus intrinsischer Motivation erfolgen, wenn der Teilnehmer unabhängig von externen Anreizen seinen Depotwert aus innerem Antrieb maximiert.

Materielle Anreize können in verschiedener Weise gegeben werden. Die Anreize können leistungs- oder teilnahmebasiert sein. Leistungsbasierte Anreize haben den Vorteil, einen effizienten Handel zu fördern. Bei linearer Entlohnung wird der Depotwert des Teilnehmers mittels Transformationsfunktion in eine Auszahlung transformiert. Eine nichtlineare Entlohnung kann z.B. anhand einer Rangliste erfolgen. Teilnahmebasierte Anreize, wie Verlosung von Preisen unter allen aktiven Teilnehmern, bieten den Vorteil, dass sie auch einen Anreiz für die weniger erfolgreich abschneidenden Teilnehmer setzen, sich weiter zu beteiligen.⁸

⁷ Die Wertepaare liegen alle auf oder sehr nah an der 45°-Linie.

⁸ Eine genaue Auflistung der verschiedenen Möglichkeiten und Ausgestaltungsformen ist bei SPANN (2002) nachzulesen.

4 Anwendungspotentiale

Im Agribusiness ergibt sich aufgrund der Besonderheiten des Sektors und vor allem der landwirtschaftlichen Produktion eine Reihe von Einsatzmöglichkeiten für PM. Für erfolgreiche PM muss das Prognoseobjekt grundsätzlich folgende Kriterien erfüllen: 1) die tatsächliche Ausprägung muss objektiv nachvollziehbar sein, 2) der Vorhersagezeitpunkt muss genau definiert sein, 3) der Vorhersagegegenstand darf nicht von den Teilnehmern beeinflussbar sein und 4) eine klare und verständliche Auszahlungsfunktion muss den möglichen Ausgängen einen konkreten Wert der Zertifikate zuordnen.

Im Bereich des Agribusiness ergeben sich viele Einsatzmöglichkeiten. Neben dem oben beschriebenen Milchquotenbeispiel können sämtliche Preise auf diese Weise vorhergesagt werden. Die Prognose von verschiedenen In- und Outputpreisen landwirtschaftlicher Güter bietet im Bereich landwirtschaftlicher Unternehmen die größten Potentiale. Zusätzlich können auch Vorhersagen über Erntemengen und andere Produktionsmengen für den landwirtschaftlichen Unternehmer von Interesse sein. Diese sind jedoch einzelbetrieblich meist von geringerem Interesse.

Im Folgenden wird nur auf die direkte Preisprognose eingegangen. Sie liefert eine genaue Prognose über den zukünftigen Preis.⁹ Die direkte Preisprognose bietet für den landwirtschaftlichen Unternehmer das Potential einer einfachen Entscheidungshilfe, vorausgesetzt die Vorhersagen können mit einer hohen Prognosegüte überzeugen. Der Unternehmer muss dann lediglich den prognostizierten Preis mit seinem gebotenen Preis vergleichen. Die langfristige Vorhersage bietet für den landwirtschaftlichen Unternehmer das größere betriebswirtschaftliche Potential. Bei Prognosehorizonten über einem Jahr kann der landwirtschaftliche Unternehmer seine Produktion an die Vorhersage anpassen. Bei kürzeren Horizonten bietet ihm die Vorhersage die Möglichkeit, seinen Vermarktungserfolg zu verbessern.

Die Potentiale im Agribusiness decken sich zum Teil mit denen der landwirtschaftlichen Unternehmen. Das Agribusiness wird auch von den Preisprognosen landwirtschaftlicher Güter profitieren, da die Preisvorhersagen die Planungssicherheit der Unternehmen auch auf dieser Ebene erhöhen werden. Im Vergleich zum landwirtschaftlichen Unternehmen handelt es sich jetzt um Input- statt Outputgüter. Zusätzlich zur Preisprognose ergibt sich im verarbeitenden Gewerbe die Möglichkeit der Mengenprognose innerhalb verschiedener Anbieternetzwerke und auch innerhalb einzelner Unternehmen. Die genaue Prognose von Mengen innerhalb von Lieferketten bietet verschiedene Potentiale. Zum Einen können Unternehmen durch gute Mengenprognosen ihrer Lieferanten ihre Produktion sehr gut an ändernde Mengen anpassen. Des Weiteren bietet die gute Vorhersage von möglichen Absatzmengen den Unternehmen den Vorteil, ihre Produktion an die tatsächlich geforderten Mengen anpassen zu können und somit Engpässe oder Überschüsse zu vermeiden. Weitere Möglichkeiten innerhalb von Lieferketten bestehen in der Vorhersage von Qualitätskennzahlen, des Zeitpunktes des Abschlusses der Entwicklung neuer Produkte

Im Bereich der Agrarpolitik ergibt sich eine Anwendungsmöglichkeit von PM zur Vorhersage von Politikentscheidungen. Dies kann sowohl die Vorhersage des Eintretens eines Gesetzesbeschlusses als auch die Vorhersage über die Wahl von Ausgestaltungsmöglichkeiten durch die Mitgliedsländer bei beschlossenen Gesetzen der EU in den verschiedenen nationalen Verordnungen sein. Diese räumt dem Nutzer der Vorhersage vielleicht die Möglichkeit einer früheren Reaktion auf die Politikentscheidungen und die Reduktion der Unsicherheit bei Investi-

⁹ Preise können alternativ auch mit Hilfe von Intervallen prognostiziert werden, dazu wird der Wahrscheinlichkeitsraum in Intervalle unterteilt. Als Ergebnis erhält man eine Verteilung der Eintrittswahrscheinlichkeiten über den Wahrscheinlichkeitsraum. Im Gegensatz zur direkten Prognose eines Preises erhält man bei der Intervallprognose keinen konkreten Preis.

tionsentscheidungen, die häufig von der Agrarpolitik aufgrund der Subventionshäufigkeit in der Landwirtschaft abhängig sind.

5 Fazit/Diskussion

Der erfolgreiche Umgang mit den zukünftigen Entwicklungen auf den Agrarmärkten ist an gute Vorhersagen gebunden. Diese konnten PM in anderen Bereichen erzielen. Folglich bietet der Einsatz von PM zur Vorhersage zukünftiger Entwicklungen im Agribusiness viele Möglichkeiten und Chancen. Sie können auf eine einfache Art und Weise die Informationen der teilnehmenden Personen aggregieren und über den Preis offenbaren.

Mit Hilfe von PM können womöglich bessere Vorhersagen erzielt werden und damit eine bessere Grundlage für Entscheidungen im Agribusiness gegeben werden. Seit der McSharry-Reform 1992 ist das Preisrisiko auf vielen Agrarmärkten gestiegen und es gibt einen Trend weg von den Interventionspreisniveaus hin zu den Weltmarktpreisen. Vor allem die letzten beiden Jahre haben enorme und unvorhergesehene Schwankungen der Preise vieler Agrargüter gezeigt. Die aktuelle WTO-Runde wird als Ergebnis womöglich eine verstärkte Integration der EU-Märkte in die Weltmärkte haben und somit gewinnen die Weltmarktpreise weiter an Bedeutung für die EU-Preise.

6 Literatur

- ALLEN, P. G. (1994): Economic forecasting in agriculture. In: *International Journal of Forecasting*. 10: 81-135.
- ARMSTRONG, J. S. (2001): *Principles of forecasting : a handbook for researchers and practitioners*. Kluwer, Boston, Mass. u.a.
- BERG, J., F. D. NELSON und T. RIETZ (2008): Prediction Market Accuracy in the Long Run. In: *The International Journal of Forecasting*. 24(2): 283-298.
- BERG, J. E., R. FORSYTHE, F. D. NELSON und T. A. RIETZ (2003a): Results from a Dozen Years of Election Futures Markets Research. In: C. R. PLOTT und V. L. SMITH (Hrsg.): *The Handbook of Experimental Economics Results* (forthcoming)
- BERG, J. E., R. FORSYTHE und T. A. RIETZ (1997): What Makes Markets Predict Well? Evidence from the Iowa Electronic Markets. In: W. ALBERS, W. GÜTH, P. HAMMERSTEIN, B. MOLDOVANU und E. VAN DAMME (Hrsg.): *Understanding Strategic Interaction: Essays in Honor of Reinhard Selten*. Springer-Verlag, Berlin: 444-463.
- BERG, J. E., F. D. NELSON und T. A. RIETZ (2003b): Accuracy and Forecast Standard Error of Prediction Markets, Departments of Accounting, Economics and Finance, Henry B. Tippie College of Business Administration, University of Iowa: 47.
- BERG, J. E. und T. A. RIETZ (2006): The Iowa Electronic Markets: Stylized Facts and Open Issues. In: R. W. HAHN und P. C. TETLOCK (Hrsg.): *Information Markets: A new Way of Decision Making*. AEI-Brookings Joint Center for Regulatory Studies, Washington, D.C.: 142-169.
- CARTER, C. A. (1999): Commodity futures markets: a survey. In: *Australian Journal of Agricultural & Resource Economics*. 43(2): 209-247.
- CARTER, C. A. und S. MOHAPATRA (2008): How Reliable Are Hog Futures As Forecasts? In: *American Journal of Agricultural Economics*. 90(2): 367-378.
- CHEN, K.-Y. und C. R. PLOTT (2002): Information Aggregation Mechanisms: Concept, Design and Implementation for a Sales Forecasting Problem, California Institute of Technology, Division of the Humanities and Social Sciences.
- FORSYTHE, R. und R. LUNDHOLM (1990): Information Aggregation in an Experimental Market. In: *Econometrica*. 58(2): 309-347.
- FORSYTHE, R., F. NELSON, G. R. NEUMANN und J. WRIGHT (1992): Anatomy of an Experimental Political Stock Market. In: *The American Economic Review*. 82(5): 1142-1163.
- FORSYTHE, R., T. R. PALFREY und C. R. PLOTT (1982): Asset Valuation in an Experimental Market. In: *Econometrica*. 50(3): 537-567.

- FORTENBERY, T. R. und D. A. SUMNER (1993): The Effects of USDA Reports in Futures and Options Markets. In: *Journal of Futures Markets*. 13(2): 157-173.
- GALTON, F. (1907): Vox populi. In: *Nature*. 75(1949): 450-451.
- GARCIA, P. und R. M. LEUTHOLD (2004): A selected review of agricultural commodity futures and options markets. In: *European Review of Agricultural Economics*. 31(3): 235-272.
- HANSON, R. und R. OPREA (2004): Manipulators Increase Information Market Accuracy. In: Unpublished manuscript, available at <http://hanson.gmu.edu/biashelp.pdf>.
- HAYEK, F. A. (1945): The Use of Knowledge in Society. In: *The American Economic Review*. 35(4): 519-530.
- HUBER-WAGNER, D. (2007): Verkauf der Ernte splitten. *Ernährungsdienst*. 94: 4.
- ISENGILDINA, O., S. H. IRWIN und D. L. GOOD (2006): Empirical Confidence Intervals for WASDE Forecasts of Corn, Soybean and Wheat Prices. Conference on Applied Commodity Price Analysis, Forecasting and Market Risk Management. St. Louis, Missouri.
- KASTENS, T. L., R. JONES und T. C. SCHROEDER (1998): Futures-Based Price Forecasts for Agricultural Producers and Businesses. In: *Journal of Agricultural and Resource Economics*. 23(1): 294-307.
- MARTIN, L. und P. GARCIA (1981): The Price-Forecasting Performance of Futures Markets for Live Cattle and Hogs: A Disaggregated Analysis. In: *American Journal of Agricultural Economics*. 63(2): 209-215.
- MUTH, J. F. (1961): Rational Expectations and the Theory of Price Movements. In: *Econometrica*. 29(3): 315-335.
- OTTAVIANI, M. und P. N. SØRENSEN (2006): Aggregation of Information and Beliefs in Prediction Markets. In: *Journal of Economic Surveys*. 20(2): 151-181.
- PENNOCK, D. M., S. LAWRENCE, F. NIELSEN und C. L. GILES (2001): Extracting collective probabilistic forecasts from web games. In: *Proceedings of the seventh ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining*. 174-183.
- PLOTT, C. R. (2000): Markets as Information Gathering Tools. In: *Southern Economic Journal*. 67(1): 1-15.
- PLOTT, C. R. und S. SUNDER (1982): Efficiency of Experimental Security Markets with Insider Information: An Application of Rational-Expectations Models. In: *The Journal of Political Economy*. 90(4): 663.
- PLOTT, C. R. und S. SUNDER (1988): Rational expectations and the aggregation of diverse information in laboratory security markets. In: *Econometrica*. 56(5): 1085-1118.
- PLOTT, C. R., J. WIT und W. C. YANG (2003): Parimutuel betting markets as information aggregation devices: experimental results. In: *Economic Theory*. 22(2): 311-351.
- RHODE, P. W. und K. S. STRUMPF (2007): Manipulating Political Stock Markets: A Field Experiment and a Century of Observational Data. In: University of North Carolina.
- SHONKWILER, J. S. (1986): Are Livestock Futures Prices Rational Forecasts? In: *Western Journal of Agricultural Economics*. 11(2): 123-128.
- SPANN, M. (2002): Virtuelle Börsen als Instrument zur Marktforschung. Dt. Univ.-Verl. u.a., Wiesbaden.
- SPANN, M. und B. SKIERA (2003): Internet-Based Virtual Stock Markets for Business Forecasting. In: *Management Science*. 49(10): 1310-1326.
- STEFFEN, G. und D. BORN (1975): Zur Gestaltung von Informations- und Entscheidungssystemen für die Unternehmensführung in der Landwirtschaft. In: *Berichte über Landwirtschaft*. 53: 118-136.
- SUMNER, D. A. und R. A. E. MUELLER (1989): Are Harvest Forecasts News? USDA Announcements and Futures Market Reactions. In: *American Journal of Agricultural Economics*. 71(1): 1-8.
- SUNSTEIN, C. R. (2006): *Infotopia: How Many Minds Produce Knowledge*. Oxford University Press, USA.
- SUROWIECKI, J. (2004): *The Wisdom of Crowds. Why the Many Are Smarter Than the Few*. Abacus, London.

- TZIRALIS, G. und I. TATSIPOULOS (2007): Prediction markets : an extended literature review. In: The journal of prediction markets. 1(1): 75-90.
- WOLFERS, J. und E. ZITZEWITZ (2006b): Interpreting Prediction Market Prices as Probabilities. In: CEPR Discussion Paper No. 5676
- WOLFERS, J. und E. ZITZEWITZ (2006c): Prediction Markets in Theory and Practice. National Bureau of Economic Research Cambridge, Mass., USA.

ENTSPRICHT DIE SCHWEIZER MILCHPRODUKTION BEI ERHÖHTEM KRAFTFUTTEREINSATZ NOCH DEN ERWARTUNGEN DER BEVÖLKERUNG?

Gabriele Mack, Ruth Rossier¹

Zusammenfassung

Dieser Beitrag zeigt auf, wie die modellbasierte agrarökonomische Forschung Umfrageergebnisse über die Erwartungen der Bevölkerung an die Agrarpolitik in ihre Analysen mit einbeziehen und für eine verbesserte Beurteilung von politischen Maßnahmen nutzen kann. Am Beispiel verschiedener Politikszenerarien (Zollsenkungen bei Kraftfuttermitteln in der Schweizer Milchviehhaltung) wird eine Verknüpfung normativer und empirischer Ergebnisse dargestellt und ein Index für die Übereinstimmung einer Maßnahme mit den Erwartungen der betroffenen Bevölkerung gebildet. Die Ergebnisse zeigen, dass die heutigen Kraftfutterpreise für die Milchviehhaltung den Erwartungen der Schweizer Bevölkerung sowie ausgewählter Bevölkerungsgruppen (Produktivitätsorientierte, Ökologiesensible und Strukturbewahrende) in hohem Maße entsprechen. Preissenkungen, die zu einem erhöhten Kraftfuttereinsatz in der Milchviehhaltung führen, entsprechen aus Gründen der Ökologie und der Versorgungssicherheit nicht den Erwartungen der Bevölkerung.

Keywords

Modellbasierte Politikanalyse, Erwartungsprofil, Ökonomische und ökologische Indikatoren Index-Bildung, Kraftfuttereinsatz, Milchviehhaltung

1 Einleitung

Die modellbasierte agrarökonomische Forschung befasst sich seit Jahren damit, die möglichen Auswirkungen von Politikänderungen zu prognostizieren, wobei in der Regel nicht nur die ökonomischen, sondern auch die ökologischen Konsequenzen quantifiziert werden. Diese Berechnungen dienen Entscheidungsträgern in der Verwaltung als Grundlage für die Politikplanung. Hingegen befasst sich die modellbasierte agrarökonomische Forschung nicht damit, ob die berechneten Auswirkungen auch den Erwartungen der davon betroffenen Bevölkerung entsprechen, obwohl dies ein wichtiges Entscheidungskriterium bei der Beurteilung von politischen Maßnahmen im Rahmen der Politikberatung darstellen sollte.

Dieser Beitrag zeigt am Beispiel von Zollsenkungen bei Kraftfuttermitteln in der Schweizer Milchviehhaltung, wie modellbasiert berechnete Veränderungen in den Bereichen Umwelt, Wettbewerbsfähigkeit und Versorgungssicherheit mit empirischen Umfrageergebnissen über die Erwartungen der Bevölkerung an die Agrarpolitik verbunden werden können. Durch eine solche Verknüpfung wird ein Index gebildet, der den Grad der Übereinstimmung einer agrarpolitischen Maßnahme mit den Erwartungen der betroffenen Bevölkerung an die Agrarpolitik anzeigt (Compliance-Index).

Das Beispiel von Zollsenkungen wurde gewählt, weil hier in den nächsten Jahren große Veränderungen geplant sind. Zollsenkungen bei Kraftfuttermitteln können dazu führen, dass die Kraftfuttermengen in der Schweizer Milchviehhaltung deutlich zunehmen und die Unterschiede im Kraftfuttereinsatz zwischen schweizerischen und EU-Milchproduzenten langfristig verschwinden (IFCN, 2002). Dies hätte vielfältige und zum Teil auch problematische Auswir-

¹ Dr. Gabriele Mack, Ruth Rossier, Forschungsgruppe Sozioökonomie der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen. Gabriele.mack@art.admin.ch.

kungen auf die gesellschaftlich wichtigen Bereiche Umwelt, Ökonomie und Versorgungssicherheit.

Vor diesem Hintergrund stellt sich nun die Frage, inwiefern diese kraftfutterbedingten Auswirkungen mit den Zielen der Schweizer Bevölkerung an eine multifunktionale Landwirtschaft noch übereinstimmen. Die Einstellung der Schweizer Bevölkerung zu solchen spezifischen Fragestellungen ist jedoch nicht bekannt und empirische Erhebungen dazu sind aufwändig. Es gibt jedoch zahlreiche Umfragen, die sich mit der generellen Einstellung der Schweizer Bevölkerung zu landwirtschaftlichen Themen wie Wettbewerbsfähigkeit, Ökologie und Tierschutz befassen, aus denen deren Einstellung zu speziellen Themenfeldern abgeleitet werden kann (FORSCHUNGSSTELLE FÜR BUSINESS METRICS, 2007; MÜHLETHALER und TUTKUN, 2006). Für diesen Beitrag werden die Ergebnisse der Online-Befragung von der FORSCHUNGSSTELLE FÜR BUSINESS METRICS der Universität St. Gallen (2007) mit dem Titel «Was erwartet die schweizerische Bevölkerung von der Landwirtschaft?» genutzt.

Abschnitt 2 beschreibt die methodischen Grundlagen, wobei sowohl auf das normative Modellsystem als auch auf die Umfrage eingegangen wird. Schwerpunkt stellt die Verknüpfung der empirischen Ergebnisse mit den normativen Berechnungen dar. Abschnitt 3 beschreibt die Ergebnisse und Abschnitt 4 diskutiert die Brauchbarkeit und Grenzen dieser Methode sowie die Nutzbarkeit der Ergebnisse.

2 Methodische Grundlagen und Vorgehensweise

2.1 Definition quantifizierbarer Indikatoren

Welche Veränderungen sind in den gesellschaftlich wichtigen Bereichen Ökologie, Ökonomie und Versorgungssicherheit zu erwarten, wenn sich der Kraftfuttereinsatz in der Milchviehhaltung erhöht? Dazu gibt es einerseits Hinweise aus der Literatur, andererseits wurden eigene Thesen aufgestellt.

Im Bereich *Ökologie* sind sowohl negative als auch positive Wirkungen durch einen höheren Kraftfuttereinsatz dokumentiert. Die Arbeiten von ZIMMERMANN (2006) und KRÄNZLEIN (2009) geben erste Anhaltspunkte, dass Milchviehsysteme mit hohen Kraftfuttergaben aus Gründen des Ressourcenschutzes negativ zu beurteilen sind. KRÄNZLEIN (2009) zeigt beispielsweise, dass der Energieaufwand je Kilogramm Milch in den EU-Ländern vor allem wegen des Kraftfuttereinsatzes deutlich größer ist als in der Schweiz. Auch die weltweiten Folgen des an den Kraftfuttereinsatz gekoppelten Ackerflächenverbrauchs werden von einer Reihe von Autoren aus ökologischen und gesellschaftlichen Gründen als äußerst kritisch bewertet (SCHUHMACHER, 2006; GAZZARIN et al., 2004). Bezüglich der Verminderung von Treibhausgasemissionen werden dagegen kraftfutterbasierte Futtermitteln positiv beurteilt, wie Untersuchungen von LOVETT et al. (2006) zeigen.

Im Bereich *Ökonomie* sind dagegen mehrheitlich positive Effekte durch günstigere Kraftfuttermittel zu erwarten. Zum einen ist mit einem Rückgang der Produktionskosten, zum anderen ist mit einer Zunahme der Arbeits- und Flächenproduktivität in der Milchviehhaltung zu rechnen.

Hingegen ist davon auszugehen, dass sich höhere Kraftfuttergaben in der Milchviehhaltung eher negativ auf die *Versorgungssicherheit* mit Nahrungsmitteln in der Schweiz auswirken, weil im Land selbst nur in begrenztem Umfang Ackerflächen für eine Ausdehnung der Kraftfuttererzeugung zur Verfügung stehen. Deshalb müssen bei höheren Kraftfuttergaben vermehrt Futtermittel importiert werden. Dadurch verringert sich die Selbstversorgung mit Nahrungsmitteln, da in dieser Bilanz Futtermittel aus dem Ausland analog zu Produktionsrückgängen im Inland verbucht werden.

Auf der Basis dieser Literaturergebnisse und eigener Überlegungen werden messbare Indikatoren ausgewählt und den drei Themenbereichen Ökologie, Ökonomie und Versorgungssicherheit zugeordnet (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Indikatoren, die im Kontext mit dem Kraftfuttereinsatz in der Milchviehhaltung von Bedeutung sind

Indikatoren	Einheit	Erläuterung
Ökologie		
Energieverbrauch	MJ Äq./kg Milch	Der Verbrauch an nicht erneuerbaren Energieressourcen umfasst den Primärenergieaufwand für die Bereitstellung von Energieträgern (vor allem Strom und Diesel) und Produktionsmitteln (z.B. Produktion und Transport von Dünge- und Kraftfuttermitteln).
Eutrophierung	kg N gesamt/ha LN	Die Eutrophierung wird vor allem durch landwirtschaftliche Phosphor- und Stickstoffemissionen verursacht, die mittels Wirkungs-faktoren in eine gemeinsame Einheit umgerechnet werden.
Treibhausgas-Emissionen	CO ₂ -Äq./kg Milch	Dieser Indikator umfasst die Treibhausgas-Emissionen CH ₄ und N ₂ O, die mit Wirkungs-faktoren auf die gemeinsame Einheit CO ₂ -Äquivalent umgerechnet werden.
Ackerflächenverbrauch	ha/10 000 kg Milch	Der Indikator fasst die ackerfähigen Flächen, die zur Erzeugung von Grundfutter (z. B. Silomais) verwendet werden und diejenigen Flächen, die dem Kraftfutterverbrauch entsprechen (70 dt Kraftfutter/ha Ackerfläche) zusammen.
Ökonomie		
Produktionskosten	CHF/kg Milch	Variable und fixe Kosten je kg Milch. Die fixen Kosten enthalten die Arbeitskosten für die Tierbetreuung und die Grundfutterbereitstellung.
Arbeitsproduktivität	kg Milch/Akh	Kilogramm produzierte Milch je eingesetzte eigene und fremde Arbeitsstunde für die Tierbetreuung und die Grundfuttererzeugung.
Flächenproduktivität	kg Milch/ha Futterfläche	Zur Futterfläche zählt die Fläche für die Erzeugung von Grund- und Kraftfutter. Die benötigte Ackerfläche für die Erzeugung von Kraftfutter wurde unabhängig vom Herkunftsland mit 70 dt/ha Ackerfläche angesetzt.
Versorgungssicherheit		
Selbstversorgung mit Kraftfuttermitteln	%	Die Nahrungsmittelsicherheit wird durch eine ausreichende Selbstversorgung mit inländischen Nahrungsmitteln gewährleistet. Importierte Futtermittel mindern den Selbstversorgungsgrad in vergleichbarem Umfang wie ein entsprechender inländischer Produktionsrückgang an Kraftfuttermitteln. Je höher deshalb der Import an Kraftfuttermitteln, desto niedriger der Nettoselbstversorgungsgrad mit Nahrungsmitteln.

2.2 Modellbasierte Berechnung der Indikatoren

Wie ändern sich die Werte der in Tabelle 1 beschriebenen Indikatoren für die Milchviehhaltung, wenn Kraftfutter (Milchleistungsfutter) in der Schweiz günstiger wird? Diese Fragestellung wird normativ mit dem Schweizer Sektormodell für die Landwirtschaft (SILAS) angegangen, das zum einen den Kraftfuttereinsatz in der Milchviehhaltung, zum anderen die gesamte Produktion sowie dessen Faktoreinsatz in den Bereichen Arbeit, Düngung und Grundfutteraufbereitung modellendogen optimiert (MACK und FLURY, 2006).

Das Sektormodell SILAS bildet alle in der schweizerischen Landwirtschaft vorherrschenden Kultur- und Tierarten aktivitätsspezifisch ab (36 Kultur-, 17 Tierarten). Die Optimierung der Kultur- und Tierarten erfolgt nach der Methode der positiven mathematischen Programmierung (PMP; HOWITT, 1995). Dessen Zielfunktion maximiert die Bruttowertschöpfung² der gesamten Schweizer Landwirtschaft.

Für jede Kultur- und Tierart sind die für die Schweizer Landwirtschaft regional-typischen Systeme modelliert. Das Modellsystem optimiert alle Futterrationen modellendogen, wobei eine Reihe von Restriktionen sicherstellen, dass die Rationen an das Leistungsniveau der Tiere angepasst und die tierphysiologischen Anforderungen an die Rationszusammensetzung erfüllt sind. Restriktionen sind:

² Abzüglich der Löhne für Fremdarbeitskräfte (Arbeitnehmerentgelt) und abzüglich der Kosten für Ersatz- und Neuinvestitionen.

- Der leistungsabhängige tägliche Mindestbedarf an Energie-, Protein- und Rohfaser eines jeden Tieres muss gedeckt sein.
- Eine minimale beziehungsweise maximale tägliche TS-Aufnahme darf nicht unter beziehungsweise überschritten werden.
- Aus ernährungsphysiologischen Gründen darf eine maximale Proteinversorgung nicht überschritten werden.
- Die gesamte Grundfuttererzeugung einer Region muss in der Tierhaltung verwertet werden.

Die variablen und fixen Kosten der Grundfutteraufbereitung sowie die Kraftfutterkosten sind als lineare Kostenelemente in der Zielfunktion integriert, weshalb eine Rationsoptimierung unter Effizienzkriterien sichergestellt ist. Die Fütterungsgleichungen basieren auf aktuellen Forschungsergebnissen der Schweizerischen Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux hinsichtlich Rationszusammensetzung und Nährstoffbedarf der Schweizer Milchviehhaltung (RAP, 1999).

Die Berechnungen der Indikatoren für den Bereich Umwelt erfolgen mit Hilfe eines neuen ins SILAS integrierten Ökomoduls. Der Indikator *Energieverbrauch* umfasst den gesamten für die Milchproduktion notwendigen Primärenergieaufwand an nicht erneuerbaren Energieresourcen. Dies beinhaltet den Primärenergieaufwand für die Bereitstellung von Energieträgern (vor allem Strom und Diesel) und anderen verwendeten Produktionsmitteln (z. B. Produktion und Transport von Dünge- und Kraftfuttermitteln). Für im Ausland hergestellte Futtermittel wird in den Modellrechnungen aufgrund der Transportaufwendungen ein deutlich höherer Energieaufwand in Rechnung gestellt als für inländisch hergestelltes Futter (siehe ZIMMERMANN, 2006). Die energetische Bewertung aller Inputfaktoren erfolgt auf der Grundlage von Ecoinvent-Umweltinventaren (FRISCHKNECHT et al., 2006) im Rahmen des MCDA-Ansatzes (DONES, 2006).

Der Indikator für die *Eutrophierung* berechnet den maßgebenden N- und P-Anfall je Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche. Der Indikator für die *Treibhausgas-Emissionen* erfasst den CH₄- und den N₂O-Ausstoß in der Milchviehhaltung; sie werden mit Wirkungsfaktoren auf die gemeinsame Einheit CO₂-Äquivalent umgerechnet. Treibhausgas-Emissionen sind zu einem beachtlichen Anteil direkt mit der Tierhaltung verbunden. Im Bereich der Fütterung kann der CH₄-Ausstoß bei Wiederkäuern gemindert werden, wenn der Kraftfutteranteil in der Fütterung erhöht wird. Die Treibhausgas-Emissionen je Kilogramm Milch werden in dieser Arbeit auf der Grundlage des Kraftfutteranteils in der Fütterung abgeschätzt, wobei Forschungsergebnisse von LOVETT et al. (2006) zugrundegelegt werden. Diese ergaben, dass Fütterungen mit Kraftfuttermengen von bis zu 4 dt/Kuh und Laktation um 9,5 % höhere Emissionen je Kilogramm Milch verursachen als solche mit mehr als 15 dt Kraftfutter/Kuh und Laktation.

Der Indikator für den *Ackerflächenverbrauch* fasst die ackerfähigen Flächen, die zur Erzeugung von Grundfutter (z. B. Silomais) verwendet werden und diejenigen Flächen, die dem Kraftfuttereinsatz entsprechen, zusammen, unabhängig davon, ob das Kraftfutter im In- oder Ausland produziert wird.

Der Indikator für die *Produktionskosten* beinhaltet die Vollkosten der Milcherzeugung. Derjenige für die *Arbeitsproduktivität* beschreibt den gesamten Arbeitsaufwand (Tierbetreuung und Futtererzeugung), der notwendig ist, um ein Kilogramm Milch zu produzieren. Der Indikator für die *Flächenproduktivität* erfasst die gesamte Futterfläche (Grund- und Kraftfutter), die für die Erzeugung von einem Kilogramm Milch nötig ist.

Die *Selbstversorgung mit Kraftfuttermitteln* stellt eine modellendogen mit dem Sektormodell SILAS ermittelte Größe dar. Das Modell berechnet einerseits die Auswirkungen von zollbe-

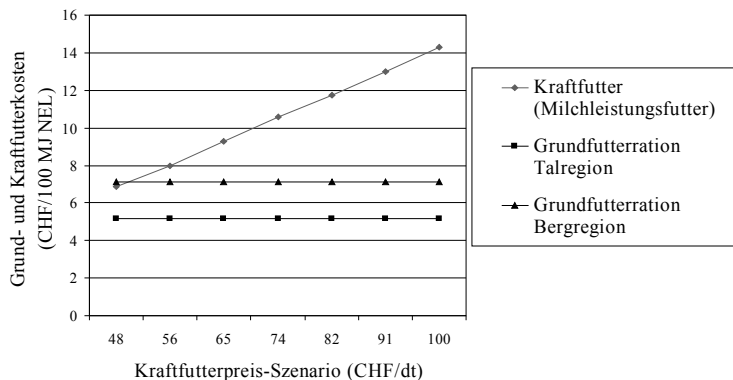
dingten Preissenkungen auf den schweizerischen Kraftfutteranbau (Gerste, Hafer, Triticale und Körnermais). Andererseits optimiert es den Kraftfuttereinsatz in der Milchviehhaltung aufgrund der Grund- und Kraftfutterpreise. Kraftfuttermittel sind in Form von Einzel- und Mischfuttermittel aus dem Futtermittelhandel modelliert. Der Importbedarf an Kraftfuttermitteln stellt die Differenz zwischen dem inländischen Angebot und dem gesamten Verbrauch an Einzel- und Mischfuttermitteln dar.

2.3 Szenarien zur Untersuchung der Wirkung sinkender Kraftfutterpreise in der Milchviehhaltung und Einflussfaktoren

In der Schweiz lagen die Preise für Kraftfutter (Milchleistungsfutter) in der Milchviehhaltung im Jahr 2007 bei rund 82 CHF/dt. Bei einer Abschaffung der Zölle könnten sich die Preise im Extremfall halbieren (MACK, 2008). Um zu untersuchen, welche Kraftfutterpreise die Erwartungen der Bevölkerung an die Agrarpolitik am besten erfüllen, wurden die Werte schrittweise bis auf 48 CHF/dt gesenkt. Weiter wurde analysiert, ob eine eventuelle Verteuerung von Kraftfutter den Erwartungen der Bevölkerung noch näher kommt.

Inwiefern es in den berechneten Futterrationen für Milchkühe zu einer Substitution von Grund- durch Kraftfutter kommt, hängt maßgeblich von den Preisrelationen der beiden Futtermittel ab. Je eher die Kraftfutterkosten (bezogen auf den Futterertrag) denen von Grundfutter entsprechen, desto eher ist eine Substitution zu erwarten (Abbildung 1).

Abbildung 1: Kraft- und Grundfutterkosten je 100 MJ NEL in den betrachteten Politik-szenarien



2.4 Erwartungen der Bevölkerung an die Agrarpolitik

Um die Indikatoren in den drei Bereichen Ökologie, Ökonomie und Versorgungssicherheit mit den Erwartungen der Bevölkerung zu verknüpfen, konnten Ergebnisse einer Online-Befragung von der FORSCHUNGSSTELLE FÜR BUSINESS METRICS der Universität St. Gallen (2007) verwendet werden.

2.4.1 Erwartungsgemälde der Schweizer Bevölkerung

Die Autoren haben zur Ermittlung des Erwartungsgemälde der Schweizer Bevölkerung in einem ersten Schritt mittels Leitfaden gestützter Einzelinterviews einen Katalog von Erwartungen der Bevölkerung an die Landwirtschaft und die Landwirtschaftspolitik zusammenge-

stellt. Die Interviews wurden in den wichtigsten Passagen transkribiert und ein Hörarchiv erstellt. Eine Gewichtung der Erwartungen findet zu diesem Zeitpunkt noch nicht statt. Die Stichprobe umfasst 24 qualitative Interviews zum Thema «Erwartungen der schweizerischen Bevölkerung an die Landwirtschaft beziehungsweise die Landwirtschaftspolitik».³ Das Screening und die Rekrutierung der Interviewpartner/innen erfolgten durch ein Marktforschungsunternehmen.⁴ Die Interviews wurden inhaltsanalytisch aufbereitet und die erfassten Erwartungen in einem Expertenworkshop horizontal in Erwartungsgruppen und vertikal in Erwartungshierarchien geordnet. Das Ergebnis ist eine Erwartungshierarchie mit einer überschaubaren Anzahl und möglichst überschneidungsfreien Erwartungskategorien.

Die Ergebnisse der explorativen Interviews in der deutschen und französischen Schweiz vermitteln ein vielfältiges Bild der Erwartungen der schweizerischen Bevölkerung an eine multifunktionale Landwirtschaft. Diese Erwartungen werden in Kategorien zusammengefasst.

Unter der Kategorie «Strukturziele» werden alle Argumente zusammengefasst, die auf die Erhaltung der Leistungsfähigkeit des landwirtschaftlichen Sektors abzielen. Den Befragten scheint es mehrheitlich wichtig, dass es auch in Zukunft eine leistungsfähige schweizerische Landwirtschaft gibt. Die Bäuerinnen und Bauern sollen durch den Kauf inländischer Produkte und durch staatliche Subventionen (Direktzahlungen) unterstützt werden. Die Schweiz soll auch in Zukunft die wichtigsten Grundnahrungsmittel selbst produzieren können, um ein Stück Unabhängigkeit vom ausländischen Markt zu bewahren. (Ähnlich stark ist der Wunsch, dass Bäuerinnen und Bauern durch innovative Produkte und ihre Nähe zu den Konsumenten ihre wirtschaftliche Zukunft selber in die Hand nehmen.) Die Befragten möchten innovative landwirtschaftliche Betriebe. «Innovativ» bedeutet für die Konsument/innen häufig, dass sich landwirtschaftliche Betriebe nach den Bedürfnissen der Kund/innen richten und deren Nähe suchen. Hingegen verbinden viele Befragte «Innovationsfähigkeit» und «Wettbewerbsfähigkeit» mit eher negativen Wahrnehmungen wie Massenproduktion und intensive Bewirtschaftung. Die meisten Befragten wünschen sich eine minimale Fähigkeit zur Selbstversorgung. Dabei stellen sich die Befragten in der Regel keine vollumfängliche Selbstversorgung vor, weil dies nicht realistisch sei. In Krisenzeiten aber sollten die nötigsten Nahrungsmittel im eigenen Land produziert werden können.

Unter der Kategorie «Konsumentenziele» werden alle Erwartungen zusammengefasst, die das Angebot und die Qualität landwirtschaftlicher Erzeugnisse aus Sicht der Konsumenten erfasst. Grundsätzlich hat die Landwirtschaft möglichst gesunde Nahrungsmittel auf den Markt zu bringen. «Gesund» wird allgemein verbunden mit «natürlich», nicht mit chemischen Mitteln behandelt» und «nicht gentechnisch verändert». Durch eine artgerechte und hygienische Tierhaltung soll vermieden werden, dass wir Fleisch von erkrankten Tieren zu uns nehmen. Die Befragten bevorzugen regionale oder zumindest inländische Produkte mit einer genauen Deklaration von Herkunft, Produktionsweise und Produzent. Die Schweizer Landwirtschaft soll qualitativ hochstehende Produkte liefern. Unter Qualität verstehen die Befragten häufig, dass Produkte vertrauenswürdig, gesund, frisch, schmackhaft, nahrhaft, natürlich und rein sein sollen.

Die Befragten sind allgemein bereit, für ein qualitativ gutes Produkt einen angemessenen Preis zu bezahlen. Für etliche Befragte gilt aber auch, dass die Qualität nicht in jedem Fall das Preisargument aussticht. Wenn das Preis-Leistungs-Verhältnis nicht mehr stimmt, sind die Leute verärgert und kaufen billigere, qualitativ weniger gute Produkte.

Unter der Kategorie «Umweltziele» werden alle Erwartungen zusammengefasst, die Ansprüche an eine umweltschonende Produktion landwirtschaftlicher Erzeugnisse umfassen. Die schweizerische Landwirtschaft soll sich nach Meinung der meisten Befragten durch eine um-

³ Forschungsstelle für Business Metrics (FBM-HSG) Universität St. Gallen, 2007.

⁴ IHA-GfK, Hergiswil, Schweiz

weltschonende Produktion auszeichnen. Der Einsatz von chemischen Mitteln wie Pestiziden und Kunstdünger sowie Bodenauslaugung durch Intensivbewirtschaftung oder Überweidung sind zu vermeiden. Zur Erhaltung unserer Lebensgrundlage gehört auch, dass mit Energie sparsam umgegangen wird. Energieintensive Produktionsweisen wie Treibhäuser oder lange Transportwege sind zu vermeiden. Die Tierhaltung soll artgerecht sein und strengen Richtlinien entsprechen. Konkret möchten viele Befragte, dass Tiere über genügend Platz verfügen, natürliches und gesundes Futter bekommen, sich natürlich verhalten können, gut behandelt werden und beim Schlachten nicht leiden müssen.

Unter der Kategorie «Landschaftsziele» werden alle Erwartungen zusammengefasst, die Ansprüche an die Erhaltung und Pflege eines intakten Landschaftsbildes umfassen. Die meisten Befragten sehen einen wichtigen Auftrag der Landwirtschaft darin, natürliche Lebensräume für Pflanzen und Tiere zu erhalten beziehungsweise neu zu erschaffen, sowie die Landschaft zu gestalten und somit Landschafts- und Ortsbilder zu erhalten. Als weiteres Anliegen formulieren verschiedene Befragte die Beibehaltung einer dezentralen, kleinräumigen Bewirtschaftung der Nutzflächen.

Unter der Kategorie «soziokulturelle Ziele» werden alle Erwartungen zusammengefasst, die Ansprüche an die Erhaltung traditioneller Produkte und Produktionsweisen umfassen. Die Natur soll für möglichst viele Menschen in ihrer unmittelbaren Umgebung erlebbar sein beziehungsweise bleiben.

Das Erwartungsgemälde zeigt die Breite der Erwartungen, die an die Landwirtschaft beziehungsweise an die Landwirtschaftspolitik formuliert werden.

2.4.2 Online-Befragung über die Erwartungen der Bevölkerung an die Agrarpolitik

Diese qualitative Befragung war Teil der Vorbereitungsarbeiten für eine gesamtschweizerische Online-Befragung über die Erwartungen der Bevölkerung an eine multifunktionale Landwirtschaft. In einem zweiten Schritt wurden die Ziele der Agrarpolitik aus Sicht der Bevölkerung mit einer repräsentativen Online-Umfrage (n = 933) ermittelt.⁵ Die Bewertung der Ziele erfolgte mit Hilfe der Conjoint-Analyse. Verfahren wie die Adaptive Conjoint Analyse (ACA) erlauben es, mit wenigen Abwägungsentscheidungen eine relativ große Zahl von Erwartungen zu bewerten.

Die Befragten wurden aufgrund ihrer Einstellung gegenüber der Landwirtschaft in drei Erwartungstypen unterteilt. Sie unterschieden sich hinsichtlich ihrer ökologischen, ökonomischen und soziokulturellen Erwartungen an die Landwirtschaft:

- Die Strukturbewahrenden (37,1 %): Strukturbewahrende stehen für die Fortsetzung des traditionellen Versorgungsauftrages der Landwirtschaft. Für diese Bevölkerungsgruppe hat die Gewährleistung einer ausreichenden Selbstversorgung absolute Priorität. Sie möchten nicht nur die bäuerliche Produktionsstruktur, sondern auch die bäuerliche Kultur möglichst weitgehend erhalten. Sie sind weniger ökologieorientiert und bewerten Sonderauflagen zugunsten von Umwelt und Tierschutz weniger positiv als die Bevölkerung insgesamt. Gegenüber einem weiteren Abbau des Grenzschutzes und gegenüber Produktivitätssteigerungen aufgrund organisatorischen und technischen Fortschritts sind sie skeptisch bis ablehnend.
- Die Ökologiesensiblen (36,1 %): Ökologiesensible stehen für einen ökologischen Umbau der bestehenden Infrastruktur. Gleich wie die Strukturbewahrenden sind sie eher struktursensibel eingestellt. Sie möchten die bäuerliche Infrastruktur erhalten (auch in Berggebieten). Im Gegensatz zu den Strukturbewahrenden hat die Erhaltung der bäuerlichen Kultur aber deutlich weniger Gewicht. Preisliche Konkurrenzfähigkeit ist kein Thema. Sie bewerten den Grenzschutz relativ hoch, vermutlich damit nationale Produktionsstandards

⁵ FORSCHUNGSSTELLE FÜR BUSINESS METRICS (FBM-HSG) Universität St. Gallen 2007

nicht durch die Importkonkurrenz unterlaufen werden. Sie sind auf dem Heimmarkt konzentriert und bewerten Internationalisierungsstrategien nicht besonders hoch. Die wichtigsten Erwartungen sind die Erhaltung besonders strenger Tierschutzbestimmungen und besonders hoher Umweltstandards.

- Die Produktivitätsorientierten (26,8 %): Produktivitätsorientierte Reformerinnen und Reformer befürworten eine konsequente Orientierung der Landwirtschaft an allgemeinen wirtschaftlichen Standards. Sie stehen für eine möglichst große Ausschöpfung des vorhandenen Rationalisierungs- und Technologisierungspotenzials und begrüßen eine Stärkung der Importkonkurrenz und Internationalisierungsstrategien der Landwirtschaft. Die produktivitätsorientierten Reformerinnen und Reformer sind gegen Sonderauflagen im Umwelt- und Tierschutz, weil diese die Wettbewerbsposition der schweizerischen Produzenten beeinträchtigt. Sie sind auch gegen eine Erhaltung wirtschaftlich nicht leistungsfähiger Infrastrukturen und damit für den Rückzug der Landwirtschaft von unrentablen Flächen (auch im Berggebiet). An erster Stelle der Erwartungen steht für sie die Fortsetzung der Rationalisierung der Produktion, an zweiter die Stärkung der Wettbewerbsposition auf ausländischen Märkten und an dritter die Verminderung des Importschutzes für die inländische Produktion.

2.4.3 Ableitung einer Gewichtung der Krafffutter relevanten Themenbereiche

Die Online-Befragung umfasste 27 Themengebiete beziehungsweise Fragen. Für diesen Beitrag wurden diejenigen Fragen ausgewählt, welche die ökologischen Indikatoren, die Ökonomie und die Versorgungssicherheit betreffen (Tabelle 2). Anhand deren Rangfolge im Gesamtkontext erfolgte die Vergabe von Rangpunkten. Auf der Grundlage der Rangpunkte konnte anschließend eine relative Gewichtung der drei Themenbereiche abgeleitet werden (Abbildung 2).

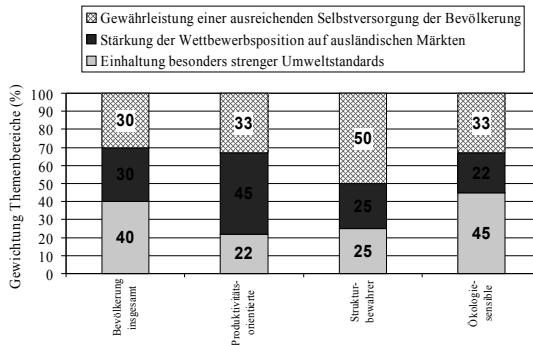
Tabelle 2: Bedeutung Krafffutter relevanter Themenbereiche für die Schweizer Bevölkerung

	Bevölkerung insgesamt	Produktivitätsorientierte	Strukturbewahrende	Ökologiesensible
Aussage	Einhaltung besonders strenger Umweltstandards			
Rang (von 27 Optionen)	Rang 1–3	Rang 11–17	Rang 11–17	Rang 1–3
Rangpunkte	100	50	50	100
Aussage	Stärkung der Wettbewerbsposition auf ausländischen Märkten			
Rang (von 27 Optionen)	Rang 4–10	Rang 1–3	Rang 11–17	Rang 11–17
Rangpunkte	75	100	50	50
Aussage	Gewährleistung einer ausreichenden Selbstversorgung der Bevölkerung			
Rang (von 27 Optionen)	Rang 4–10	Rang 4–10	Rang 1–3	Rang 4–10
Rangpunkte	75	75	100	75
Total Rangpunkte	250	225	200	225

Rang 1–3: extrem wichtig; Rang 4–10: wichtig; Rang 11–17: weniger wichtig; Rang 18–24: unwichtig; Rang 25–27: völlig unwichtig.

Quelle: FORSCHUNGSSTELLE FÜR BUSINESS METRICS (2007) und eigene Berechnungen.

Abbildung 2: Gewichtung der Krafffutter relevanten Themenbereiche



Quelle: Eigene Berechnungen.

2.5 Index für die Übereinstimmung von Politikmaßnahmen mit den Erwartungen der Bevölkerung an die Schweizer Agrarpolitik (Compliance-Index)

Wie verschiedene Wirkungen ökonomischer, ökologischer und sozialer Art zu einem Index zusammengefasst werden können, zeigen Arbeiten von GAZZARIN et al. (2004) und BOHANEC et al. (2004). Diese beiden Ansätze fassen unterschiedliche Indikatoren zu einem Index zusammen, indem sie für jeden Einzelwert (Ist-Wert) prozentuale Abweichungen zu einem festgelegten Grenz- oder Zielwert berechnen (siehe Tabelle 3). Die Grenz- und Zielwerte repräsentieren ein minimales beziehungsweise ein im Optimum erreichbares Niveau. Die Prozentwerte stellen ein Maß für die Zielerreichung dar. Durch eine Gewichtung der Prozentwerte lassen sich Indexpunkte berechnen, die zu einem Gesamtindex aufaddiert werden. Die Gewichtung erfolgte in den beiden Arbeiten auf der Basis von Expertenwissen.

Tabelle 3: Beispiel für die Gewichtung und Zusammenfassung der Indikatoren zu einem Gesamtindex

Spaltennummer		1	2	3	4	5	6	7	8
Indikatoren	Einheit	Ist-Wert	Grenz-wert	Ziel-wert	Differenz MAX (Spalte 2 - Spalte 3)	Differenz IST (Spalte 2 - Spalte 1)	Ist-Wert in % des Grenzwerts (Spalte 5/ Spalte 4)	Gewichtung (Bevölkerung insgesamt)	Index-punkte: (Spalte 6 * Spalte 7)
Umweltstandards									
Energieverbrauch	MJ/kg Milch	4.02	4.27	3.97	0.30	0.25	0.83	40	8
Eutrophierung	kg N gesamt/ha LN	82	88	82	6.24	6.23	1.00	10	10
Treibhausgas-Emissionen	CO ₂ -Äq./kg Milch	1.11	1.11	1.07	0.03	0.00	0.00	10	0
Ackerflächenverbrauch	ha/10 000 kg Milch							10	
Wettbewerbsfähigkeit									
Produktionskosten	CHF/kg Milch							30	
Arbeitsproduktivität	kg Milch/Akh							10	
Flächenproduktivität	kg Milch/ha Futterfläche							10	
Versorgungssicherheit									
Ausreichende Selbstversorgung mit Kraftfuttermitteln	%							30	
Compliance-Index	Indexpunkte Total							100	

Quelle: Eigene Berechnungen.

In der vorliegenden Studie wurden die Grenz- und Zielwerte direkt aus den Modellberechnungen für die in Kapitel 2.2 beschriebenen Politikszenerarien abgeleitet, wobei die schlechtesten und besten Werte als Grenz- und Zielwert ausgewählt wurden (Tabelle 3).

Zur Gewichtung der Indikatoren nutzt die Studie die in der Online-Umfrage ermittelten Einstellungen der Bevölkerung (siehe Abbildung 2) und bildet daraus einen Index für die Übereinstimmung einer Maßnahme mit den Erwartungen der Bevölkerung an die Agrarpolitik (Compliance-Index). Aus der Befragung liegen jedoch nur Gewichtungen für die drei Themenbereiche Umwelt, Ökonomie und Versorgungssicherheit vor und keine für die einzelnen Indikatoren. Deshalb wird im folgenden unterstellt, dass alle Indikatoren eines Themenbereichs gleich wichtig sind (siehe Beispiel in Tabelle 3). Erzielt ein Politikzenario einen Compliance-Index von 100, bedeutet dies, dass eine Maßnahme in allen Themenfeldern voll und ganz den Erwartungen der Bevölkerung entspricht. Je niedriger dagegen der Index ausfällt, desto weniger Themenfelder stimmen mit den Erwartungen der Bevölkerung überein.

3 Ergebnisse: Bewertung von Politikzenarios mittels Compliance-Index

Tabelle 4 zeigt die Entwicklung der Indikatoren und den Compliance-Index für die verschiedenen Politikzenarios. Die Berechnungen ergeben, dass im Bereich Umwelt ein Preis von 82 CHF/dt am ehesten den Erwartungen der Bevölkerung entsprechen würde. Politikzenarios mit überdurchschnittlich hohen Preisen von 100 CHF/dt für Kraftfutter schneiden wegen der Treibhausgas-Emissionen und des Ackerflächenverbrauchs deutlich schlechter ab als solche mit Preisen zwischen 91–65 CHF/dt. Die Berechnungen zeigen jedoch deutlich, dass Preise von 48 CHF/dt, wie sie bei einem Freihandelsabkommen mit der EU zu erwarten wären, am wenigsten den ökologischen Erwartungen der Bevölkerung entsprächen.

Tabelle 4: Compliance-Index¹⁾ für verschiedene Politikzenarios (Bevölkerung insgesamt)

	Politikzenarios für Kraftfutter (Milchleistungsfutter)						
	100	91	82	74	65	56	48
Preis Milchleistungsfutter (CHF/dt)	6645	6645	6645	6645	6645	6645	6645
Milchleistung (kg/Kuh *a)	6645	6645	6645	6645	6645	6645	6645
Kraftfutter-Input (g/kg Milch)	118	130	131	133	135	159	174
Einhaltung von Umweltstandards							
Energieverbrauch (MJ Äq./kg Milch)	3.97	4.02	4.02	4.03	4.04	4.17	4.27
Eutrophierung (kg N gesamt/ha LN)	82	82	82	83	84	87	88
Treibhausgas-Emissionen (CO ₂ -Äq./kg Milch)	1.11	1.10	1.10	1.10	1.10	1.08	1.07
Verbrauch Ackerflächen (ha/10 000 kg Milch)	0.355	0.329	0.327	0.329	0.333	0.353	0.371
Wettbewerbsfähigkeit							
Produktionskosten (CHF/kg Milch)	1.26	1.21	1.20	1.19	1.18	1.17	1.15
Arbeitsproduktivität (kg Milch/Akh)	51	53	53	53	54	54	55
Flächenproduktivität (kg Milch/ha Futterfläche)	8322	8484	8481	8473	8466	8382	8331
Versorgungssicherheit							
Ausreichende Selbstversorgung mit Kraftfuttermitteln (%)	45	44	44	43	43	40	38
Indexpunkte							
Einhaltung von Umweltstandards (Max 40 Punkte)	23.8	30.2	30.7	29.5	26.3	17.8	10.0
Wettbewerbsfähigkeit (Max 30 Punkte)	0.0	20.3	21.6	22.4	23.8	21.2	20.6
Versorgungssicherheit (Max 30 Punkte)	30.0	24.3	23.8	22.8	20.8	8.4	0.0
Compliance-Index (Max 100 Punkte)	53.8	74.8	76.0	74.7	70.9	47.4	30.6

¹⁾ Index für die Übereinstimmung von Politikzenarios mit den Erwartungen der Bevölkerung

Quelle: Eigene Berechnungen.

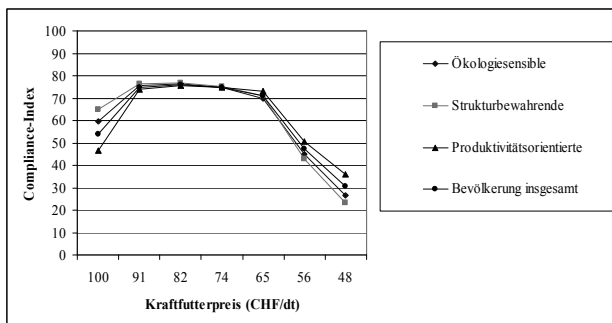
Im Bereich Wettbewerbsfähigkeit erzielt nicht das Politikzenario mit den niedrigsten Preisen für Kraftfutter (48 CHF/dt) die höchste Indexpunktzahl, da die Flächenproduktivität mit steigendem Kraftfuttereinsatz zurückgeht, wenn man den Flächenverbrauch für das Kraftfutter in die Berechnung mit einbezieht. Bei der Versorgungssicherheit schneidet dasjenige mit den höchsten Preisen und den geringsten Kraftfutterimporten am besten ab. Da die Bereiche

Wettbewerbsfähigkeit und Versorgungssicherheit aus Sicht der Bevölkerung den gleichen Stellenwert besitzen, schneiden diejenigen Politiksznarien, die zusammen am meisten Punkte erzielen, am besten ab.

Die Ergebnisse zeigen, dass Preise zwischen 74–91 CHF/dt die Erwartungen der Bevölkerung am ehesten erfüllen. Preissenkungen, die zu einem deutlich höheren Kraftfuttereinsatz in der Milchviehhaltung führen, widersprechen dagegen den Erwartungen der Bevölkerung.

Der Compliance-Index für die verschiedenen Bevölkerungsgruppen macht deutlich, dass letztlich die Produktivitätsorientierten, die Ökologiesensiblen und die Strukturbewahrenden sehr ähnliche Erwartungen an die Preisgestaltung beim Kraftfutter haben (Abbildung 3). Alle Gruppen, selbst die Produktivitätsorientierten, lehnen Preissenkungen auf 48 CHF/dt ab. Dies liegt zum einen daran, dass die Preissenkungen vielfältige, gegensätzliche Wirkungen entfalten, zum anderen jedoch auch daran, dass alle Bevölkerungsgruppen eine ausreichende Versorgungssicherheit als wichtig einschätzen.

Abbildung 3: Compliance-Index¹⁾ ausgewählter Bevölkerungsgruppen



¹⁾ Index für die Übereinstimmung von Politiksznarien mit den Erwartungen der Bevölkerung.

Quelle: Eigene Berechnungen.

4 Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse belegen, dass die Berechnung eines Indexes für die Übereinstimmung von Politiksznarien mit den Erwartungen der Bevölkerung an die Agrarpolitik eine hilfreiche Methode für die Politikberatung darstellt, wenn es gilt, Politiksznarien zu bewerten, die sehr vielfältige und gegensätzliche Wirkungen haben. Die naheliegende Vermutung, dass produktivitätsorientierte Gruppen möglichst niedrige Kraftfutterpreise und ökologiesensible sowie strukturbewahrende Gruppen möglichst hohe Kraftfutterpreise bevorzugen, wird durch die Index-Bildung widerlegt. Die vielschichtige Gewichtung bedingt, dass alle Gruppen ähnliche Erwartungen bezüglich Preisen haben. Voraussetzung für die Anwendung dieser Methode ist jedoch, dass brauchbare Umfrageergebnisse vorliegen und die Berechnungsgrundlagen transparent gemacht werden. Die Berechnungen zeigen deutlich, dass in der Schweiz eine Milchproduktion auf der Basis billiger importierter Kraftfuttermittel nicht den Erwartungen der Bevölkerung entspricht. Deshalb ist zu befürchten, dass bei Kraftfutterpreissenkungen auf das EU-Niveau die Präferenz der Bevölkerung für inländisch produzierte Milchprodukte zurückgeht, weil sich Schweizer Milchprodukte nicht mehr von ausländischen abheben können. Auf politischer Seite wäre dann über eine Verbilligung von Grundfutter mittels flächenbezogenen Direktzahlungen oder über eine Steuer auf Kraftfutter nachzudenken. Eine solche Steuer dürfte jedoch nicht zu hoch sein, damit sie nicht zu viel Kraftfutter verdrängt. Die Produzenten selbst jedoch könnten mittels kraftfutterarm produzierter Milch auf die Erwartungen der Bevölkerung eingehen. Die Berechnungen zeigen jedoch auch, dass Preissenkungen im Rahmen

von 15–20 % wie sie bis 2011 prognostiziert sind, voll und ganz den Erwartungen der Bevölkerung an die Agrarpolitik entsprechen.

Literatur

- BOHANEK, M., S. DŽEROSKI, M. ŽNIDARŠIČ, A. MESSÉAN, S. SCATASTA UND J. WESSELER (2004): Multi-attribute modelling of economic and ecological impacts of cropping systems. *Informatica* 28 (2004) 387–392.
- 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 pp.
- FORSCHUNGSSTELLE FÜR BUSINESS METRICS (2007): Was erwartet die schweizerische Bevölkerung von der Landwirtschaft? Herleitung des Erwartungsprofils der Bevölkerung mit Hilfe der adaptiven Conjoint-Analyse. Ein Auftragsprojekt zuhanden des Bundesamtes für Landwirtschaft (BLW). 4hm AG, Technologiezentrum tebo, Lerchenfeldstrasse 5, CH-9014 St. Gallen. Forschungsstelle für Business Metrics, Guisanstrasse 1a, Universität St. Gallen.
- GAZZARIN, C., S. ERZINGER, K. FRIEDLI, S. MANN, A. MÖHRING, M. SCHICK UND S. PFEFFERLI (2004): Milchproduktionssysteme für die Talregion. Bewertung mit einem Nachhaltigkeitsindex. FAT-Berichte Nr. 610, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, 2004.
- HOWITT, R.E. (1995): Positive Mathematical Programming. *American Journal of Agricultural Economics* 77, 329–342.
- IFCN (INTERNATIONAL FARM COMPARISON NETWORK) (2002): Dairy Report 2002. Status and Prospects of Typical Dairy Farms World-Wide. IFCN, Global Farm, Braunschweig.
- KRÄNZLEIN, T. (2009): Economic Monitoring of Fossil Energy Use in EU Agriculture. Regional Analysis of Policy Instruments in the light of Climate-Related Negative External Effects. DISS. ETH NO. 17883. (Forthcoming).
- LOVETT D. K., L. SHALLOO, P. DILLON UND F. P. O'MARA (2006): A systems approach to quantify greenhouse gas fluxes from pastoral dairy production as affected by management regime. *Agricultural Systems* 88: 156–179.
- MACK, G. und C. FLURY (2006): Auswirkungen der AP2011. Modellrechnungen für den Agrarsektor mit Hilfe des Prognose systems SILAS. Im Auftrag des Bundesamts für Landwirtschaft. <http://www.blw.admin.ch/themen/00005/00044/index.html?lang=de>.
- MACK, G. (2008): Was sind die Auswirkungen eines EU-Freihandelsabkommen? 31. Informationstagung Agrarökonomie. 11. September 2008. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen.
- MÜHLETHALER, K. und A. TUTKUN (2006): Signifikante Meinungsunterschiede anhand soziodemographischer Merkmale. UNIVOX-Landwirtschaft Vertiefungsbericht 2004. ETH-IAW in Zusammenarbeit mit GfS-Zürich.
- RAP (1999): Fütterungsempfehlungen und Nährwerttabellen für Wiederkäuer. 4. überarbeitete Auflage. LMZ, Zollikofen. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale. 1999.
- SCHUMACHER, K. D. (2006): Globalisierung – Die Veränderung der Rohstoffmärkte und ihre Folgen für die deutsche Mischfutterwirtschaft. 6. DVT Jahrestagung, Hannover, 14.09.2006. Die Zukunft gestalten: Strategien für die Mischfutterwirtschaft. Töpfer International, Hamburg.
- ZIMMERMANN, A. (2006): Kosten und Umweltwirkungen der Milchviehfütterung. Beurteilung verschiedener Futtermittel und Fütterungsvarianten mittels Vollkostenrechnung und Ökobilanzierung. ART-Berichte Nr. 662, Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, 2006.

INNOVATION AND DECISION

INNOVATION BEHAVIOUR AT FARM LEVEL – SELECTION AND IDENTIFICATION

Johannes Sauer¹, David Zilbermann²

Abstract

Using a sequential logit model and a mixed-effects logistic regression approach this empirical study investigates factors for the adoption of automatic milking technology (AMS) at the farm level accounting for problems of sequential sample selection and behaviour identification. The results suggest the importance of the farmer's risk perception, significant effects of peer-group behaviour, and a positive impact of previous innovation experiences.

Keywords

Technology Adoption, Peer-Group Behaviour, Risk, Mixed Effects Logistic Regression

1 Introduction

The adoption of new technologies in primary agricultural production has been at the centre of traditional agricultural economic analysis for the last 50 years: One stream of studies empirically investigates technology adoption and diffusion taking into account farmers' perceptions with respect to the risk of future yields. Others point to the importance of information gathering, learning by doing and resources' accumulation for the adoption decision. An increasing number of studies model the adoption decision as a sample selection problem where the farms have to pass a first threshold to be selected into the sample of potential adopters. Depending on the technology to be adopted, the selection threshold refers either to size, network access or a certain level of human capital. Building on these findings our study aims to make a step forward by simultaneously modelling the effects of risk, social interaction, past innovation experiences and the sequential structure of adoption decisions. Different econometric models are applied to incorporate these potential factors and structural characteristics. A unique dataset on dairy producers in Northern Europe is used to empirically investigate the adoption of automatic milking systems (AMS).

2 Automatic Milking

Rising labor costs in the mid seventies were one of the main reasons for an increasing automation in the milking sector. Crucial steps were the development of a reliable cow identification system which could then be used for automatic concentrate feeders, the development of automatic cluster removers, sensors to detect udder health problems, and finally the development of automatic teat cup attachment systems (MEIJERING et al. 2002, KOCHAN 2004). An entirely automated milking system (AMS) - also called robotic milking system (RMS) - was firstly developed in the Netherlands in the 1980s and the first commercial RMS was placed into production there in 1992. Until the mid of the 1990s about 250 farms worldwide used AM systems whereas the breakthrough of the AMS technology occurred at the end of the 1990s. Today AMS is in use on about 5,500 milk farms worldwide (SVENNERSTEN-SJAUNJA and PETTERSSON 2008). More than 90% of all dairy farms using

¹ Imperial College London, WYE Campus, UK and University of Copenhagen, Denmark,
j.sauer@imperial.ac.uk

² University of California and Giannini Foundation, Berkeley, USA

AMS are located in northwestern Europe where investments are driven by high labor costs, a continuous increase in the average herd-size and a dominance of the family farm structure (MEIJERING et al. 2002). Originally, AMS were targeted for small family farms with up to 150 cows, however, with continuous technological progress and increased management skills, AMS is now also installed on larger farms with more than 500 cows per herd. In general there are two basic designs of automatic milking systems. The first is the single-stall system, in which one milking robot serves only one milking stall with approximately 60 cows. The second design is a multi-stall system, in which the robot travels along a rail between different stalls where each stall can service fewer than 60 cows (HYDE et al. 2007). Automatic milking relies on the cow's motivation to enter the system voluntarily where the main motive is the supply of concentrate.

Previous studies on the economics of different milking systems revealed that a minimum herd size of about 60 cows is needed for an automatic milking system to work more profitable than traditional milking systems (see ROTZ et al. 2003, HYDE and ENGLE 2002, DEKONING et al. 2002). On farm sizes well above this threshold multi-stall AMS show greater potential net return than the use of two or more single-stall units. The herd milk production level was found to have only a small effect on the economic difference between traditional and automatic milking systems with a greater difference at a higher level of production. The potential benefit of AMS is improved if a substantial increase in production is maintained through a greater milking frequency. Studies showed that a large increase in the cost of labor can improve the net return of an automatic milking system over all herd sizes. Finally, farm net return with an AMS is significantly reduced if the economic life of the automatic system is reduced to represent a more rapid depreciation than normally occurs with traditional milking systems (ROTZ et al. 2003). Two great advantages with AMS include reducing the workload of milking and milking more often than twice daily without incurring extra labor costs (DIJKHUIZEN et al. 1997). On average, a 10% reduction in total labor demand is reported compared with conventional milking systems with twice milkings per day (Schick et al. 2000, DEKONING et al. 2003). Furthermore, milking frequencies of more than twice daily can be reached under automatic milking which is desired for high-yielding cows as 3 milkings a day are expected to enhance lactation milk yield by 10 to 15% on average (BILLON 2002, SVENNERSTEN-SJAUNJA et al. 2000, SPERONI et al. 2002, WAGNER-STORCH and PALMER 2003). Others stress the consistency of the milking process with automatic milking technology: In a working AM system, the animals are treated in the same way at each milking and the routines are predictable for the cows which increases milk production (SAMUELSON et al. 1993). Different research projects have been conducted to understand the effect of AMS on milk quality including both compositional and hygienic aspects. A comparison of conventional and automatic milking showed no differences between the milking systems for fat and protein contents (SVENNERSTEN-SJAUNJA et al. 2000). However, others revealed an increased level of free-fatty acid concentration (FFA) in milk collected from farms that had introduced AMS (JUSTESEN and RASMUSSEN 2000) or when compared with levels of milk FFA before automatic milking was introduced (DEKONING et al. 2003). With respect to milk hygiene, reports from the Netherlands and Denmark indicated that the total bacterial count (TBC) increased in the bulk milk after introduction of automatic milking. Other studies, however, revealed that after 6 months the TBC stabilized and after 1 year the level of TBC was almost the same as on farms with conventional milking (KLUNDEL et al. 2000, Rasmussen et al. 2002). Initial studies concluding in an increased somatic cell count (SCC) after introduction of AMS (see e.g. KLUNDEL et al. 2000) were followed by studies showing that automatic milking does not increase the incidence of udder infections and SCC (e.g. BERGLUND et al. 2002 or SVENNERSTEN-SJAUNJA and PETTERSSON 2008). Finally, with respect to animal welfare, HAGEN et al. (2005) note, that the cows kept in an AMS displayed

an increased chronic stress (measured as heart rate variability) compared with cows kept in a loose housing system. On the other side, such stress was not observed during milking corresponding to the findings by GYGAX et al. (2006) who could not confirm differences in milk cortisol between cows milked in an automatic vs such milked in a conventional system. It is clear from these previous studies that AMS is not only a new milking system, but rather a completely new management system. MATHIJS (2004) as well as HYDE et al. (2007) stress that noneconomic factors such as lifestyle choices including avoiding labor management are at least as important as economic factors for the decision to adopt an automatic milking system.

3 Adoption Literature Review

Since the seminal work by GRILICHES (1957) numerous studies have been produced investigating different aspects of technology adoption in agriculture. FEDER and UMALI (1993) as well as SUNDING and ZILBERMAN (2001) provide surveys on the general technological adoption literature. PUTLER and ZILBERMAN (1988) examine computer and application ownership patterns in Californian agriculture. Their analysis indicates that the size of the farming operation, education level, age level, and the ownership of a farm-related nonfarming business significantly influence the probability of computer ownership. Foltz and CHANG (2002) study the adoption and profitability of Recombinant bovine somatotropin (rbST) on dairy farms in Connecticut. Their research shows that larger farms with more productive technologies and with younger, more educated farmers are more likely to adopt rbST. BARHAM et al. (2004) investigate the dynamics of rbST adoption on dairy farms and examine the characteristics that distinguish among nonadopters, disadopters, as well as early and late adopters. Their results confirm previous findings showing that larger farms with complementary feeding technologies are more likely to adopt rbST whereas nonadopters appear quite unlikely to become adopters. ABDULAI and HUFFMAN (2005) try to explain diffusion of crossbred-cow technology for a sample of Tanzanian farmers and conclude that the adoption of such technology positively depends on the proximity of the farm to other users, on his schooling, and on his access to credit as well as extension services. So far, no research has been undertaken which investigates the adoption of automatic milking technology in favor of conventional milking systems.

Risk: One stream of studies empirically investigate technology adoption and diffusion taking into account farmers' perceptions with respect to the risk of future yield. YARON et al. (1992) attempt to analyze the effect of price uncertainty on the degree of innovation exhibited by family farms in Israel. KIM and CHAVAS (2003) investigate the dynamic effects of technological progress on risk exposure by using the conditional moments of the estimated yield and profit for corn farmers in Wisconsin. They conclude that technological progress significantly contributes to reducing the exposure to risk and downside risk over time. KOUNDOURI et al. (2006) built on the framework suggested by ANTLE (1983, 1987) and followed by KIM and CHAVAS (2003) and develop a theoretical model to describe irrigation technology adoption by farmers facing production risk and incomplete information about new technology. The adoption decision is derived under the assumptions of farmers' risk aversion and uncertainty because of random climatic conditions and future profit development. The estimated first four moments of the farmers' profit distribution are incorporated in the technology adoption model as explaining factors. They found risk to play an essential role in farmers' decision to adopt the new technology.

Learning, Network Externalities and Peer-Group Effects: SUNDING and ZILBERMAN (2001) point out that a complete analytical framework for investigating adoption decisions should include information gathering, learning by doing and resources' accumulation. ROSENBERG (1982) distinguishes between three different forms of learning: 'learning by doing', 'learning

by using', and 'traditional learning'. Learning by doing relates to the supply of the technology, hence does not provide an explanation for why a firm would be an early or late adopter (MCWILLIAMS and ZILBERMAN, 1996). Learning by using describes the effect of the users of a given technology (i.e. the demand side) increasing their productivity over time as they learn how to better use this new technology. Finally, traditional learning as the most commonly discussed form of learning which involves potential adopters gathering information about the performance of a new technology (i.e. its expected profit and variance). Firms or farms are uncertain about the value of the new technology and are thus hesitant to invest in the technology without having sufficient information on its performance. Such information may be obtained by observing and interacting with others adopting and using the technology (i.e. peer-group spillover effects, informational cascades), by talking to technology suppliers, or by experimenting with the new technology themselves. In the context of this paper learning by using as well as traditional learning will be of interest (see also LINDNER et al. 1979, STONEMAN 1981, JENSEN 1982). BAERENKLAU (2005) points out, that traditional learning in the sense of 'learning from others' is more complicated as it may become rational for a forward-looking agent to postpone adoption (at least partially) until better information becomes available regarding the expected benefit of adoption. Such agents would tend to 'wait and see' what happens to their neighbors (i.e. free-riding on others' technology experiences) before they assume the expected private costs of experimenting with a new technology themselves (i.e. an information or network externality). Foster and ROSENZWEIG (1995) as well as BESLEY and CASE (1997) found that dynamic information externalities have only small observable effects on the less costly and reversible adoption of new seed varieties. For adoption decisions with respect to large, capital-intensive and irreversible decisions as examined in this study, a non-dynamic type of behavioural spillover – referred to as neighborhood effect or peer-group effect (BANERJEE 1992) – may have greater relevance. Social scientists have examined such effects in several theoretical contributions (e.g. COLEMAN et al. 1966, SCHELLING 1971, for a recent overview see also Brock and DURLAUF 2001). However, with respect to empirical modelling confounding identification problems have to be considered (MANSKI 1993): i) endogenous (peer-group or neighbourhood) effects refer to the phenomenon that the propensity of an agent to behave varies with the behaviour of his peer-group; ii) exogenous (contextual: time and space related, i.e. fixed) effects describe the covariance between the propensity of an agent to behave and exogenous characteristics of the peer-group; and iii) correlated (unobservable influences, i.e. random) effects refer to the observation that agents in the same group tend to behave similarly because of similar individual characteristics or institutional constraints. Nevertheless, previous research on technology adoption behaviour has acknowledged the effect of such peer-group effects by noting the importance of network externalities as a function of the total number of technology users or by formulating the concepts of an informational cascade, first-movers based on signalling, and pure conformity preference. BROCK and DURLAUF (2001) found that nonlinear modeling can be used to identify these individual effects (see also An and KIEFER 1995 and DURLAUF 2003), however, as BAERENKLAU (2005) notes, there remains a lack of empirical research that incorporates social interactions into behavioural models to explain technology adoption.

Selectivity, Sequential Decisions and Path-Dependent Behaviour: An increasing number of studies model the adoption decision as a sample selection problem where the adopting farms or firms have to pass a first threshold to be selected into the sample of potential adopters. Depending on the technology to be adopted, the selection threshold refers either to size, network access or a certain level of human capital. The modelling structure has then to correct for such sample selection bias. ASTERBRO (2003) uses a Heckman two-stage selection model to study how sunk costs and size affects the probability and depth of adoption (see also

SMALE et al. 1994, DRIDI and KHANNA 2005 or ABDULAI et al. 2008). SMITH et al. (2004) investigate the computer and internet use by Great Plains farmers by modelling the exposure to the technology as adoption threshold. FOLTZ and CHANG (2002) note that the decision of a farmer to adopt rbST is based on each farmer's self-selection instead of random assignment. Hence, their modelling approach consists of an index function model (i.e. probit) to endogenize the adoption decision with respect to yield and profit estimations. Different other contributions aim to tackle the phenomenon that the adoption decision is not only subject to prior threshold criteria, moreover is part of a joint or sequential decision structure. Moreno and SUNDING (2005) estimate a nested logit model of joint technology and crop choices aiming to account for unobserved correlation among these decisions. The results support their modelling choice of a nested structure alternative to a standard multinomial logit approach. KHANNA (2001) applies a double selectivity model based on bivariate sequential probits to study the sequential decision to adopt two site-specific technologies, soil testing and variable rate technology and the impact on nitrogen productivity. The results indicate that the factors for the two sequential adoption decisions differ significantly and that nitrogen productivity gains from adoption depend on the soil quality given. The experiences with the implementation of automatic milking systems reported in the previous section suggest that a relevant empirical adoption model should incorporate the following aspects: (i) individual risk preferences to account for the tendency of farmers to care about profit developments in the first years after AMS adoption, (ii) sample selection due to a minimum herd size threshold, (iii) sequential decisions with respect to an increase in herd size and the adoption of automatic milking, (iv) learning by using, peer-group effects and network externalities based on the social interaction of the farmers with others who have already adopted the technology as well as the dissemination of individual experiences with AMS, and (v) the potential relevance of earlier experiences with the successful adoption of other technologies (e.g. organic dairy farming practices).

4 Conceptual Framework

We assume that risk averse dairy farmers utilize a vector of inputs \mathbf{x} to produce an output q through a technology described by a well-behaved - continuous and twice differentiable - production function $f(\cdot)$. The individual farmer is assumed to incur production risk as milk yield and quality might be affected not only by herd health but also by technology underperformance or failure. Such risk can be considered by a random variable ε with its distribution $G(\cdot)$ which is exogenously determined. Dairy farmers in our sample are assumed to be price-takers in both the input and output markets as our study area consists of a relatively small and homogenous geographic area and hence factor price variability is low (HUFFMANN and MERCIER 1991). Dairy farmers in Europe further face a minimum guaranteed milk price regulated by the dairy regime of the Common Agricultural Policy of the EU. As outlined in the previous section labor input (x_l) is essential in the dairy farm production process. The efficiency of labor use critically depends on the utilized milking technology and can be captured by incorporating a function $h(\alpha)$ in the milk production function $q = f[h(\alpha)x_l, \mathbf{x}]$ where α is a vector of heterogeneous farm and farmer characteristics. The risk averse dairy farmer maximises the expected utility of profit ϖ described by (1)

$$(1) \max_{x_l, x_i} E[U(\varpi)] = \max_{x_l, x_i} \int \{U[pf(\mathbf{x}, h(\alpha)x_l, \varepsilon) - \mathbf{r}'\mathbf{x} - r_l x_l]\} dG(\varepsilon) \quad \text{where } U(\cdot) \text{ is the von Neumann-}$$

Morgenstern utility function, and p and r as the non-random output and input prices respectively. The first-order condition for labor input choice is given by

$$(2) E[r_l U'] = E \left\{ p \frac{\partial f(\varepsilon, h(\alpha)x_l, \mathbf{x})}{\partial x_l} U' \right\} \Leftrightarrow \frac{r_l}{p} = E \left\{ \frac{\partial f(\varepsilon, h(\alpha)x_l, \mathbf{x})}{\partial x_l} \right\} + \frac{\text{cov}[U'; \partial f(\varepsilon, h(\alpha)x_l, \mathbf{x}) / \partial x_l]}{E[U']}$$

with $U' = \partial U(\varpi) / \partial \varpi$ and with the first term on the right-hand side denoting the expected marginal product of the labor input, and the second term measuring deviations from risk-neutral behaviour in the case of assumed risk-aversion (KOUNDOURI et al. 2006). The decision whether or not to adopt a more labor efficient milking technology can be modeled as a binary choice, where the farmer chooses to adopt (=1) or not (=0). In the case of adoption, labor use efficiency is increased: $h^1(\alpha) > h^0(\alpha)$ for $0 < \alpha < 1$. The dairy farmer will adopt the new and more efficient milking technology if the expected utility with adoption ($E[U\varpi^1]$) is greater than the expected utility without adoption ($E[U\varpi^0]$): $E[U\varpi^1] - E[U\varpi^0] > 0$. Future profit flows after adopting the new milking technology are not known with certainty due either to ignorance of the exact technology performance or to the higher probability of technology failure as a consequence of errors in the use and maintenance of this technology. Furthermore, investing in the new milking technology entails sunk costs because of a fixed cost portion and the risk linked to a potential resale of the equipment. As DIXIT and PINDYCK (1994) point out, additional information on the performance and risks of the new technology might possess a positive value for the individual farmer. Linked to such information is the case that some dairy farmers may prefer to delay the adoption until more information becomes available and consequently, an extra premium may enter the technology adoption decision: ($E[U\varpi^0]$): $E[U\varpi^1] - E[U\varpi^0] > \text{InfV}$ where $\text{InfV} \geq 0$ represents the value of new information for the individual dairy farmer. InfV can be described as a function of the initial fixed costs of technology investment, the level of uncertainty related to the new technology (e.g. access to peer-group experiences, extension services), and the farmer's own characteristics and experiences (e.g. age, farming experience, successful technology innovations in the past).

Sequential Selection: A second layer of the model is related to the reported threshold for adopting automatic milking technology in terms of a required minimum herd size of about 60 cows. This threshold can be conceptualized along the lines of a double selectivity sequential adoption problem: The decision to increase the scale of milk production by an increase in herdsize or not ($D1$) is followed by the decision to invest in the automatic milking technology or not ($D2$). If the farmer decides not to increase the herdsize ($D1n$) then the AMS adoption decision ($D2$) is not relevant (see figure 1).

Figure 1



A rational farmer would increase the herdsize if the expected benefits U_{D1}^* are greater than zero where

(5) $U_{D1}^* = U(D1y) - U(D1n) > 0$ and correspondingly would adopt the new milking technology if the expected benefits U_{D2}^* are greater than zero with

(6) $U_{D2}^* = U(D2y) - U(D2n) > 0$. The net benefits U_{D1}^* and U_{D2}^* are latent variables, assumed to be random functions of vectors of observed exogenous variables Z_1 and Z_2

(7) $U_{D1}^* = Z_1\gamma_1 + \varepsilon_1$ and $U_{D2}^* = Z_2\gamma_2 + \varepsilon_2$ where ε_1 and ε_2 are random error terms and γ_1 and γ_2 are vectors of unknown coefficients. The observable choices of the dairy farmer are

(8) $D_1 = D_{1y}$ if $U_{D1}^* > 0$; $D_1 = D_{1n}$ otherwise and

(9) $D_2 = D_{2y}$ if $U_{D_2}^* > 0$ and $D_1 = D_{1y}$; $D_2 = D_{2n}$ otherwise. However, the selection equation

(9) is defined only over the subsample where $D_1 = D_{1y}$ (since $D_1 = D_{1n}$ and $D_2 = D_{2y}$ is not observed). This three-way grouping leads to a bivariate sequential model with the probabilities of the three outcomes

$$(10) Pr_{D_{1y}, D_{2y}} = Pr(D_1 = D_{1y}; D_2 = D_{2y}) = \Phi_2(Z_1\gamma_1, Z_2\gamma_2, \rho)$$

$$(11) Pr_{D_{1y}, D_{2n}} = Pr(D_1 = D_{1y}; D_2 = D_{2n}) = \Phi(Z_1\gamma_1, \rho) - Pr_{D_{1y}, D_{2y}}$$

$$(12) Pr_{D_{1n}, D_{2n}} = Pr(D_1 = D_{1n}) = 1 - \Phi(Z_1\gamma_1) \quad \text{where } \Phi \text{ and } \Phi_2 \text{ are the cumulative distribution}$$

functions of the standard normal distribution and the standard bivariate normal distribution with correlation coefficient ρ , respectively.

Peer-Group/Neighboring Effects: A third component refers to the formalisation of effects based on the social interaction of the farmer with other members of the relevant peer-group (i.e. a non-dynamic type of behavioural spillover effect). Such network externalities and the dissemination of experiences based on learning by using the automatic milking technology in the "neighborhood" can be approximated by a spatial diffusion measure for the new technology (see Brock and DURLAUF 2001, BAERENKLAU 2005). Taking a certain time lag into account with respect to the manifestation of such social interaction or peer-group effects pg is defined as a weighted proxy for the diffusion of the AMS technology in the neighboring region(s):

$$(13) pg_{it}^c = \left(\frac{N_c^{ams}}{N_c} \right)_{t-1} \quad \text{where } i, t \text{ and } c \text{ denote farm } i, \text{ time } t, \text{ and region/county } c, \text{ respectively.}$$

N_c^{ams} as the number of farms in the county/region having adopted the AMS technology and N_c as the total number of farms in the respective county/region.

Identification Problem: As outlined above, serious identification problems have to be considered with respect to the empirical modelling of factors for innovation behaviour based on social interaction. Endogenous effects, as e.g. peer-group or neighborhood based influences have to be distinguished from exogenous effects, as e.g. time and space related influences affecting the individual farmer and his peer-group in the same way. Finally, unobservable (i.e. random) effects refer to the notion that farmers belonging to the same "group" tend to show similar behavioural patterns as a function of similar individual characteristics and/or structural and/or institutional constraints (e.g. similar past experiences with respect to core farming practices and innovation, similar structural farming conditions, similar exposure to policy/social events at the same point in time etc.) By applying a modelling approach that allows for the consideration of both fixed and random effects with respect to the AMS adoption decision an effort to empirically capture and probably identify these effects can be made. Exogenous and endogenous fixed effects are distinguished from random effects based on the grouping structure of the observations.

Previous Innovation Experiences: Previous innovation behaviour and experiences with the adoption of new technologies and farming practices as e.g. the adoption of organic farming can have a potential effect on the current adoption decision. If the concept of path dependency at the micro-level is broadly defined the effects of such historical innovation patterns and experiences have to be taken into account with respect to the explanation of current innovation behaviour. We follow PENROSE (1959) and others who analysed how the growth of a firm's both organically and through acquisition is strongly influenced by the experience of its managers and the history of the firm's development at any point in time. Hence, by incorporating proxies for the successful adoption of organic farming practices as the major

technology innovation for dairy farmers in preceeding years, and for potential cross-fertilization with other individual characteristics as e.g. experience, peer-group effects, risk behaviour we aim to account for such path dependency in terms of individual innovation behaviour (see also FOLTZ and CHANG 2002, BAERENKLAU 2005).

5 Data and Econometric Modelling

More than 90% of all dairy farms using AMS are located in northwestern Europe where investments are driven by high labor costs, a continuous increase in the average herd-size and a dominance of the family farm structure (MEIJERING et al., 2002). This study uses a unique dataset based on a pooled cross-section for 241 dairy farms in Denmark for the years 2002 to 2006. It includes information on farms which had just adopted the new milking technology, i.e. information on the production situation at the time the decision to adopt/not to adopt was made. The farms were selected by a stratified random sampling procedure based on the farm accounts data base collected by the Danish Agricultural Advisory Services, Skejby, Denmark. The farms in the sample are located all over Denmark and the relevant “neighboring/peer-group region” were defined based on the Danish communal structure as in place before the communal reform in 2006. The average dairy farm in the sample produced with a herdsize of about 123 cows and the average farmer had about 15 years of dairy farming experience. Up to 40% of all “neighboring or peer-group” dairy farms had experience with the adoption of AMS at the time the average farm adopted the new milking technology (a summary statistic can be obtained from the authors). The different econometric modelling steps are based on the conceptual framework outlined above.

Risk Proxies: The use of a moment-based approach for the estimation of production risk is based on a flexible representation (see ANTLE 1983). This avoids the problem of potential model misspecification with respect to the probability function of farmers’ profit $\omega(\cdot)$, the distribution of risk $G(\cdot)$, and farmers’ risk preferences as described by the utility function $U(\cdot)$ in (1). Hence, the sample moments of the profit distribution are estimated and subsequently used as explanatory variables for the farmers’ adoption decision. As our dataset contains information on the situation at the time the adoption decision was made, the estimated profit function has not yet been affected by the adoption decision. The estimated moments of the profit distribution can be assumed to be exogenous to farmers’ decision at the time of adoption. Hence, the first estimation step consists of estimating the profit function and then computing the moments of the profit distribution for each observation (i.e. farm i time t). Following the procedure outlined by KIM and CHAVAS (2003) based on ANTLE (1983) we first regress farm profit ω (profit per cow) on a vector of variable input prices \mathbf{r} (labor price, fodder price, concentrates price, veterinary price, cow price), milk output price p , a vector of fixed inputs \mathbf{z} (land, capital), and a vector of extra profit shifters \mathbf{c} (farmer’s age, farmer’s experience, type of breed, yield per cow, off-farm income, geographical location, climatic and soil conditions, and time) as well as an iid error term u :

$$(14) \omega_{it} = \varphi(\mathbf{r}_{it}, p_{it}, \mathbf{z}_{it}, \mathbf{c}_{it}; \beta) + u_{it}.$$

Assuming profit maximisation and applying a flexible translog functional form (14) is estimated by OLS providing consistent and efficient parameter estimates. The j th central moment of profit conditional on input use is defined as

$$(15) \mu_j(\cdot) = E\{[\omega(\cdot) - \mu_1]^j\}$$

where μ_1 denotes the mean of profit. Thus, the estimated errors from the mean effect regression ($\hat{u} = \omega - \varphi(\cdot)$) are estimates of the first moment of the profit distribution. These are

squared and regressed on the set of explanatory variables from (14), which gives (16) $\hat{u}_i^2 = \theta(\mathbf{r}_{it}, p_{1t}, \mathbf{z}_{it}, \mathbf{c}_{it}; \delta) + \varepsilon_{it}$. By using OLS on (16) we obtain consistent and efficient estimates of the variance (2nd moment). This procedure is followed to estimate also the third (i.e. skewness) and fourth (i.e. kurtosis) central moments based on the estimated errors raised to the power of three and four, respectively, used as dependent variables. The estimates obtained for the four moments are used as proxies for the individual farmer's milk production risk by incorporating them into the subsequent models of AMS technology adoption along with a vector of other explanatory variables.

Adoption Model I: Robust Sequential Logit: If the adoption of the AMS technology is conceptualized as a sequential selectivity problem it can be estimated as a sequential logit model based on separate logistic regressions for each step, decision or transition (see KHANNA 2001, BUIS 2007 and 2009). Such a model is known in the literature as a sequential response model (MADDALA 1983) or a sequential logit model (AGRESTI 2002). Figure 2 shows the hypothetical process which is to be quantitatively described by using a sequential logit model.

Figure 2



Corresponding to the three levels D_{1n} , D_{2n} , D_{2y} , the process consists of two transitions. The first transition refers to a choice between no increase in herd size, i.e. D_{1n} , on the one hand and D_{2n} and D_{2y} on the other. The second transition consists of a choice between an adoption of AMS, i.e. D_{2y} , and no adoption of AMS, i.e. D_{2n} , but only for those that have chosen D_{2y} and D_{2n} in first transition. The sequential model aims to model the probabilities of passing these transitions by estimating a logistic regression for each transition on the sub-sample that is at risk. Corresponding to equation (10) above, the probabilities p_1 and p_2 in figure 2 can be approximated for farm i at time t as

$$(17) p_{1it} = \Pr(y_{it} \in \{D_{2nit}, D_{2yit}\} | \mathbf{x}_{it}) = \frac{\exp(\varepsilon_{1it})}{1 + \exp(\varepsilon_{1it})} (\boldsymbol{\beta} \mathbf{x}_{it}) \text{ and}$$

$$(18) p_{2it} = \Pr(y_{it} \in \{D_{2yit}\} | \mathbf{x}_{it}, y_{it} \in \{D_{2nit}, D_{2yit}\}) = \frac{\exp(\varepsilon_{2it})}{1 + \exp(\varepsilon_{2it})} (\boldsymbol{\gamma} \mathbf{z}_{it})$$

where \mathbf{x}_{it} and \mathbf{z}_{it} are vectors of regressors for farm i at time t (i.e. [i] farm size proxied by the amount of milkquota; [ii] farmer characteristics as age and experience; [iii] farm characteristics: organic or conventional, debt of the farm, off-farm income, private consumption, subsidies received, hired labor; [iv] herd and production characteristics: type of breed, yield per cow, fodder expenses, veterinary expenses, labor per cow; [v] neighbouring/peer-group effects; [vi] yearly effects; [vii] risk proxies: the estimated moments based on (14), cross effects between moments and farmers experience as well as moments and neighbouring/peer-group proxy)³. The term $\frac{\exp(\varepsilon_{it})}{1 + \exp(\varepsilon_{it})}$ ensures that the predicted probability remains between 0 and 1 by modelling the effects of \mathbf{x}_{it} and \mathbf{z}_{it} as S-shaped curves. The coefficients can be interpreted as log odds ratios and the likelihood function is given in MADDALA (1983) or BUIS (2009). The maximum likelihood estimates are obtained by maximizing the likelihood function with respect to the parameters by numerically approximating the integrals based on maximum simulated likelihood (TRAIN 2003). The simulations involved need to be repeated for each observation and by using a drawing procedure based on a Halton sequence a more regular sequence of numbers can be generated

³ Possible endogeneity of the monetary variables 'debt of the farm', 'off-farm income', 'subsidies received', and 'private consumption' is addressed by using the estimates for those variables based on an instrumental variables regression procedure (IV) as explanatory variables in the adoption model as outlined by (17) and (18).

(DRUKKER and GATES 2006. The *seqlogit* package in Stata is used here, see BUIS 2007). To address the likely problem of heteroscedasticity because of pooled cross-sectional data we first test for such heteroscedasticity and secondly estimate the robust covariance matrix using the Huber-White sandwich estimator (see HUBER, 1967 and WHITE, 1980). The latter provides consistent estimates of the covariance matrix for parameter estimates even when the fitted parametric model fails to hold because of misspecification or violation of the error related assumptions. Despite several cross variable terms are used in the model, the auxiliary regressions performed showed no severe collinearity in the explanatory variables. To examine the validity of the final model specification we test for a group wise insignificance of the parameters in (17) and/or (18) by a generalized likelihood ratio testing procedure. A Runs test to test for possible serial correlation is applied (see GREENE, 2000). Finally, several alternative pseudo-R² measures have been computed to judge on the overall model quality. The outlined sequential logit model is finally also estimated in a slightly modified specification by considering previous innovation experiences as outlined in the previous section. Hence, \mathbf{x}_{it} and \mathbf{z}_{it} are modified by incorporating additional explanatory variables (i.e. [viii] organic farming practices adopted before or not, cross effects between organic technology and farming experience, between organic technology and peer-group effects, and between organic technology and the individual risk proxies).

Adoption Model II: Robust Probit and Mixed-Effects Logistic Regression: The preceding model is designed to empirically capture the selectivity problem. However, these models are not able to capture the influences by random effects based on different groupings of dairy farms in the sample. To empirically identify such random effects beside obvious fixed effects we apply a two-stage estimation procedure: First, we estimate a binary probit model (i.e. selection model) and use the estimates to form the inverse Mills ratio to address the sample selection problem. Secondly, we estimate a mixed-effects logistic regression incorporating the estimates for the inverse Mills ratio as an additional regressor to control for selection bias. Following Maddala (1983) the probit model assumes that

$$(19) P(L = 1|Z = z) = \Phi(z'\gamma)$$

where L is a binary response variable, Z is a vector of regressors and Φ as the cumulative distribution function of the standard normal distribution. By using the concept of a latent variable model, the decision to increase the herdsize is generated as

$$(20) L_{2it}^* = \gamma\mathbf{z}_{it} + \varepsilon_{2it}$$

with L_{2it}^* denotes the latent variable, \mathbf{z}_{it} is a vector of regressors for farm i at time t as outlined above, and $\varepsilon_2 \sim N(0,1)$. L as an indicator for whether the latent variable meets the herdsize threshold H_{it} , following

$$(21) L_{it} = \begin{cases} 1 & \text{if } L_{2it}^* > H_{it} \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$

and taking the value 1 as the herdsize of the respective farm i is more than 60 cows, and the value 0 if it is below or equal to 60 cows at time t . The log-likelihood function to be maximised is given in MADDALA (1983). Subsequently, the estimates obtained by (20) are used to generate the inverse Mill's ratio as the ratio of the probability density function over the cumulative distribution function. This ratio is needed to account for possible sample selection bias in the second stage of the model (HECKMAN 1979). This stage (i.e. outcome model) consists of a mixed-effects logistic regression to estimate the technology adoption decision (see e.g. AGRESTI et al 2000, HEDECKER 2003) by accounting for fixed and random effects. Hence, we are able to predict the discrete outcome variable even if observations might

be correlated. If L_{1ijt} describes again the binary dependent variable based on the AMS adoption decision, realized for farmer i at time t and part of a group of farms j as l_{ij} , which takes the value of either 0 or 1, for $i = 1, \dots, M; j = 1, \dots, n_{ij}$. Abstracting from time the stochastic component is described by a Bernoulli distribution with mean vector n_{ij}

$$(22) L_{1ijt} \sim \text{Bernoulli}(l_{ij} | \pi_{ij}) = \pi_{ij}^{l_{ij}} (1 - \pi_{ij})^{1-l_{ij}}$$

where $\pi_{ij} = \Pr(L_{1ijt} = 1)$. The vector of random effects, \mathbf{b}_i , is restricted to be mean zero with a symmetric positive semi-definite variance covariance matrix (see HEDECKER 2003). The systematic component is

$$(23) \pi_{ij} = \frac{1}{1 + \exp(-(\mathbf{x}_{ij}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{r}_{ij}\mathbf{b}_i))}$$

where \mathbf{x}_{ij} is the vector of known fixed effects explanatory variables for farm i in group j as outlined above, $\boldsymbol{\beta}$ as the vector of fixed effects coefficients to be estimated, \mathbf{r}_{ij} is the vector of known random effects explanatory variables and \mathbf{b}_i as the vector of random effects for farm i based on group j (along the following factors as a consequence of [i] neighbouring/peer-group effects, [ii] farm group effects, [iii] time, and [iv] soil/climatic conditions). The likelihood function must marginalize over the random effects and is given in HEDECKER (2003) or BATES (2007). It can not be evaluated exactly and thus the maximum-likelihood solution must be approximated, e.g. based on Laplacian approximation (the *xtmelogit* command contained in Stata is used here). The outlined two-stage probit and mixed-effects logistic regression model is also estimated in a slightly modified specification by considering previous innovation experiences as outlined in the previous section. Finally different diagnosis tests and robust estimation procedures are applied as outlined for adoption model I.

6 Results and Discussion

The overall quality of the four models estimated is largely satisfactory: The likelihood ratio and other diagnosis tests indicate no severe misspecification and the different alternative R-square measures show a high predictive power (due to space limitations only the estimates for the adoption decision are shown in *table A1*, other estimates and test results can be obtained from the authors upon request). The models estimated show a high consistency with respect to the individual parameter coefficients and their significance which suggests robust empirical results. With respect to the decision to adopt the AMS technology all models show a positive and significant influence of the scale of milk production, a negative and significant effect of the farmer's age but a positive significant effect of farming experience. With respect to farm characteristics the overall debt of the farm and the amount of off-farm income have a negative effect on the probability of adopting the new milking technology. On the other hand, the amount of private consumption showed to have a significantly positive effect on the adoption probability. With respect to herd characteristics, we found a negative and significant effect of the amount of fodder used but a positive and significant effect of veterinary expenses per cow. These results confirm earlier findings with respect to the scale of the production - larger dairy farms are more likely to adopt new technology - and the importance of the farmer's age and education - younger and better educated dairy farmers are more likely to adopt new technology (see PUTLER and ZILBERMAN 1988, FOLTZ and CHANG 2002, BARHAM et al. 2004). However, the finding that farming experience influences the probability of AMS adoption is somehow contradictory but could be explained by the measurement of the variable as the number of years operating the current farm. Hence, farmers tend to acquire a certain level of learning-by-doing with respect to the current milking technology before they decide to switch to a new milking technology. A soft budget constraint could explain the negative effect of the dairy farm's off-farm income on the probability of adopting the AMS technology: the farm is able to operate with a less productive technology for a longer time

span. PUTLER and ZILBERMAN (1988) on the other hand stress the importance of nonfarming business for the adoption of new technology. Due to our findings farms at the negative as well as positive edge of financial risk management (i.e. high debt or high off-farm income) are less likely to adopt new technology. Dairy farms experiencing high veterinary costs per cow might consider a technology investment as a way to avoid sources of costly diseases by minimising the effects of human labor. In a working AM system, the animals are treated in the same way at each milking and the routines are predictable for the cows which increases milk production (SAMUELSON et al. 1993). This is consistent with findings that automatic milking does not increase the incidence of udder infections and SCC (SVENNERSTEN-SJAUNJA and PETTERSSON 2008), findings that cow stress was not observed during automatic milking (HAGEN et al. 2005), and findings that the milk cortisol level was not increased in an automatic compared to a conventional system (GYGAX et al. 2006). Contrary to prior reasoning by more technical studies on automatic milking (see e.g. DEKONING et al. 2003), the level of labor used per cow showed not to be of significance for the adoption decision. This could possibly be explained by the fact that farmers and other labor already operating on a relatively high level of labor productivity are those most interested in a further increase of their labor productivity by adopting such labor saving technology.

With respect to the farmers' risk perceptions our analysis revealed the following: The first moment – expected profit – effects the technology adoption decision significantly positive, i.e. the higher the expected profit the higher the probability of AMS adoption. The second moment – profit variability – showed to have a significant negative influence on the adoption probability, i.e. the higher the probability of facing extreme profit gains or losses the lower the probability of AMS adoption. For the third moment – skewness of profit – again a significantly negative effect on the adoption decision has been found, i.e. the higher the downside profit risk the lower the probability of adopting the new milking technology. The fourth moment – kurtosis of profit – finally effects the probability of technology adoption also negative and this effect has been found to be significant. A higher kurtosis of the profit distribution means more of the variance is due to infrequent extreme deviations from the mean profit, as opposed to frequent modestly-sized milk profit deviations. These findings are generally in line with theoretical reasoning and previous empirical studies: Given the farmers' general risk aversion and the uncertainty related to the profit development after adoption KIM and CHAVAS (2003) and KOUNDORI et al (2006) both conclude that the farmers' decision to adopt a new technology is significantly effected by risk considerations. In addition to these results we found that the cross-effect of these risk proxies with farmers' experience showed to significantly influence the farmers' AMS adoption decision. We found that the experience of the farmer with the operation of the current business helped to adjust extreme profit expectations (first moment). This confirms findings by MEIJERING et al. (2002) on the importance of realistic expectations with respect to AMS adoption. On the other hand, the farmer's experience are found to decrease the farmer's response to changes in the second to fourth moment. These findings indicate that the more experienced the farmer is in terms of running the current milk business the less responsive he/she is to milk profit variance and infrequent milk profit deviations. Hence, the farmer's probability of adopting a new milking technology to hedge against profit outlier activity increases (see also KOUNDORI et al. 2006). Time showed to have mixed but rather positive effects on the milking technology adoption decision for the farms in the sample. This could reflect the role of information accumulation and positive learning-by-doing effects in the relevant dairy farming community over time. The proxy for neighboring/peer-group effects showed to be positive and significant with respect to the AMS adoption decision. In addition the cross effects with the risk proxies (second to fourth moment) were found to be also significantly positive, i.e. a decreasing negative effect of on farmer's response to changes in milk profit variance, skewness and kurtosis. Hence, our results reveal that such social interaction effects decrease the individual

farmer's responsiveness to risk exposure and consequently increase the probability of new technology adoption. In our second modelling approach random effects were used to model unobservable factors related to such peer-group influences, but also to control for individual farm, time, or soil/climatic related effects. The estimates show a significant positive effect on the probability of adopting automatic milking technology by the neighbouring/peer-group based farm grouping and a significant positive effect by the time based farm grouping. Hence, we are able to empirically approximate such neighboring/peer-group effects based on social interaction and learning-by-doing in the wider peer-group. These findings are in line with, and even enforce, the findings by BAERENKLAU (2005) and others: Peer-group based spillover effects as well as "bandwagon" effects generated by early adopters have an impact on the individual adoption decision. Studies on AMS concluded that automatic milking is not only a new milking system, but rather a completely new management system, noneconomic factors such as lifestyle choices are at least as important as economic factors for the decision to adopt an automatic milking system (HYDE et al. 2007). Neighborhood /Peer-group effects play an important role with respect to the social diffusion of such lifestyle changes which can be considered as "social network externalities" and as a function of the total number of technology users. Such effects can be also due to pure "conformity preferences" by the dairy farmers producing ancillary benefits from social acceptance (BAERENKLAU 2005). Our findings correspond to these conclusions by adding current empirical evidence on the importance of such "soft" factors for the adoption decision.

Finally, previous innovation experiences proxied by the adoption of organic farming practices in previous years showed to have a significant positive influence on the probability of adopting AMS technology. Further the cross-effects of such previous adoption experiences with overall milk farming experience as well as with neighboring/peer-group externalities showed to have a positive impact on the adoption probability in the sample. Such cross fertilization significantly increases the probability of adopting the new milking technology. Such a significant positive effect on the probability of adopting AMS has been finally also found for the cross-terms of previous innovation experiences and the different risk proxies in the form of profit moments: Previous experiences with a successful technology adoption lead to an additional adjustment of extreme profit expectations (first moment) and, on the other hand, to an additional decrease in responsiveness to milk profit variance and infrequent profit deviations (second to fourth moment). Hence, the farmer's probability of adopting a new milking technology to hedge against profit outlier activity increases as he/she has previous experiences with a successful technology adoption. These results somehow confirm previous studies on other livestock and dairy related technologies concluding in a higher adoption probability for farms having adopted complementary technologies before (BARHAM et al. 2004). Such experiences likely contribute to realistic expectations with respect to the adoption of AMS named by MEIJERING et al. (2002) as a key factor for a successful implementation of this new milking technology.

7 Conclusions

Using different quality response models this empirical study investigates factors for the adoption of a new milking technology at the farm level accounting for problems of sequential selection and behaviour identification. The results suggest the importance of the farmer's risk perception, significant effects of peer-group behaviour, and a positive impact of previous innovation experiences. These findings are relevant for policy or technology suppliers aiming to efficiently set incentives for an effective technology adoption. Neglecting to account for these effects can change the estimated subjective beliefs of possible adopters and thus the incentive to adopt the technology, as well. On the other hand, using relevant peer-groups to spread adoption related information can induce a faster technology diffusion. In addition,

policy makers should consider the importance of the farmer's risk perception when designing economic instruments to foster technology adoption in order to adequately reflect risk reducing benefits by adopting the technology. Future research should focus on disentangling such unobservable effects based on social interaction by using large balanced panels to track individual farm behaviour before and after technology adoption.

References

- ABDULAI, A. AND HUFFMAN, W. 2005. The Diffusion of new Agricultural Technologies: The Case of Crossbred-Cow Technology in Tanzania. *American Journal of Agricultural Economics*, 87: 645-659.
- ABDULAI, A., MONNIN, P., AND GERBER, J. 2008. Joint Estimation of Information Acquisition and Adoption of New Technologies under Uncertainty. *Journal of International Development*. 20: 437-451.
- AGRESTI, A. 2002. *Categorical Data Analysis*, 2nd edn, Wiley-Interscience, Hoboken, NJ.
- AGRESTI A., BOOTH, J.G., HOBERT, J.P., AND CAFFO, B. 2000. Random-effects modeling of categorical response data. *Sociological Methodology*, 30: 27-80.
- AN, M.Y., AND KIEFER, N.M. 1995. Local Externalities and Societal Adoption of Technologies. *Journal of Evolutionary Economics*, 10: 1432-1386.
- ANTLE, J. 1983. Testing the Stochastic Structure of Production: A Flexible Moment-Based Approach. *Journal of Business and Economic Statistics*, 1: 192-201.
- ANTLE, J. 1987. Econometric Estimation of Producers' Risk Attitudes. *American Journal of Agricultural Economics*, 69: 509-522.
- ASTERBRO, T. 2003. Sunk Costs and the Depth and Probability of Technology Adoption. *Manuscript*. Version 4/2003.
- BAERENKLAU, K.A. 2005. Toward an Understanding of Technology Adoption: Risk, Learning, and Neighborhood Effects. *Land Economics*, 81: 1-19.
- BAERENKLAU, K. AND KNAPP, K.C. 2007. Dynamics of Agricultural Technology Adoption: Age Structure, Reversibility, and Uncertainty. *American Journal of Agricultural Economics*, 89: 190-201.
- BANERJEE, A. 1992. A Simple Model of Herd Behaviour. *Quarterly Journal of Economics*, 107: 797-817.
- BARHAM, L.B., FOLTZ, J.D., JACKSON-SMITH, D., AND MOON, S. 2004. The Dynamics of Agricultural Biotechnology Adoption: Lessons from rBST Use in Wisconsin, 1994-2001. *American Journal of Agricultural Economics*, 86: 61-72.
- BATES, D. 2007. lme4: Fit linear and generalized linear mixed-effects models. *Manuscript*. Version 2007.
- BERGLUND, I., PETERSSON, G., AND SVENNERSTEN-SJAUNJA, K. 2002. Automatic Milking: Effects on Somatic Cell Count and Teat End Quality. *Livestock Production Science*, 78: 115-124.
- BESLEY, T. AND CASE, A. 1997. Diffusion as a Learning Process. Staff Paper, Woodrow Wilson School of Public and International Affairs, Princeton, N.J.: Princeton University.
- BILLON, P., AND TOURNAIRE, F. 2002. Impact of Automatic Milking Systems on Milk Quality and Farm Management: The French Experience. *Proc. 1st North American Conference on Robotic Milking*. Toronto, Canada.
- BROCK, W. AND DURLAUF, S. 2001. Interactions-Based Models, in: *Handbook of Econometrics*, Vol. 5., ed. Heckman, J.J., and Leamer, E.E., Amsterdam: Elsevier Science.
- BUIS, M. 2009. The Consequences of Unobserved Heterogeneity in a Sequential Model. *Manuscript*. Version 7/1/2009.

- COLEMAN, J., CAMPBELL, E., HOBSON, J., MCPARLAND, J., MOOD, A., WEINFELD, F., AND YORK, R. 1966. *Equality of Education Opportunity*. Washington D.C.: US Government Printing Office.
- DEKONING, K., VANDERVORST, Y. AND MEIJERING, A. 2002. Automatic Milking Experience and Development in Europe, *Proc. 1st North American Conference on Robotic Milking*, Toronto, Canada.
- DEKONING, K., SLAGHUIS, B., AND VANDERVORST, Y. 2003. Robotic milking and milk quality: effects on bacterial counts, somatic cell counts, freezing point and free fatty acids. *Italian Journal of Animal Science*, 2: 291-299.
- DIJKHUIZEN, A.A., HUIRNE, R.B.M., HARSH, S.B., AND GARDNER, R.W. 1997. Economics of Robotic Application. *Computers and Electronics in Agriculture*, 17: 111-121.
- DIXIT, A.K., AND PINDYCK, R.S. 1994. *Investment Under Uncertainty*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- DRIDI, C., AND KHANNA, M. 2005. Irrigation Technology Adoption and Gains from Water Trading under Asymmetric Information. *American Journal of Agricultural Economics*, 87: 289-301.
- DRUKKER, D. M. AND GATES, R. 2006. Generating Halton Sequences using Mata. *The Stata Journal*, 6: 214-228.
- DURLAUF, S. 2003. Neighborhood Effects, in: *Handbook of Urban and Regional Economics*, Vol. 4, Eds. Henderson, J.V., and Thisse, J.-F. Elsevier.
- FEDER, G. AND UMALI, D.L. 1993. The Adoption of Agricultural Innovations: A Review. *Technological Forecasting and Social Change*, 43: 215-239.
- FOLTZ, J.D. AND CHANG, H.-H. 2002. The Adoption and Profitability of rBST of Connecticut Dairy Farms. *American Journal of Agricultural Economics*, 84: 1021-1032.
- FOSTER, A. AND ROSENZWEIG, M. 1995. Learning by Doing and Learning from Others: Human Capital and Technical Change in Agriculture. *Journal of Political Economy*, 103: 1176-1209.
- GREENE, W. 2000. *Econometric Analysis*. 5th Edition, Prentice-Hall.
- GRILICHES, Z. 1957. Hybrid Corn: An Exploration in the Economics of Technological Change. *Econometrics*, 25: 501-523.
- GYGAX, L., NEUFFER, I., KAUFMANN, C., HAUSER, R., AND WECHSLER, B. 2006. Milk Cortisol Concentration in Automatic Milking Systems compared with Auto-Tandem Milking Parlors. *Journal of Dairy Science*, 89: 3447-3454.
- HAGEN, K., LANGBEIN, J., SCHMIED, C., LEXER, D., AND WAIBLINGER, S. 2005. Heart Rate Variability in Dairy Cows – Influences of Breed and Milking Systems. *Physiological Behaviour*, 85: 195-204.
- HECKMAN, J.J. 1979. Sample Selection Bias as a Specification Error. *Econometrics*, 47: 153-161.
- HEDECKER, D. 2003. A Mixed-Effects Multinomial Logistic Regression Model. *Statistics in Medicine*, 22: 1433-1446.
- HUBER, P. J. 1967. The Behavior of Maximum Likelihood Estimates under Nonstandard Conditions, *Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, Vol. I: 221-33.
- HUFFMANN, W.E. AND MERCIER, S. 1991. Joint Adoption of Microcomputer Technologies: An Analysis of Farmers' Decision. *Review of Economics and Statistics*, 73: 541-546.
- HYDE, J. AND ENGLE, P. 2002. Investing in a Robotic Milking System: A Monte Carlo Simulation Analysis. *Journal of Dairy Science*, 85: 2207-2214.
- HYDE, J., DUNN, J.W., STEWARD, A., AND HOLLABAUGH, E.R. 2007. Robots Don't Get Sick or Get Paid Overtime, but Are They a Profitable Option for Milking Cows? *Review of Agricultural Economics*, 29: 366-380.
- JENSEN, R. 1982. Adoption and Diffusion of an Innovation of Uncertain Profitability. *Journal of Economic Theory*, 27: 182-192.

- JUSTESEN, P. AND RASMUSSEN, M.D. 2000. Improvements of Milk Quality by the Danish AMS Self Monitoring Programme. *Proc. Int. Symposium Robotic Milking*. Lelystad, The Netherlands.
- KHANNA, M. 2001. Sequential Adoption of Site-Specific Technologies and its Implications for Nitrogen Productivity: A Double Selectivity Model. *American Journal of Agricultural Economics*, 83: 35-51.
- KIM, K. AND CHAVAS, J.-P. 2003. Technological Change and Risk Management: An Application to the Economics of Corn Production. *Agricultural Economics*, 29: 125-142.
- KLUNDEL, G.H., SLAGHUIS, B.A., AND HOGEVEEN, H. 2000. The Effect of the Introduction of Automatic Milking Systems on Milk Quality. *Journal of Dairy Science*, 83: 1998-2003.
- KOCHAN, A. 2004. Robots Provide 24/7 Milking Service for Cows. *Industrial Robot: An International Journal*, 31: 396-400.
- KOUNDOURI, P., NAUGES, C., AND TZOUVELEKAS, V. 2006. Technology Adoption under Production Uncertainty: Theory and Application to Irrigation Technology. *American Journal of Agricultural Economics*, 88: 657-670.
- LINDNER, R., FISCHER, A., AND PARDEY, P. 1979. The Time to Adopt. *Economics Letters*, 2: 187-190.
- MANSKI, C. 1993. Identification of Endogenous Social Effects: The Reflection Problem. *Review of Economic Studies*, 60: 531-542.
- MATHIJS, E. 2004. Socio-Economic Aspects of Automatic Milking, in: *Automatic Milking*, eds. Majjerling, A., Hogeveen, H., and DeKoning, C.J.A.M., Wageningen, The Netherlands.
- MCWILLIAMS, B. AND ZILBERMAN, D. 1996. Time of Technology Adoption and Learning by Using. *Economics of Innovation and New Technology*. 4: 139-154.
- MEIJERING, A., VONDERVORST, Y., AND DEKONING, K. 2002. Implications of the Introduction of Automatic Milking on Dairy Farms, *Proc. Int. Symposium Robotic Milking*. Lelystad, The Netherlands.
- MORENO, G. AND SUNDING, D.L. 2005. Joint Estimation of Technology Adoption and Land Allocation with Implications for the Design of Conservation Policy. *American Journal of Agricultural Economics*, 87: 1009-1019.
- PENROSE, E.T. 1959. *The Theory of the Growth of the Firm*. New York: Wiley.
- PUTLER, D.S. AND ZILBERMAN, D. 1988. Computer Use in Agriculture: Evidence from Tulare County, California. *American Journal of Agricultural Economics*, 70: 790-802.
- RASMUSSEN, M.D., BJERRING, M., JUSTESEN, P., AND JEPSEN, L. 2002. Milk Quality on Danish Farms with Automatic Milking Systems. *Journal of Dairy Science*, 85: 2869-2878.
- ROSENBERG, N. 1982. *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge: Cambridge University.
- ROTZ, C.A., COINER, C.U. AND SODER, K.J. 2003. Automatic Milking Systems, Farm Size, and Milk Production. *Journal of Dairy Science*, 86: 4167-4177.
- SAMUELSSON, B., WAHLBERG, E., AND SVENNERSTEN, K. 1993. The Effect of Feeding during Milking on Milk Production and Milk Flow. *Swedish Journal of Agricultural Research*. 23: 101-106.
- SCHELLING, T. 1971. Dynamic Models of Segregation. *Journal of Mathematical Sociology* 1: 143-186.
- SCHICK, M., VOLET, M.-R., AND KAUFMANN, R. 2000. Modelling of time requirements and milking capacity in automatic milking systems with one or two milking stalls, in: *Robotic milking*. Eds. Hogeveen, H. and Meijering, A. Wageningen Pers, Wageningen, The Netherlands.
- SMALE, M., JUST, R.E., AND LEATHERS, H.D. 1994. Land Allocation in HYV Adoption Models: An Investigation of Alternative Explanations. *American Journal of Agricultural Economics*, 76: 535-546.
- SMITH, A., MORRISON PAUL, C.J., GOE, R., AND KENNEY, M. 2004. Computer and Internet Use by Great Plains Farmers. Working Paper No. 04-010, University of California at Davis, US.
- SPERONI, M., PIRLO, G., AND LOLLI, S. 2002. Effect of Automatic Milking Systems on Milk Yield in a Hot Environment. *Journal of Dairy Science*, 89: 4687-4693.

- SUNDING, D. AND ZILBERMAN, D. 2001. The Agricultural Innovation Process: Research and Technology Adoption in a Changing Agricultural Sector, in: *Handbook of Agricultural Economics*. Eds. Gardner, B.L., and Rausser, G. New York: Elsevier.
- SVENNERSTEN-SJAUNJA, K.M. AND PETTERSSON, G. 2008. Pros and Cons of Automatic Milking in Europe. *Journal of Animal Science*, 86: 37-46.
- SVENNERSTEN-SJAUNJA, K.M., BERGLUND, I., AND PETTERSSON, G. 2000. The Milking Process in an Automated Milking System. Evaluation of Milk Yield, Teat Condition and Udder Health. *Proc. Int. Symposium Robotic Milking*. Lelystad, The Netherlands.
- TRAIN, K.E. 2003. *Discrete choice methods with simulation*, Cambridge University Press, Cambridge.
- WAGNER-STORCH, A.M., AND PALMER, R.W. 2003. Feeding Behaviour, Milking Behaviour, and Milk Yields of Cows Milked in a Parlor versus Automatic Milking Systems. *Journal of Dairy Science*, 86: 1494-1502.
- WHITE, H. 1980. A Heteroscedasticity-Consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroscedasticity. *Econometrica*, 48: 817-838.
- MCBRIDE, W. D., SHORT, S., AND EL-OSTA, H. 2004. The Adoption and Impact of Bovine Somatotropin on U.S. Dairy Farms. *Review of Agricultural Economics*, 26: 472-488.
- YARON, D., DINAR, A., AND VOET, D. 1992. Innovations on Family Farms: The Nazareth Region in Israel. *American Journal of Agricultural Economics*, 74: 361-370.

Acknowledgements

This research has been conducted when the first author was a visiting scholar in the ARE Department at UC Berkeley in 2008. Funding for this research was provided by the British Academy (SG-48134). The authors are grateful to Jakob Vesterlund Olsen, Landscentret, Skejby, Denmark for making the data available. Further we are grateful to Prof. Svend Rasmussen, Copenhagen, Denmark and Prof. Hartley Furtan, Saskatoon, Canada for initial discussions.

Appendix

Table A1 Estimates

<i>decision to adopt automatic milking technology (logit 2)</i>			<i>decision to adopt automatic milking technology (me logistic regression)</i>		
(n = 1000)	coefficient ¹	robust se	(n = 1000)	coefficient ¹	robust se
farm size			farm size		
milkquota	0.012***	0.002	milkquota	4.21e-04**	1.87e-04
milkquota x milkquota	-2.53e-06	6.03e-07	milkquota x milkquota	-4.44e-08***	1.58e-08
farmer characteristics			farmer characteristics		
age	-0.129**	0.058	age	-0.004***	8.84e-4
experience	0.132***	0.045	experience	0.004**	0.002
farm characteristics			farm characteristics		
debt of farm (estimate) ²	-0.851***	0.231	debt of farm (estimate) ²	-0.024**	0.011
off-farm income (estimate)	-0.011**	0.005	off-farm income (estimate)	-4.67e-04**	2.10e-04
private consumption (estimate)	0.611***	0.242	private consumption (estimate)	0.042*	0.016
subsidies received (estimate)	1.89e-04	0.005	subsidies received (estimate)	9.75e-05	9.41e-05
hired labor/total labor	-1.121	1.292			
herd characteristics			herd characteristics		
breed	-0.493**	0.217	breed	-0.019**	0.008
fodder	-0.002***	8.33e-04	fodder	-7.53e-05***	3.01e-05
veterinary expenses per cow	0.002**	7.81e-04	veterinary expenses per cow	6.77e-05**	3.11e-05
			yield per cow	-1.41e-05	1.01e-05
			labor per cow	-3.38e-04	0.001
neighborhood/peer-group effect			neighborhood/peer-group effect		
weighted neighborhood adoption proxy	7.142***	1.394	weighted neighborhood adoption proxy	0.413***	0.167

Table A1 Estimates (continued)

yearly effects			yearly effects		
2003	-17.709***	1.841	2003	-0.001	0.184
2004	0.148	1.212	2004	0.126***	0.028
2005	-1.091*	0.624	2005	0.031	0.032
2006	18.289***	1.401	2006	0.091*	0.037
risk effects			risk effects		
1st profit moment (mean)	2.447***	0.702	1st profit moment (mean)	0.034***	0.003
x experience	-0.173***	0.044	x experience	-0.008***	0.001
x weighted neighborhood adoption proxy	-3.181	2.485	x weighted neighborhood adoption proxy	-0.012	0.041
2nd profit moment (variance)	-2.403***	0.691	2nd profit moment (variance)	-0.021***	0.006
x experience	0.123***	0.042	x experience	0.090***	0.003
x weighted neighborhood adoption proxy	17.329***	2.938	x weighted neighborhood adoption proxy	0.009***	0.004
3rd profit moment (skewness)	-1.136***	0.301	3rd profit moment (skewness)	-0.003**	0.001
x experience	0.053***	0.013	x experience	1.12e-05***	7.95e-05
x weighted neighborhood adoption proxy	4.043***	1.534	x weighted neighborhood adoption proxy	0.059***	0.023
4th profit moment (kurtosis)	-0.147***	0.444	4th profit moment (kurtosis)	-5.90e-05***	3.10e-06
x experience	0.003***	8.52e-04	x experience	3.72e-06**	1.62e-06
x weighted neighborhood adoption proxy	1.399***	0.326	x weighted neighborhood adoption proxy	0.009***	0.003
previous innovation experience/organic farming adoption			previous innovation experience/organic farming adoption		
organic farming (1=yes, 0=no)	3.569***	0.896	organic farming (1=yes, 0=no)	0.064**	0.031
x experience	1.804***	0.427	x experience	0.003***	0.001
x 1st profit moment	-4.622***	1.364	x 1st profit moment	-0.103***	0.016
x 2nd profit moment	4.016***	1.198	x 2nd profit moment	0.004***	0.001
x 3rd profit moment	0.429***	0.141	x 3rd profit moment	0.009***	0.001
x 4th profit moment	0.059**	0.027	x 4th profit moment	0.002***	2.66e-04
			x weighted neighborhood adoption proxy	0.134***	0.024
			soil/climatic cluster effects		
			cluster 2	-3.34e-04	0.052
			cluster 3	0.049	0.046
			cluster 4	0.031	0.034
			cluster 5	0.006	0.034
			cluster 6	0.030	0.042
			cluster 7	0.011	0.034
			random effects		
			weighted neighborhood adoption proxy (28 groups)	1.501***	0.466
			farms (241 groups)	1.38e-05	0.566
			time (5 groups)	1.835**	0.950
			soil/climatic clusters (8 groups)	0.194	0.307
			inverse Mill's ratio (sample selection)	0.034***	0.002
constant	-68.349***	19.397	constant	0.088	0.092

1: * - 10%-, ** - 5%-, *** - 1%-level of significance.

2: due to likley endogeneity the estimates for those variables based on a instrumental variables regression procedure (IV) are used.

ASSESSING THE IMPACT OF AGRICULTURAL RESEARCH ON CATTLE FARMERS' KNOWLEDGE ABOUT AFRICAN ANIMAL TRYPANOSOMOSIS: AN APPLICATION OF THE PROPENSITY SCORE MATCHING APPROACH

Sabine Liebenehm¹, Hippolyte Affognon², Hermann Waibel¹

Abstract

Ex-post evaluation of agricultural research is aimed to empirically provide evidence of past investments' effectiveness. This paper is intended to measure the immediate impact of livestock research activities on cattle farmers' knowledge about trypanosomosis and its therapeutic and preventive control strategies. According to the quasi-experimental design of the intervention, it is shown that its impact will be adequately estimated by propensity score matching (PSM). Based on data collected according to a knowledge, attitude and practice (KAP) questionnaire in the region of Kéné Dougou, results indicate a significant gain in farmers' know-how due to participation in livestock research activities.

Keywords

African animal trypanosomosis (AAT); knowledge, attitude and practice (KAP); propensity score matching (PSM)

1 Introduction

In tropical Africa livestock plays a critical role as a source of income, provider of draft power, human nutrition and organic fertilizer. A severe constraint to livestock, especially to cattle, is African animal trypanosomosis (AAT). The disease lowers livestock output such as milk and meat on the short term and reduces the animal's capability. It has been estimated that the disease causes an annual production loss of up to US\$ 4.5 billion (BUDD, 1999). Research by the International Livestock Research Institute (ILRI) developed technologies for integrated disease control based on the principle of rational drug use. One example is ILRI's research on trypanocide resistance "Improving the management of trypanocide resistance in the cotton zone of West Africa", in the region of Kéné Dougou from June 2003 to May 2004. So far little is known on the impact of these technologies on improving farmers' knowledge and capacities to achieve a better level of disease control. The aim of this study is to analyse the effect of this livestock research project on farmers' knowledge and practices change of AAT that involves better diagnosis, as well as curative and preventive control strategies. As in many natural research management projects, part of the project design has been the extension to deliver the technology to farmers (ZILBERMAN & WAIBEL, 2007). Concrete information about correct disease diagnosis and management practices was provided to cattle farmers by researchers, veterinary and para-veterinary services (AFFOGNON, 2007). The central hypothesis of this study is that the research project triggered change in farmers' behaviour, which in turn enhanced their performance in managing the disease.

As often neglected in other research programs, impact assessment has not been part of the research design (RAITZER & KELLY, 2008). Hence, the intervention with a non-randomised selection of villages and farmers follows a quasi-experimental design. Therefore, this paper uses an application of the propensity score matching (PSM) approach in order to formulate a

¹ Institute of Development and Agricultural Economics, Leibniz University Hannover, Germany

² International Livestock Research Institute (ILRI), Nairobi, Kenya

meaningful counterfactual and establish causality between the potential outcomes, i.e. the difference in knowledge score between treatment and control group of the research intervention (BAKER, 2000).

In the following, procedures of sample selection and data collection are provided. Thereafter, the methodology of PSM including a sensitivity analysis is described and based on its implementation results are discussed. Finally, some conclusions are drawn.

2 Survey design and sampling

In order to measure the impact of the research activity on farmers' knowledge the project villages in the region of Kéné Dougou, common to south-eastern Mali and south-western Burkina Faso, were revisited from October to December 2007. The household head, respectively the decision maker, who is responsible for livestock production and animal health management, was asked to take a specific knowledge test about trypanosomosis. In addition, all those farm households in the respective villages were selected, if they possess cattle, at least one animal. Originally developed in French, trained interviewers conducted the survey, in local language (that is *Bambara* in Mali and *Djoula* in Burkina Faso), and in turn filled in the questionnaire in French. Questions were applied in open-ended manner, followed by option lists and using picture cards as visual support. In total, data from 508 cattle farmer were collected.

3 Methodology

Generally, in order to infer the impact of an intervention on individual outcome, it is necessary to draw a counterfactual scenario about the outcome performance in absence of the intervention. The challenge lies in the creation of a suitable comparison group among a large group of non-participants who are as similar as possible to the participating group to obtain unbiased outcome estimates (CALIENDO & KOPEINIG, 2005).

ROSENBAUM AND RUBIN (1983) suggest therefore matching on the probability of participation, given all observable treatment-independent covariates X . The propensity score of vector X can be defined as:

$$(1) \quad P(X) = \Pr(Z = 1 | X),$$

where Z denotes the participation indicator equalling one if the individual participates, and zero otherwise. Given that the propensity score is a balancing score, the probability of participation conditional on X will be balanced such that the distribution of observables X will be the same for participants and non-participants. Consequently, the differences between both groups are reduced to the only attribute of treatment assignment and unbiased impact estimates can be produced (ROSENBAUM & RUBIN, 1983). The counterfactual group can be identified if potential outcomes Y_1 (Y_0) of participants (non-participants) are independent of participation, conditional on observables X :

$$(2) \quad Y_0, Y_1 \perp Z | X, \forall X.$$

This conditional independence assumption indicates that the selection is exclusively based on the vector of observables X that determines the propensity score (ROSENBAUM & RUBIN, 1983; CALIENDO & KOPEINIG, 2005). Additionally, in order to ensure randomised selection the common support condition needs to be applied:

$$(3) \quad 0 < P(X) < 1.$$

It guarantees individuals with identical observable characteristics a positive probability to belong both to the participation group and controls (ROSENBAUM & RUBIN, 1983; HECKMAN, LALONDE & SMITH, 1999). Both assumptions together ensure that participation is strongly ignorable and imply that:

$$(4) \quad Y_0, Y_1 \perp Z \mid P(X).$$

As long as outcomes are independent of participation given X , then they also do not depend on participation given $P(X)$. Therefore, the multidimensional matching problem is left to a one-dimensional problem. The distribution of potential outcomes will be balanced among participants and counterfactuals (ROSENBAUM & RUBIN, 1983; HECKMAN, ICHIMURA & TODD, 1997, 1998).

A logit model to estimate the propensity score will be applied here, i.e. the probability of participation, given vector X containing all observable characteristics, can be defined as:

$$(5) \quad P(X) = \Pr(Z = 1 \mid X) = F(\beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i) = F(X\beta) = e^{X\beta},$$

where $F(\cdot)$ produces response probabilities strictly between zero and one.

After the set up of the underlying assumptions and the prediction of the probability of participation, one parameter that measures the differences in outcome between participants and non-participants is introduced in the next step. In general, the difference in potential outcomes can be captured in the treatment effect for an individual i , expressed as follows:

$$(6) \quad TE_i = Y_{i1} - Y_{i0},$$

where $i = 1, \dots, N$ and N represents the total population. Obviously, the individual treatment effect cannot be calculated, because it may not be possible to observe both outcomes for the same agent at the same time. Hence, treatment effects over the average population with counterfactuals for unobserved outcomes need to be derived (HECKMAN et al., 1999). One parameter of interest here is the average treatment effect on the treated (ATT). Applying the composite assumption of “strongly ignorable treatment assignment” (ROSENBAUM & RUBIN, 1983: 43), as expressed in equation (4), the true ATT based on PSM can be written as:

$$(7) \quad ATT_{PSM} = E_{P(X)}\{E(Y_1 \mid Z = 1, P(X)) - E(Y_0 \mid Z = 0, P(X))\},$$

where $E_{P(X)}$ represents the expectation with respect to the distribution of propensity score in the entire population. The true ATT indicates the mean difference in maximum knowledge score achieved between participants and non-participants that are identical in observable characteristics and adequately weighted by a balanced probability of participation.

In order to obtain matched pairs, CALIENDO AND KOPEINIG (2005) report that there are different matching methods implicating trade-offs in terms of bias and efficiency. Therefore, three different matching estimators are described in the following in order to associate the outcome of participating units to the outcome of their controls. To begin with the most straightforward method, nearest neighbour matching (NNM) implicates to select the non-participant with the smallest distance in propensity score to the participant’s propensity score. The nearest neighbour will be matched only once without replacement. This one-to-one matching will cause no concern, as long as the distribution of propensity score of both groups is similar. However, provided that the nearest neighbour is far away, poor matches will be obtained. The average outcome of the matched control will be equally weighted. Hence, the impact estimator is the average difference in knowledge score between participants and controls (SMITH & TODD, 2005). Secondly, radius matching (RM) involves all neighbours within a maximum propensity score distance (caliper), a priori defined, and thus corresponds to the common support assumption. Additionally, poor matches through too distant neighbours are avoided (DEHEJIA & WAHBA, 2002; SMITH & TODD, 2005). Thirdly, Heckman et al. (1997, 1998) recommend kernel-based matching (KM), a non-parametric matching estimator that includes all individuals of the underlying sample of non-participants and weights more distant observed characteristics among both groups down. Hence, kernel-based matching on all control units indicate a lower variance, nevertheless poorer matches may be obtained (CALIENDO & KOPEINIG, 2005). The kernel-based estimator of the ATT describes the mean difference in outcomes while the matched outcome is given by a kernel-weighted average of outcomes of all non-participating units.

Finally, in consideration of the non-randomised selection of farmers in the trypanocide resistance study, it might be possible that unobservable factors like farmers' intrinsic motivation, specific abilities as well as preferences had affected the participation decision. ROSENBAUM (2002) suggests solving this problem of hidden bias by the following bounding approach. Therefore, within the logit model to estimate propensity score (equation 5) the probability of participation $F(\cdot)$ needs to be complemented by a vector U containing all unobservable variables and their effects on the probability of participation captured by γ :

$$(8) \quad P(X) = \Pr(Z = 1 | X) = F(X\beta + U\gamma) = e^{X\beta + U\gamma}.$$

Rearranging the odds ratio of two individuals (m and n) who are identical in observable characteristics X , the resulting relative odds of participation is given by:

$$(9) \quad \frac{\frac{P(X_m)}{1 - P(X_m)}}{P(X_n)} = \frac{e^{X_m\beta + U_m\gamma}}{e^{X_n\beta + U_n\gamma}} = e^{[\gamma(U_m - U_n)]}.$$

As long as there is no difference in U between the two individuals or if the unobserved variables got no influence on the probability of participation, the relative odds ratio becomes one and the selection process is random. Sensitivity analysis examines now how strong the influence of γ on the participation process needs to be, in order to attenuate the impact of participation on potential outcomes (ROSENBAUM, 2002). For the sake of simplicity, it is assumed that the unobservable variable is a binary variable taking values zero or one (AAKVIK, 2001). ROSENBAUM (2002) suggests implying the following bounds on the odds ratio of the propensity scores of both individuals:

$$(10) \quad \frac{1}{e^\gamma} \leq \frac{P(X_m)(1 - P(X_n))}{P(X_n)(1 - P(X_m))} \leq e^\gamma.$$

Both individuals have the same probability of participation, provided that they are identical in X , only if $e^\gamma = 1$. Consequently there will be no selection bias on unobservable covariates. If $e^\gamma = 2$, one of the matched individuals may be twice as likely to participate as the other agent (ROSENBAUM, 2002). If e^γ is close to one and changes the inference about the treatment effect, the impact of participation on potential outcomes is said to be sensitive to hidden bias. In contrast, insensitive treatment effects would be obtained, if a large value of e^γ does not alter the inference about treatment effects (AAKVIK, 2001). In this sense, e^γ can be interpreted as a measure of the degree of departure from a study that is free of unobservable selection bias (ROSENBAUM, 2002).

Hence, unbiased impact estimates of a quasi-experimental study design can be obtained in three steps: (i) chose a binary response model with appropriate observable characteristics to predict the probability of participation; (ii) estimate the performance difference between treatment and control group according to selected matching methods that minimise the difference in observables of both groups; and (iii) analyse the effect of unobservable influences on the inference about impact estimates. Based on the implementation of these steps, the following results can be obtained.

4 Results

In order to measure the impact of livestock research on farmers' knowledge the outcome variable is grouped into four different categories:

- 1) Knowledge about trypanosomosis itself comprising signs, causes, animal re-infection and animals' susceptibility to the disease (maximum score: 26).

- 2) Curative knowledge and actual control actions in case of trypanosomosis' occurrence including the quality and quantity of trypanocides' use (maximum score: 24).
- 3) Preventive knowledge and actual preventive strategies applied involving also cattle husbandry and medical management comprising expiry, storage and source of medicines (maximum score: 38).
- 4) Finally the total knowledge score sums all points from the three categories above (maximum score: 88).

All four knowledge categories are calculated in percentage of maximum score.

In accordance to chosen characteristics that capture all observable relevant differences between participants and non-participants, Table 1 reports the results from the logit model, while the estimated coefficients are expressed in terms of odds of $Z=1$. The summary statistics in Table 1 show that the model is statistically significant. The goodness of fit test achieves a Pearson Chi-square with a high probability value. Hence, the chosen observable characteristics adequately explain the probability of participation. Additionally, the proportion of the total number of predictions that were correctly estimated is about 68.50%.

Table 1: Logit model to predict probability of participation

Dependent variable: Participation			
Covariates		Odds ratio	Marginal effects
Household size		1.013	0.003
Dependency ratio		0.532*	-0.152*
Number of children at school		1.048	0.011
Age of household head		0.996	-0.001
Formal education of household head		0.907	-0.024
Quadratic term of education of household head		1.006	0.002
Herd size		1.012**	0.004**
Farming experience of household head		1.843***	0.147***
Number of means of transport		1.043	0.01
Perception of resistance dummy (1 = Resistance)		2.264***	0.182***
Perception of disease dummy (1 = AAT)		1.256	0.054
Country dummy (1 = Burkina Faso)		0.208***	-0.371***
Summary statistics			
Observations	508		
Log-Likelihood	-295.82584		
Pearson Chi2(495)	520.28	Prob>Chi2	0.2086
Pseudo R-squared	0.142		
Accuracy	68.5%		

Note: *p<0.1, **p<0.05, ***p<0.01.

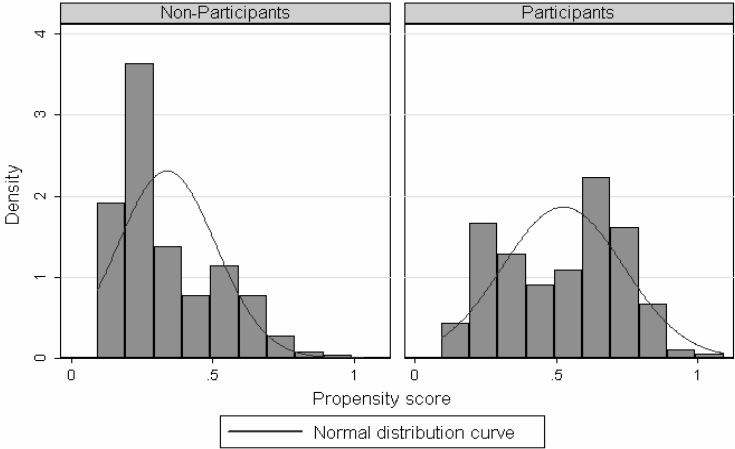
Source: own survey

Examining single observables, it is shown that especially farm and village characteristics are significant in the participation model. Each increase in herd size by one cattle is associated with a 1.2% increase in odds of participation. Considering a marginal change in number of cattle, the probability of participation would increase by 0.4%. Farming experience yields even a higher impact as long as more experience both in crop and livestock production enhances the probability of participation about 14.7%. Likewise, the propensity score is

increasing by 5.4% when farmers observe their cattle falling sick with AAT. In case farmers perceive ineffectiveness of treatment, which is meant to indicate resistance, the probability of participation is affected even stronger. Moreover, the propensity score is about 37% higher for individuals living in Mali than for Burkinabes.

The resulting predicted probability of participation is plotted in Figure 1. While the propensity score is more equally distributed for participants, the probability distribution of non-participants is skewed to the right. In other words, there are more non-participants than participants with a probability of participation smaller than 50%. Therefore, the application of the common support condition (assumption 3) will be essential for impact estimations.

Figure 1: Histogram of propensity score for non-participants and participants



Source: own survey

Based on the predicted propensity score an appropriate counterfactual group that is as similar as possible to the participating group is matched now. Table 2 shows the impact estimators obtained from the three different matching algorithms. Ensuring that observations are ordered randomly and that there are no large disparities in the distribution of propensity score (Figure 1), one-to-one matching yields the highest and most significant average treatment effects on the treated in all four outcome categories. The nearest neighbour estimate of the average total knowledge gain due to participation is about 3.16%. Since this method produces relative poor matches due to the limitation of information, the attention should be focused on the other two matching algorithms. Here, the estimated impacts of participation in research activities on knowledge score are lower regarding the respective categories.

Following the radius matching algorithm, considering only all neighbours within a caliper of 0.01, the difference in total knowledge scores in percentage of maximum score achieved, is about 2.73%. Moreover, the estimated treatment effect in the category of curative control knowledge and action even accounts for 3.9% at a significance level of 1%. Weighting the average outcome of the matched control with a biweight kernel function and a smoothing parameter of 0.06, like recommended by Silverman (1986), produces also the highest impact

estimate due to participation in the category of curative know-how and actual executed control strategies. Similarly to the radius matching estimator in the total score category the kernel-based matching algorithm produces a significant average treatment effect on the treated of 2.78% at the 1% level.

Table 2: Estimated impact of livestock research activities on farmers' knowledge using different matching algorithms

	Knowledge score in % of high scores of		Average treatment effect on the treated
	Participants	Non-participants	
Nearest neighbour matching	Using the single closest neighbour		
Knowledge score on disease	25.3	22.93	2.37*** (4.4)
Knowledge score on control	23.54	19.29	4.25*** (4.93)
Knowledge score on prevention	16.01	13.0	3.01*** (5.56)
Total knowledge score	20.81	17.65	3.16*** (6.59)
Observations	211	211	
Radius matching	Using all neighbours within a caliper of 0.01		
Knowledge score on disease	25.04	23.22	1.82** (2.22)
Knowledge score on control	23.17	19.27	3.9*** (3.17)
Knowledge score on prevention	15.79	13.18	2.6*** (3.44)
Total knowledge score	20.54	17.81	2.73*** (4.03)
Observations	194	294	
Kernel-based matching	Using a biweight kernel function and a smoothing parameter of 0.06		
Knowledge score on disease	25.28	23.37	1.91** (2.36)
Knowledge score on control	23.55	19.91	3.64*** (3.02)
Knowledge score on prevention	16.03	13.18	2.85*** (3.77)
Total knowledge score	20.81	18.03	2.78*** (4.15)
Observations	210	293	

Note: T-statistics in parentheses and *p<0.1, **p<0.05 and ***p<0.01.

Source: own survey

Consequently, it can be proven that livestock research activities generate in fact a significant gain in farmers' knowledge on trypanosomosis and improve both curative and preventive strategies.

Following ROSENBAUM (2002), an appropriate control strategy of hidden bias is to examine the sensitivity of significance levels. Here, for several values of e^γ bounds are calculated on the significance level, and hence, the null hypothesis of no effect of participation on potential outcomes, respectively on knowledge score is then tested. Therefore, the question arises at which critical impact level of the unobservable the inference about the treatment effect on knowledge will be undermined, as indicated by the loss of significance (DIPRETE & GANGL, 2004). Table 3 compares the sensitivity of treatment effects on different knowledge scores using the three introduced matching algorithms.

Table 3: Sensitivity analysis with Rosenbaum's bounds on probability values

	Upper bounds on the significance level for different values of e^γ				
	$e^\gamma=1$	$e^\gamma=1.25$	$e^\gamma=1.5$	$e^\gamma=1.75$	$e^\gamma=2$
Nearest neighbour matching	Using the single closest neighbour				
Knowledge score on disease	0.0001	0.0072	0.0871	0.327	0.6324
Knowledge score on control	<0.0001	0.0031	0.0494	0.2284	0.5151
Knowledge score on prevention	<0.0001	<0.0001	0.0018	0.0211	0.1009
Total knowledge score	<0.0001	<0.0001	0.004	0.0074	0.0465
Radius matching	Using all neighbours within a caliper of 0.01				
Knowledge score on disease	0.0005	0.0255	0.1884	0.505	0.785
Knowledge score on control	<0.0001	0.0009	0.019	0.1149	0.3267
Knowledge score on prevention	<0.0001	<0.0001	0.0015	0.0171	0.0832
Total knowledge score	<0.0001	<0.0001	0.0007	0.0099	0.0545
Kernel-based matching	Using a biweight kernel function and a smoothing parameter of 0.06				
Knowledge score on disease	0.0001	0.012	0.1254	0.4131	0.7202
Knowledge score on control	<0.0001	0.0008	0.0194	0.1241	0.3555
Knowledge score on prevention	<0.0001	<0.0001	0.0001	0.003	0.023
Total knowledge score	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.0017	0.0144

Source: own survey

Overall, robustness results produced by Rosenbaum's bounds are quite similar. However, kernel-based matching produces the most robust treatment effect estimates with respect to hidden bias especially in the category of preventive knowledge and action as well as in the fourth class where all points are summarised. Matched pairs might differ up to 100% ($e^\gamma=2$) in unobservable characteristics, while the impact of participation on preventive knowledge as well as on total knowledge would be still significant at a level of 5% (p -value = 0.023 and p -value = 0.0144, respectively). The same knowledge categories are robust to hidden bias up to an influence of $e^\gamma=2$ at a significance level of 10% following the radius matching approach. Also the less qualified matching algorithm of nearest neighbour matching is robust to selection bias on unobservable characteristics up to an impact level of $e^\gamma=2$ in the fourth category. The estimated treatment effects on knowledge about trypanosomosis itself as well

as on the category of curative knowledge and action are sensitive to hidden bias, at a smaller unobservable impact level of $e^{\gamma}=1.5$.

Nevertheless, it has to be considered that these sensitivity results are worst-case scenarios, although they indicate information about uncertainty within the matching estimators of treatment effects (ROSENBAUM, 2002).

5 Conclusions

Propensity score matching (PSM) allows measuring the short-term impact of a natural resource management project on farmers' knowledge and practice of trypanosomosis control. Due to the quasi-experimental design of the intervention, with non-randomised selection of villages and farmers, PSM is effective to overcome the selection bias on observable characteristics of project participants and non-participants. PSM creates then reliable impact estimates, respectively treatment effects, when the predicted probability of participation given observable treatment-independent covariates is balanced among those who are identical in these observables. Hence, matched participants and non-participants can only be distinguished by their treatment attribute and unbiased performance differences can be obtained.

Using three different matching algorithms significant and robust differences between matched participants and non-participants regarding cattle farmers' knowledge were identified. Hence, it can be concluded that the gain in farmers' knowledge is attributable directly to participation in the research intervention. The strongest effect of the research intervention is on the curative knowledge of trypanosomosis and subsequent adequate control decisions. Moreover, significant advancements in preventive strategies are also observable. Overall, the research project has been effective to increase farmers' knowledge and to improve their practices. However further research is needed to establish the efficiency of the research investment.

References

- AAKVIK, A. (2001): Bounding a Matching Estimator: The Case of a Norwegian Training Program. In: Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 63: 115-143.
- AFFOGNON, H. (2007): Economic Analysis of Trypanocide Use in Villages under Risk of Drug Resistance in West Africa. Doctoral Dissertation, Leibniz Universität Hannover, Germany.
- BAKER, J.K. (2000): Evaluating the Impact of Development Projects on Poverty: a Handbook for Practitioners. World Bank, Washington DC.
- BUDD, L.T. (1999): DFID-Funded Tsetse and Trypanosomiasis Research and Development since 1980. Volume 2. Department for International Development (DFID), London, UK.
- CALIENDO, M. and S. KOPEINIG (2005): Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching. Discussion Paper No. 1588, Institute for the Study of Labour (IZA), Bonn, Germany.
- DEHEJIA, R.H. and S. WAHBA (2002): Propensity Score-Matching Methods for Non-Experimental Causal Studies. In: The Review of Economics and Statistics, 84: 151-161.
- DIPRETE, T.A. and M. GANGL (2004): Assessing Bias in the Estimation of Causal Effects: Rosenbaum Bounds on Matching Estimators and Instrumental Variables Estimation with Imperfect Instruments. In: Sociological Methodology, 34: 271-310.
- HECKMAN, J.J., ICHIMURA, H. and P.E. TODD (1997): Matching as an Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Programme. In: The Review of Economic Studies, 64: 605-654.
- HECKMAN, J.J., ICHIMURA, H. and P.E. TODD (1998): Matching as an Econometric Evaluation Estimator. In: The Review of Economic Studies, 65, pp. 261-294.
- HECKMAN, J.J., LALONDE, R.J. and J.A. SMITH (1999): The Economics and Econometrics of Active Labour Programs. In: O. Ashenfelter & D. Card (Eds.), Handbook of Labor Economics (pp. 1865-2097). The Netherlands: Elsevier.

- RAITZER, D.A. and T.G. KELLY (2008): Assessing the Contribution of Impact Assessment to Donor Decisions for International Agricultural Research. In: *Research Evaluation*, 17: 187-199.
- ROSENBAUM, P.R. (2002): *Observational Studies*. New York: Springer.
- ROSENBAUM, P.R. and D.B. RUBIN (1983): The Central Role of Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. In: *Biometrika*, 70: 41-55.
- SILVERMAN, B.W. (1986): *Density Estimation for Statistics and Data Analysis*. London: Chapman & Hall.
- SMITH, J. and P. TODD (2005): Does Matching Overcome LaLonde's Critique of Non-Experimental Estimators? In: *Journal of Econometrics*, 125: 305-353.
- ZILBERMAN D. and H. WAIBEL (2007): *International Research on Natural Resource Management: Advances in Impact Assessment*. Oxfordshire: CABI.

LEAVING LAND FALLOW – THE CASE OF SUBSISTENCE FARMING IN THE WESTERN BALKANS

Johannes Sauer¹, Sophia Davidova, Laure Latruffe

Abstract

The key question of this paper is why farmers in Kosovo leave land fallow when the total land of their farms is rather small and households are rather large. In order to elicit some barriers to land utilisation in Kosovo, the paper is based on a comprehensive survey investigating agricultural households' perceptions of production and market conditions, and employs several households and farm characteristics to empirically approximate the significance of different factors for leaving land fallow and not using it for production purposes. Three different models have been estimated. All estimated model specifications show a statistical significance at a satisfactory level and no severe signs of misspecification. One of the main factors farmers stated for their decision to leave land fallow was the low profitability of farming. The increase in incentives to farmers by improving market institutions up- and downstream is one measure which could alleviate the barriers to land use. Larger arable areas decrease the probability for fallow land. This emphasises the need for land consolidation.

Keywords: fallow land decision, Kosovo, Tobit regression, Fractional response regression, Zero-inflated binomial regression

1 Introduction

Western Balkans incorporates several potential EU candidate countries.² They are more underdeveloped and poorer in comparison to the two most recent EU Member States from the Balkans – Bulgaria and Romania. In agriculture, structural differences prevail between these countries and EU8+2 (the New EU Member States from Central and Eastern Europe). Despite some reforms in the agricultural sector, interrupted by military conflicts, subsistence and semi-subsistence farming prevails in Western Balkans. In their Progress reports on the potential candidate countries of November 2008, the Commission of the European Communities underlined the structural weaknesses, land fragmentation and the low level of technical education of farmers as impediments to competitive agriculture (CEC, 2008). Moreover, the Progress report on Kosovo concluded that farms are too small and lack modern technologies to compete even on the domestic market. This creates an interesting research and policy problem, namely to see how this unfavourable farm structure and lack of modern technologies impact farmers decisions for land utilisation and production of food. Although in this paper the case study country is only Kosovo, the study can shed light on the main barriers faced by farmers in the potential EU candidate countries to use their small land plots and produce food for subsistence and/or market. Thus, the key question of the paper is why farmers leave land fallow when the total land of their farms is rather small and households are rather large. It has to be noted that land has not been left fallow for the sake of long-term improvements of fertility or other agri-environmental reasons. Kosovo farmers would like to cultivate it and generate incomes but seem to be constrained by underdeveloped markets and market institutions. Also, labour force in Kosovo is in relatively good health and they do not

¹ Imperial College London, Wye Campus, UK and INRA, Rennes, France, j.sauer@imperial.ac.uk

² The potential candidate countries are Albania, Bosnia and Herzegovina, Kosovo, Montenegro and Serbia.

face HIV/AIDS epidemic that may potentially incapacitate family labour and decrease the ability to provide farming input.

In order to elicit some barriers to land utilisation in Kosovo, the paper is based on a comprehensive survey investigating agricultural households' perceptions of production and market conditions, and employs several households and farm characteristics to empirically approximate the significance of different factors for leaving land fallow and not using it for production purposes.

The paper is structured as follows. The next section includes a brief overview of Kosovo agriculture and presents the data set used. The third section is devoted to modelling and analysis, whilst section four presents and discusses the results. The last section concludes and provides some directions for future research.

2 Sectoral Background and Data Set

Kosovo is a small country with total area of 1.1 million ha, out of which 53% is agricultural land. It has high density of population and as a result a small agricultural land area per inhabitant (0.24 ha) and small arable land per household (Rinvest, 2005). Eighty six percent of agricultural land is privately owned and is operated by family farms; the remaining is under the ownership of producer cooperatives (1%) and Socially-Owned Enterprises (13%) (UNMIK, 2003).

Agriculture accounts for 25% of GDP and between 25 and 35% of all employment (World Bank and SOK, 2007). Nearly 60% of total population lives in rural areas. GDP per capita is relatively low, EUR 1,200. According to the World Bank estimate (World Bank and SOK, 2007) the level of unemployment is around 30% of the labour force. Despite its typical rural character, the country is strongly dependent on imports of agricultural commodities and processed food. Lingard (2003) argues that one of the main reasons for this situation is that agriculture is stagnating as most of the farms produce for self-consumption only. Latruffe et al. (2008) indicate that on average the share of agricultural output sold is only 13.5%, whilst the share of output used for household consumption is 38.1%. They argue that the main barriers to commercialisation are the imperfections in land and labour markets.

Family (household) farms in Kosovo are small. The definition of 'small' varies according to different authors (Hazel et al., 2007). Some commentators argue that small are farms with less than 2 ha of arable area; others put an emphasis on factor and product market integration defining as 'small' farms that depend mainly on household labour and have as a primary goal the production for household consumption. In this paper, as the focus is on land utilisation, small is understood as measured in agricultural land. In the Kosovo Green Book (UNMIK 2003:8) it is argued that "most farms in Kosovo are run to provide subsistence for households that, more often than not, are extended families and comprise well over ten members. Individual farms are of widely differing sizes ranging from below 1 ha to over 25 ha. Average farm size is 2.2 ha divided into an average of eight plots. Eighty percent of farms are between 0.5 and 2 ha".

Similarly to Latruffe et al. (2008), the present study is based on the Agricultural Household Survey (2005) carried out by the Statistical Office of Kosovo (SOK) in November and December 2005.³ The survey covers land farmed by agricultural households living and farming in rural areas⁴. The survey does not include land belonging to agricultural households in rural areas that are not farming or land belonging to agricultural households living in urban

³ The survey benefitted from technical support of the project 'Agricultural Statistics and Policy Analysis Unit for Kosovo' (ASPAUK) funded by the EU EAR. One of the co-authors of this paper, S. Davidova, provided assistance to SOK for processing and interpreting the survey data.

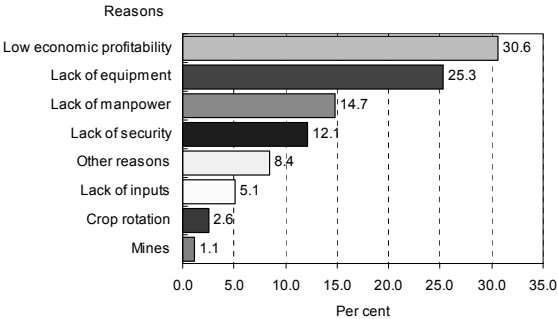
⁴ At least one member of the agricultural household should be farming.

areas in Kosovo or abroad unless the land is rented out to rural farming households. Additionally, land belonging to co-operatives and socially-owned enterprises, thus not farmed by households, is not included in the survey. The applied definition of household is a union of persons that live together and pool their income. Kosovo still has the traditional large rural households where several generations live under the same roof, and share income and meals. Usually the decision-maker is the head of household.

The survey is based on a two-level stratified sample (SOK, 2006). The initial sample size comprised 4,446 agricultural households.⁵ The first level of stratification is by region in order to obtain region estimates and to ensure full geographical coverage. The second level of stratification is by farm size to ensure representation of agricultural households. Once a village was chosen to be in the survey, the agricultural households in the village were stratified into three size categories (using land under cultivation as the value for stratification): 0-1.5 ha, 1.51-3.0 ha, and greater than 3 ha. After stratification, households were randomly selected for interviewing (SOK, 2006). To reduce the heterogeneity of the sample frame, and thus improve the estimates, all farms that were beyond the normal distribution, in terms of farm size or numbers of livestock, were identified and enumerated fully. These are referred to as ‘large and specialised farms’, and treated separately. They are not included in the present analysis.⁶

Land use was recorded plot by plot, including kitchen gardens. The survey also recorded plots left fallow and asked the respondents (usually the heads of household) to identify the reasons for the fallow land from a pre-determined list with an open option to specify a reason not included in the list. The responses concerning farmers’ perception of barriers to cultivate all their land area are summarised in Chart 1.

Chart 1: Reasons indicated by the head of households for leaving land fallow



Source: SOK (2006)

For the present study, the survey data was cleaned and 2,010 usable records were analysed. Out of these 2,010 households, 322 had some land left fallow. The descriptive statistics of some variables used in the analysis are presented in Table 1.

⁵ The authors are grateful to Yann Desjeu who cleaned the initial Agricultural Household Survey dataset and reformatted some variables.

⁶ For example, the threshold for large and specialised farms was 50 ha cereals, 10 ha potatoes, 4 ha vineyards, 3 ha field vegetables etc.

Table 1: Descriptive statistics of household sample used

	Mean	Standard Deviation	Minimum	Maximum
Total arable area (ha)	1.41	2.41631	0	62.0
Share of area owned (%)	93.78	18.65784	0	100
Area under grains (ha)	0.94	2.09956	0	61.1
Area under fruit and vegetables (ha)	0.18	0.54677	0	11.2
Area under forage (ha)	1.01	1.28812	0	13.8
Share of land left fallow	0.06	0.16453	0	1.00
No of household members	9.37	5.46341	1	71
Share of output sold (%)	8.95	20.67182	0	100
Gross income (Euro)	1003	3053.66041	0	53550

The minimum size of zero concerning the arable land is due to the fact that some households may have other type of utilised land, for example orchards, vineyards or pastures, but those were classified in different categories. The sample used in the present study confirms what was previously mentioned, i.e. farms in Kosovo are small measured in land area, they are operated by large extended households (on average 9.4 members) and the share of output sold is small – around 9%.

Three different models were specified to estimate the decision to leave land fallow which are detailed in the next section.

3 Modelling and Analysis

To estimate the fallow decision different econometric modelling procedures were employed.

Endogeneity Problem

Some of the stated reasons by sample farmers might be endogenously determined by: the prevailing soil and environmental conditions; the location of the farm and the plots; the infrastructure; the socioeconomic characteristics of the farmer and the household; the social interaction with peer-group members and opinion leaders. Table 2 summarizes such potential exogenous determinants for the different stated factors:

Table 2: Exogenous determinants for the stated reasons to leave land fallow

Stated reason for the fallow share	Exogenous determinants (i.e. instruments)
<i>crop rotation</i>	soil type and quality, plot altitude, environmental factors as e.g. average precipitation
<i>danger due to possible mines</i>	location of the farm/plot: e.g. border region to Macedonia, border region to Serbia, border region to Albania, main municipality, located near major road axis
<i>general insecurity</i>	location of the farm/plot: e.g. border region to Macedonia, border region to Serbia, border region to Albania, main municipality, located near major road axis
<i>other reasons</i>	peer-group effects (proxy: average fallow share in village, average fallow share in municipality), transaction costs for input/output market participation

Dependent Variable

The dependent variable ‘fallow share’ reflects the share of the total amount of land per farm left fallow in the reference production year 2005/06. Hence, by definition, this variable is censored by 0 (i.e. total amount of land is cultivated) and 1 (i.e. total amount of land is left fallow). Further, as stated in the previous section, a considerable number of farmers in the data set cultivated all their land and consequently reported a zero fallow share. However, to avoid a likely selectivity bias with respect to estimation, the full sample was used and not just the sub-sample of farms who left some of their land fallow.

Model 1 - Instrumental Variable Tobit Regression

To take into account the possible endogeneity problems with respect to some of the stated reasons for the fallow decision, an instrumental variable Tobit regression is used (see Greene, 2003 or Maddala, 1991). Formally,

$$y_{1i}^* = y_{2i}\beta + x_{1i}\gamma + u_i \quad (1)$$

$$y_{2i} = x_{1i}\Pi_1 + x_{2i}\Pi_2 + v_i \quad (2)$$

where $i = 1, \dots, N$, y_{2i} is a $(1 \times p)$ vector of endogenous variables, x_{1i} is a $(1 \times k_1)$ vector of exogenous variables, x_{2i} is a $(1 \times k_2)$ vector of additional instruments, and the equation for y_{2i} is written in reduced form. By assumption, u_i and v_i are randomly normal distributed with zero means. β and γ are vectors of structural parameters, and Π_1 and Π_2 are matrices of reduced-form parameters. y_{1i}^* is not observed, instead, we observe

$$y_{1i} = 0 \quad \text{if } y_{1i}^* \leq 0$$

$$y_{1i}^* \quad \text{if } y_{1i}^* > 0 \leq 1 \quad (3)$$

In our case y_{1i} is the share of land left fallow, y_{2i} refers to the stated reasons for leaving land fallow contained in table 1 (i.e. crop rotation, danger due to possible land mines left from the military conflict, general insecurity, and other reasons). x_{1i} refers to the following exogenous variables: other stated reasons for leaving land fallow as lack of inputs, lack of manpower, lack of equipment, low profitability, average age of the household members, household size, total arable land, total land owned, total land rented, total area irrigated, share of the overall output sold, gross income, main farm output, maximum years of education. x_{2i} refers to instruments as listed in table 1 (i.e. soil type, plot altitude, average precipitation, location of the farm, infrastructure access, peer-group effects). The exogeneity of the instruments used is tested by considering a Wald test formula. The model is estimated by using an efficient full maximum likelihood technique based on the likelihood function outlined in Greene (2003).

Model 2 - Fractional Response Regression

As noted above, the dependent variable is based on proportional data - the share of total land left fallow - censored by 0 and 1. As Maddala (1991) observes, such data are not observationally censored but rather are defined only over the interval $[0,1]$. Hence, the censored normal regression model is conceptually flawed for proportional data and might result in misleading and biased estimates. Rather, the conditional mean must be a nonlinear function of the regressors and heteroscedasticity could be a problem (see Lin and Schmidt, 1984 and Cook et al., 2008). Here the procedure follows Papke and Wooldridge (1996, 2008) who propose the assumption of a functional form for the dependent variable that imposes the desired constraints on the conditional mean of the dependent variable

$$E(y|x) = G(x\theta) \quad (4)$$

where $G(\cdot)$ is a known nonlinear function satisfying $0 < G(\cdot) < 1$. The most obvious choice for $G(\cdot)$ is the logistic function which must be estimated using nonlinear techniques. The fractional response model to be estimated would follow the one outlined by [1] above

$$E[y_{1i}^* | (y_{2i}\beta + x_{1i}\gamma)] = G[(y_{2i}\beta + x_{1i}\gamma)\theta] \quad (5)$$

A quasi-maximum likelihood (QML) estimation procedure is used based on the Bernoulli log-likelihood function given by

$$LL_i(\theta) = y_{1i}^* \log[G((y_{2i}\beta + x_{1i}\gamma)\theta)] + (1 - y_{1i}^*) \log[1 - G((y_{2i}\beta + x_{1i}\gamma)\theta)] \quad (6)$$

and the corresponding QML estimator of θ is defined by

$$\hat{\theta} \equiv \arg \max_{\theta} \sum_{i=1}^N LL_i(\theta) \quad (7)$$

(see also Wagner, 2001). To account for the possible endogeneity of some of the stated factors for the fallow decision, in a first stage a multivariate probit is estimated (see Greene, 2003 or Maddala, 1991). Hence, the M-equation multivariate probit model is considered

$$y_{im}^* = \beta_m' x_{1m} + \gamma_m' x_{2m} + \varepsilon_{im}, \quad m=1, \dots, M$$

$$y_{im} = 1 \text{ if } 0 < y_{im}^* < 1 \text{ and } 0 \text{ otherwise}$$
(8)

where ε_{im} are error terms distributed as multivariate normal, each with a mean of zero, and a variance-covariance matrix V , where V has values of 1 on the leading diagonal and correlations $\rho_{jk} = \rho_{kj}$ as off-diagonal elements. The vector of dependent variables y_{im} refers again to the stated reasons for leaving land fallow contained in table 2. x_{1i} refers to the same exogenous variables as in Model 1 and x_{2i} refers to instruments as listed in table 1. The model is estimated by using a simulated maximum likelihood technique based on the likelihood function outlined in Cappellari and Jenkins (2003). The estimates obtained by the multivariate probit model are then used as the vector y_{2i} in [5].⁷

Model 3 - Zero-Inflated Binomial Regression

As outlined above, the distribution of the dependent variable 'fallow share' is generally skewed to the right and contains a large proportion of zeros (i.e. excess zeros). To address this, a zero-inflated negative binomial regression model (ZINB) was applied which is a modified Poisson regression model and accounts for unobserved individual heterogeneity as a reason for such overdispersion in the data set. Lambert (1992) introduced the ZIP model

$$y_i \square 0 \quad \text{with probability } q_i$$

$$y_i \square \text{Poisson}(\lambda_i) \quad \text{with probability } 1-q_i \quad (y_i = 0, 1, 2, 3, \dots)$$
(9)

$$\text{where } q_i = \frac{e^{-\gamma_i}}{1 + e^{-\gamma_i}}$$

The individual farms are divided into those which use all land for production (i.e. fallow share = 0) with probability q_i , and farms that potentially set a proportion of their land aside with probability $1-q_i$. The unobservable probability q_i is generated as a logistic function of the observable covariates to ensure nonnegativity. Following Greene (1994) the observed variable y_i - here 'fallow share' - is generated as a product of the two latent variables z_i and y_i^*

$$y_i = z_i y_i^* \quad (10)$$

where z_i is a binary variable with values 0 or 1 and y_i has a NB distribution. Then,

$$\Pr(y_i = 0) = \Pr(z_i = 0) + \Pr(z_i = 1, y_i^* = 0) = q_i + (1 - q_i) f(0) \quad (11)$$

$$\Pr(y_i = k) = (1 - q_i) f(k), \quad k = 1, 2, \dots$$

where $f(\cdot)$ is the negative binomial probability distribution for y_i^* . The binary process z_i is modeled as a logit specification using a constant-only specification for the inflation part whereas the likelihood function is given in Greene (2003). The Vuong non-nested test can be used to choose the best model specification, following

$$V = \frac{\sqrt{N\bar{m}}}{s_m} \quad (12)$$

where $m_i = \ln[\hat{P}_1(y_i|x_i) / \hat{P}_2(y_i|x_i)]$ and $\hat{P}_1(y_i|x_i)$ and $\hat{P}_2(y_i|x_i)$ are the predicted probabilities of the two competing models with \bar{m} as the mean, s_m as the standard deviation, and V following an asymptotically normal distribution. To account for the possible endogeneity of some of the

⁷ Because of limited space we do not report the estimates for the multivariate probit here.

stated factors for the fallow decision, in a first stage a multivariate probit is again estimated following the specification outlined above by [8].

4 Results and Discussion

The results of the estimated models are summarised in tables 3 to 5 given in the appendix. According to the different diagnosis tests performed, all estimated model specifications show a statistical significance at a satisfactory level and no severe signs of misspecification. The results provide several insights into the determinants of the decision to leave the land fallow.

First, the results are quite robust. It appears that all stated factors impact farmers' decisions to leave land fallow. This is particularly the case of the exogenous factors which are significant a 1% level across the three models. The coefficients are the largest for the lack of input and equipment. This problem has been known to the policy-makers in Kosovo. In the Green Book (UNMIK, 2003) it was pointed out that in the mid-term the target population for support should be subsistence and semi-subsistence farms, and the necessary incentives for these farms might include some tax concessions on inputs and equipment.

Second, within the group of endogenously determined reasons, the 'Other reasons', including transaction costs to access input and output markets, are significant a 1% level in the three models. This corroborates with Kostov and Lingard (2004) and Mathijs and Noev (2002) who argue that transactions costs are one of the main problems faced by subsistence farmers in Central and Eastern Europe.

Third, farmers perceive farming as a low profit activity and this is an important reason for their decision to leave part of the land fallow.

Fourth, a larger farm arable area decreases the probability that farmers would leave land fallow. Larger arable areas are easier to cultivate using machinery, own or rented, particularly in cases when these areas are not split into many plots allocated in different places. This is also confirmed by the fact that when the farm specialisation is in grains (Model 3), the probability that land would be left fallow decreases. In addition, often arable land means lowland and more fertile land with better returns.

Fifth, specialisation in labour intensive production, namely horticulture, has positive and significant impact on the decision to leave land fallow (a result indicated by all three models). This might be related to the stated reasons concerning the lack of manpower and (specialised) equipment.

Sixth, at first glance the result that older farm households (the age represents the average age of the five principal members of the household) leave less land fallow is counter-intuitive (a negative relationship results from all three models, but it is statistically significant only in models 1 and 3). However, younger people have more opportunities to find non-agricultural employment, while older people have low opportunity costs (sometimes zero), are fully dependent on agriculture for earning their livelihood and, thus, try to utilise in full the available land to produce food for the household and/or to generate some cash income. This is also related to the better education of younger households (50.8% of members of agricultural households within the age bracket 30-49 years have educational achievement of completed secondary school and above, whilst this percentage is 25.5 within the group of 50-64 years old) (SOK, 2006).

5 Conclusions

Kosovo is characterised by typical subsistence and semi-subsistence agriculture with fragmented farm land. Three models were estimated to understand the reasons behind the decisions to leave land fallow. They all produced statistical significance at a satisfactory level and did not show severe signs of misspecification.

One of the important conclusions of the analysis is that larger arable areas decrease the probability for fallow land. Smaller non-arable land areas, and in particular when skilled labour input and specialised equipment are necessary, for example horticulture, are more likely to bring fallow plots. One of the main factors farmers stated for their decision to leave land fallow area was the low profitability of farming. The increase in incentives to farmers by improving market institutions up- and downstream is one measure which can decrease the impediments to land use. During the period of typical productivist approach to farming in Western Europe, there were various (sometimes quite drastic) legal penalties for under-use of agricultural land - ranging from monetary penalties and compulsory leasing of under-utilised land to a third party, to the most controversial compulsory purchase of the land based on the principle of social obligation of ownership (Carty, 1977). However, this will really be counter-productive in Kosovo where the Government introduced process of privatisation of land of socially-owned enterprises is still underway. What could be done is to support the process of land consolidation which will allow organising larger arable land parcels. Some preparations for institutional development in this direction have been reported with a plan for a new law on land consolidation (ISMAFRD, 2008).

However, the above conclusions are only drawn on the basis of farmers' perceptions of the farm profitability and market efficiency which was analysed in this paper. This is work in progress. The future stage is to assess the farms' technical efficiency and profitability, as well as the allocative efficiency and again to predict the individual farmer's fallow-production decision but this time based on the market efficiency and profitability estimates. The comparison of the fallow-production decision based on farmers' perceived farm and market conditions to the decision based on estimated farm and market conditions will allow concluding on the rationality of the individual farmer's land allocation decision.

References

- CAPELLARI, L. AND S.P. JENKINS (2003). Multivariate Probit Regression using Simulated Maximum Likelihood. *The Stata Journal*. Vol. 3: 278 – 291.
- CARTY, J.A. (1977). Methods of Compulsory Purchase of Land in Europe. <http://www.caledonia.org.uk/land/carty.htm>
- COOK, D.O, R. KIESCHNIK, AND B.D. MCCULLOGH (2008). Regression Analysis of Proportions in Finance with Self-Selection. *Journal of Empirical Finance*: forthcoming.
- EC (2008) http://ec.europa.eu/enlargement/pdf/press_corner/key-documents/reports_nov_2008/strategy_paper_incl_country_conclu_en.pdf
- GREENE, W. (2003). *Econometric Analysis*. 5th Edition. Prentice-Hall, Inc.
- HAZELL, P., POULTON, C., WIGGINS, S AND DORWARD, A. (2007). The Future of Small Farms for Poverty Reduction and Growth, IFPRI, 2020 Discussion paper 42, May 2007. http://www.ismafrd.org/Doc/ISMAFRD_Action_Plan.pdf
- INSTITUTIONAL SUPPORT TO THE MINISTRY OF AGRICULTURE, FORESTRY AND RURAL DEVELOPMENT (ISMAFRD) (2008) Action Plan <http://www.ismafrd.org/>
- KOSTOV, P., LINGARD, J. (2004). Subsistence agriculture in transition economies: its roles and determinants. *Journal of Agricultural Economics*, 55(3): 565-579.

- LAMBERT, D. (1992). Zero-Inflated Poisson Regression with an Application to Defects in Manufacturing. *Technometrics*. Vol. 34: 1 – 14.
- LATRUFFE, L., DAVIDOVA, S. AND Y. DESJEU (2008). Perpetuation of subsistence farming in Western Balkans: the role of factor market imperfections. Paper presented at The 82nd Annual Conference of the UK Agricultural Economics Society, Royal Agricultural College 31st March - 2nd April 2008.
- LIN, T.-F. AND SCHMIDT, P. (1984). A Test of the Tobit Specification against an Alternative Suggested by Cragg. *Review of Economics and Statistics*: 174 – 177.
- LINGARD, J. (2003). A comparative advantage analysis of Kosovan agriculture. *Post-Communist Economies*, 15(3): 417-433.
- MADDALA, G.S. (1991). *Limited Dependent and Qualitative Variables in Econometrics*. Cambridge, England.
- MATIJS, E., NOEV, N. (2002). *Commercialization and Subsistence in Transition Agriculture: Empirical Evidence from Albania, Bulgaria, Hungary and Romania*. Paper presented at the 10th EAAE Congress, Zaragoza, Spain, 28-31 August.
- PAPKE, L.E. AND J.M. WOOLDRIDGE (1996). Econometric Methods for Fractional Response Variables with an Application to 401(k) plan participation rates. *Journal of Applied Econometrics*. Vol. 11: 619 – 632.
- PAPKE, L.E. AND J.M. WOOLDRIDGE (2008). Panel Data Methods for Fractional Response Variables with an Application to Test Pass Rates. *Journal of Econometrics*. Forthcoming.
- RIINVEST (2005) *Kosovo Socio- Economic Profile and Development Challenges* (mimeo)
- SOK (2005). *Agricultural household survey*. Statistical Office of Kosovo, Pristina, Kosovo.
- UNMIK (2003) *The Kosovo Green Book: A Strategy for Sustainable Agricultural and Rural Development in Kosovo*. May 2003 Pristina, Kosovo.
- WAGNER, J. (2001). A Note on the Firm Size-Export Relationship. *Small Business Economics*. Vol. 17: 229 – 337.
- WORLD BANK AND STATISTICAL OFFICE KOSOVO (2007). *Kosovo Poverty Assessment* October 2007.

Appendix

Table 3: Instrumental Variable Tobit Model

(n = 2010)	coefficient ¹	t-value
<i>dependent: fallow share</i>		
<i>stated factors for fallow decision – endogenously determined</i>		
crop rotation	0.623***	9.13
danger due to mines	0.335***	3.49
general insecurity	0.749***	14.21
other reasons	0.691***	13.24
<i>stated factors for fallow decision – exogenous</i>		
lack of inputs	0.831***	21.61
lack of manpower	0.725***	16.44
lack of equipment	0.881***	18.90
low profitability	0.737***	22.08
<i>farm characteristics</i>		
total arable land	-0.089***	-6.88
total land owned	0.011***	2.65
total land rented	0.028	1.57
total area irrigated	-0.004	-0.27
share of output sold	-0.001	-0.58
gross income	-1.92e-06	-0.39
main farm output - grain	0.078*	1.71

main farm output - veg & fruits	0.290***	5.71
main farm output - forage	0.011	0.24
<i>socio-economic characteristics</i>		
average age of household members	-0.002**	-2.18
household size	0.001	0.49
years of education	-0.002	-0.26
<i>instruments: soil type, plot altitude, average precipitation, location of the farm, infrastructure access, peer-group effects village, peer-group effects municipality</i>		
Constant	-0.481***	-6.20
Log likelihood	-2.672	
Wald chi2(13) [prob>chi2]	1620.061*** [0.000]	
Wald test of exogeneity: chi2(4) [prob>chi2]	394.61*** [0.000]	

1: * - 10%-, ** - 5%-, *** - 1%-level of significance.

Table 4: Fractional Response Model

(n = 2010)	coefficient ¹	z-value
<i>dependent: fallow share</i>		
<i>stated factors for fallow decision – endogenously determined²</i>		
crop rotation (estimate)	2.892***	6.80
danger due to mines (estimate)	0.014*	1.74
general insecurity (estimate)	2.957***	1.67
other reasons (estimate)	1.937***	3.77
<i>stated factors for fallow decision – exogenous</i>		
lack of inputs	3.904***	15.11
lack of manpower	3.495***	14.16
lack of equipment	4.040***	17.47
low profitability	3.574***	21.51
<i>farm characteristics</i>		
total arable land	-0.775***	-7.58
total land owned	0.114***	4.74
total land rented	0.314	1.33
total area irrigated	0.002	0.02
share of output sold	-0.006*	-1.89
gross income	-0.001	-1.29
main farm output - grain	0.318	1.16
main farm output - veg & fruits	1.57***	4.93
main farm output - forage	-0.242	-0.90
<i>socio-economic characteristics</i>		
average age of household members	-0.014	-1.57
household size	0.027	1.48
years of education	-0.089*	-1.83
Constant	-4.245***	-10.43
Log likelihood	-189.238	
(1/df)deviance	0.082	
(1/df)pearson	0.257	
AIC	0.209	
BIC	-14964.82	

1: * - 10%-, ** - 5%-, *** - 1%-level of significance. 2: estimates obtained by the multivariate probit model (exogenous variables used: soil type, plot altitude, average precipitation, location of the farm, infrastructure access, peer-group effects village, peer-group effects municipality).

Table 5: Zero-Inflated Binomial Model

(n = 2010)	coefficient ¹	z-value
<i>dependent: fallow share</i>		
I) zero-inflated negative binomial model		
<i>stated factors for fallow decision – endogenously determined</i> ²		
crop rotation (estimate)	1.131	1.48
danger due to mines (estimate)	0.006	0.77
general insecurity (estimate)	0.171	0.15
other reasons (estimate)	1.373***	3.13
<i>stated factors for fallow decision – exogenous</i>		
lack of inputs	2.256***	13.54
lack of manpower	2.506***	13.09
lack of equipment	2.225***	10.85
low profitability	2.332***	16.65
<i>farm characteristics</i>		
total arable land	-0.512***	-5.52
total land owned	0.045*	1.81
total land rented	0.091	0.39
total area irrigated	-0.085	-0.66
share of output sold	-0.006*	-1.76
gross income	-0.001	-1.24
main farm output - grain	-1.294***	-9.11
main farm output - veg & fruits	0.616***	4.00
main farm output - forage	-1.442***	-11.13
<i>socio-economic characteristics</i>		
average age of household members	-0.321***	-4.17
household size	-0.009	-0.53
years of education	-0.233***	-5.91
II) inflation (logit) model		
<i>farm characteristics</i>		
total arable land	0.016	0.14
total land owned	-0.036	-0.59
total land rented	-0.049	-0.42
total area irrigated	0.019	0.15
share of output sold	-0.008*	-1.66
gross income	0.001*	1.71
main farm output - grain	-0.499	-0.31
main farm output - veg & fruits	-0.539	-0.33
main farm output - forage	-0.359	-0.24
<i>socio-economic characteristics</i>		
average age of household members	-0.086***	-5.59
household size	-0.026	-1.36
years of education	-0.071	-0.90
constant	-13.425***	-5.89
lnalpha	-16.494***	10.00
alpha	0.687***	6.32
Log pseudolikelihood	-277.667	
Nonzero observations	322	
Zero observations	1688	
Wald chi2(8) [prob>chi2]	2542.72 [0.000]	
LR-test (alpha=0)		
chibar2(1) [prob>chi2]	5.751*** [0.000]	
Vuong test of ZINB vs. NB	43.324*** [0.000] i.e. NB rejected in favour of ZINB	

1: * - 10%-, ** - 5%-, *** - 1%-level of significance. 2: estimates obtained by the multivariate probit model (exogenous variables used: soil type, plot altitude, average precipitation, location of the farm, infrastructure access, peer-group effects village, peer-group effects municipality.

POSTERBEITRÄGE

PREISBILDUNG UND AGRIBUSINESS

THE INFLUENCE OF PRODUCT PRICES ON THE SEASONAL PURCHASE BEHAVIOUR OF ORGANIC FOOD CONSUMERS

Malte Bickel, Fabian Buder¹, Ulrich Hamm

Summary

Our study analyses the influence of product prices on the seasonal demand for organic fruits and vegetables on the basis of real expenditures of 13,000 households. The results show that for all analysed products either price or price premium have a significant negative impact on the demand. Differences concerning the price-elasticity of demand between income groups and consumer groups with a differing organic purchase affinity could not be found.

Keywords

Seasonal purchase behaviour, price-elasticity of demand, organic products

1 Introduction

The high price of organic food is often seen as a barrier to its purchase (HAMM et al. 2007: 260, LÜTH 2005: 106; HUGHNER et al. 2007: 103). While many research studies focus on the price issue, few of them scrutinise the price influence on the demand measuring the actual purchase behaviour. So far, only one study analysed the demand for organic vegetables and fruits in dependence of seasonal price fluctuations in Germany (BROMBACHER 1992).

Our study analyses the purchase behaviour of German organic food consumers for four fresh organic fruits and vegetables: capsicum, tomatoes, apples and carrots. The aim is to outline how price elastic their demand responds to seasonal price fluctuations. Reactions on absolute price variations of organic products will be pointed out as well as those on varying organic price premiums. The price premium indicates the percentage surplus of the organic in relation to the conventional price. In addition, the price-elasticity of different consumer groups separated by per capita net income and purchase affinity for organic food are scrutinised.

2 Methods and resources

The database contains records of 13,000 German households collected by means of an electronic diary in the panel study “ConsumerScan FreshFood” of the market research company Gesellschaft für Konsumforschung (GfK). The records comprise expenditures for fruits and vegetables over a period of four whole years, 2004 until 2007. The total purchase quantities per month are examined for the chosen organic fruits and vegetables. By means of descriptive statistics, the development of the seasonal demand is investigated and put in relation to the average prices taken from the ZMP (Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle) journal ‘Ökomarkt Forum’. By means of a regression analysis, the dependency of the demand for organic products on absolute prices as well as on price premiums is determined.

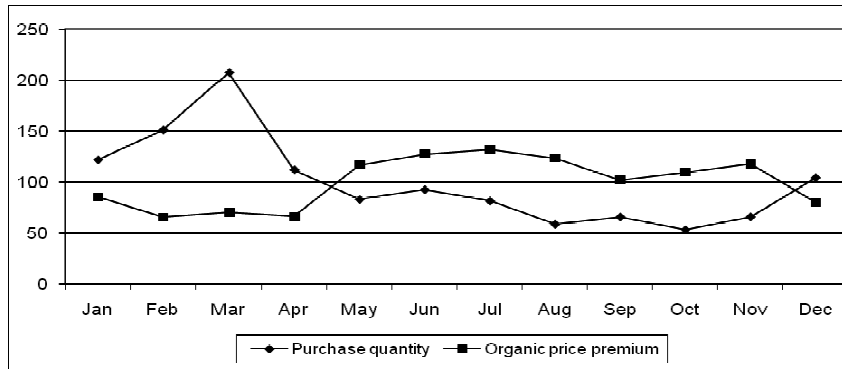
3 Results and conclusions

The purchase quantities of all analysed fruits and vegetables are negatively related with the absolute prices and / or the price premiums (cf. figure 1 for example). The regression results show that there is a statistically significant negative influence of the price on the purchase

¹ f.buder@uni-kassel.de

quantities for organic apples ($r^2=36\%$ $\alpha<5\%$) and organic tomatoes ($r^2=32\%$; $\alpha<5\%$). Concerning organic capsicum, the seasonal demand is significantly negatively influenced by the price premium with the influence being comparatively weak in strength ($r^2=6\%$; $\alpha<10\%$). For organic carrots, both price ($r^2=10\%$; $\alpha<10\%$) and price premium ($r^2=16\%$; $\alpha<5\%$) have a significant influence on demand, with the price premium having a slightly stronger impact. The results suggest that it depends on the individual product whether and how strong seasonal price and price premium variations influence the demand for organic fruits and vegetables. Especially the price premium seems to have only a minor influence on the demand for organic fruits and vegetables.

Figure 1: Relative organic price premium and purchase quantity of organic capsicum in 2007 (annual mean = 100%). Data source: GfK panel services and ZMP



The seasonal demand for organic vegetables and fruits responds elastically to price changes in general. Interestingly, no clear differences concerning the price elasticity of demand were found neither between consumer groups separated by per capita net income nor between consumer groups with a differing purchase affinity towards organic food. The purchase affinity for organic food is measured by means of the budget share for organic products. Consumers with a higher purchase affinity towards organic food do not adapt their purchase behaviour to the seasonal availability of fruits and vegetables more than other consumers. These findings support the hypotheses that sociodemographic parameters influence the purchase behaviour only marginally. The seasonal purchase behaviour seems to depend more on other factors than economic ones. Consumers do not give up purchasing organic fruits or vegetables when they are not available from domestic production or in seasons when prices are relatively high.

References

- BROMBACHER, J. (1992): Ökonomische Analyse des Einkaufsverhaltens bei einer Ernährung mit Produkten des ökologischen Landbaus. Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft, Heft 406, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, p. 191.
- HAMM, U.; ASCHEMANN, J.; RIEFER, A. (2007): Sind die hohen Preise für Öko- Lebensmittel wirklich das zentrale Problem für den Absatz? In: Berichte über Landwirtschaft, Vol. 85, p. 252–271.
- HUGHNER, R.S.; McDONAGH, P.; PROTHERO, A.; SHULTZ, C.J.; STANTON, J. (2007): Who are organic food consumers? A compilation and review of why people purchase organic food. Wiley: Journal of Consumer Behaviour, 6, p. 94-110.
- LÜTH, M. (2005): Zielgruppensegmente und Positionierungsstrategien für das Marketing von Premium-Lebensmitteln. Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen.

INFLUENCE OF DIFFERENT EXOGENOUS PRICE ASSUMPTIONS ON COMMODITY FORECASTS

Stephan Hubertus Gay, Aikaterini Kavallari¹

1 Introduction

World agricultural markets developed rapidly in recent years as prices of important agricultural commodities surged and reached historical levels. In late 2008 the prices dropped to levels before the price surge; consequently the discussion changed its focus from price levels to price fluctuations.

Purpose of this paper is to discuss the effects of the price changes on the agricultural markets and to examine how commodity forecasts are affected by different exogenous price scenarios. The analysis is undertaken with the partial equilibrium model AGLINK-COSIMO of the Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD), which is used as a commodity forecast tool (OECD, 2006). The analysis focuses on the European Union's (EU) cereals and oilseeds markets.

2 Simulations and results

The baseline for the analysis presented here is the outcome of the OECD-FAO Outlook 2008-2017 (OECD-FAO, 2008). Following the discussion of price fluctuations and their effects on agricultural markets, the simulation uses as exogenous price assumptions the world market prices as projected by the Food and Agricultural Research Policy Institute (FAPRI) in 2008. Additionally for the simulation the macroeconomic indicators have been adjusted for the EU based on FAPRI (2008).

The results presented are deviations between the AGLINK-COSIMO simulation based on the FAPRI 2008 forecasts compared to the OECD-FAO outlook for 2008-2017 (OECD-FAO, 2008). Important for the results are the deviations of those world market prices from the baseline projections. Compared to the OECD-FAO baseline the prices for wheat are 5.9% lower in 2008 but rise gradually thereafter and are by 15% higher than the OECD-FAO projections in 2017. For maize the 2008 prices are higher than the baseline, gradually dropping to the level of the baseline in 2010 but then rise resulting in a deviation of +18.5% in 10 years time. The FAPRI world market prices for oilseeds and oilmeals are 7% higher in 2008 than those of the OECD-FAO outlook. The oilseeds prices continue rising in the next five years and remain about 11% higher from 2013 to 2017. The oilmeal prices on the contrary decline between 2008 and 2011; recover to reach the baseline level and then to drop again to be 7.7% below the baseline in 2017. The prices for vegetable oils are in 2008 10% lower than the baseline but recover and in 2017 they are 10% higher. The domestic support prices within the EU do not change as it is assumed that the CAP continues to be implemented as planned.

Following the world market price increase the wheat production in the EU is expected to rise over the years and be nearly 10% higher than in the baseline in 2017. As a result the EU translates from a net importer of wheat into a net exporter and its exports expand steadily but still marginally over the projected years. The effects on the coarse grains production are of the

¹ European Commission, Joint Research Centre (JRC), Institute for Prospective Technological Studies (IPTS).
Disclaimer: The views expressed are purely those of the authors and may not in any circumstances be regarded as stating an official position of the European Commission.

same magnitude as those of the wheat production. Nevertheless the net trade position of the EU hardly changes over the simulations and the EU remains net importer of coarse grains.

More profound effects are observed for oilseeds and the products out of oilseeds crushing. The rise of the oilseeds price leads to a steady increase of the production, which is 30.6% higher than the baseline in 2017. This improves the net trade position of the EU, which turns from a net importer of oilseeds into a net exporter. In the end of the simulations period the net exports account for 8% of the oilseeds production (in comparison, the OECD-FAO baseline predicts in 2017 net imports which are equal to 60% of the domestic production). These changes in the oilseeds markets and particularly the changes of the net trade imply that the EU oilseed crushing declines. The results indicate a decrease of oilseed crush varying from 13% in 2008 to 27% in 2017. The imports of oilseed products increase continuously over the simulated period, particularly of vegetable oils, which in 2017 account for more than five times the produced quantities. Although the effects on the vegetable oils seem at first contradictory to the simulated shocks on the world market prices, they are explained by the higher rise of the oilseeds price in the simulation scenarios that in turns makes it more attractive to produce oilseeds domestically and to export them instead of crushing them or of importing oilseeds to crush them in the EU.

3 Concluding remarks

The empirical analysis highlights the importance of different price projections for model-based commodity forecasts. Analysing the impacts of changing price expectation on the EU agricultural markets based on current price forecasts shows that the quantitative effects on the production of primary agricultural products are generally smaller than the effects on trade and processing. This implies that the change in arable land and cropping pattern is slow. Regarding processed products price fluctuations can alter supply and demand behaviour faster. In the case of oilseeds the simulation shows that the processing is shifted from the EU to other regions in the world most likely towards the production regions. This enables the EU to import vegetable oils and oilmeals according to the requirements and be less dependent on the share of oilmeals and vegetable oil in specific oilseeds. The price expectations used in the simulation appear to be not sufficiently rewarding for EU crusher. Worth noting is that the assumption in this exercise did not allow for a feedback loop to adjust prices if the EU net trade changes. Thus, the absolute results should not be considered as such but should only provide an indication of the likely direction of development.

Another issue to be raised is that the used price estimates originate before the considerable price surge and drop during 2008. The prices observed in early 2009 are considerably below the peaks and in most cases also below those of one year ago. The current economic crisis is most likely to lead to a slow down in demand growth and may result in a recovery of stocks. In this case the pressure on commodity prices will remain and keep them below the levels of the time before the recent price hike. Nevertheless, only a medium term analysis can show whether new price levels have been reached, as has been the case after the surge in the early 1970s, or if there will be a change in relative prices. The analysis shows the importance of price ratios between primary commodities and processed products, which could considerably influence trade positions.

References

- FAPRI (Food and Agricultural Research Policy Institute) (2008): US and World Agricultural Outlook. Staff Report 08-FSR 1, Food and Agricultural Policy Research Institute, Iowa State University and University of Missouri-Columbia, Ames, Iowa.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) and FAO (Food and Agricultural Organization of the United Nations) (2008): OECD-FAO Agricultural Outlook 2008-2017. OECD/FAO, Paris/Rome.

OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2006): Documentation of the AGLINK Model. Working Party on Agricultural Policies and Markets, AGR-CA-APM(2006)16/FINAL. Directorate for Food, Agriculture and Fisheries, Committee for Agriculture, OECD, Paris.

SONDERANGEBOTE UND PREISRIGIDITÄT IM DEUTSCHEN LEBENSMITTELEINZELHANDEL

Fabian Schaper¹

Schlüsselwörter

Preisrigidität, Sonderangebote, Lebensmitteleinzelhandel.

1 Einführung

Die Betrachtung von Sonderangeboten im Zusammenhang mit rigiden Preisen ergibt sich aus der Bedeutung der beiden Größen für das Preissetzungs- bzw. Preisanpassungsverhalten im Lebensmitteleinzelhandel (LEH). Studien zeigen, dass der Preis als kaufentscheidendes Kriterium der Konsumenten stetig an Bedeutung zunimmt und der Wettbewerb der Einzelhändler um Marktanteile einen starken Preiswettbewerb zur Folge hat (KPMG und EHI, 2006; BERGER, 2008). Die Starrheit von Preisen über längere Zeiträume hinweg spiegelt dabei nicht per se ein Versagen des Preismechanismus wider. Ökonomisch relevant wird die Existenz rigider Preise erst bei einem exogenen Anreiz zur Preisänderung. In der vorliegenden Arbeit wird versucht, einen Einblick in das Ausmaß der Preisrigidität im deutschen Lebensmitteleinzelhandel (LEH) zu geben. Die bestehende empirische Literatur für den deutschen LEH (HERRMANN und MÖSER, 2002, 2003, 2006; MÖSER, 2002; HERRMANN et al., 2005, ANDERS und WEBER, 2005, 2007) wird in der Analyse der Preisrigidität um weitere Produkte ergänzt und die empirische Evidenz auf die Jahre 2000 und 2001 ausgedehnt bzw. erweitert. Die explizite Berücksichtigung von Sonderangeboten im Rahmen der Rigiditätsmessung stellt dabei eine Besonderheit der vorliegenden Arbeit dar und eine Neuerung in den Untersuchungen für den deutschen LEH. Im Zuge der Analyse wird die Bedeutung psychologischer Preisstellungen für reguläre Preise und Sonderangebotspreisstellungen näher untersucht und Implikationen für das Ausmaß der Preisrigidität abgeleitet.

2 Methodik

Nach CARLTON und PERLOFF (1994: 722) ist Preisrigidität „when prices do not vary in response to fluctuations in costs or demand“. Der Einsatz von Sonderangeboten hingegen, der in der empirischen Literatur für den (deutschen) LEH immer wieder als eine zentrale Determinante in der Erklärung rigider Preise betrachtet wird, stellt ein Instrument der Preispolitik dar. Sonderangebote werden hierbei als temporäre Preisreduktion „in the price of an item which is unrelated to cost changes“ (HOSKEN und REIFFEN, 2001: 115) verstanden. Daraus folgt, dass ein hoher Anteil sonderangebotsinduzierter Preisänderungen noch keine flexible Anpassung an exogene ökonomische Faktoren darstellt. In der empirischen Untersuchung dieses Phänomens werden Sonderangebote daher explizit berücksichtigt.

In der vorliegenden Untersuchung wird ein Scannerdatensatz der Madakom GmbH Köln verwendet. Für eine detailliert Beschreibung des Datensatzes sei an dieser Stelle auf HANSEN (2006: 106) verwiesen. Für die Untersuchung wurden die drei umsatzstärksten Produkte aus folgenden Warengruppen ausgewählt: Kartoffelerzeugnisse, Teewurst, Schokolade, Pommes-Frites, Tomatenketchup, H-Milch, Chips, TK-Pizza, Senf, Quarkspeise, Pilsbier, Speiseeis, Nutella, Butter, Orangensaft, Müsli, Brühwürstchen, Margarine, Kaffee (gemahlen), Nudeln.

¹ Fabian Schaper, Institut für Agrarökonomie, Abteilung Marktlehre, Universität zu Kiel, Olshausenstr. 40, 24118 Kiel, Fabian.Schaper@ae.uni-kiel.de.

In den bisherigen Arbeiten für den deutschen LEH wird die Rigidität der Preise in Anlehnung an POWERS und POWERS (2001: 404) ermittelt (1):

$$(1) \quad PRig = \frac{w}{wPch}, \quad \text{mit: } \begin{array}{l} w = \text{Anzahl aller Wochen} \\ wPch = \text{Anzahl der Wochen mit Preisänderungen} \end{array}$$

Im Hinblick auf die Berücksichtigung der sonderangebotsinduzierten Preisänderungen wird ebenfalls dieses Maß verwendet. Allerdings werden durch w_{Pch} hierbei nur die Preisänderungen erfasst, die nicht durch Sonderangebotspreise, gemäß der Definition, verursacht werden. Die mit Formel (1) errechneten Ergebnisse geben die mittlere Dauer stabiler Preise in Wochen an. Bei der Untersuchung der zeitlichen Dauer von Preisstellung spielt die Zensierung der Daten eine wichtige Rolle. Da der Datensatz nur Informationen für einen Zeitabschnitt von 2 Jahren beinhaltet, ist keine exakte Aussage über die tatsächliche Dauer der Preisstellungen an Anfang (links-zensiert) und Ende (rechts-zensiert) des Betrachtungszeitraums möglich. Preisreihen, in denen es zu keiner Preisänderung kommt (doppelt-zensiert), sind ebenfalls von diesem Problem betroffen. Dieses „sample-inherent censoring“ (AUCREMANNE und DHYNE, 2004: 22) führt zu Verzerrungen in der Form, dass die Dauer zensierter Preiszeiträume unterschätzt wird. Im vorliegenden Datensatz liegt der Anteil zensierter Preisreihen bei gut 13%, wovon ein Anteil von 0,43% auf doppelt-zensierte Preisreihen entfällt. Aufgrund der hohen Frequenz der Datenerfassung (wöchentlich) und der insgesamt über 386.776 Beobachtungen wird die Berechnung der Ergebnisse mit allen zur Verfügung stehenden Informationen durchgeführt. Bei Preisreihen, in denen es zu keiner Preisanpassung kommt, wird $PRig = 104$ gesetzt. Diese Annahmen führen insgesamt zu einer Unterschätzung des tatsächlichen Ausmaßes der Rigidität und müssen bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.

3 Ergebnisse

Im Hinblick auf das Preisanpassungsverhalten zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Vertriebskanälen. Aufgrund der signifikanten Unterschiede im Einsatz von Sonderangeboten, Discounter (3,6%), Supermärkte (6,6%), kleine (7,7%) und große Verbrauchermärkte (9,4%), weist auch $PRig$ deutliche Unterschiede, in derselben Rangfolge, zwischen den einzelnen Vertriebskanälen auf. Damit werden die bestehenden Ergebnisse für den deutschen LEH (HERRMANN ET AL., 2005; HERRMANN und MÖSER, 2006) grundsätzlich bestätigt. Betrachtet man jedoch ausschließlich die regulären Preisanpassungen liegt der Wert für $PRig$ im Median bei 52 Wochen für Discounter, Supermärkte und kleine Verbrauchermärkte. Die Preise in großen Verbrauchermärkten werden alle 26 Wochen angepasst.

Psychologische Preise und die Verwendung sog. „gebrochener Preise“ haben im LEH eine äußerst starke Bedeutung, die sich auch in den hier vorgestellten Ergebnissen widerspiegelt und in qualitativer Hinsicht, den bisherigen empirischen Ergebnissen entspricht (HERRMANN et al., 2005; HERMANN und MÖSER, 2005, FENGLER und WINTER, 2001). Hinsichtlich des Einsatzes von psychologischen Preisen konnte ein statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen dem Anteil von auf Neun endenden Preisen und dem Maß der Preisrigidität nachgewiesen werden ($r_s = 0,3$). Mittels binärer logistischen Regression konnte gezeigt werden, dass die Wahrscheinlichkeit der Preisänderung bei auf Neun endenden Preisen eine Odds Ratio von 0,22 aufweist. Diese Preisstellungen werden also seltener geändert, als Preise mit anderen Endungen, was auf das Vorhandensein von Preisschwellen im deutschen LEH hinweist (FENGLER und WINTER, 2001; LEVY ET AL., 2008).

Literatur

- AUCREMANNE, L. und E. DHYNE (2004): How frequently do prices change? Evidence based on the micro data underlying the Belgian CPI. In: European Central Bank Working Paper Series No.331.
- ANDERS, S. und S. WEBER (2005): Preisrigiditäten und Marktmacht im Lebensmitteleinzelhandel. In: Hagedorn, K. (Hrsg.): Umwelt- und Produktqualität im Agrarbereich. 44. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., 303-311.
- ANDERS, S. und S. WEBER (2007): Price Rigidity and Market Power in German Retailing. In: Managerial Decision Economics 28: 737-749.
- BERGER, ROLAND (Hrsg.) (2008): Typologie der Wünsche. Preis und Marke 2008. Studie über die Kaufpräferenzen der Deutschen. http://www.rolandberger.com/media/pdf/rb_press/Roland_Berger_study_Preis_und_Marke_German_20080814.pdf.
- CARLTON, D.W. und J.M. PERLOFF (1994): Modern Industrial Organization. Verlag Harper Collins, New York, NY.
- FENGLER, M. und J. WINTER (2001): Price-Setting and Price-Adjustment Behavior for Fast-Moving Consumer Goods. In: ZUMA-Nachrichten Spezial Band 7: 95-113.
- HANSEN, K. (2006): Sonderangebote im Lebensmitteleinzelhandel: Eine empirische Analyse für Deutschland. Göttingen: Cuvillier.
- HERRMANN, R. und A. MÖSER (2002): Preisrigidität oder Preisvariabilität im Lebensmitteleinzelhandel? Theorie und Evidenz aus Scannerdaten. Agrarökonomische Diskussionsbeiträge Nr. 68 Universität Giessen.
- HERRMANN, R. und A. MÖSER (2003): Price Variability or Rigidity in the Food-retailing Sector? Theoretical Analysis and Evidence from German Scanner Data. Contributed Paper for the 25th International Conference of the International Association of Agricultural Economists, Durban, South Africa, 16-22 August, 2003.
- HERRMANN, R. und A. MÖSER (2006): Do Psychological Prices Contribute to Price Rigidity? Evidence from German Scanner Data on Food Brands. Agribusiness 22 (1).
- HERRMANN, R., A. MÖSER und S. WEBER (2005): Price Rigidity in the German Grocery-Retailing Sector: Scanner-Data Evidence on Magnitude and Causes. Journal of Agricultural & Food Industrial Organization 3 (1).
- HOSKEN, D. und D. REIFFEN (2001): Multiproduct Retailers and the Sale Phenomenon. In: Agribusiness 17 (1): 115-137.
- KPMG und EHI (2006): Trends im Handel 2010. In: <http://www.kpmg.de>.
- LEVY, D., D. LEE, R.J. KAUFFMAN und M. BERGEN (2008): Price Points and Price Rigidity. Law and Economics Research Paper 08-34. In: <http://ssrn.com/abstract=1287157>.
- MÖSER, A. (2002): Intertemporale Preisbildung im Lebensmitteleinzelhandel: Theorie und empirische Test. DLG Verlag, Frankfurt am Main.

VERGLEICH DER EFFIZIENZ DEUTSCHER UND POLNISCHER MÜHLEN

Agnieszka Bezat¹, Sebastian Jarzębowski

Zusammenfassung

Effizienzmessung der Unternehmen gehört zu den wichtigsten Problemen ihrer Analyse und Prüfung. In der ökonomischen Theorie und in der Wirtschaftspraxis werden verschiedene Effizienzmaßen angewandt.

In dem Artikel wurde die Effizienz und Produktivität der polnischen und deutschen Mühlen analysiert. Die Autoren haben zwei Methoden angewandt, nämlich: Data Envelopment Analysis (DEA) und TFPC Malmquist Index (TFPC). An den Forschungen haben sich 16 polnische Unternehmen beteiligt, die 32 Produktionsstandorte (Betriebe) besitzen und 12 deutsche Unternehmen mit 33 Produktionsstandorten. Dank der DEA Methode und TFPC Produktivitätsindex kann Effizienz der Mühlen bewertet und ein Vergleich unter der einzelnen Unternehmen durchgeführt werden.

Keywords

Effizienz, Mühlenwirtschaft, Produktivität, polnische und deutsche Mühlen

1 Einleitung

Der zunehmende Wettbewerb auf den Europäischen Märkten mit seinem erhöhten Druck auf Preise und Kosten veranlasst auch Akteure in Getreidewertschöpfungsketten zu weitgehenden Bemühungen die Effizienz der Produktions- und Ablaufprozesse zu erhöhen.

Durch die zunehmende wirtschaftspolitische Integration der Märkte (nicht zuletzt durch die Erweiterung der Europäischen Union, sondern auch zunehmende Liberalisierung in dem Weltagrarhandel) werden die Handelsbarrieren aufgehoben und somit die Wettbewerbsvorteile und Nachteile offenbart. Eine Folge ist das zunehmende Handelsvolumen zwischen den sich integrierenden Märkten, wie beispielsweise zwischen Deutschland und Polen nach der EU-Erweiterung.

Mit Blick auf diese Entwicklungen und neue Warenströme, spielt die Verbesserung der Wettbewerbsstrukturen, Vermarktungswegen und -strategien für die einzelne Marktakteure auf dem Getreidemarkt eine zunehmend wichtige Rolle, um ihre Marktposition zu sichern, befestigen bzw. sogar auszubauen. Die relativen Wettbewerbsvorteile² sind dabei eine Funktion von vielen Faktoren (SCHIEFER und HARTMANN, 2007).

Effizienzmessung der Unternehmen gehört zu den wichtigsten Problemen ihrer Analyse und Prüfung. In der ökonomischen Theorie und in der Wirtschaftspraxis werden verschiedene Effizienzmaßen angewandt. Meist angewandte Messungsmethoden sind Indikatorenanalysen (Analyse der Verkaufs-, Vermögens-, Kapitalrentabilität, usw.). Zur Bestimmung der Unternehmenseffizienz wendet man immer öfter quantitative Methoden an – stochastische, die auf Modellen basieren und deterministische, die lineare Optimierung nutzen. Dank Diagnose- und Kontrollfunktionen dieser Methoden wird eine ökonomisch-finanzielle Situation der Unternehmen erkannt (vgl. JUREK, 2004).

¹ agnieszka_bezat@sggw.pl

² Die Begriffe „relative Wettbewerbsvorteile“ und „Wettbewerbsfähigkeit“ werden in diesem Beitrag als Synonyme betrachtet.

2 Effizienzanalyse

An den Forschungen haben sich 16 polnische Unternehmen beteiligt, die 32 Produktionsstandorte (Betriebe) besitzen. Die Untersuchten Unternehmen vermahlen von 25 Tsd. Tonnen bis zu ca. 600 Tsd. Tonnen von Getreide pro Jahr. Insgesamt tragen die analysierten Unternehmen zu über 60% der Weizen- und Roggenvermahlung in Polen bei. Anteil an Beschäftigten beträgt ca. 20%. An den Forschungen haben sich auch 12 deutsche Unternehmen beteiligt, die 33 Produktionsstandorte besitzen. Die einzelnen Unternehmen vermahlen von ca. 1 Tsd. Tonnen bis zu ca. 1 Mio. Tonnen von Getreide pro Jahr. Insgesamt tragen die analysierten Unternehmen zu ca. 60% der Weizen- und Roggenvermahlung in Deutschland bei. Anteil an Beschäftigten im Getreidesektor beträgt ca. 26%. Die untersuchten Objekte in Polen und in Deutschland repräsentieren alle Betriebsgrößenklassen d.h. kleine, mittlere und große Mühlen.

2.1 Einführung in die DEA Methode

Deterministische DEA Methode (Data Envelopment Analysis) wurde in 1978 von Charnes, Cooper, Rhodes bearbeitet (CHARNES u.a., 1978: 429ff). In der DEA Methode, als analysierte Objekten, dienen so genannte DMU Entscheidungseinheiten (Decision Making Units) (COOPER, 2007: 22). Die Effizienzmaß, die als Quotient eines einzelnen Outputs und eines einzelnen Inputs definiert ist, wenden die Autoren der DEA Methode in mehrdimensionaler Situation an d.h. für mehr als einer Input und mehr als einer Output (FRIED u.a., 1993: 10).

Effizienz eines Objektes wird hinsichtlich anderer Objekte aus der Probegruppe gemessen und nimmt Werte aus Intervall $<0,1>$ an. Effizienzindiz beträgt Eins im Fall der auf dem Rand der Produktionsmöglichkeitskurve (best practice frontier) liegenden Objekte. Die Objekte sind effizient. Wenn ein Unternehmen unter der Kurve der Produktionsmöglichkeiten liegt, ist das Indiz kleiner als Eins und weist auf sein Ineffizienzniveau hin.

Je nachdem, was von ein Ziel die Analyseobjekten haben: Inputminimierung oder Outputmaximierung, kann man in DEA Methode technische input- oder outputorientierte Effizienz messen. Die Größe des technischen inputorientierten Effizienzmaßes zeigt, um wie viel man durchschnittlich Input eines DMU verringern soll, damit der bei Verhalten mindestens derselben Größe erreichte Outputs effizient bleibt.

Zu Vorteilen dieser Methode gehört die Möglichkeit von Erstellung einer eindeutigen Rangliste von Unternehmen. Den ersten Platz auf dieser Rangliste soll das effizienteste Unternehmen einnehmen, hingegen das schwächste Unternehmen soll den letzten Rang der Liste belegen. Die Observation von Leaders in einer gegebenen Branche erlaubt auf ihrem Beispiel, ein Entwicklungskonzept für eigenes Unternehmen zu schaffen und eigene Prozesse (auch Produktionsprozesse) zu verbessern. In der englischen Literatur bezeichnet man solche Vorgehensweise als Benchmarking. Um eine solche Rangliste generieren zu können, muss die Leistung jedes Unternehmens auf eine einzelne Kennzahl reduziert werden.

2.2 Spezifikation des DEA Modells

Effizienz der Mühlen hängt einerseits von Inputgröße und –struktur, Produktionstechnik, angewandte Technologie oder Produktionsorganisation, andererseits von Produktionsumfang, Gewinn und Verkaufseinnahmen widerspiegeln Outputs. Die Inputs und Outputs wurden gewählt, damit man Kostenquellen und Produktionsmöglichkeiten (auf Seite der Inputs) und Einkommensquellen (auf Seite der Outputs) identifizieren kann.

In der Analyse wurden auf Seite der Inputs folgende Variablen berücksichtigt:

x_1 = Herstellungskosten (in Euro);

x_2 = Anlagevermögen (in Euro);

x_3 = Vermahlungskapazität (in Tonnen / Jahr).

Auf Seite der Outputs sind folgende Variablen berücksichtigt:

y_1 = Einnahmen aus Verkauf (in Euro);

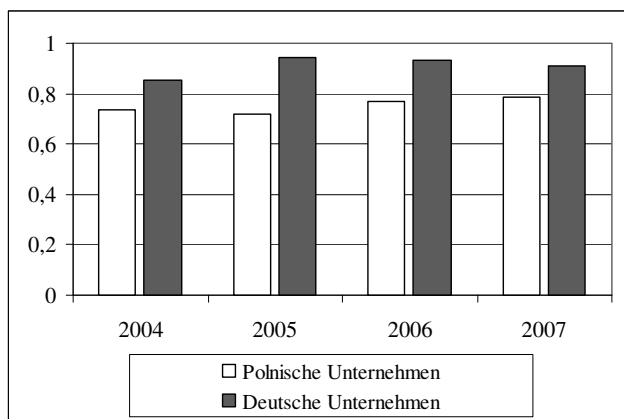
y_2 = Gewinn (in Euro).

Für eine Effizienzanalyse der Mühlen wurde inputorientiertes Modell eingesetzt. Das inputorientiertes Modell wurde gewählt, um Inputreduktionsmöglichkeiten einzelner Unternehmen zu präsentieren. In der Praxis haben Unternehmensmanagers größeren Einfluss auf Inputreduktion als auf Erhöhung der Outputmengen durch z.B. Erhöhung der Produktpreisen. Inputgrößen sind die prinzipiellen Variablen, die Entscheidungen beeinflussen (ŠWITLYK, 1999).

2.3 Vergleich der Effizienz der Mühlen in Deutschland und in Polen anhand von DEA Methode

In den Jahren 2004-2007 wurde Effizienz der Mühlen mithilfe von DEA Methode untersucht. Die Resultaten, nämlich Indizes³ der technischen Effizienz (TE) für deutsche und für polnische Mühlen für einzelne Jahre wurde auf der Abbildung 1 dargestellt.

Abb. 1. Durchschnittliche technische Effizienzindizes für polnische und deutsche Unternehmen im Zeitraum 2004 - 2007



Quelle: Eigene Darstellung.

In der DEA Analyse gab es, im Zeitraum 2004-2007, 8 technisch effiziente Unternehmen, die die Effizienzkurve bestimmt haben. Davon 6 waren deutsche Unternehmen. Wenn man die Effizienz der untersuchten Gruppe analysiert, kann man feststellen, dass der durchschnittliche technische Effizienzindexwert in einzelnen Jahren höher in den deutschen als in den polnischen Unternehmen war. Der Wert betrug von 0,85 im Jahr 2004 bis zu 0,78 im Jahr 2007 (vgl. Abb. 1). In den polnischen Unternehmen betrug technischer Effizienzindex zwischen 0,75 (2004) und 0,78 (2007). Technische durchschnittliche Effizienzindizes zeigen, dass es in Polen, in jedem analysierten Jahr, eine weniger vorteilhafte Inputkombination als in Deutschland gab.

³ Die Indizes wurden getrennt für Deutschland und für Polen als Mittelwert der einzelnen Ergebnissen von aller Unternehmen gerechnet.

3 Total Malmquist's Produktivitätsindizes in den analysierten Unternehmen

Malmquist's Index erlaubt, Veränderungen von Produktivität (productivity change) der Unternehmen oder Industriezweige über Zeit zu analysieren. Der auf DEA Methode basierende TFPC Index ist eins der Instrumente, die Informationen über Faktoren, die auf Produktivitätswechsel über Zeit beeinflussen, geben und dabei keine Informationen über Preisniveau verlangen (COELLI u.a., 2005). Der Wert von beobachteter Produktivität, die in TFPC Malmquist's Index widerspiegelt wurde, ist ein Resultat von Veränderung in: Produktionstechnologie (technischer Fortschritt, eng. technical change – TC⁴) und / oder technischer Effizienz (eng. technical efficiency change – TEC⁵) und / oder Produktionsumfang (eng. scale efficiency change – SEC). Quotient dieser drei Veränderungen (TC, TEC und SEC) ist gleich TFPC Malmquist's Index, der Veränderungen vom Period t zum Period t+1 bezeichnet. TFPC Index kann beschrieben werden als:

$$TFPC^{t,t+1} = TC^{t,t+1} \times TEC^{t,t+1} \times SEC^{t,t+1}$$

Man nimmt an, dass der TFPC Index ist gleich 1 im Fall eines Unternehmens, das auf der Kurve der Produktionsmöglichkeiten liegt, ohne Veränderungen in Produktivität aufzuzeigen. Der Indexwert höher als 1 weist auf Produktivitätsfortschritt eines Unternehmens hin, wenn geringer als 1 – Regress. Eine Situation ist möglich, wenn der TFPC Index zwar gleich Eins ist, aber Werte seiner Komponente (TC, TEC und SEC) unterliegen einer Änderung. Es ist möglich im Fall, wenn Summe von Änderungen aller Komponente von Malmquist's Index Null beträgt. Dekomposition des TFPC Indexes erlaubt einen Einfluss von seinem drei Komponenten auf Totalproduktivität eines analysierten Unternehmens zu untersuchen.

TFPC Malmquist's Index und seine Komponenten: Veränderung der relativen Effizienz (TEC), technischer Fortschritt/Regress (TC) und relative Veränderung der Skaleneffizienz (SEC) wurden für alle 28 Mühlenunternehmen aus Polen und Deutschland gerechnet.

Die untersuchten Objekte wurden in zwei Gruppen: der polnischen und der deutschen Unternehmen geteilt. In jeder Gruppe wurde geometrischer Durchschnittswert von TC, TEC, SEC und TFPC für einzelne Jahre berechnet. Die Werte wurden für die polnischen Unternehmen auf der Abbildung 1, für die deutschen – auf der Abbildung 2 präsentiert.

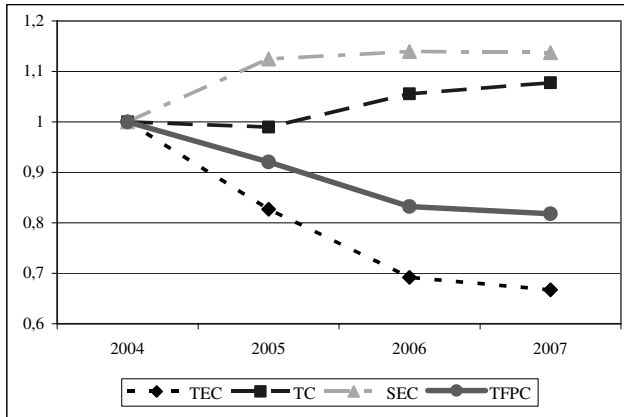
3.1 Produktivitätsanalyse der polnischen Unternehmen

In der Gruppe der analysierten polnischen Unternehmen kann man Senkung des Totalproduktivitätsindexes TFPC im ganzen untersuchten Zeitraum beobachten. Der TFPC Wert wurde am stärksten von TEC Index beeinflusst (vgl. Abb. 2). Es bedeutet, dass die untersuchten Unternehmen relativ niedrigere technische Effizienz im Vergleich zum vorherigen Zeitraum erreichten, d.h. sie wendeten weniger vorteilhafte Inputkombination an (graphisch – die Unternehmen rücken von Grenze der Produktionsmöglichkeitskurve ab). Diese Tendenz konnte aus niedrigerer Ausnutzung der Verarbeitungskapazitäten oder Steigerung des Wertes von Anlagevermögen bei nicht vergrößerten Outputs folgen.

⁴ TC ist ein geometrisches Mittel von einer Verschiebung der Produktionsmöglichkeitskurve im Periode t und t+1 bei Inputniveau von x^t und x^{t+1} (graphisch – Verschiebung der Produktionsmöglichkeitskurve).

⁵ TEC misst eine Änderung von technischer Effizienz zwischen Periode t und t+1 (graphisch – Verschiebung in der Richtung von Produktionsmöglichkeitskurve).

Abb. 2. Total Malmquist's Produktivitätsindizes in den polnischen Mühlen



Quelle: Eigene Darstellung.

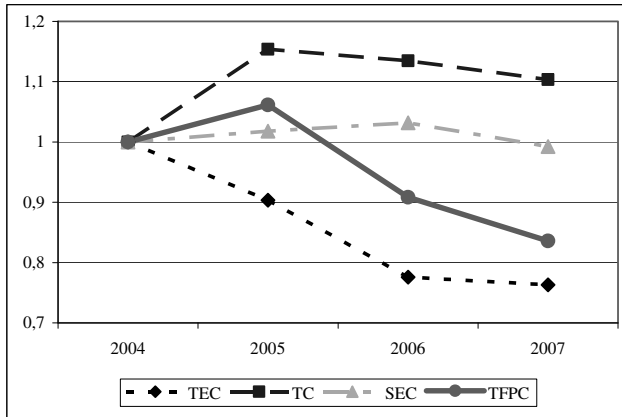
Rückgang des TFPC Totalproduktivitätsindex zeigte flacheren Verlauf im Verhältnis zu Senkung des TEC Indexes auf. Es folgt daraus, dass die Unternehmen relativ im Vergleich zum vorherigen Jahr ihre Produktionsmöglichkeiten steigerten, d.h. bessere Ergebnisse wurden bei gegebenen Inputniveau erreicht, was indirekte Einfluss auf Steigerung des TC Indexwerts hatte (graphisch – Verschiebung von Grenze der Produktionsmöglichkeiten nach oben). Im Jahr 2005 im Vergleich zum vorherigen Jahr hatten die Herstellungskosten höheren Anteil an Produktionswert, was auf kleine Senkung des TC Indexes Auswirkung hatte. In Jahren 2006 und 2007 konnte man umgekehrte Situation beobachten. Steigende Tendenz, im Fall des SEC Indexes, bestätigt, dass die polnischen Unternehmen in größerem Maß relativ zum vorherigen Zeitraum Vorteile aus Optimierung des Produktionsumfanges ausnutzten.

3.1 Produktivitätsanalyse der deutschen Unternehmen

Im Jahr 2005 unter den deutschen Unternehmen kann man Anstieg des TFPC Totalproduktivitätsindex beobachten, was durch Steigerung von TC Index verursacht wurde (vgl. Abb. 3). Der TC Index stieg seit 2005, später wies er Senkung auf. Die Tendenz kann durch Analyse des Niveaus von Kostenanteil an Produktionswert erklärt werden. Im Jahr 2005 sank der Kostenanteil und wurde dadurch höheres Niveau der Outputs erreicht (graphisch – Verschiebung von Grenze der Produktionsmöglichkeiten nach oben). In den folgenden Jahren verschob sich die Kurve der Produktionsmöglichkeiten allmählich nach unten, was bedeutet, dass die Unternehmen niedrigeres Ergebnis bei gegebenem Niveau des Inputs erreichten (der Kostenanteil an Produktionswert hat sich vergrößert).

Große Senkung des TEC Indexes hatte Einfluss darauf, dass Wert des TFPC Indexes seit 2005 immer geringer war. Es bedeutet, dass die untersuchten Unternehmen von Jahr zu Jahr technische Effizienz verringern (graphisch – die deutschen Unternehmen schieben sich von Kurve der Produktionsmöglichkeiten ab). In Jahren 2005-2007 fand unerhebliche Veränderung des Indexes der Skaleneffizienz statt, was ohne größeren Einfluss auf Gesamtproduktivität blieb.

Abb. 3. Total Malmquist's Produktivitätsindizes in den deutschen Mühlen



Quelle: Eigene Darstellung.

Die DEA Methode und TFPC Malmquist's Index erlauben hinzuweisen, dass viele Mühlen ihre Inputs reduzieren und in derselben Zeit existierenden Output erhalten, wodurch ihre technische Effizienz steigt. Durch Vergleich der Effizienzmodelle in Bezug auf konstante, variable und sinkende Skaleneffekten bewies, dass es eine Möglichkeit gibt, Effizienz mancher Unternehmen durch Änderung des Produktionsumfanges, zu verbessern (worauf die erreichten Werte von Indizes der Skaleneffizienz hinweisen). Auf Basis von erreichten Effizienzindizes und festgesetzter Modellgruppe (der effizienten Unternehmen) kann Richtung von Verbesserung der ineffizienten Unternehmen bestimmt werden.

4 Zusammenfassung

Dank der DEA Methode und TFPC Produktivitätsindex kann Effizienz der Mühlen bewertet und ein Vergleich unter der einzelnen Unternehmen durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Forschung helfen richtige, wichtige für die Zukunft der analysierten Unternehmen Entscheidungen treffen. Ineffizienz mancher Unternehmen kann ihre Quelle in z.B. Organisation von Sachanlagen und Arbeitsressourcen haben, die nicht richtig ausgenutzt werden. Die durchgeführten Forschungen erlauben folgende Schlussfolgerungen zu formulieren:

1. Die deutschen Mühlen haben größeren Wert des Indexes der technischen Effizienz als die polnischen erreicht. In der DEA Analyse gab es, im Zeitraum 2004-2007, 8 technisch effiziente Unternehmen, die die Effizienzkurve bestimmt haben. Davon 6 waren deutsche Unternehmen. Der durchschnittliche Wert des Indexes der technischen Effizienz war in den einzelnen Jahren höher in den deutschen Unternehmen. Er betrug von 0,85 im Jahr 2004 bis zu 0,9 im Jahr 2007. In den polnischen Unternehmen betrug er von 0,75 (2004) bis zu 0,78 (2007).
2. Durchschnittswerte der Indizes der technischen Effizienz weisen darauf hin, dass es im ganzen analysierten Zeitraum in Polen weniger vorteilhafte (bei gegebenem Niveau von erzielten Outputs) Kombination der Inputs als in Deutschland gab.
3. Die durchgeführte Forschung bestätigt, dass nicht alle Unternehmen optimalen Produktionsumfang erreichen und dadurch nicht völlig Möglichkeiten der Skaleneffekte ausnutzen.

4. In den analysierten polnischen Unternehmen kann man Rückgang von Indexwert der gesamten TFPC Produktivität im untersuchten Zeitraum beobachten. Das bedeutet, dass die untersuchten Unternehmen relativ im Verhältnis zum vorherigen Zeitraum niedrigere technische Effizienz erreichten, d.h. sie benutzten weniger vorteilhafte Inputkombination (graphisch – diese Unternehmen verschieben sich weg von Grenze der Produktionsmöglichkeiten). Dies kann durch steigende Rohstoffpreise (Getreide) auf dem Weltmarkt und konstant bleibende Preise für fertige Produkte (Mehl) verursacht werden.
5. Im Jahr 2005 unter den deutschen Unternehmen kann man Anstieg des TFPC Totalproduktivitätsindex beobachten, was durch Steigerung des TC Indexes verursacht wurde. Der TC Index stieg im Jahr 2005, später ist sein Rückgang zu bemerken. Diese Tendenz ist zu erklären, indem man das Verhältnis von Kosten an Produktionswert analysiert. Im Jahr 2005 sank der Kostenanteil und hat ein höheres Niveau von erreichten Outputs generiert (graphisch – die Grenze der Produktionsmöglichkeiten verschiebt sich nach oben). In den nächsten Jahren verschob sich die Kurve der Produktionsmöglichkeiten allmählich nach unten, was bedeutet, dass die Unternehmen bei gegebenem Inputniveau durchschnittlich niedrigeren Output erreichten.
6. Die Analysen haben gezeigt, dass viele Mühlen große Möglichkeiten für Inputminimierung bei konstantem Outputniveau genutzt haben, dadurch wurde ihre technische Effizienz gesteigert. Es ist aber auch möglich, Effizienz mancher Unternehmen durch Veränderung des Produktionsumfanges, zu verbessern (darauf weisen erreichte Werte von Indizes der Skaleneffizienz hin). Anhand von erreichten Effizienzindizes und gebauter Mustergruppe der effizienten Unternehmen kann man Richtung der Verbesserung von ineffizienten Unternehmen bestimmen.

Literatur

- CHARNES, A., COOPER, W., RHODES A. (1978): Measuring the Efficiency of Decision Making Units. „European Journal of Operational Research“, 2 (6): 429-444
- COOPER W., SEIFORD L., TONE K. (2007): Data Envelopment Analysis. A comprehensive text with models, applications, references. 2. Edition, Springer-Verlag, Berlin: 6-12.
- COELLI, T.J., RAO, D.S.P., O'DONNELL, CH.J., BATTESE, G.E. (2005): An introduction to efficiency and productivity analysis (2nd ed.). USA: Springer.
- FRIED H.O., LOVELL C.A.K., SCHMIDT S.S. (1993): The Measurement of Productive Efficiency Techniques and Applications. Oxford University Pres, New York, Oxford: 10.
- JUREK A. (2004): Pomiar i ocena efektywności gospodarowania spółek z wykorzystaniem metody DEA oraz indeksu produktywności Malmquista, Kwartalnik "Wieś i rolnictwo", Supplement do Nr 4 (125), Polska Akademia Nauk, Instytut Rozwoju Wsi i Rolnictwa, Warszawa: 91-102
- SCHIEFER, G., HARTMANN, M. (2007): Erfolgsfaktoren und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Ernährungsindustrie: Analyse und Bewertung, In: Zur Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Agrarwirtschaft - politische, institutionelle und betriebliche Herausforderungen, Frankfurt am Main: 55-106
- ŚWITŁYK M. (1999): Badanie efektywności spółek dzierżawiących nieruchomości rolne w województwie gorzowskim za pomocą metody DEA. Katedra Ekonomiki Przedsiębiorstw Akademii Rolniczej w Szczecinie, Urząd Statystyczny w Gorzowie Wlkp.

UNTERNEHMENSMANAGEMENT UND SEKTORSTUDIEN

MANAGEMENTENTSCHEIDUNGEN IM PFLANZENBAU IN ABHÄNGIGKEIT VON KLIMA-/WETTEREINFLÜSSEN

Josef Apfelbeck¹, T. Krimly, M. Huigen

Zusammenfassung

Die Klimaerwärmung führt zu Veränderungen des durchschnittlichen, langjährigen Witterungsverlaufs an einem Standort. Um die Interaktion zwischen Klima/Wetter auf der einen Seite und den pflanzenbaulichen Managemententscheidungen eines Landwirts auf der anderen Seite abzubilden, wurde für das Einzugsgebiet der Oberen Donau ein agentenbasiertes Modell entwickelt. Die Entscheidungsregeln der Agenten im Modell basieren auf klima- und witterungsbezogenen Angaben aus der Literatur und empirischen Daten und sind an die Ansprüche der einzelnen Kulturen angepasst. Auf der Grundlage dieser Regeln leiten die Agenten auf täglicher Basis die pflanzenbaulichen Managementmaßnahmen für die einzelnen Kulturen im Laufe einer Vegetationsperiode ab. Die zu erwartenden Ergebnisse geben Aufschluss über klimabedingte veränderte Aussaattermine oder Verschiebungen der Wachstumsperioden verschiedener Kulturen und damit verbunden mögliche Veränderungen in der Landnutzung.

Keywords

Entwicklungsstadien, agentenbasierte Modellierung, heuristische Entscheidung, Klima

1 Einleitung

Im Pflanzenbau wird die Standortwahl einer Kultur durch die Eigenschaften der drei Hauptkomponenten Klima, Boden und Pflanze bestimmt. Deren Angebot determiniert die Ertragsbildung und kann dadurch zur Beurteilung der ökonomischen Leistungsfähigkeit eines Standortes dienen (BAHRS und RUST, 2003). Als Klima wird dabei der durchschnittliche, langjährige Verlauf der Witterung an einem Standort bezeichnet (BAEUMER, 1971). Viele ökonomische Modelle gehen bei der Planung landwirtschaftlicher Betriebe davon aus, dass es sich bei Landwirten in erster Linie um Gewinnmaximierer handelt. Hierbei werden aber die kurzfristigen Einflüsse während der Vegetationsperiode nicht berücksichtigt. Diese können jedoch eine entscheidende Rolle spielen. JANSSEN und ITTERSUM (2007) geben einen Überblick über Modelle, die in ihrem Entscheidungsfindungsprozess verschiedene Komponenten berücksichtigen, wobei die Aufmerksamkeit besonders auf die „Feedback-Wirkungen“ zwischen menschlichen Aktivitäten und natürlichen Ressourcen gerichtet ist. Ein erfolgversprechender Ansatz sind hierbei die sogenannten „bio-economic models“. Viele der bekannten „bio-economic models“ bilden die pflanzenphysiologischen Prozesse auf Basis empirischer Daten oder auch mit Integration verschiedener kalkulierter pflanzenphysiologischer Prozesse ab. Die Einflüsse der Handlungen des Landwirts werden meist nur rudimentär berücksichtigt (BROWN, 2000). Der im Folgenden beschriebene Modellansatz untersucht die Wechselbeziehung zwischen Klima/Wetter und den pflanzenbaulichen Managemententscheidungen eines Landwirts. Dabei verfolgen die Agenten (virtuelle Landwirte) die Umsetzung ihres gegebenen Anbauplans anhand heuristischer Entscheidungsregeln auf täglicher Basis. Diese Entscheidungsregeln gehen insbesondere auf pflanzenspezifische Bedürfnisse wie Entwicklungsstadien, Temperatur und Niederschlag ein. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt auf der Untersuchung veränderter Aussaat-, Dünge- und Erntetermine und der daraus resultierenden Ertragsänderung.

¹ apfelb@uni-hohenheim.de

2 Methodik

Der agentenbasierte Modellansatz stützt sich auf so genannte heuristische Entscheidungsbäume. Dabei handelt es sich um Regeln und Prinzipien, die es dem Agenten erlauben, anhand von einfachen "Daumenregeln" Entscheidungen zu fällen. Diese Regeln beruhen auf Erfahrungen und generellem Wissen, welche den Agenten zu einer guten, aber nicht notwendigerweise optimalen Lösung für ein bestimmtes Planungssystem führen (GIGERENZER et al., 2006). Durch die unterschiedlichen Ansprüche der Kulturen an das Klima, wurde die Entscheidungsfindung der Agenten kulturspezifisch angepasst. Ein solcher Entscheidungsalgorithmus beinhaltet verschiedene klimatische und pflanzenspezifische Parameter, welche nicht nur von der Höhe der Temperatur beeinflusst werden, sondern auch von pflanzenphysiologischen Aspekten. Ein Landwirt muss nicht nur die Keimungstemperatur des Saatgutes berücksichtigen, sondern auch die Bedürfnisse der Pflanzen während der gesamten Wachstumsperiode. Entscheidende Entwicklungszustände einer Pflanze sind z. B. durch den Wechsel von der vegetativen in die generative Phase bestimmt. Dieser Wechsel kann durch bestimmte Licht- und Temperaturverhältnisse eingeleitet werden. Diese sind bestimmend für das Verhalten eines Landwirts und beeinflussen den Ertrag und die Qualität. Um den beschriebenen Ansprüchen gerecht zu werden, müssen die pflanzenbaulichen Managementmaßnahmen zu den dafür vorgesehen/beobachteten Stadien durchführbar sein, d.h. es müssen die geeigneten Boden- und Witterungsverhältnisse vorherrschen, um die gewünschten Effekte zu erzielen (BAEUMER, 1971).

Bei Winterweizen beispielsweise hat der Landwirt folgende Aspekte zu berücksichtigen. Zum Einen hat das Saatgut von Winterweizen eine spezifische Keimungstemperatur, die nicht unter 2°C liegen sollte. Zum Anderen wird Winterweizen vor dem Winter ausgesät und muss daher, um die winterlichen Temperaturen zu überstehen, ein Entwicklungsstadium erreicht haben bei dem er relativ unempfindlich gegenüber kühlen und frostigen Temperaturen ist. Zusätzlich benötigt Winterweizen einen Vernalisationsreiz der in der Zeit vor dem Schossen liegen sollte, um die frühzeitige (rechtzeitige) Bildung der Blütenanlagen zu gewährleisten. Aus praktischen Erfahrungswerten und Literaturhinweisen ist bekannt, dass zum Ährenschieben und zur Kornfüllung gemäßigte Temperaturen und ausreichend Bodenwasser zur Verfügung stehen sollten, was regelmäßige Niederschlagsereignisse in dieser Zeit voraussetzt. Die beschriebenen Parameter und die Anbauerfahrungen der letzten Jahre sind wichtige Bestandteile des Entscheidungsalgorithmus und helfen dem Agenten den richtigen Aussattermin zu finden.

Während der Wachstumsperiode der Kulturen hat der Landwirt die optimale Versorgung der Pflanze mit Nährstoffen zu gewährleisten. Hierfür berücksichtigt der Agent die Entwicklungsstadien der Kulturen, in denen die Kultur die höchsten Ansprüche an die Nährstoffversorgung hat. Generell ein entscheidender Termin ist hier der Vegetationsbeginn, zu dem alle winterannuellen Kulturen die erste Stickstoffgabe bekommen sollten. Bei den sommerannuellen Kulturen wird die Startgabe zeitnah mit der Aussaat umgesetzt. Alle weiteren bedeutenden Entwicklungsstadien sind dem Agenten bekannt und bei Erreichen der entsprechenden Stadien reagiert der Agent mit der Durchführung der entsprechenden Düngeaktion. Die erreichten Entwicklungsstadien werden von einem integrativ gekoppelten Pflanzenwachstumsmodell übermittelt. Eine weitere wichtige Entscheidung trifft der Agent mit der Wahl des Erntetermins, dieser stellt besonders hohe Ansprüche an die Modellierung. Da in der Realität der Erntezeitpunkt meistens von qualitativen und weniger von quantitativen Merkmalen abhängig ist und dies in den seltensten Fällen von einem Pflanzenwachstumsmodell abgebildet werden kann, muss die Abbildung von Kornfeuchten oder Schalenfestigkeit anhand des Entwicklungsstadiums festgelegt werden. Die BBCH-Codierung (MEIER et al., 2001) der Entwicklungsstadien ist dafür sehr hilfreich. Hier werden die einzelnen Reifestadien der Kulturen sehr detailliert dargestellt. Zusätzlich berücksichtigt

der Agent den Witterungsverlauf und insbesondere die Niederschlagsmengen in der Zeit um den Erntetermin. Damit wird gewährleistet, dass sich das Erntegut in einem trockenen Zustand befindet.

3 Ergebnisse

Ergebnisse liegen bisher noch nicht vor, bis zur Tagung sollten aber erste Ergebnisse vorhanden sein. Die beschriebene Modellkonstellation ermöglicht die Darstellung von Veränderungen des landwirtschaftlichen Managements während der Vegetationsperiode unter einem sich ändernden Klima. Hierzu kann es regional zu unterschiedlichen Entwicklungen kommen, z.B. könnte sich die Zahl der verfügbaren Mähdruschtage verändern. Hierbei kann es in einigen Regionen zu einer Verknappung der verfügbaren Mähdruschtage kommen und als Folge könnte es sein, dass die vorhandene Technik nicht mehr ausreichend in einer kürzeren Zeit die Flächen zu bearbeiten. Im Weiteren können sich Veränderungen im täglichen Management dadurch ergeben, dass sich während der Vegetationsperiode Wetterlagen oder Niederschlagsereignisse verschieben. So können z.B. Trockenphasen dazu führen, dass vorherrschende Düngestrategien neu überdacht werden müssen oder vorher getrennte Düngemaßnahmen zu einer einzigen zusammengefasst werden müssen, da durch die geringe nutzbare Feldkapazität der Dünger nur unzureichend in die Bodenlösung aufgenommen werden kann. Es können sich aber auch z.B. durch die Verschiebung von Aussaatterminen Anpassungseffekte ergeben. Früher einsetzende Frühsommertrockenheit und eine gleichzeitige Vorverlegung des Aussaattermins hilft möglicherweise Trockenstress zu mindestens teilweise zu verhindern.

4 Schlussfolgerungen

Durch die detaillierte Modellierung der Interaktionen zwischen Pflanzen und Agenten (Landwirten) ist es möglich, klimatische Veränderungen anhand sich verändernder Managementtermine darzustellen. Es zeigt aber auch, dass die kurzfristigen Entscheidungen während der Vegetationsperiode einen wesentlichen Einfluss auf strategische ökonomische Entscheidungen haben, da diese täglichen Entscheidungen maßgeblich die Ertragsbildung der Kulturpflanzen beeinflussen können. Eine Folge kann sein, dass es regional zu wesentlichen Veränderungen in der Landnutzung kommt. Der beschriebene Modellansatz ist zur Darstellung solcher Veränderungen bestens geeignet.

5 Literatur

- BAHRS, E. und RUST, I. (2003): Notwendigkeit und Konsequenzen einer aktualisierten Bodenschätzung in der Landwirtschaft aus betriebswirtschaftlicher Sicht. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 39, 2004, S. 461-470.
- BAEUMER, K. (1971): Allgemeiner Pflanzenbau. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- BROWN, D., R. (2000): A Review of Bio-Economic Models. Cornell University, Paper prepared for the Cornell African Food Security and Natural Resource Management (CAFSNRM) Program.
- GIGERENZER, G. und GAISSMAIER, W. (2006): Denken und Urteilen unter Unsicherheit: Kognitive Heuristiken [Thinking and deciding under uncertainty: Cognitive heuristics]. In J. Funke (Ed.), Enzyklopädie der Psychologie, Vol. 8: Denken und Problemlösen (pp. 329-374). Göttingen, Germany: Hogrefe.
- JANSSEN, S.-J.-C. und ITTERSUM, M.-K. van (2007): Assessing farmer behaviour as affected by policy and technological innovations: bio-economic farm models Wageningen : SEAMLESS, (24) - p. 86.
- MEIER, U. et al., (2001): Growth stages of mono-and dicotyledonous plants, BBCH Monograph2. Edition, 2001, Federal Biological Research Centre for Agriculture and Forestry; www.bba.bund.de.

BEWERTUNG VON RISIKOMANAGEMENTINSTRUMENTEN FÜR ACKERBAUBETRIEBE IN BRANDENBURG MIT HILFE EINES ERWEITERTEN RISIKOPROGRAMMIERUNGSANSATZES

Ulla Kellner¹, Oliver Mußhoff

Zusammenfassung

Mit Hilfe eines erweiterten Risikoprogrammierungsansatzes wird berechnet, wie hoch die Kosten der Risikoreduzierung für einen Durchschnittsbetrieb in Märkisch-Oderland sind, die landwirtschaftliche Betriebe in dieser trockenheitsgefährdeten Region Deutschlands durch die Wahl ihres Produktionsprogramms implizit akzeptiert haben. Anschließend werden neuartige Risikomanagementinstrumente, nämlich Wetterderivate, als zusätzliche Aktivität berücksichtigt und deren Nutzen ermittelt. Es zeigt sich, dass durch den Einsatz von Wetterderivaten die Kosten der Risikoreduzierung reduziert werden können und deshalb ein entsprechendes Einsatzpotenzial besteht.

Keywords

Risikoprogrammierung; Wetterderivate; genetischer Algorithmus

1 Einleitung

Die Landwirtschaft Brandenburg ist geprägt durch starke Ertragsschwankungen im Anbau von Ackerfrüchten resultierend aus den überwiegend leichten Böden, den regelmäßig auftretenden Trockenperioden und der Kahlforstgefahr. Starke Ertragsschwankungen wirken sich in direkter Weise auf das Familieneinkommen aus, so dass Brandenburg zu den Regionen in Europa gehört, die den höchsten Einkommensschwankungen unterliegen (VROLIK und POPPE 2008). Mit Blick auf den Klimawandel ist anzunehmen, dass es gerade in Brandenburg zu einer Zunahme der Temperatur- und Niederschlagsschwankungen kommen wird. Hierbei stellt gerade das Wasser in der Hauptwachstumsperiode den limitierenden Faktor dar (GERSTENGRABE et al. 2003).

Landwirten steht eine Vielzahl von Risikomanagementinstrumenten zum Ausgleich von Ertragsschwankungen zur Verfügung. Auf der einen Seite sind dies bereits etablierte Instrumente. Dazu gehört beispielsweise die Diversifizierung des Produktionsprogramms oder der Abschluss einer Hagelversicherung, wobei letztere allerdings „nur“ einen Ausgleich bei Extremwetterbedingungen ermöglicht. Auf der anderen Seite werden seit einiger Zeit auch Ernteausfallversicherungen und Hedginginstrumente, wie Wetterderivate, auf dem deutschen Markt angeboten, die allerdings bislang nur wenig Verbreitung finden (vgl. BERG und SCHMITZ 2008). Im vorliegenden Beitrag sollen diese neuartigen Risikomanagementinstrumente auf den Nutzen für die Landwirte hin untersucht werden.

2 Methode

Für die Bewertung von Risikomanagementinstrumenten für landwirtschaftliche Betriebe findet ein erweiterter, gesamtbetrieblicher Risikoprogrammierungsansatz Verwendung. Als Datengrundlage dienen die Aufzeichnungen im Rahmen des Testbetriebsnetzes des Deutschen Landwirtschaftsministeriums. Genauer gesagt wird ein Durchschnittsbetrieb auf der Grundlage der Daten einzelner Betriebe des Landkreises Märkisch-Oderland, die mindestens 60% ihrer Erlöse aus pflanzlicher Produktion erzielen, definiert. Der Landkreis

¹ ulla.kellner@agr.uni-goettingen.de

Märkisch-Oderland ist geprägt durch vornehmlich sandige Böden und Niederschläge von 450 bis 700 mm/Jahr, wobei diese regional sehr unterschiedlich verteilt sind. Dies bedingt, dass auch das landwirtschaftliche Einkommen starken Schwankungen unterliegt.

Im Rahmen des erweiterten Risikoprogrammierungsansatzes (vgl. MUBHOFF und HIRSCHAUER 2007) wird für den Durchschnittsbetrieb der Gesamtdeckungsbeitrag maximiert. Bei den Optimierungsrechnungen wird die Standardabweichung des Gesamtdeckungsbeitrags, die der Landwirt mit dem zurückliegenden Produktionsprogramm implizit akzeptiert hat (von 53.623 €), als Obergrenze berücksichtigt. Die Differenz zwischen dem gesamtdeckungsbeitragsmaximalen Produktionsprogramm und dem optimalen Produktionsprogramm unter Berücksichtigung der Risikorestriktion kann schließlich als Kosten der Risikoreduzierung interpretiert werden. Nun stellt sich die Frage, ob die Risikoreduzierung durch den Einsatz von neuartigen Risikomanagementinstrumenten kostengünstiger erreicht werden kann als durch die bislang praktizierte Diversifizierung der Fruchtfolge. Technisch kommt zur Bestimmung des optimalen Produktionsprogramms ein genetischer Algorithmus kombiniert mit einer stochastischen Simulation zur Anwendung.

3 Ergebnisse und Ausblick

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse für den Durchschnittsbetrieb dargestellt.

Tabelle 1: Zuwachs an Erwartungswert durch Implementierung von Wetterderivaten

	Erwarteter Gesamtdeckungsbeitrags	Standardabweichung
Empirisch beobachtetes Produktionsprogramm	253.520	53.623
Optimierung ohne Wetterderivat	311.081	53.969
Optimierung mit Wetterderivat	322.060	53.291

Quelle: Eigene Berechnungen

Wie man erkennen kann, können die Kosten der Risikoreduzierung durch Wetterderivate um etwa 10 T€ (bei gleichem Risiko) verringert werden. Dabei ist zum einen zu beachten, dass der Nutzenzuwachs bei constantem Risiko möglich ist. Zum anderen wird deutlich, dass es sogar bei Verwendung durchschnittlicher Betriebsdaten zu einem deutlichen Nutzenzuwachs kommt; und dies, obwohl es zu einem teilweisen natürlichen Ausgleich der Einkommenschwankungen zwischen den zugrundeliegenden Einzelbetriebe kommt.

Durch den Risikoprogrammierungsansatz kann die Zahlungsbereitschaft von Ackerbaubetrieben für den Einsatz von Wetterderivaten ermittelt werden. Zunächst erfolgen diese Berechnungen mit durchschnittlichen Daten einer Gruppe von einzelnen Betrieben im Landkreis Märkisch-Oderland, um Unterschiede in der Ausgestaltung der unterschiedlichen Instrumente zu untersuchen. Im weiteren Verlauf soll auf einzelbetrieblicher Ebene die Wirkung der Risikomanagementinstrumente und die Zahlungsbereitschaft untersucht werden.

Literatur

- BERG, E.; SCHMITZ, B. (2008): Weather-Based Instruments in the Context of Whole-Farm Risk Management. In: *Agricultural Finance Review*. 68 (1): 199-134.
- GERSTENGARBE, F.-W.; BADECK, F.; HATTERMANN, F.; KRYSANOVA, V.; LAHMER, W.; LASCH, P.; STOCK, M.; SUCKOW, F.; WECHSUNG, F.; WERNER, P. C. (2003): Studie zur klimatischen Entwicklung im Land Brandenburg bis 2055 und deren Auswirkung auf den Wasserhaushalt, die Forst- und Landwirtschaft sowie die Ableitung erster Perspektiven. PIK Report No.83. Potsdam.
- MLUV MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHE ENTWICKLUNG, UMWELT UND NATURSCHUTZ (2008): Agrarbericht 2008 zur Land- und Ernährungswirtschaft des Landes Brandenburg. Potsdam.

- MUBHOFF, O.; HIRSCHAUER, N. (2007): What Benefits are to be Derived from Improved Program Planning Approaches? - The Role of Time Series Models and Stochastic Optimization. In: *Agricultural Systems* 95 (1-3): 11-27.
- VROLJK, HANS C.J.; POPPE, KRIJN J. (2008): Income Volatility and Income Crisis in the European Union. In: MEUWISSEN, MIRANDA P.M.; VAN ASSELDONK, MARCEL A.P.M.; HUIRNE, RUUD B.M. (2008): *Income Stabilisation in European Agriculture. Design and Economic Impact of Risk Management Tools*. Wageningen Academic Publishers.

ÜBERPRÜFUNG DER WIRKSAMKEIT EINER RISIKOAUSGLEICHRÜCKLAGE DURCH DAS „VALUE AT RISK“-KONZEPT

Henning Hotopp¹, Ulla Kellner, Oliver Mußhoff

Keywords

Value at Risk, Risikoausgleichsrücklage, historische Simulation, Testbetriebsnetz

1 Einleitung

Preis- und Ertragsschwankungen treffen die Landwirtschaft aufgrund der Naturverbundenheit der Produktion und der begrenzten Lagerfähigkeit vieler Produkte in besonderem Maße. Landwirte haben unterschiedliche Möglichkeiten, auf Risiken zu reagieren, diese reichen von der Diversifikation der Produktion bis hin zum Kauf von Versicherungen. Allerdings sind die vorhandenen Risikomanagementinstrumente relativ teuer und/oder hinsichtlich der Reduzierung der allgemeinen Gewinnschwankungen nur wenig wirksam. Aus diesem Grund forderte der Deutsche Bauernverband die Einführung einer Risikoausgleichsrücklage (BT – Drucksache 16/10930). Ein solches Instrument soll es Landwirte in Jahren mit hohen Gewinnen ermöglichen, diese unversteuert zurück zu legen. In schlechten Jahren könnten diese dann wieder aufgelöst werden. Besonders interessant ist an der Risikoausgleichsrücklage, dass der administrative Zusatzaufwand sehr gering wäre. Dieses Instrument wurde schon in den Neunziger Jahren in den Vereinigten Staaten und Kanada diskutiert und zum Teil umgesetzt (vgl. z.B. MONKE 1997). In diesem Beitrag wird untersucht, welchen Nutzen die Einführung einer Risikoausgleichsrücklage für landwirtschaftliche Betriebe unterschiedlichen Typs in Deutschland hätte.

2 Datengrundlage und methodische Vorgehensweise

Für die Bewertung der Wirkung einer Risikoausgleichsrücklage wird das „Value at Risk“ bzw. VaR-Konzept genutzt. Es handelt sich hierbei um einen Ausdruck, der aus dem Bankenbereich bekannt ist, seit einiger Zeit aber auch Einzug in die Bewertung von landwirtschaftlichen Risiken gehalten hat (ODENING und MÜßHOFF 2001). Der VaR beschreibt den bei einer definierten Wahrscheinlichkeit maximal zu erwartenden Verlustbetrag innerhalb eines bestimmten Zeitraums (JORION 2000). Der VaR bildet sich aus der Differenz vom Mittelwert und dem jeweiligen Quantilwert (DOWD 2002). Der Vorteil des VaR liegt darin, dass ein einziger Wert das Risiko widerspiegelt und eine direkte Aussagekraft hat.

Für die Bewertung der Risikoausgleichsrücklage dienen die vom Landwirtschaftsministerium Deutschlands erhobenen gemittelten Buchführungsdaten der Testbetriebe unterschiedlichen Typs als Datengrundlage. Die ausgewiesenen Gewinne der letzten Jahre werden trendbereinigt. Berechnungsgrundlage waren nicht die Gewinne der Wirtschaftsjahre, sondern der Durchschnittsgewinn zweier Wirtschaftsjahre. Im Rahmen einer historischen Simulation wird die Verteilung der Gewinne mit und ohne Ausgleichsrücklage bestimmt. Auf der Grundlage von Mittelwert und Quantilwerten wird der VaR mit und ohne Rücklage berechnet, um die potentiellen Auswirkungen der Einführung einer Risikoausgleichsrücklage auf das Einkommensniveau und das Einkommensrisiko zu quantifizieren.

¹ henning.hotopp@agr.uni-goettingen.de

3 Ergebnisse

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse zusammengefasst. Durch die Einführung einer Risikoausgleichsrücklage ergäbe sich aufgrund des in Deutschland üblichen progressiven Einkommenssteuersatzes ein Subventionseffekt. Er fällt in dem hier betrachteten Einzelunternehmen aber nur vergleichsweise gering aus. Mit Blick auf juristische Personen ist zu beachten, dass es zu keinem Subventionseffekt kommt, da für Unternehmen dieser Rechtsform – abgesehen vom Freibetrag – eine lineare Besteuerung gilt. Bei der Berechnung des VaR zeigt sich, dass es durch die Einführung einer Risikoausgleichsrücklage in den betrachteten Unternehmen zu einer deutlichen Reduktion des Risikos käme. Beim Vergleich der Szenarien mit und ohne Risikoausgleichsrücklage unterscheidet sich der VaR bspw. beim Veredlungsbetrieb um rund 58%. Die hier getroffenen Aussagen sind zu relativieren, da die zugrunde liegenden Berechnungen nur für gemittelte Daten durchgeführt wurden. Es ist aber davon auszugehen, dass es bei einzelbetrieblichen Daten zu einer noch stärkeren Risikoreduktion käme.

Tab. 1: Gewinne nach Steuern mit und ohne Risikoausgleichsrücklage für Betriebe unterschiedlicher Größe und unterschiedlichen Typs (Angaben in €)

	Großer Veredlungs- betrieb		Kleiner Veredlungs- betrieb		Großer Marktfürcht- betrieb		Großer Futterbau- betrieb	
	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit	ohne	mit
Rücklage								
Schwellenwert	-	61.215	-	18.426	-	82.226	-	71.081
Erwartungswert	43.471	43.564	15.739	15.791	55.632	55.766	49.388	49.559
Differenz	+0,2%		+0,3%		+0,2%		+0,3	
Standard- abweichung	9.075	4.057	5.055	3.718	4.854	1.998	6.146	2.935
Differenz	-55%		-26%		-59%		-52%	
VaR 5%	11.902	4.996	6.501	5.407	6.370	5.453	6.835	5.805
Differenz	-58%		-17%		-14%		-15%	

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Wirkung der Risikoausgleichsrücklage wird maßgeblich von verschiedenen Ausgestaltungsmerkmalen, wie beispielsweise Rücklagentrigger und Rücklagenobergrenze beeinflusst. Es ist zu prüfen, welches konkrete Modell der Risikoausgleichsrücklage aus einzelbetrieblicher Sicht zu präferieren ist. Zudem ist anzumerken, dass wir nicht die gesamtwirtschaftlichen Konsequenzen der Einführung einer Risikoausgleichsrücklage analysiert haben. Es wäre also zu untersuchen, wie sinnvoll die Einführung einer Risikoausgleichsrücklage aus gesamtbetrieblicher Sicht wäre.

Literatur

- BMELV BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ: Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2000 – 2007, hier: Buchführungsergebnisse des Testbetriebsnetzes <http://www.bmelv-statistik.de/de/testbetriebsnetz/>; Abrufdatum: 01.04.2009.
- DEUTSCHER BUNDESTAG (2008): Entwurf eines Gesetzes zur Umsetzung steuerrechtlicher Regelungen des Maßnahmenpakets „Beschäftigungssicherung durch Wachstumsstärkung“; Drucksache. 16/10930 vom 13.11.2008.
- DOWD, K. (2002): An Introduction to Market Risk Measurement, John Wiley & Sons, LTD.
- JORION, P. (2000): Value at Risk. The New Benchmark for Managing Financial Risk: The Benchmark for controlling Market Risk; McGraw-Hill Professional; Auflage: 00002 (2000).
- MONKE, J. (1997): Do Farmers Need Tax-Deferred Savings Accounts to Help Manage Income Risk? In USDA: Agriculture Information Bulletin No. 724-07.
- ODENING, M.; MUBHOFF, O. (2001): Value at Risk – ein nützliches Instrument des Risikomanagements in Agrarbetrieben? In Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V. Band 37, 2001, S.243-253.

WIRKUNGEN EINER ERLÖS- UND ERTRAGSVERSICHERUNG IM ACKERBAU - BEISPIEL NORDOSTDEUTSCHLAND

Clemens Fuchs¹, Theodor Fock, Joachim Kasten

Keywords

Ackerbau, Erlösversicherung, Ertragsversicherung, Ex-post und Ex-ante Analyse

1 Einleitung, Methode und Datengrundlage

Ertrags- und Preisschwankungen sind typische Risikofaktoren der landwirtschaftlichen Produktion, auch im Ackerbau in Mecklenburg-Vorpommern (M-V) und Brandenburg bei geringen Niederschlagsmengen. Vier verschiedene Ackerbaustandorte in Mecklenburg-Vorpommern werden im Zeitraum 1997 bis 2006 analysiert. Mit Modellkalkulationen auf Betriebsebene sollen Absicherungsstrategien in Form einer Erlös- und alternativ einer Ertragsversicherung dargestellt werden. Analysiert wird ex-post und mit Hilfe von ex-ante Simulationen.

Tabelle 1: Weizen- und Rapsertträge auf vier Standorten in M-V (dt/ha), 1997-2006

Standort	Weizen			Raps		
	Min.	Median	Max.	Min.	Median	Max.
Guter Standort (55 BP)	78	83	88	34	40	47
Mittlerer Standort (43 BP)	57	70	78	33	41	45
Schwacher Standort 1 (32 BP)	38	65	75	16	34	46
Schwacher Standort 2 (29 BP)	37	63	70	23	34	41

Quelle: Auswertung von Daten aus vier Betrieben

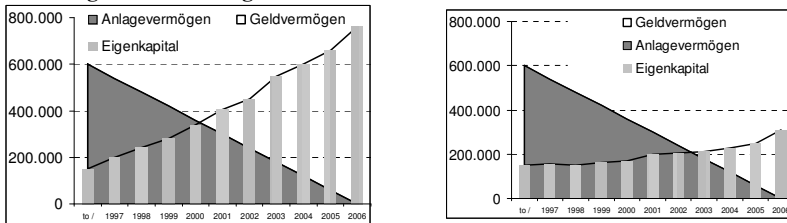
2 Annahmen, Betriebsmodell und Versicherungsmodelle

Für alle vier Standorte wird deshalb das gleiche Betriebsmodell in Bezug auf die Faktorausstattung unterstellt: 300 ha Ackerfläche, Fruchtfolge mit zwei Dritteln Getreide (200 ha Weizen) und ein Drittel Ölfrüchte (100 ha Raps), 300 €/ha Direktzahlungen, Investition 600.000 € (25% Eigenkapitalanteil) und Planungszeitraum 10 Jahre. Es werden zwei Versicherungsmodelle analysiert:

- a) Erlösabsicherung des Durchschnittserlöses
- b) Versicherung von Ertragsrisiko ab 30 % Ertragsminderungen zu einem festen Preis
 - b1) ohne staatliche Zuschüsse
 - b2) mit 60 % Zuschuss zu den Versicherungsprämien (Art. 70; EG-73/2009)

¹ FH Neubrandenburg, cfuchs@hs-nb.de

Abb. 1: Entwicklung des Sachvermögens und des Geldvermögens – ex-post Analyse, ohne Versicherungen (links: guter Standort; rechts: schwacher Standort 2). Quelle: Eigene Berechnungen

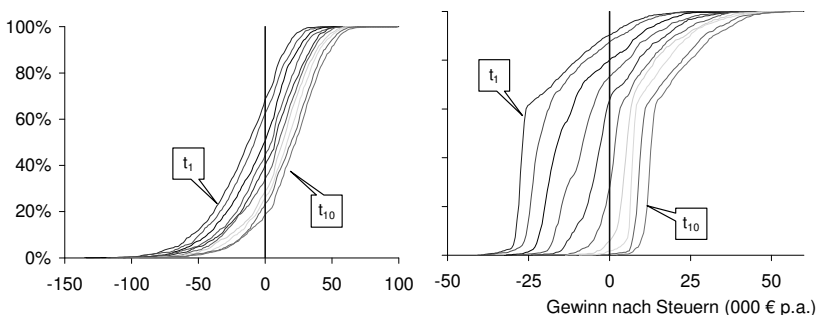


3 Ex-ante Simulation

Im Gegensatz zur Vergangenheit mit begrenzt verfügbaren Daten im Referenzzeitraum ist zukünftig mit sehr viel stärkeren Preisschwankungen und wirtschaftlichen Auswirkungen zu rechnen. Klimawandel, Globalisierung und damit größere Volatilität der Rohstoffmärkte sind einige Gründe für zunehmendes Risiko. Diese vielfältigen möglichen Situationen werden mit Hilfe von Monte-Carlo-Simulationen dargestellt.

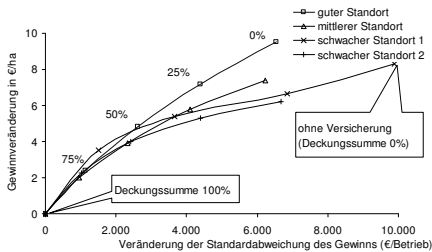
Mit einer Erlösversicherung könnte ein Großteil der ansonsten zu erwartenden Verluste vermieden werden. Die Akkumulation von Eigenkapital von Jahr zu Jahr wird durch die Verschiebung des Gewinns nach rechts deutlich (Abb. 2). Gegen Ende des Planungszeitraums wären die Schulden getilgt und die Versicherung könnte witterungsabhängige Ertragschwankungen und die Auswirkungen volatiler Märkte vollständig abfangen.

Abb. 2: Streuung des Gewinns nach Steuern im Planungszeitraum (t1 bis t10) ohne Versicherung (links) und mit Erlösversicherung (rechts) für den schwachen Standort 1; Flächenprämien 300 €/ha, EK-Anteil 25 % in t0. Quelle: Eigene Berechnungen



Den Zusammenhang zwischen Kosten (Gewinnminderung) und Nutzen (reduzierte Standardabweichung) der Erlösversicherung zeigt Abb. 10. Insbesondere am schwachen Standort 1 könnte das Risiko erheblich gemindert werden, wenn eine solche Erlösversicherung abgeschlossen würde.

Abb. 3: Änderung und Schwankungsbreite des Gewinns bei einer Erlösversicherung



Quelle: Eigene Berechnungen

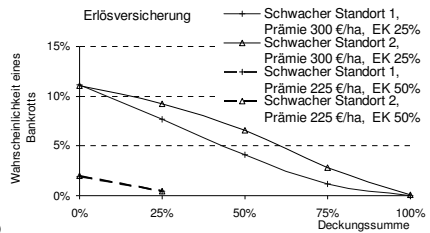
Durch die sehr viel stärkere Volatilität der Preise im Vergleich zur Vergangenheit steigt für Modellbetriebe an den beiden schwachen Standorten die Gefahr von Verlusten bis hin zum Bankrott. Durch den Abschluss einer Erlösversicherung gelänge es, das Bankrottrisiko weitgehend zu vermeiden (Abb. 4).

Die von der EU geplanten Ertragsausfallversicherungen, die erst ab 30% Ertragsausfall greifen, würden nur für wenige Standorte zutreffen, da zumindest auf den besseren Standorten im Betriebsdurchschnitt keine so hohen Ertragsausfälle beobachtet wurden.

Literatur

- FOCK, TH., C. FUCHS, J. KASTEN, M. MAHLAU und T. SEYFFERTH: Risikostrategien für den Marktfruchtbau in Nordost-Deutschland. Landwirtschaftliche Rentenbank, Schriftenreihe Band 23, S. 53 - 89, Frankfurt, 2008.
- FUCHS C., TH., FOCK und J. KASTEN: Notwendigkeiten für eine Risikoabsicherung im Ackerbau dargestellt am Beispiel Nordostdeutschlands. Berichte über Landwirtschaft 87 (2), S. 266-294, 2009.

Abb. 4: Wahrscheinlichkeit eines Bankrotts



SUCCESS FACTOR ANALYSIS OF THE GERMAN FISH SUPPLY CHAIN NETWORKS

Taras Gagalyuk¹, Christina Steinbauer², Jon Hanf¹

Abstract

Increasing consumer requirements for quality, safety and environmental sustainability of food products lead to formation of supply chain networks in agribusiness. Supply chain networks embody long-term cooperation among supply chain actors and address more than just the goals of individual organizations. This requires that supply chain networks are successfully managed. Yet, it is not clear what the success of supply chain networks is and how it can be measured. Therefore, in this study, we develop the model of success of supply chain networks and test it empirically based on a survey of fish retailers in Germany.

Keywords

Supply Chain Networks, Fish Sector, Success Factor Analysis, Chain Management.

1 Introduction

Increasing consumer requirements towards quality, safety, environmental sustainability of seafood products and the demand for continuous supply are recognized as causes of vertical cooperation in the fish sector (HAMERI AND PÁLSSON, 2003). Long-term cooperation among the participants of the fish chain becomes apparent in formation of so-called supply chain networks (SCN) that embody multilateral coordination and address more than just the goals of individual organizations (O'TOOLE, 1997). In the meantime, a sustainable supply chain will only be established when tangible benefits occur for the actors in the supply chain (KAISER AND EDWARD-JONES, 2006). This requires that SCN are successfully managed. Yet, it is not clear up to now what the success of SCN is and how it can be measured. Therefore, this study aims to develop the model of the SCN success and test it empirically.

2 Theoretical Background and Model

SCN can be defined as strategic, highly intensive and recurrent collaborations based on formal and informal contracts between more than two firms. An SCN possesses a focal actor that sets the network's strategy and coordinates its implementation in a hierarchical manner. The managerial task of the focal company is to align the network actors' interests and actions simultaneously (GULATI ET AL., 2005). This task should be addressed at least at two network levels, i.e., at the network and firm levels. Overall, problems of the alignment of interests and actions can be viewed as a consequence of distinctive goals that are set at the network and the firm levels. The achievement of these goals can be generally regarded as the success of SCN. Thus, our model of SCN success involves the following constructs: the achievement of SCN goals (network-level and firm-level goals), the alignment of interests, and the alignment of actions. We turn now to explain this constructs.

Network-level goals represent the predefined set of outcomes which can be achieved only if all the network actors work together to achieve them. In the fish SCN, supply chain quality as well as overall satisfaction with cooperation by the focal actor can be considered as examples of network-level goals. Firm-level goals are the goals each single firm wants to achieve by

¹ Leibniz Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe, Halle (Saale).

² Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI), Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries, Braunschweig

participating in a network. Such goals might include the rate of payments for the supplied products, sales volume, etc.

The achievement of goals of the different levels depends on how appropriately the SCN management deals with the influence of specific factors that characterize the problems of the alignment of interests and the alignment of actions. The construct of alignment of interests involves the following measures: goal consensus, communication, joint problem solving, and commitment by the network actors. The measures of the alignment of actions include chain transparency, presence of influential focal actor as well as chain orientation and awareness of the existing interdependencies by the focal actor.

3 Method and Data

To test our model, we conduct the success factor analysis by means of partial least squares (PLS). PLS is a variance-based path modeling technique which is suited for exploratory analysis in terms of structural equation modeling (HENSELER ET AL., 2009). The data used for analysis is collected via survey of 90 top managers of the specialized retailing companies in Germany. Our sample includes the strategic decision makers of the above conceptualized focal companies. Of the 90 specialized fish retail firms, 31 interviews were conducted. This resulted in a 34 % response rate.

4 Results and Implications for Chain Management

Our results indicate that the alignment of interests and the alignment of actions of the SCN members have significant positive effects on the achievement of SCN goals. SCN goal achievement is mainly explained by the construct of alignment of interests because most goals which constituted the latent dependent variable were the firm-level goals of suppliers, i.e., getting good payments or supplying high volumes. This requires that the focal company puts much emphasis on aligning own interests with those of its suppliers.

The alignment of actions has to be paid particular attention to achieve such network-level goal as quality of supplies. In this context, specialized fish retailers have to be aware of the interdependences that exist between the network members, i.e., if one requirement is not fulfilled, this can lead to failure in fulfilling the other requirements. Even if a mistake occurs, the focal actor has to detect its location as soon as possible and, therefore, chain transparency gains in importance.

Overall, the ability of chain management to achieve network-level goals simultaneously with firm-level goals is the main prerequisite of the SCN strategic success. This notion is particularly important for the fish chain management because the fish sector faces increasing challenges which are relevant for the entire supply chain, i.e., demand for increased fish harvesting, quality assurance, sustainability, etc.

References

- GULATI, R., P.R. LAWRENCE und P. PURANAM (2005): Adaptation in vertical relationships: Beyond incentive conflict. In: *Strategic Management Journal* 26: 415-440.
- HAMERI, A.P. und J. PÁLSSON (2003): Supply Chain Management in the Fishing Industry: the Case of Iceland. In: *International Journal of Logistics: Research and Application* 6: 137-149.
- HENSELER, J., C.M. RINGLE und R.R. SINKOVICS (2009). The Use of Partial Least Squares Path Modeling in International Marketing. In: *Advances in International Marketing* 20: 277-319.
- KAISER, M.J. und G. EDWARDS-JONES (2005): The Role of Ecolabeling in Fisheries Management and Conservation. In: *Conservation Biology* 20: 392-398.

O'TOOLE, JR., L.J. (1997): Treating networks seriously: Practical and research-based agendas in public administration. In: *Public Administration Review* 57 (1): 45-52.

THE SPATIAL DISTRIBUTION AND INTERREGIONAL DYNAMICS OF VEGETABLE PRODUCTION IN THAILAND

Bernd Hardeweg¹, Hermann Waibel

Keywords

Thailand, vegetable production, agricultural sector model

1 Background

Vegetables have become an important crop in Thai agriculture as growing per capita incomes have fostered domestic demand for higher value food commodities and some vegetables are gaining importance as export commodities. In the past decades, however, with the widespread use of yield increasing external inputs such as mineral fertilizers and chemical pesticides, traditional vegetable production areas near urban centres have become major sources of pollution. Prevalent levels of pesticide use carry substantial health hazards for farmers, farm labourers and consumers. Concurrently, the spread of urban settlement and industrial zones has increased the demand for land in vegetable areas around Bangkok. Labour intensive vegetable production is becoming less attractive as alternative job opportunities abound in urban areas. In response to these economic factors and government programmes, vegetable farming has gradually shifted from peri-urban to more remote sites. Especially in the mountainous areas of the North, the government has promoted vegetable production as an alternative income source for hill tribe populations. While many studies were conducted for specific vegetable production systems, no adequate analysis has been carried out to explain the existing spatial pattern of vegetable production or driving forces for trends in production locations in the context of overall agricultural development in Thailand. Such research is needed in order to help policy makers to assess the effect of environmental and health policies on vegetable production, prices and externalities. This paper summarizes an analysis of vegetable supply under changing economic and environmental conditions (HARDEWEG, 2008), which is one among very few studies dealing with supply analysis for the vegetable sector. The objectives of the research were to identify the factors affecting spatial mobility of vegetable production in Thailand, to assess the relation between a shift from peri-urban production sites and the adoption of environmentally benign vegetable production technologies, and an assessment of policy options for reducing negative externalities without unduly affecting vegetable supply.

2 Analytical framework

Mathematical programming models of the agricultural sector have been widely used for the assessment of new technologies and policy options, e.g. for plant nutrient policies in the Netherlands (HELMING, 2005), impact of changes in EU subsidy-schemes (ARFINI *et al.*, 2003) and water pricing in Morocco (DOUKKALI, 2003). This methodology was chosen as it can be applied under scarce data conditions and stringent calibration is viable through positive mathematical programming. For the purpose at hand, the model is required to consistently represent supply and demand at sector and regional levels. The perishable nature of vegetables, multiple crops per year and seasonally fluctuating production are appropriately captured by a seasonally disaggregated short-term equilibrium model (VON ALVENSLEBEN, 1986). Finally, as interregional trade takes place at the wholesale level, inclusion of farm and wholesale levels of the value chain is sufficient. Data for model parameterization have been derived

¹ hardeweg@ifgb.uni-hannover.de

from the Agricultural Census 2003 and crop production statistics. Primary data on current vegetable production technology was collected in expert workshops using the typical farm approach (HEMME, 2000).

3 Results and conclusions

The initial solution of the Thai Vegetable Supply Model highlights the interconnected structure of supply and demand among the different regions. Out of 64 possible pairs of surplus and deficit regions, transport flows above 1000 metric tons are realised in 55. In total more than half of vegetable production is consumed outside the region of origin and vegetable transport totals to 1.21 billion ton-kilometres. Pesticide use in the vegetable sector totals 1,528 tons, which out of a total import of 39,380 tons of active ingredient (AI) corresponds to a share of 3.9%, applied on about 1% of arable land. Pesticide intensity in terms of AI applied per hectare is consistently close to 12 kg/ha in Greater Bangkok, the Centre and Lower North. As expected, variation of exogenous factors as increasing demand, improving transport efficiency and an exclusion of vegetable production from the urban fringe of Bangkok result in increasing average transport distance, i.e. they support production in more remote areas. Conversely, increasing fuel prices and a tightening constraint on the aggregate environmental impact of pesticides lead to a reduction in transport activity. While the latter effect is not consistent over the range of 0-30% reduction targets, reduction at higher levels is only attained by reducing transport distance and losses. In summary, most factors exert a centrifugal influence on production locations. However, resulting from rather constant resource endowments, regional supply shares remain relatively stable. For a likely scenario of further substantial growth in urban demand, additional supplies would primarily come from the Central model region even though family labour in the upper North is underutilized during most seasons. Obviously, transportation cost impedes a more balanced growth of supplies from all model regions. This also applies for a likely combination of trends in exogenous factors simulated for the year 2011. Finally, policy options aiming at reducing the external effects of vegetable production were simulated. A Pigouvian tax on pesticide use proves to be effective in reducing the environmental impact of pesticide use by nearly 25% of the baseline value. Greater Bangkok in particular benefits from an intensity that is nearly halved by moderate tax rates. A zoning policy that excludes vegetable production from the urban fringe, where highest intensities prevail, has mixed effects. At the spatial resolution available, i.e. the greater Bangkok model region, the use of external inputs decreases. However, intensity first increases in response to diminishing peri-urban vegetable land. Moreover, as production moves to other regions so do the associated side effects. On aggregate, pesticide use in terms of environmental impact is hardly reduced (0.2%-0.9%), which renders the strategy largely ineffective.

References

- ARFINI, FILIPPO, MICHELE DONATI & QUIRINO PARIS (2003): A national PMP model for policy evaluation in agriculture using micro data and administrative information. In: *Agricultural policy reform and the WTO: where are we heading?* June 23-26, 2003; Capri, Italy, University of Padua, Department of Economics and Quantitative Studies,
- DOUKKALI (2003): *Modélisation du secteur agricole marocain*. Working Paper CIHEAM-IAM, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Montpellier.
- HARDEWEG, BERND (2008): *Spatial distribution and interregional dynamics of vegetable production in Thailand*. Agrarsektorale Länder- und Regionalstudien; Wissenschaftsverlag Vauk, Kiel.
- HELMING, J.F.M. (2005): *A model of Dutch agriculture based on Positive Mathematical Programming with regional and environmental applications*. Wageningen University, Wageningen, Netherlands.
- HEMME, T. (2000): *Ein Konzept zur international vergleichenden Analyse von Politik- und Technikfolgen in der Landwirtschaft*. PhD dissertation-Thesis; Fachbereich Agrarwissenschaften, Universität Göttingen, Göttingen.

VON ALVENSLEBEN, R. (1986): Die Zukunft des Unterglasgemüsebaus bei verschärftem internationalen Wettbewerb und veränderten Energiekosten - Modelltheoretische Überlegungen. *Gartenbauwissenschaft*, 51(5), pp. 216-23

AGRARPOLITIK UND IHRE BEWERTUNG

PICA, A METHOD OF EX-ANTE POLICY ANALYSIS

Insa Theesfeld¹, Christian Schleyer, Anja-K. Techen

1 Introduction

Ex-ante impact assessment of agricultural, environmental, and rural policies has become an integral part of political decision making processes in the EU. While there is a large variety of agri-environmental modelling tools available to analyse likely social, economic, and environmental impacts of these policies, scientifically well-founded ex-ante policy assessment tools capturing the institutional dimension are still missing. We introduce a formalised procedure for modelling – ex-ante – institutional aspects for policy implementation: the ‘Procedure for Institutional Compatibility Assessment’ (PICA) which has recently been developed in the frame of the SEAMLESS project (THEESFELD ET AL., forthcoming 2010).² PICA has been designed as an explorative, yet formalised methodology that enables policy makers to identify at an early stage potential institutional incompatibilities.

2 The Procedure for Institutional Compatibility Assessment (PICA)

Compatibility between policy instruments and institutional contexts is one determinant to assess the effectiveness of a policy and the costs of its implementation. Appropriate institutions increase the likelihood that policy objectives are reached, i.e., actors comply or change their behaviour accordingly.

PICA is a systematic procedure to use information from ex-post case studies and indicator databanks, for making ex-ante predictions of the institutional feasibility of policies.

It also provides for integrating the institutional dimension in modelling.

The design comprises four distinct steps as illustrated in figure 1:

- 1) Clustering policy options to derive at the generic structure of a policy option:
 - Type of intervention (regulatory, economic, advisory),
 - Area of intervention (hierarchy/bureaucracy, market and self-organised network),
 - Possibly involved property rights change,
 - Nature of the resource problem (attributes of natural resource).
- 2) Linking each policy type to specific sets of crucial institutional aspects.
- 3) Selecting and developing institutional indicators to evaluate the potential of a respective crucial institutional aspect that constrains or favours the implementation of a policy option.
- 4) Combining the identified crucial institutional aspects and assessing of their relative explanatory power. Deriving statements about the probable effectiveness of the policy option from an institutional perspective. Grouping PICA outputs - which are mainly qualitative - into thematic categories of institutional compatibility.

3 An application example of PICA

One policy reaction of net importing countries to the food crisis in 2007/08 was the reduction and/or abolishment of import tariffs. This policy option can be characterised as an *economic instrument that intervenes at the market*. This generic policy type relates to a pre-determined list with crucial institutional aspects. An *adapted list of crucial institutional aspects (CIA)* relevant for the particular policy option is provided. Behind each crucial institutional aspect is

¹ contact author: Dr. InsaTheesfeld, Leibniz Institute of Agricultural Development in Central and Eastern Europe Theodor-Lieser-Straße2, 06120 Halle (Saale), Theesfeld@iamo.de, Phone: (+49)-(0)345-2928-138, Fax: (+49)-(0)345-2928-199

² SEAMLESS integrated project, EU 6th Framework Programme, contract no. 010036-2.

a matrix with possible suitable indicators to assess the degree of the respective crucial institutional aspect. If necessary, new and better indicators can be added.

The results can be presented to users (usually policy makers) as tables and maps, provided with explanations. Figure 2 shows an extract of a possible final matrix for the example.

Figure 1: The four steps of PICA

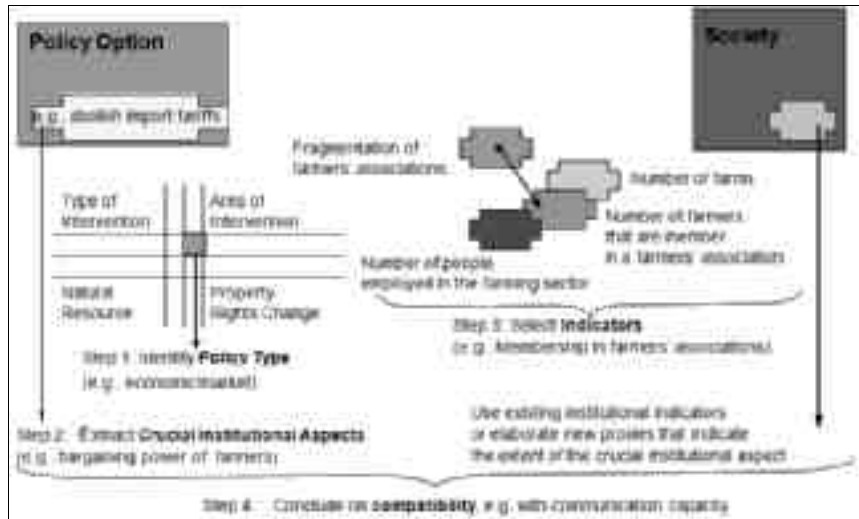


Figure 2: Extract of final matrix

Compatibility Cluster	CIA	Indicators	Overall relevance of CIA		
			Overall Institutional Compatibility of Policy Option		
			Country/Region A	Country/Region B	Country/Region C
Governance structure compatibility	A - Level of corruption	(A, B, C)	high	medium	very low
Governance structure compatibility	B - Contradiction with other policies and laws	(A, B, C)	low	medium	high
Overall Governance compatibility			medium	medium	Low-medium
Communication capacity	Y - Existing (level of farmers' associations)	(A, B, C)	high	low	low
Communication capacity	Z - Specific influence of consumer organizations	-	medium	low	high
Overall Communication capacity			high-medium	low	medium

Reference

THESEFELD I., SCHLEYER C., and O. AZNAR (forthcoming 2010): The Procedure for Institutional Compatibility Assessment: Ex-ante Policy Assessment from an Institutional Perspective. Journal of Institutional Economics.

DER FÖRDERUNGSBEDARF FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE BETRIEBE IN ABHÄNGIGKEIT VON POLITISCHEN UND ÖKONOMISCHEN RAHMENBEDINGUNGEN

Joachim Aurbacher¹, Christian Albert

Zusammenfassung

In diesem Beitrag wird untersucht, ob Agrarumweltprämien, die an Landschaftspflegebetriebe zur Pflege von extensivem Grünland durch Mutterkuhhaltung und Moorflächen durch Schafhaltung bezahlt werden, durch eine bessere Vermarktung ersetzt werden könnten. Die Ergebnisse zeigen, dass dies nur begrenzt möglich wäre. Ein Wegfall der bisherigen Betriebsprämie würde sogar zusätzlichen Förderungsbedarf nach sich ziehen.

Keywords

Landschaftspflege, Moor, Agrarumweltprogramme, Förderungsbedarf, Agrarpolitik.

1 Einleitung

Landschaftspflegebetriebe, die Offenhaltung von Grünland- oder Moorflächen durch extensive Beweidung mit Mutterkühen oder Schafen betreiben, sehen sich in ihrer Rentabilität durch unbefriedigende Absatzpreise und zunehmende Kosten immer mehr eingeschränkt. Betriebe mit solchen Betriebszweigen können ihre Rentabilität oftmals nur durch den Bezug staatlicher Prämien wie Agrarumweltzahlungen oder Vertragsnaturschutzprogramme sicherstellen (ALBERT et al., 2008). Eine weitere Option sind Erlössteigerungen durch Aufpreisvermarktung (vgl. DVL, 2006).

Dieser Beitrag untersucht die Bedeutung von Prämienzahlungen für die Rentabilität von Landschaftspflegebetrieben bei unterschiedlichen agrarpolitischen Bedingungen und Preisniveaus. Der Beitrag basiert auf einer von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Untersuchung zur nachhaltigen Naturschutzentwicklung (VON HAAREN et al., 2007; ALBERT et al., angenommen).

2 Methoden

Auf Basis betrieblicher Kennzahlen aus der Diepholzer Moorniederung in Niedersachsen wurde ein Modellbetrieb mit Lohnarbeitsverfassung mit ca. 4,5 Arbeitskräften sowie bisherige Hüteschafhaltung mit 550 Mutterschafen auf ca. 1100 ha Moorflächen und Mutterkuhhaltung mit 245 Mutterkühen auf ca. 930 ha extensivem Grünland erstellt.

Die Modellierung erfolgte mit dem Modell CULTIVASIM, das auf linearer Programmierung basiert und die Berücksichtigung der Flächenstruktur in den Deckungsbeitragsberechnungen erlaubt (AURBACHER und DABBERT, 2009). So kann die (kurzfristig) optimale Anpassung des Betriebes an exogene Parameter ermittelt werden. Durch Kalkulation der Fixkosten wurden die langfristigen Produktionsschwellen bestimmt. Eine binäre Suche ermöglichte die Ermittlung der notwendigen Förderhöhe zur rentablen Fortführung der gewünschten Beweidung. Unter der Annahme, dass keine bisherigen Prämien (z.B. Betriebsprämie) weitergeführt werden, wurde der Einfluss des Produktpreises, des Lohnkostenniveaus und der Nutzungskosten für Grünland auf die notwendige Förderhöhe berechnet.

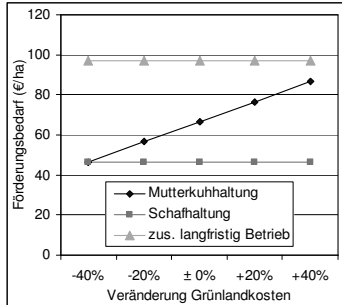
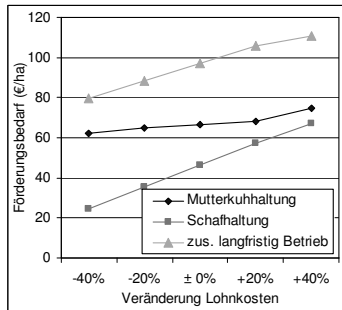
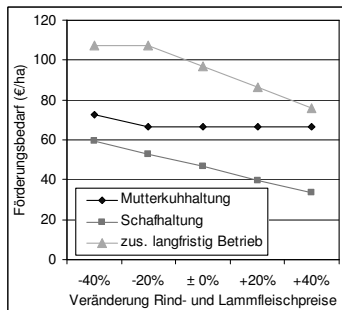
¹ Joachim Aurbacher, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre (410a), Universität Hohenheim, 70593 Stuttgart, joachim.aurbacher@uni-hohenheim.de – Christian Albert, Institut für Umweltplanung, Leibniz-Universität Hannover, Herrenhäuser Straße 2, 30419 Hannover, albert@umwelt.uni-hannover.de

3 Ergebnisse

Der kurzfristige Förderbedarf, der notwendig ist um die Deckungsbeiträge im positiven Bereich zu halten, liegt bei der Mutterkuhhaltung bei knapp 70 €/ha und bei Schafhaltung bei knapp 50 €/ha. Durch den annahmegemäßen Wegfall der bisherigen Betriebsprämie ergibt sich jedoch für den Betrieb insgesamt aufgrund der Festkosten ein negativer Gewinn, sodass der Betrieb in dieser Form auf Dauer nicht bestehen könnte. Der zusätzliche langfristige Förderbedarf auf Betriebsebene beträgt deshalb ca. 97 €/ha.

Sensitivitätsanalysen zeigen, dass sich eine Veränderung der Rinder- und Lammfleischpreise

Abbildung 1: Förderungsbedarf der Flächen für Mutterkuh- und Schafhaltung sowie zusätzlich langfristig für den Gesamtbetrieb bei einer Variation verschiedener Parameter



Quelle: Eigene Berechnungen

und der Lohnkosten vor allem auf den Förderbedarf für die Schafhaltung auswirkt (siehe Abbildung 1). Eine Änderung der Nutzungskosten für Grünland hingegen bewirkt einen stark ansteigenden Förderungsbedarf für die Mutterkuhhaltung. Der zusätzlich langfristig nötige Förderbedarf auf Betriebsebene schwankt ebenfalls, und zwar im Bereich von ca. 70 €/ha bis 110 €/ha.

4 Schlussfolgerungen

Die Berechnungen zeigen, dass Umweltprämien auch zukünftig zur Sicherstellung einer Beweidung von extensiven Grünland- und Moorflächen benötigt werden. Bessere Vermarktungsmöglichkeiten können die Förderung nur zum Teil ersetzen. Ein Wegfall der Betriebsprämien würde weiteren Förderbedarf nach sich ziehen, um die Existenz des Betriebes auf Dauer zu sichern.

Literatur

ALBERT, C., J. AURBACHER, C. VON HAAREN, B. MAHNKOPF und C. PETERMANN (angenommen): Ökonomische Auswirkungen zukünftiger Agrarentwicklungen auf die Landschaftspflege und mögliche Beiträge der Aufpreisvermarktung von Naturschutzprodukten im Landkreis Diepholz, Berichte über Landwirtschaft.

ALBERT, C., C. VON HAAREN und B. MAHNKOPF (2008): Potenzialanalyse für Landschaftspflege und Naturschutzprodukte, Naturschutz und Landschaftsplanung, 40(11), S. 373-378.

AURBACHER, J. und S. DABBERT (2009): Integrating GIS-based field data and farm modelling in a watershed to assess the cost of erosion control measures: An example from Southwest Germany, Journal of Soil and Water Conservation, 64(5), S. 350-362, im Druck.

DVL (DEUTSCHER VERBAND FÜR LANDSCHAFTSPFLEGE) E.V. (2006): Landschaft vermarkten - Leitfaden für eine naturverträgliche Regionalentwicklung, Ansbach.

VON HAAREN, C., C. ALBERT, B. MAHNKOPF und C. (HRSG.) PETERMANN (2007): Etablierung nachhaltiger Sicherungsmaßnahmen für den Naturschutz in der Diepholzer Moorniederung, Hannover.

WIRTSCHAFTLICHKEIT DER BIOGASERZEUGUNG AUF ÖKOLOGISCH WIRTSCHAFTENDEN BETRIEBEN IM LICHT DER EEG NOVELLIERUNG 2009

Victor Anspach¹, Detlev Möller

1 Einleitung und Problemstellung

Ökologisch wirtschaftende Landwirte haben ein großes Interesse an der Biogasproduktion. Dabei weisen Biogassysteme im Ökolandbau gegenüber konventionellen Systemen einige Besonderheiten auf. Der hohe Anteil an Gülle, Mist und pflanzlichen Reststoffen (vor allem Kleegras) in der Ration und lukrative andere Geschäftsfelder lassen kleine und mittlere Anlagen besonders vorzüglich erscheinen. Neben der Erzeugung von Strom und Wärme sehen viele Betriebsleiter in der Erzeugung eines hochwertigen Stickstoffdüngers in Form der Gärreste Potentiale. Seit der Einführung des EEG 2004 wächst der Bestand an Biogasanlagen auf Ökobetrieben um rund 17 Prozent pro Jahr. Ende 2008 betrieben rund 150 Ökolandwirte eine Biogasanlage (ANSPACH & MÖLLER 2009). Durch die Novellierung des EEG zum 1. Januar 2009 wurden bestehende Vergütungssätze für kleine und mittlere Biogasanlagen erhöht und neue Boni, wie z.B. für den Einsatz von Reststoffen eingeführt. Der Beitrag untersucht für typische Biogasanlagen im ökologischen Landbau, welchen Einfluss die Novellierung des EEG 2009 auf die Wirtschaftlichkeit der bestehenden Biogasanlagen in der Praxis hat und in wie weit unterschiedliche Biogasproduktionsstrategien von der Novellierung profitieren.

2 Material und Methoden

Die vorliegende Arbeit basiert auf empirischen Daten, die in den Jahren 2007 und 2009 unter Ökobetrieben mit Biogasanlage erhoben wurden. Das als Vollerhebung konzipierte Bio-Biogas-Monitoring der Universität Kassel umfasst strukturelle und betriebswirtschaftliche Daten der Biogasanlagen. Mit den erfassten Kennzahlen können typische Biogassysteme im Ökolandbau hinsichtlich Leistung und Fütterungsregime identifiziert werden. Acht solcher Anlagen wurden stellvertretend ausgewählt und im Rahmen von Betriebszweigabrechnungen (BZA) untersucht. Die Betriebsstrukturen der untersuchten Betriebe und die Biogaskonzepte sind in der Praxis sehr unterschiedlich. Sie reichen vom Milchviehbetrieb in Süddeutschland mit einer 50 kW_{el} Hofbiogasanlage auf Festmistbasis bis zum 2000 ha Ackerbaubetrieb in Ostdeutschland mit 190 kW_{el} Nawaro-Anlage. Grundsätzlich sind die Biogasanlagen durch niedrige bis mittlere Anlagenleistung gekennzeichnet. Es werden drei typische Biogasproduktionsstrategien untersucht. Diese sind der „Reststoffverwerter“, in denen vor allem Wirtschaftsdünger und Reststoffe (z.B. Kleegras) eingesetzt werden, der „Öko-Energiepflanzenproduzent“ mit einem hohen Anteil selbst erzeugter Energiepflanzen im Substratmix und der „konventionelle Substratzukäufer“, mit hohen Anteilen konventioneller Maissilage im Substratmix. Im Rahmen von Praxiserhebungen wurden auf den Betrieben Kosten- und Leistungspositionen erfasst. Empirische Daten sind in dynamisierte BZA eingeflossen. Die BZA umfasst alle pagatorischen und kalkulatorischen Kosten (Opportunitätskosten) sowie Ansätze für Inflation und Kostensteigerungen. Ziel der Untersuchung war, auf Basis der erfassten Investitionen, laufenden Kosten sowie der Erlöse aus Strom und Wärme je kW_{el}, den Unternehmergewinn und die Gesamtkapitalrentabilität der Biogasanlagen zu modellieren.

3 Ergebnisse

Die Novellierung des EEG (2009) wirkt sich positiv auf die Wirtschaftlichkeit der untersuchten Biogasanlagen aus. Die Betriebe können die operativen Erlöse, Unternehmergewinn und

¹ Dr. Victor Anspach, Prof. Dr. Detlev Möller, Universität Kassel, Fachbereich Ökologische Agrarwissenschaften, Fachgebiet Betriebswirtschaft, Steinstr. 19, Witzenhausen, bwl@uni-kassel.de

Kapitalrentabilität deutlich steigern. Die untersuchten Anlagen weisen bei einer durchschnittlichen Leistung von 105 kW_{el} Investitionskosten von 4.352 € je kW_{el} auf. Die laufenden Kosten (Kapital-, Instandhaltung-, Substraterzeugungs- und bereitstellungs-, sonstige Kosten) liegen bei 1.445 je kW_{el}. Die Kostenstruktur auf den Betrieben ändert sich durch die Novellierung des EEG zunächst nicht. Dagegen kann die Leistungsseite deutlich verbessert werden. Die Wärmeerlöse bleiben auf gleichem Niveau, der Wärmenutzungsgrad liegt bei durchschnittlich 44 % der überschüssigen Wärme. Dagegen profitieren die meisten Ökobetriebe vom neu eingeführten Güllebonus (4 Cent/kW_{el}), der Erhöhung der Grundvergütung und dem Nawaro-Bonus. Die durchschnittlichen Stromerlöse auf den Betrieben steigen von 1.140 € auf 1.516 € je kW_{el}. Dies entspricht einer Erlössteigerung um rund 32 %. Der Unternehmergewinn steigt in Folge von -87 € auf 290 € je kW installierter Leistung und die Gesamtkapitalrentabilität von -1,9 auf 6,1 %. Die Spannweiten bleiben innerhalb der untersuchten Gruppe jedoch groß. Hinsichtlich der unterschiedlichen Erzeugungsstrategien können die „Reststoffverwerter“ trotz hoher spezifischer Investitionskosten aufgrund sehr geringer Substratpreise und die „konventionellen Substratzukäufer“ ebenfalls durch moderate Substratkosten besonders von der Novellierung des EEG profitieren. Die Kapitalrentabilität liegt bei diesen Strategien bei 8,2 bzw. 7,5 %. Die Strategie des „Öko-Energiepflanzenerzeugers“ lässt erkennen, dass die Energiepflanzenerzeugung im ökologischen Landbau in der Regel zu teuer für einen wirtschaftlichen Betrieb der Biogasanlage ist.

Tabelle 1: Betriebswirtschaftlichen Kennzahlen nach EEG 2004 und EEG 2009

Kennzahlen	EEG 2004	EEG 2009	Kennzahlen nach Erzeugungsstrategie EEG 2009		
	Ø	Ø	Reststoffverwerter	Öko-Energiepflanzenerzeuger	Konventioneller Substratzukäufer
Leistung in kW _{el}	105		75	115	135
Investitionskosten in €/kW _{el}	4.352		4.749	4.337	3.780
Laufende Kosten in €/kW _{el}	1.445		1.251	1.736	1.240
davon Substratkosten in €/kW _{el}	443		247	672	395
Stromerlöse in €/kW _{el}	1.140	1.516	1.495	1.638	1.365
Wärmeerlöse €/kW _{el}	204	204	177	236	195
kalk. Unternehmergewinn in €/kW _{el}	-87	290	421	139	320
kalk. Gesamtkapitalrentabilität in %	-1,9	6,1	8,2	3,1	7,5

Quelle: Eigene Darstellung

4 Schlussfolgerungen

Die Erlössituation und das Investitionsumfeld haben sich für kleine und mittlere Biogasanlagen durch die Novellierung des EEG 2009 deutlich verbessert. Dadurch können, erkennbar an deutlich verbesserten Unternehmergewinnen und Kapitalrentabilitäten, bei vielen Anlagen erstmals positive Ergebnisse erzielt werden. Schlüssige, reststoffbasierte Biogaskonzepte sind damit auch im Ökolandbau wirtschaftlich. Dies gilt vor allem, wenn die Faktoren niedrige Substratkosten durch Nutzung von Wirtschaftsdüngern und Reststoffen (z.B. Kleegras), hohe Nährstoffdynamik durch optimiertes Gärrestmanagement, moderate Investitionskosten, weitgehende Abwärmenutzungskonzepte und hohe Anlagenauslastung zusammenfallen. Der „konventionelle Substratzukäufer“ wird jedoch durch zukünftig strengere Regeln unter Druck geraten.

Literatur

Anspach V. und Möller D. (2009): Konzepte und Strategien der Biogaserzeugung im Ökologischen Landbau - Ergebnisse des Bio-Biogas-Monitoring 2007. In: Mayer et al. (Hrsg.) Werte - Wege - Wirkungsfelder: Biolandbau im Spannungsfeld zwischen Ernährungssicherung, Markt und Klimawandel. Band 1, S. 390-393.

EUROPEAN EXPORT REFUND OPTING OUT: A DAIRY CASE STUDY

Piere Boulanger¹

Summary

The European Union (EU) reactivated export refunds for dairy products on January 2009. These world market distortive instruments had been previously eliminated from the 2007 second semester on as a result of relative high world prices. This short period went in favour of the European disposition to ban them within a global trade agreement concluding the Doha Round. In a parallel track, the EU decided to open milk quotas restricting production for a quarter century. A reorientation towards market considerations may sequentially lead to a European price drop – strengthening the export refund outlaw initiative. This development is coherent with the policy targeting trend which prevails in Europe but also requests adjustments in the dairy supply chain.

Yet dairy market evolution along with a broad-based European policy led to export refund reintroduction. The World Trade Organization is genuinely not proficient in disciplining export refunds since the EU would be able to spend annually more than 2.3 billion euros in subsidizing its dairy exports while still respecting its multilateral commitments. Between 1995 and 2008, European dairy products sold on foreign markets, mostly developing and least-developed countries, received more than 15 billion euros. Negative welfare effect on net importing countries resulting from a 2013 hypothetical ban of export refunds shall not be underestimated whereas it shall constrain either a decrease in European guaranteed prices or competitiveness damage to few exporting agri-food firms. It sheds light on the close articulation between local, regional and multilateral regulatory reforms.

Keywords

Dairy products, world trade organization, common agricultural policy

1 Introduction

The Uruguay Round Agreement on Agriculture (URAA) proscribes export subsidies because they distort both domestic and foreign markets. However, some members of the World Trade Organization (WTO), mostly rich countries, are still able to use such subsidies for the farm products they specified when concluding the Uruguay Round. Export subsidies on industrial products are banned without exception – a shocking example of asymmetrical treatment in favour of developed countries. The European Union (EU) is the largest user of such subsidies with nearly 90% of the total amount of export subsidies notified to the WTO. On July 2004, WTO members agreed to eliminate all export subsidies, and to discipline measures having equivalent effects, such as export credits, state trading enterprises, and food aid. The December 2005 Hong Kong Ministerial set December 2013 as the expiration date for implementation. However, it is conditioned on an agreement on all the topics currently negotiated within the Doha Round, a still distant goal.

It is a prerequisite to point out the *raison d'être* of export refunds. Contrary to a wide established idea, their purpose is not to “dump” European products on foreign market – since to dump a product means for an agri-food firm to export a product at a price lower than the price charged on the home market. In the case of export refunds, the aim is to clear the

¹ Pierre BOULANGER, Groupe d'Economie Mondiale, Sciences Po, Paris.

European market or, better said, sustain guaranteed prices – set above prices which would prevail either in autarky or in an open world. In this respects, analysing the European dairy policy and its evolution is indispensable before export refunds.

High world prices and European production surplus control allowed abolishing gradually export refunds since June 2006. On January 2009, the EU reactivated export refunds for dairy products. The aim of this paper is to provide a cross-analysis of such a regulatory instrument which represents not only an economic interest, but also a crucial rural development and political concern. It sheds light on the articulation between domestic and multilateral regulatory reforms. The domestic level is even multidimensional since it considers a local/national and regional dimension. The first section of the paper provides a microeconomic overview of the European dairy market regulation and upcoming adjustments resulting from the 2008 health check. The second section focuses on follow-on export refunds and trade considerations. The third section estimates the substantial distorting effect allowed by the current WTO commitments which clearly fail in disciplining European export refunds.

2 Domestic market regulatory framework

Since the creation of the Common Market Organisation for milk and milk products in 1968, export refunds have been considered to fill the gap between EU support prices and world prices. Without refunds, excess supply generated by price support policy is not competitive on world markets. If this regulatory instrument was initially designed for punctual oversupplying, it became perpetually employed. Despite a tiny softening of price support, the milk quota system introduced in 1984 – initially planned for lasting five years – has always been an alternative to price support reform when intending reduce overproduction.² They should be opened by 2015. The recent evolution of European regulation aims at targeting support but still faces many challenges.

2.1 A pregnant European price policy

Milk and milk product price support introduced in 1968 has never been significantly reformed – by contrast to other commodity support policies. Intervention prices for butter and skimmed milk powder have been cut respectively by 25% and 15% from the 2004/2005 campaign. Quantitative and timing limits have been agreed for intervention. Price decreases have been compensated with direct payments. They are now decoupled to production and integrated within the Single Farm Payment (SFP) scheme. Figure 1 provides a basic cost-benefit analysis of the embraced mechanism.³

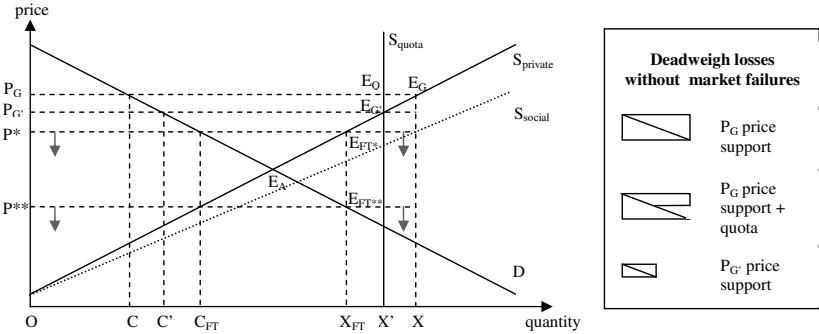
² In order to limit overproduction, a producer co-responsibility levy appears also as an alternative to reduction in price support. It has been experimented previously to the introduction of milk quotas but without success. Public storage has always been used to regulate the release of production on the market. Private storage has been recently privileged in coherence with the willingness to give private operators an increasing responsibility in market regulation. Destruction of production surplus has marginally occurred.

³ In order to assess market instrument costs and gains, a welfare economic approach aims to quantify them. A partial equilibrium framework is largely used in order to represent such microeconomic concepts. Changes in consumer and producer welfares capture the monetary effects of changes in market's equilibrium. Both are considering the sum of each individual's consumption and production surplus. The consumer welfare measures the monetary gain a consumer gets from purchasing a good on the market – it quantifies the difference between the price he would have been willing to pay for a good and the one actually paid. The producer welfare is a comparable concept which quantifies the monetary gain a producer gets from selling a good on the market – it quantifies the difference between the price he would have been willing to sell a good (equal to the marginal cost in case of perfect competition) and the one he actually receives by selling the good in the market. This latter is assumed to be perfect with a supply and a demand function which are independent from exchange rates and transport costs. Regarding public taxation and redistribution performances, there are supposed to be perfect and without cost. In this framework, (i) the consumer gain is represented with the area

European demand and supply are respectively represented by the D and $S_{private}$ curves - with E_A the equilibrium of the market in an autarky situation. Suppose an intervention price is fixed at P_G . Two cases have to be identified regarding the EU net importer or exporter situation prevailing in an open world - with respectively P^{**} and P^* the world prices and $E_{FT^{**}}$ and E_{FT^*} the free trade market's equilibriums. In the first situation, prohibitive tariffs have to fill the gap between P^{**} and P_G . They artificially raise the price of foreign products circulating in the European market. In the second situation, border protections are inadequate since EU producers are more efficient than foreign counterparts. However in both cases, in order to sustain P_G , market clearing requires the short term withdrawal of production surplus (CX) either by storing/destroying the surplus, subsidizing exports or increasing food aid. On the demand side social, health and marketing programs may be expanded.

Milk quota introduction is illustrated with a vertical supply curve (S_{quota}) because production beyond the quota is not possible - or better said, financially unattractive. Quotas are broken down among the Member States (MS) and then among producers through individual limited quantities. There are important differences between MS as regards quota transfer management within the national/regional territory. In case of a national quota overrun, an additional levy is imposed to the liable MS and then assigned to the producers having contributed to the overrun.

Figure 1: Microeconomic framework of the European milk market



Consider the association of both OX' quota and P_G guaranteed price, the production decreases from OX to OX' - which is the ambition of the quota; whereas domestic consumption is retained to OC - as European market price is not further altered. As a result, production surplus (the $E_Q E_G E_G'$ area illustrates the producer's welfare decrease) as well as government intervention expenditures fall down. Minor deadweight loss illustrates a net welfare increase but in a lower extent than subsequently a guaranteed price drop.

This static analysis does not acquaint with structural costs induced by a quota policy. First, it constraints gains arisen with geographical specialisation. This latter would be driven by production, collect and local market access costs. Depending on the quota transfer management, they have been some regional specialization within MS, not between them. As a result, dairy sector development of most competitive MS has been held back. Second, rents created by a quota regime inhibit farm holding structural changes. It restrained the extension of most competitive farm holdings and maintained non-viable ones within the sector. These

under the demand curve and above the market price; (ii) the producer gain is represented with the area above the supply curve and below the market price.

results run against the competitiveness of the dairy sector – especially in an increasing open world.

Now consider achievements of a price support reduction and no more a quota regulation. For the same effect on output, a P_G guaranteed price has to replace P_G . With this lower price, European consumers increase their demand from OC to OC'. It thus reduces the previous production surplus. The producer aggregated welfare loses the $P_G E_G E_{G'} P_{G'}$ area. By contrast, the previous quota system saves a minor $E_Q E_G E_{G'}$ area which do not counterbalance the more costly impact on the aggregated European welfare. Even if the guaranteed price would be closer to the world price, intervention would be still required but at a lower budgetary cost.⁴ Decreasing price support without permanent compensatory direct payments would minimize deadweight losses and thus increase net welfare of the EU.

Improving the efficiency of the dairy supply chain is determinant as regards potential welfare gains. Since consumers should be the main beneficiaries of any price decrease, transmission of this latter is key. It requires a higher transparency in the distribution of added-value between farm holdings, dairy industry and retailers. The European Commission have been recently worried about this deficiency, as well as anti-competitive practices in the dairy sector (EUROPEAN COMMISSION, 2009). Those market considerations are nevertheless crucial, especially under the hypothesis of a quota substitution with dairy contracts in order to cope with price volatility.⁵

Less European efficient producers are the main impacted by a price decrease. For those situated in Less Favoured Areas (LFAs), a market price does not consider territorial and environmental amenities they produced. Undiversified structure shall be the first impacted either by a decrease of guaranteed price, quota opening or both actions. This adverse effect deserves targeted actions – at odd with historical public intervention in dairy sector.

2.2 Market failures and dairy reforms

There is a vast literature on the multifunctional aspect of agriculture otherwise the distinction between commodity and non-commodity output production. Multifunctionality of agriculture endeavours a justification for public intervention. Landscape preservation achieved by dairy farms in LFAs contributes to local well being but are not remunerated through the market. With no public intervention, this market failure would trigger an under-provision of positive externality or directly said the disappearance of no efficient dairy farmers in LFAs. First, the lack of diversification possibility in agricultural production for these latter argues in favour of a targeted territorial policy. Second, it appears tricky to amplify the current price differential between mountain and ordinary area milk for the reason that differentiation strategies in quality are already highly exploited (CHATELLIER AND GUYOMARD, 2008). Third, they suffer from lower productivity gains, higher fixed costs and milk collect costs than the standard plain holdings with larger size and higher stocking density.

Price support policy may lead to lower transaction costs but fail in achieving multiple policy objectives (OECD, 2008). Its intrinsic purpose is to administratively face farm income volatility. Broad-based compensatory direct payments are scarce to justify at the long-run, all the more in case of rising market. A quota policy cares about territorial issues since the allocation procedure may favour specific areas or farm structures. A strict public management of production is however costly since it limits productivity gains in regular areas where prevail market-oriented farm holdings. It sheds light in the territorial perimeter issue when public intervention related to positive externalities is involved.

⁴ The budgetary cost depends (i) on the production surplus and (ii) the difference between domestic and world prices. It would attain regarding initial situation, quota implementation and price decrease $CX.(P_G-P^*)$, $CX'.(P_G-P^*)$ and $C'X'.(P_G-P^*)$ respectively.

⁵ For more information on the contracting issue, see VAVRA (2009).

Free trade equilibrium without taking into account positive externalities is not optimal from the social point of view since it leads to an under-provision of those externalities (GOHIN ET AL., 1999). It is easy to distinguish private and social costs in Figure 1 by taking into account externalities in producer allocation decisions. Assuming a joint production through non-allocable input, targeted public intervention is able to remunerate positive externalities. As a result, S_{social} internalizes the non commodity output. The collective gain is illustrated with the additional welfare area between S_{private} and S_{social} – by contrast to non intervention equilibrium. It removes deadweight losses but requires a territorial coupling since externalities are area-restricted.⁶

It should be remember that transaction and administrative costs are excluded of this analysis. Since targeted support is more costly – in implementing and monitoring – than broad-based price policy, positive welfare effect depends of a trade-off between extra externalities supply and increase of such costs. Identify and then getting a price to an externality – often local – is not straightforward. It is nevertheless the key element in approximating the amount which equals – at the equilibrium – the marginal cost of the non commodity output. These results have strong implications in terms of policy definition, implementation and funding – since it may transfer those competencies from European to national/local level.

2.3 Adjusted European regulation by 2010

A quota opening scheme requires the implementation of targeted measure – *permanent* for farms facing market failures, *transitory* for farms coping with structural adjustments. The CAP health check increases milk quotas by 1% a year from 2009/10 to 2013/14 campaigns. Then, after this soft landing period, the quota system should be ban from 2015.⁷ Measures accompanying restructuring of the dairy sector are tied in with this opening. They have been defined as one of the rural development priorities⁸ and then will benefit from additional modulation. As part of the second pillar of the CAP, they have to be specified at national levels with effect from 2010.⁹ Because a quota opening would impact differently local agricultural production and income¹⁰, it is relevant to give flexibility to MS in programme implementation. In addition to intrinsic targeted second pillar measures, expected evolution of first pillar subsidies aims at targeting payments that historically have been broad-based support.

There are three new provisions related to first pillar subsidies that – if activated – shall directly impact the dairy sector. First, the value of SFP entitlements shall be modified on the basis of the type of agricultural activities exercised by the farmers from 2005 to 2008 and in accordance with objective and non-discriminatory criteria such as agricultural potential and environmental criteria. The aim of this provision is to allow MS that adopted an historical decoupling model to regionally redistribute support – a MS can be considered as a single region (articles 47-48).

⁶ With an equivalent theoretical justification and mechanism, social demand, not illustrated in Figure 1, may be considered. In this case, the local dimension of the externality is not relevant and is substituted by the targeted population criteria i.e. young people with milk school schemes or prospective consumers with marketing campaigns.

⁷ Instead of this 5 years gradual opening, Italia succeeded in getting a one for all 5% increase in 2009. It should be also highlighted that the deal set reviews of the system before December 2010 and 2012. These *rendez-vous* clauses jeopardize the respect of a strict April 1, 2015 ending date.

⁸ The identified new challenges are (i) climate change, (ii) renewable energies, (iii) water management, (iv) biodiversity, (v) measures accompanying restructuring of the dairy sector, (vi) innovation linked to the priorities mentioned in points (i), (ii), (iii) and (v).

⁹ The EU budget shall cover 75% of the cost (90% in convergence areas) instead of 50% for non-challenge-related measures (75% in convergence areas).

¹⁰ For an assessment of regional effects resulting from quotas abolition, see FELLMANN (ED.), 2009.

Table 1: Dairy targeted measures and binary objectives resulting from CAP health check agreement

Types of operations	Measures and articles by pillar	Dual objectives related to dairy sector
Pillar 1 – direct payments		
Change in the value of current SFP entitlements	Regionalisation of the single payment scheme and revision of payment entitlements (<i>articles 47-48</i>)	Improvement of competitiveness Enhancement of positive externalities
New SFP entitlements or increase in the value of current SFP entitlements	Integration of coupled support into the SFP scheme (<i>articles 63-67</i>)	Improvement of competitiveness Enhancement of positive externalities
Support addressing disadvantages that affect farmers in economically vulnerable or environmentally sensitive areas	Specific support (<i>articles 68-69</i>)	Improvement of competitiveness Enhancement of the positive externalities
Pillar 2 – Rural development (indicative list)		
Investment support related to dairy production	Modernisation of agricultural holdings (<i>article 26</i>)	Improvement of the competitiveness
Improvements in processing and marketing related to dairy	Adding value to agricultural and forestry products (<i>article 28</i>)	Improvement of the competitiveness
Innovation related to the dairy sector	Cooperation for development of new products, processes and technologies (<i>article 29</i>)	Improvement of the competitiveness
Grassland premia and extensive livestock production, organic production related to dairy production, permanent pasture premia in LFAs, grazing premia	Agri-environment payments (<i>article 39</i>)	Enhancement of the positive externalities

Source: Council Regulations n°73/2009 and n° 74/2009 of 19 January 2009, Author's arrangement.

Second, fund resulting from further decoupling shall be reallocated on the basis and with the same criteria as the previous provision.¹¹ Considering that milk direct payments have already been decoupled, levy might therefore indirectly affect diversified dairy farms (*articles 63-67*). Third, MS may retain up to 10% of national direct payment ceiling in order to address specific disadvantages production (including milk) or factor of production in economically vulnerable or environmentally sensitive areas.¹² The commodity coupling is limited to 3.5% of the national ceiling whereas it is no capped when environmental externalities are targeted. As a result, dairy farms in mountain or LFAs may appear as natural recipient resulting from the implementation of this provision (*article 68*). Complementarities with rural development measures are however questionable and make vulnerable the coherence between the two pillars of the CAP.

Focusing in both improvement of competitiveness and enhancement of positive externalities in the dairy sector, Table 1 presents the 2010 targeting framework. Three comments have to be stressed. First, multiple objective of direct payments' adjustment may dwindle effectiveness in reaching them if using a single instrument. It confirms the controversies that surround the direct payments' *raison d'être* or the increasing *a la carte* first pillar of the CAP. Second, it corroborates that current CAP pillar dichotomy only results from historical and budgetary considerations and no on targeting criteria. Third, it confirms that the health check

¹¹ Arable crops, olive and hops will be decoupled from 1st January 2010; seeds will be decoupled by 1st January 2012 at the latest; beef and veal payments, except suckler cow premium will be decoupled by 1st January 2012 at the latest; soft fruits will be decoupled from 2012.

¹² MS may grant specific support to farmers (i) for specific types of farming which are important for the protection or enhancement of the environment; (ii) improving the quality of agricultural products; (iii) improving the marketing of agricultural products; (iv) practising enhanced animal welfare standards; (v) specific agricultural activities entailing additional agri-environment benefit.

agreement does not prevail on a sound reform of the CAP after 2013. The 2010 adjustments should accompany the sector restructuring but maintain the core of the policy based on guaranteed price, and thus trade distortions.

3 Uphold distortions resulting from the European global actor

In an increasing open world, domestic concerns affect international trade. Even motivated by externalities' remuneration or structural adjustments, public interventions may modify the term of trade and then distort foreign markets. These latter, mostly developing countries, are therefore suspended on CAP reform as well as European exporting operators.

3.1 Impacts on selected trade partners

The EU contributes significantly to dairy product world trade. Processed goods are internationally traded because they can be stored much more easily. They are mostly milk powders, butter or butteroil, and cheese. By contrast, milk production is largely consumed in the area where it originates (on the regional or local level). Table 2 ranks the four major exporters of the main internationally traded dairy products. The EU is systematically in those rankings. World market shares reach 22.1%, 11.6%, 14.9% and 35.8% for European whole and skim products, butter and cheese. The high concentration of dairy exporters is striking since this top-four contribute to more than 70% of international trade. As a result, the European dairy regime is confronted to fierce critics, especially from New Zealand and Australia.

Table 2: Major exporters of dairy products exports, thousand tonnes, 2008

Whole milk powder			Skim milk powder			Butter			Cheese		
major exporter	quantity exported	share of world trade	major exporter	quantity exported	share of world trade	major exporter	quantity exported	share of world trade	major exporter	quantity exported	share of world trade
NZ	612	35.7%	US	275	26.6%	NZ	299	42.5%	EU	598	35.8%
EU	379	22.1%	NZ	208	20.1%	EU	105	14.9%	NZ	278	16.6%
Arg.	100	5.8%	Aust.	129	12.5%	Aust.	58	8.2%	Aust.	202	12.1%
Austr.	116	6.8%	EU	120	11.6%	Bel.	63	8.9%	Bel.	88	5.3%
others	739	29.6%	others	301	29.1%	others	179	25.4%	others	506	30.3%

Argentina [Arg.] Australia [Austr.] Belarus [Bel.] European Union [EU] United States [US] New Zealand [NZ]

Source: FAOstat, Author's arrangement.

Because the EU is a large actor on dairy markets, its domestic regulation has an impact on world prices and thus on foreign markets. It could be considered with regard to microeconomic theory as *price maker* – or better said *regional price maker* as developed below.

Export refunds are primarily domestic market regulation tools but distort the world market. The supply increase in the world market induces a drop of the world price, worsens the European terms of trade and increases further the budgetary cost of export refunds. In order to maintain market shares, exporting countries consequently lower their selling prices which depress even further the world market. World prices could reach very low level. Net importing countries, mainly low income countries, benefit then from cheaper imports in the short term (PANAGARYIA, 1995). It jeopardizes however the development of dairy industries in these countries and make them dependant on the European farm policy.

The European Commission can grant export refunds in a discretionary way, aiming to stimulate European exports towards specific geographical areas. For instance, the amount refunded for an identical cheese product, varies according to the final destination. It can even be prohibited in some cases as a result of (i) specific agreement with dairy exporting countries as the United States, New Zealand, Australia or Canada, (ii) concessions agreed within a

global free-trade agreement as the one with European Free Trade Agreement countries, South Africa or Turkey.

To the extent that net importing countries benefit from cheaper dairy products, the share of imports of these countries which comes from the EU is presented in Tables 3. It highlights two critical observations. First, a *regional price maker* standing for the EU would be more pertinent than a *world price maker*. Table 2 put the EU among the main dairy exporters but without a clear leading of the world market shares. By contrast, it tends to be the main provider for Table 3A's developing and least developed countries. Thus the European domestic regulation impacts more precisely those selected foreign markets.

Second, Tables 3 shed light on asymmetric trade relations exacerbated with the use of export refunds. For instance, the main dairy supplier of North African countries¹³ is the EU. As regards imports of milk product, butter and cheese, 44%, 65% and 52% respectively come from the EU. These high market shares as regards North African imports have to be compared with their relative low European corresponding exports. North Africa represents respectively 17%, 15% and 5% of European export markets. These asymmetrical ratios are also particularly relevant for other selected groups of low income countries.

**Table 3A: Share of EU imports,
% imported value, 2007**

Reading assistance: 52.5% of cheese imported by North Africa come from the EU (in current dollar value).

	Milk and milk products	Butter and butteroil	Cheese
ACP Countries	31.7%	45.2%	27.5%
Asia Middle East	41.7%	48.0%	30.8%
Europe former USSR	28.1%	47.7%	47.4%
LDCs	30.2%	17.5%	27.2%
North Africa	44.1%	65.0%	52.5%

Source: Comtrade, Author's arrangement.

**Table 3B: Share of EU exports,
% exported value, 2007**

Reading assistance: 4.6% of cheese exported by the EU go to North Africa (in current dollar value).

	Milk and milk products	Butter and butteroil	Cheese
ACP Countries	22.6%	11.1%	3.9%
Asia Middle East	18.5%	22.4%	8.7%
Europe former USSR	4.4%	16.6%	21.2%
LDCs	8.6%	2.2%	0.8%
North Africa	17.2%	15.3%	4.6%

Source: Comtrade, Author's arrangement

These results have strong implications in terms of either European neighbourhood stability or European commitments in favour of development. Both shall be jeopardized when banning export refunds without reforming the whole European dairy regulation. Bilateral trade agreements should include specific provisions compensating negative effects of such a ban. This is a crucial political concern. When opting out export refund, trading loss for the European agri-food firms should also be considered.

3.2 Concentrated domestic exporters

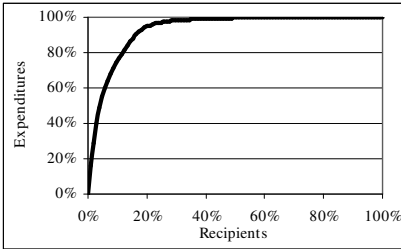
Export refunds aim at retaining the competitiveness of European agribusiness in international markets but recipients are very concentrated. Figure 2 shows the exhaustive distribution of dairy export refunds paid by the French intervention office (IO) in 2004. They compensated 104 operators.

¹³ North Africa gathers Algeria, Egypt, Libya, Morocco, Sudan, Tunisia and Western Sahara

The French IO paid more than 156 million euros on refunds¹⁴ - half of it to only four firms (BOULANGER, 2005). This result is to be compared with the fact that four French firms account for roughly two third of total dairy sector turnover. The parallel between the high concentration of the dairy sector and the distribution of export refunds is striking. It should be mentioned that export refunds may create market entry barriers, strengthening the high level of concentration that already exists in this sector – with potential negative impacts as regards the transmission of production price decrease to consumer final price.

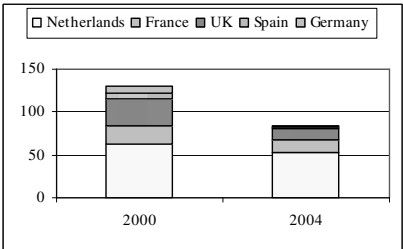
French operators get more than the refunds paid in France because a national IO pays refunds to any exporter clearing through customs on that MS. Figure 3 reveals the refunds received by Nestlé SA in five European countries for 2000 and 2004. This multinational agri-food firm produces in Europe and exports processed products containing milk, sugar and cereals benefiting from refunds paid by one, two or three IOs according to the MS involved. Because guaranteed prices of many commodities experienced reduction, the amount went down from 130 to 84 million euros. Dutch agri-food competitiveness associated to the port of Rotterdam justifies the very high amounts received by the Dutch IO¹⁵.

Figure 2: Distribution of dairy export refunds paid in France: cumulative share of recipients and expenditures, %, 2004



Source : Author's data request to French dairy Office.

Figure 3: Nestlé's export refunds received from five European countries, million euros, 2000, 2004



Source : Author's interview.

Export refunds are thus mere compensations for operators using European commodity inputs which are more costly than those available in the world markets. This conclusion requires one caveat. When refunds are paid to exporting and food processing firms which have structural links with farmers – because they are cooperatives or own farm land - they can then constitute (in total or, more likely, in part only) subsidies to the firms concerned which benefit from both price market support and export refunds. The April 30, 2009 compulsory nominative disclosure of European Agricultural Guarantee Fund (EAGF) recipients aims to allow doing further research on this issue. It also set sights on public concern as regards public support distribution.

Export refunds are capped in value and volume at the WTO. The issue of how these levels are proficient in preventing high distortions in the world market is going to be examined in the next section.

¹⁴ In 2004, the amount of export refunds paid by the French dairy intervention office fell in comparison with the previous year because of the decrease in French exports, handicapped by the dollar's weakness, and because of the increase in French exports from the Netherlands - and therefore under disbursement competency of the respective Dutch IO.

¹⁵ Refunds paid by the Belgian IO would also be significant considering Antwerp's export performance.

4 Effectiveness of multilateral export refund regulation

The URAA disciplines export refunds since 1995 without schedules a full elimination. As a result, the EU spent more than 15 billion euros for the entire 1995-2008 period. This barely credible sum represents less than half of the WTO permitted amount. By progressively substituting European price support with direct payments, the use of export refunds substantially decreased – but can still hit anachronistic ceilings.

4.1 Price volatility and refunds

European dairy export refunds have been gradually eliminated between June 2006 and June 2007¹⁶. Nevertheless by still being included in the European regulation, there was no obstruction to unilaterally reintroduce them. World prices were very high in 2007 but fell in 2008 subsequently to an increase in world supply. It came from a higher United States production which also benefited from a relative weak dollar, an elevated output from New Zealand and Australia, and the decrease of Argentinean export tax (OFFICE DE L'ÉLEVAGE, 2008). This increase in world supply faced stagnation in the demand. In response to drops in world prices, the European Commission reintroduced export refunds in January 2009. It set short-term amounts and quantities for milk and milk products. Nevertheless, these limits can be easily adjusted accordingly to market evolutions.

The 2009 world prices are not particularly low as illustrated in Table 4. If they are by contrast to the two previous years, they are roughly close to the one prevailing in 2006. It thus wonders the ability of European operators to make use of relative high world price period for adjusting their production structures.

Table 4: World prices in selected dairy products, August 2009
dollars per metric ton, current price index, various basis year

	August 2008 basis 100	August 2007 basis 100	August 2006 basis 100
skim milk powder	62.0	41.2	93.0
whole milk powder	52.2	42.7	94.8
cheddar cheese	60.7	59.3	103.8
butter	57.1	57.1	118.5

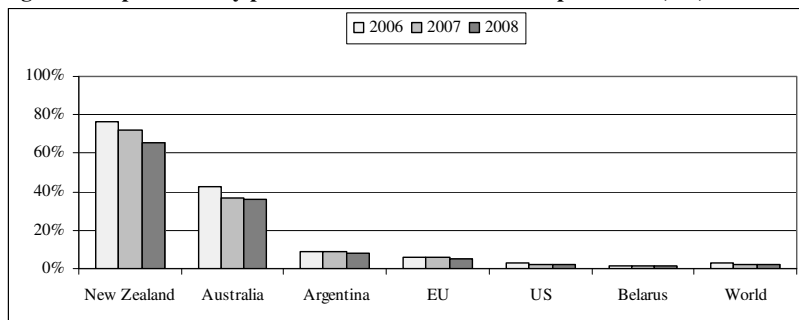
Prices are averages of north European and selected world ports (F.O.B. ship).

Source: US Dairy Export Council, Dairy Market Outlook's January and November 08, Author's arrangement.

Dairy exports contribute positively to the European trade balance. It exports however less than 10% of its total production. This ratio attains more than 20% for skim milk powder (OFFICE DE L'ÉLEVAGE, 2008). If exporters are affected with the decrease in world prices, other exporting countries are also impacted with this price volatility. As regards the relative low share of the European production devoted to be exported, New Zealand or Australia are even more affected as illustrated with Figure 4. These two countries present an offensive interest in banning export refunds since there are the most impacted by such instruments.

¹⁶ The only dairy export refund which has not been eliminated is that tied to sugar which amounts 2.02 million euros and 16,200 tonnes in 2007/2008 (OFFICE DE L'ÉLEVAGE, 2008).

Figure 4: Export of dairy products as a share of domestic production, %, 2007



Source : FAO Stat, Author's arrangement.

The positive European trade balance in dairy products is also attention-grabbing when focusing in dairy market access. As reminded previously, border protection is a corollary of a price support system. The positive trade balance of the EU in dairy product is the consequence of the activation of the three dimension of protectionism: internal support, border protection and export competition.

4.2 WTO regulation: no binding commitments

Dairy product trade benefits from a special treatment within the WTO. European dairy imports represent 0.1% of European total imports. In addition to non-tariff barriers (norms), dairy product imports face the highest duties European agricultural imports are confronted to. Tariff rate quotas are widely privileged. The bound and applied *ad valorem* equivalent duty averages attain 66.8% and 62.4% with tariff peaks up to 237% and 215% respectively. The reintroduction of export refunds is a further step towards a distorted trading system. The URAA disciplines export refunds since 1995 whereas the current Doha Round negotiations aim, among other issues, to abolish them.

Within the Doha Round, an accord on the ban of export refunds and measures having equivalent effects has been agreed on August 1st, 2004. The December 2005 Hong Kong Ministerial set December 2013 as the elimination deadline for developed countries. Draft modalities for agriculture which circulate among WTO members deal with the scheduled budgetary and quantity commitments. The December 2008 Chair Text states that budgetary commitments shall be reduced by 50% by December 2010 and 100% by December 2013 in equal annual steps. On quantity commitments, their level shall be lower than the 2003-2005 quantity average during the implementation period. Additionally, during the transitory period, there shall be no refunds on new market and new products. However, these commitments are no compulsory since there are conditioned to an agreement on all the topics currently negotiated at the WTO.

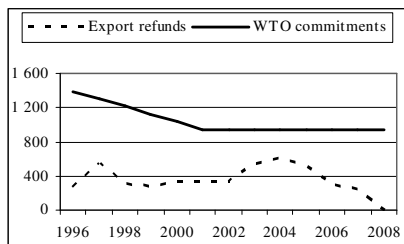
Since 1995, dairy refund value and volume are annually capped – ventilated in four categories: (i) butter and butteroil, (ii) skim milk powder, (iii) cheese, and (iv) other milk products. The EU is presently free to sharply increase its export refund expenditures while still respecting its multilateral commitments. When negotiating the URAA, a substantial flexibility has been given to members as regards the base period for export refunds commitments. The European references reflect past sky-scraping amount of export refunds linked to a European market only administrated with price support and quotas. Figure 5 presents the difference between the maximum amount of refunds allowed at the WTO and the effective spending since the implementation of the URAA. The present huge water jeopardizes the stability of international trade in dairy products. Indeed, the EU would be able

to spend more than 2.3 billion euros per year with no option for legal complaint from other exporting countries. This amount could be even higher since the EU could take advantage of its past under-use of WTO commitments to legitimate exceptional over spending. This configuration already occurred in 2000 for skim milk powder and other milk products.

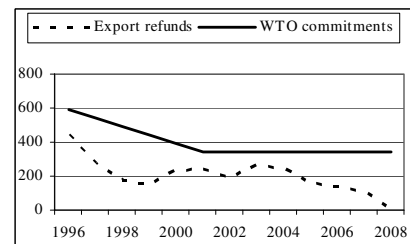
Figure 5: Water in export refunds for dairy products, million euros, 1995-2008

Difference between European export refund values and WTO commitments

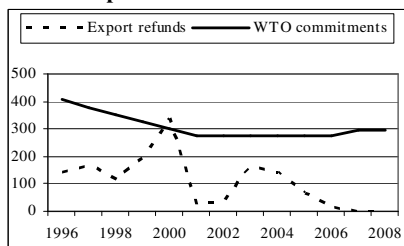
Butter and butteroil



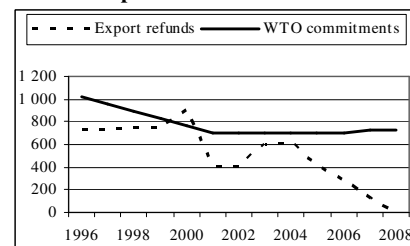
Cheese



Skim milk powder



Other milk products



Data for year N indicates data for the campaign starting July 1, N-1 and ending June 30, N.

Source : WTO notifications' several years, Office de l'élevage (2008), Author's arrangement.

EU commitments at the WTO do not constrain an eventual boom in refund expenditures. In May 2009, the United States also introduced export refunds for dairy products. They indirectly gave to the EU the responsibility of such reintroduction since European refunds depress further world prices. This development raised the concern at the WTO of Australia, New Zealand, Australia, Argentina, Brazil and China in July 2009.¹⁷ It argues in favour of the “pacifying” impact the conclusion of the Doha Round may have on international trade relations as developed by MESSERLIN (2008). The uncertainty produced by a potential expansion of export refunds could be dramatic in an attempt to discipline farm policies. Last but not least, the integration of dairy payments within the SFP runs against the respect of URAA decoupling provisions. Because quotas are regulating milk production at least until 2015, SFPs do not fit the green box criteria and could be easily challenged at the WTO dispute settlement body.

5 Concluding remarks

An export refund ban at the WTO would preserve international trade relations from highly distorting measures. It is an ensured outcome from an eventual conclusion of the Doha Round – an easy European concession when prices (and expected prices) are high, a politically risky one when prices tend to drop. Such a commitment would constrain the EU to further decrease

¹⁷ http://www.wto.org/english/news_e/news09_e/ag_com_02jul09_e.htm – Webpage consulted in August 2009.

guaranteed prices and therefore expand risk management alternatives – from diversification to insurance scheme – in order farm holdings to cope with price volatility. The price transmission to consumers is key as regards welfare gains from quota opening and request transparency in the dairy supply chain.

From January 2010, measures accompanying the adjustments of the European dairy sector are considered as a priority in rural development programs. They should be temporary whereas those remunerating amenities should be permanent. Because of the intrinsic local dimension of such non commodity output, it may request a new paradigm as regards measure definition, implementation and funding. The starting point of this issue deals with the objectives of the CAP which are decisive when refunding the European policy after 2013.

The elimination of export subsidies will be the result of a refunded CAP. It would bring an increase in world economic welfare only if the WTO members reform their agricultural policies. Without a decrease in distortive instruments, net food-importing countries will be hurt to the extent that they will need to import food products that are less heavily subsidized, and hence more expensive. This deterioration will be particularly marked among countries located south of the Mediterranean Sea and in the Arabian Peninsula which are, almost all of them, large net food importing countries. Therefore, a CAP reform represents not only an economic interest, but also a crucial political concern.

Literature

- BOULANGER, P. (2005): Export Subsidies: an Endangered Species. Beyond the WTO Hong Kong Ministerial. Groupe d'Economie Mondiale Policy Brief, December, Paris.
- CHATELLIER, V., GUYOMARD, H. (2008): Le bilan de santé de la PAC et son application en France, Communication présentée au séminaire José Rey du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche, INRA, March 20, Montreuil sous Bois.
- EUROPEAN COMMISSION (2009): Communication from the Commission to the Council: Dairy Market Situation, COM(2009) 385 final, July 22, Brussels.
- FELLMANN, T., ED. (2009): Regional Economic Analysis of Milk Quota Reform in the EU. Institute for Prospective Technological Studies, JRC Technical and Scientific Report, Luxembourg.
- GOHIN ET AL. (1999): Interprétation économique, avantages et limites du principe de découplage des instruments de soutien de revenus agricoles, INRA-ESR, Rennes.
- MESSERLIN, P. (2008): Walking a Tightrope: World Trade in Manufacturing and the Benefits of Binding. German Marshall Fund of the United States Policy Brief, June, Washington DC.
- OECD (2008): Multifunctionality in Agriculture: Evaluating the Degree of Jointness, Policy Implications, Paris.
- OFFICE DE L'ÉLEVAGE (2008): Le marché des produits laitiers, carnés et avicoles en 2008. Office de l'élevage Report, December, Montreuil sous Bois.
- PANAGARIYA, A. (2005): Agricultural Liberalization and the Least Developing Countries : Six Fallacies. In: The World Economy 28 (9): 1277-1299.
- VAVRA, P. (2009): Role, Usage and Motivation for Contracting in Agriculture, OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers, No. 13, OECD publishing, Paris.
- WTO (2009): World Tariff Profiles 2008. World Trade Organization (WTO), the United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD) and the International Trade Centre (ITC) Joint Report, Geneva.

ZIEL- UND HANDLUNGSSYSTEME VON LANDWIRTEN – EINE EMPIRISCHE STUDIE AUS DER EIFELREGION

Ralf Nolten, Jürgen Piechaczek¹

1 Einleitung

Beim Konzept der multifunktionalen Landwirtschaft wird einzelnen Funktionen von den jeweiligen Akteuren und in differenzierten Sachzusammenhängen eine stärkere Bedeutung zugewiesen als anderen. So fielen jüngst Begriffe wie „Landwirte als Energiewirte“. Dabei stellt sich die Frage, welche der ihnen seitens der Gesellschaft zugewiesenen Rollen Landwirte wahrnehmen und in welchem Umfange sie sie realisieren: Welche Zielsysteme haben Landwirte bezüglich der Landbewirtschaftung im Allgemeinen und in aktuell betonten Aufgabefeldern im Speziellen? Sind Gruppen oder Typen mit spezifischen Wahrnehmungen, Einstellungen und Handlungsorientierungen erkennbar? Zu klären ist, wessen Erwartungen einen Einfluss auf die individuellen Landnutzungsentscheidungen haben. Für das Verständnis von Steuerungsprozessen und –möglichkeiten der Agrarpolitik setzt dies die Kenntnis von arbeits- und berufszufriedenheitsbasierten Ziel-, Indikatoren- und Handlungssystemen voraus.

2 Ansatz der empirischen Untersuchung

Handlungstheoretischen Ansätzen wie die des „Strukturtheoretischen Individualismus“ von ESSER (1993: 231ff) berücksichtigen als Eigenschaften menschlicher Akteure den Besitz von Ressourcen, eingeschränkten Handlungsmöglichkeiten und Erwartungshaltungen bezüglich der Handlungsfolgen sowie deren Bewertung und das Streben nach individueller Nutzenmaximierung bei Einsatz der ihm zur Verfügung stehenden Ressourcen.

Das Untersuchungsprogramm deckt auf der Biographieebene Aspekte personen- bzw. betriebsbezogener Angaben des soziostrukturellen Raumes wie auch den Bereich Konflikte zwischen Landwirten / Nicht-Landwirten als Teil der soziobiographischen Erfahrung ab. Auf der Bezugsgruppenebene soll die soziale Nähe über die Beziehungen zur Familie, zu Gruppen und zum Dorf abgebildet werden. Als relevante Kategorien zum Vergleich von wahrgenommenen Fremd- und Selbstbild erscheinen für die Landwirtschaft die Bedeutung als Wirtschaftsfaktor, für die Landbewirtschaftung die Form der Bewirtschaftung und die Erfüllung der gesellschaftlichen Anforderungen (Funktionen) sowie für die Landwirte die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben und das Berufprestige.

Problemzentrierte Interviews mit Landwirten und leitfadengestützte Experteninterviews wurden zu Determinanten und Dimensionen der Arbeits- und Berufszufriedenheit, der betrieblichen Entwicklung sowie die Relevanz von landwirtschaftsbezogenen Anforderungen für einzelbetriebliche Entscheidungen durchgeführt. Die standardisierte schriftliche Landwirtsbefragung von knapp 800 Landwirten im Oktober/November 2008 in 7 Eifelkreisen bezog etwa jeden 6. Betrieb > 5 ha in die Erhebung ein. Der Rücklauf lag bei 35 %. 210 der eingegangenen Fragebögen wurden berücksichtigt.

3 Empirische Ergebnisse

Einer Beschreibung der soziodemographischen Angaben zu den befragten Betriebsleitern und der betrieblichen Rahmendaten folgt eine Analyse der Bindungen zu sozialen Bezugsgruppen. Drei Viertel der befragten Landwirte wissen von landwirtschaftsbedingten Konflikten, jeder Zweite hat selber schon einen solchen Konflikt mit einem Nachbarn oder Dorfbewohner gehabt. In jedem 6. Fall wurde ein Anwalt aufgesucht oder der Fall vor Gericht verhandelt. Vor

¹ Inst. f. Lebensmittel- u. Ressourcenökonomik der Univ. Bonn

diesem Hintergrund sprechen sich 60 % für eine Trennung von landwirtschaftlichen Betrieben und der Wohnbebauung aus, nur jeder Vierte ist dagegen. Insgesamt fühlt sich jeder Zweite in seinem Wohnort wohl und stellt eine großen Zusammenhalt in seinem Wohnort fest. Das Verhältnis zu den Kollegen ist als gut zu bezeichnen, trotz möglicherweise auftretender Flächenkonkurrenzen. Auch ins lokale Vereinsleben sind Landwirte weitgehend integriert: Das ehrenamtliche Engagement liegt deutlich über dem Bundesdurchschnitt.

Nahezu alleinig ausschlaggebend für betriebliche Weichenstellungen ist die Meinung in den Familien. Zum einen sind viele Betriebsleiter auf der Betriebsstätte aufgewachsen. Diese Möglichkeit des Hineinwachsens in die Landwirtschaft dürfte in Zukunft von geringerem Einfluss sein: Schon heute geben 36 % der Betriebsleiter an, dass ihr Wohnbereich räumlich vom landwirtschaftlichen Betrieb getrennt liegt. Dies sind zum Teil sehr bewusste Entscheidungen – etwa, um eine klare Trennung zwischen Arbeits- und Freizeit zu erreichen. Zum anderen treffen bei jungen Landwirten häufig erste Schritte der betrieblichen Orientierung mit wesentlichen Phasen im Lebenszyklus zusammen, werden Berufsentscheidungen des Partners und die einzelnen Schritte der Familiengründung intensiv diskutiert und bei der Betriebsentwicklung berücksichtigt.

Befragt danach, welche Leistungen ihrer Meinung nach die Gesellschaft von der Landwirtschaft erwartet, nehmen die befragten Landwirte vor allem den Umwelt- und Naturschutz als Anforderung wahr. Im Kern spiegeln die Antworten zum wahrgenommenen Fremdbild in ihrer Struktur die eigene Bedeutungszuweisung wider. Im Interview differenzieren eine Reihe von Landwirten zwischen dieser bekundeten Aufgabenzuweisung und den ihrerseits aus dem Handeln abgeleiteten Schlüssen. Die kolportierte hohe Wertschätzung wird seitens der Landwirte auch aufgrund der geringen Kenntnisse zur landwirtschaftlichen Arbeit in Frage gestellt.

Den Betrieb als Leihgabe für künftige Generationen zu betrachten, lehnt mehr als die Hälfte der Befragten ab. Im Gespräch wird auf unsichere Berufswahlentscheidungen der Kinder, auf den agrarstrukturellen Wandel und die sich ändernden wirtschaftlichen Rahmenbedingungen verwiesen. Es ändert sich das traditionelle Familienbild ebenso wie die Einstellung zum Betrieb: Die Bewirtschaftung des eigenen Bodenbesitzes scheint an Bedeutung als positives Berufsmerkmal zu verlieren. In Verbindung mit einer insgesamt eher geringen Zahl der Nennungen von Vor- und Nachteilen des Landwirtsberufs kann kein Indiz einer Verklärung der landwirtschaftlichen Tätigkeiten und Lebensweisen konstatiert werden. Berufsbezogene Leitbilder und Normen ändern sich in Abhängigkeit vom technischen Fortschritt, organisatorischen Entwicklungen sowie den Werte- und Einstellungsmustern. Zwar gestaltet sich die individuelle Erfüllung dieser Idealbilder in der realen Berufsausübung sehr unterschiedlich, jedoch können Grundhaltungen konstatiert werden. Betriebswirtschaftliche Kenntnisse, gute Ausbildung, ständige Lernbereitschaft und Verhandlungsgeschick sind von den Landwirten als die wichtigsten Eigenschaften bewertet worden. Die Kongruenz der Verteilung mit Ergebnissen anderer Studien lässt Gleichverteilung von Einstellungsmustern bzw. Werthaltungen vermuten. Bewusste Strategien zur „Work-Life-Balance“, sind notwendig: Vielen Landwirten fehlt Zeit für Partnerschaft, Kinder und Familienaktivitäten. Entsprechende Studien zur je eigenlogischen Lebensführung in der Erwerbsphase fehlen.

Unter Hinzuziehung von Variablen zur sozialen Nähe, zum Leitbild „Landwirt“ und zu gesellschaftlichen Rollenverständnis, zur Work-Life-Balance, zur agrarpolitischen Schwerpunktsetzung und zu Werten wurden Typen mit einem ähnlichen Ziel- und Handlungssystem zu identifizieren gesucht. Die Typisierung, die sechs verschiedene Typen – vom „Hedonisten“ bis zum „Traditionellen“ – beinhaltet, ist angesichts der induktiven, nur sehr begrenzt theoriegeleiteten Vorgehensweise kritisch zu betrachten.

Literaturverzeichnis

ESSER, H. (1993): Soziologie. Allgemeine Grundlagen, Frankfurt a. M.

BIODIVERSITÄTSSCHUTZ DURCH AUSSCHREIBUNGEN UND EINE ERGEBNISORIENTIERTE HONORIERUNG AM BEISPIEL DES MODELLPROJEKTS „BLÜHENDES STEINBURG“

Markus Groth¹

1 Einleitung

Die Ausgestaltung, Erprobung und Implementierung kosteneffizienter und effektiver Programme mit dem Ziel des Erhalts und der Förderung von Biodiversität ist eine der zentralen Herausforderungen zur Weiterentwicklung der Agrarumweltpolitik. Innerhalb der europäischen Kulturlandschaften erfüllen insbesondere Grünlandflächen als naturnahe Lebensräume vielfältige gesellschaftliche Funktionen. Über die Produktion von klassischen Marktgütern hinaus, geht von ihnen ein bedeutender Beitrag zur Erhaltung der biologischen Vielfalt als Lebensraum für Pflanzen- und Tiergemeinschaften, der Erholungsfunktion für Menschen und der Funktionsfähigkeit von Ökosystemdienstleistungen aus. Ein viel versprechender Ansatz für einen kosteneffizienten und effektiven Biodiversitätsschutz ist die Kombination von Ausschreibungsverfahren und einer ergebnisorientierten Honorierung ökologischer Leistungen.

2 Das Modellprojekt

Innerhalb des Modellprojekts hat in den Jahren 2007 und 2008 jeweils eine simultane Mehrgüterausschreibung mit Preis-Mengen-Angeboten, einer preisdiskriminierenden Zuschlagserteilung und einer einheitlichen Ausschlussgrenze Anwendung gefunden. Im Zuge dessen konnten alle Landwirte im Haupt- und Nebenerwerb mit ihren im Landkreis Steinburg (Schleswig-Holstein) gelegenen und ganzjährig landwirtschaftlich genutzten Grünlandflächen teilnehmen.

Aus ökonomischer Sicht wurde für die Angebotsbewertung der Angebotspreis pro Hektar herangezogen. Als ökologisches Kriterium fungierte die Einstufung der artenreichen Grünlandflächen in zwei Qualitätsstufen. Hierzu wurde ein Katalog von 32 in der Modellregion vorkommenden Arten auf Grünlandflächen (z.B. Wiesen-Schaumkraut, Sumpfdotterblume, Brennender Hahnenfuß, Kuckucks-Lichtnelke, Wiesen-Schafgarbe, Scharfer Hahnenfuß, Sternmiere, Hornklee) definiert, der in Form der Leistungsbeschreibung einen Teil der Ausschreibungsunterlagen bildet. Die Mindestanforderungen für das Erreichen der jeweiligen Qualitätsabstufungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- *Qualitätsstufe I:* Vier unterschiedliche Kennarten in allen drei Abschnitten der Erfassungsgraden (Transekt).
- *Qualitätsstufe II:* Sechs unterschiedliche Kennarten in jedem der drei Transektabschnitte.

3 Ausschreibungsergebnisse

Als zentrale Ausschreibungsergebnisse werden die Angebote betrachtet für die die floristische Artenvielfalt der Qualitätsstufen I und II nachgewiesen werden konnte und welche gleichzeitig mit dem zur Verfügung stehenden Budget honoriert wurden. Für diese artenreichen Grünlandflächen haben die Landwirtinnen im Anschluss an die Eingruppierung in eine der beiden Qualitätsstufen die dem jeweiligen Angebotspreis pro Hektar

¹ Dr. Markus Groth, Leuphana Universität Lüneburg, Lehrstuhl für Nachhaltigkeitsökonomie, Scharnhorststraße 1, 21335 Lüneburg, groth@uni-lueneburg.de.

entsprechende Honorierung erhalten. Die Ergebnisse der erfolgreichen Angebote sind für beide Qualitätsstufen in Tabelle 1 abgebildet.

Tabelle 1: Ergebnisse der erfolgreichen Angebote

	Ausschreibung 2007	Ausschreibung 2008
Qualitätsstufe I		
- Preisspanne (€/ha)	30 – 100 (Ø 65,00 ± 21,49)	30 – 80 (Ø 58,42 ± 13,62)
- Auszahlungssummen (€)	101,40 – 708,60 (Ø 248,67 ± 174,32)	10,45 – 439,33 (Ø 158,17 ± 108,48)
- Anzahl der Landwirte	9	14
- Anzahl der Schläge	18	36
- Schlaggrößen (ha)	1,41 – 11,81 (Ø 3,84 ± 2,40)	0,17 – 6,15 (Ø 2,68 ± 1,51)
- Gesamtfläche (ha)	69,20	96,32
Qualitätsstufe II		
- Preisspanne (€/ha)	50 – 160 (Ø 108,64 ± 45,61)	60 – 250 (Ø 112,60 ± 58,39)
- Auszahlungssummen (€)	87,33 – 485,18 (Ø 277,81 ± 132,58)	86,85 – 540,42 (Ø 287,06 ± 147,90)
- Anzahl der Landwirte	9	11
- Anzahl der Schläge	11	15
- Schlaggrößen (ha)	1,11 – 4,50 (Ø 2,71 ± 1,22)	1,11 – 4,94 (Ø 2,72 ± 1,19)
- Gesamtfläche (ha)	29,78	40,86

Quelle: Eigene Berechnungen.

Die Ergebnisse zeigen, dass sich in beiden Ausschreibungen sowie für beide Qualitätsstufen sehr unterschiedliche Angebotspreise pro Hektar mit großen Preisspannen herausgebildet haben. Diese Unterschiede der geforderten Kompensationszahlungen auf der Basis einzelwirtschaftlicher Opportunitätskosten des Biodiversitätsschutzes hätten bei der Honorierung durch eine programmeinheitliche Prämie weder aufgedeckt noch berücksichtigt werden können.

Ausgezahlt wurden im Rahmen der Ausschreibung 2007 in der Qualitätsstufe I insgesamt 4.475,98 € und in der Qualitätsstufe II 3.055,87 €. In der zweiten Ausschreibung beliefen sich die Auszahlungssummen auf 5.694,04 € für die Qualitätsstufe I (+ 27,21%) sowie auf 4.305,89 € für die Qualitätsstufe II (+ 40,91%). Mit dem jeweiligen Budget konnte in der zweiten Ausschreibungsrunde für die Qualitätsstufe I eine um 27,12 Hektar bzw. 39,19% größere und für die Qualitätsstufe II eine um 11,08 Hektar bzw. 37,21% größere Gesamtfläche artenreichen Grünlands erreicht werden.

Vor dem Hintergrund der wichtigen Frage möglicher negativer Einflüsse durch Preisabsprachen in einer wiederholten Ausschreibung ist zu konstatieren, dass innerhalb dieses Modellprojekts keine Hinweise für Preisabsprachen der Landwirte zu erkennen sind.

4 Fazit

Die Ergebnisse zeigen, dass die zentralen Ziele der Ausschreibungsverfahren im Rahmen beider Ausschreibungen erfüllt wurden. Durch die Implementierung marktwirtschaftlicher Strukturen konnte zunächst eine einzelwirtschaftliche Preiskalkulation erreicht werden. Darauf aufbauend konnten Informationen zu den Unterschieden der geforderten Kompensationszahlungen für die Durchführung von Maßnahmen des Biodiversitätsschutzes generiert und im Zuge einer Vertragsdifferenzierung berücksichtigt werden.

Da in Schleswig-Holstein derzeit noch kein Agrarumweltprogramm mit einer ergebnisorientierten Honorierung existiert und in der Modellregion ebenfalls kein derartiges Programm mit einer Kontrollgruppe durchgeführt werden konnte, können erste Anhaltspunkte des Potentials für Kosteneinsparungen innerhalb des Modellprojekts derzeit nur aus einem Vergleich der Angebotspreise der erfolgreichen Angebote mit in Niedersachsen und Bremen aufgelegten Programmen abgeleitet werden. Bei einer identischen Ergebnisorientierung wird dort für die Qualitätsstufe I eine einheitliche Prämienzahlung von 110 € pro Hektar gezahlt. Für Flächen die der Qualitätsstufe II entsprechen, erhalten Landwirte eine einheitliche Honorierung von 215 € pro Hektar. Dieser Vergleich zeigt ein Potential für Kosteneinsparungen durch Ausschreibungen innerhalb des Modellprojekts von bis zu 52%.

**VERBRAUCHERVERHALTEN, KUNDENZUFRIEDENHEIT UND
WERTVORSTELLUNGEN**

INVESTIGATING ASIAN SHOPPING BEHAVIOUR: RETAIL OUTLET CHOICE AND FOOD QUALITY

Matthew Gorton, Johannes Sauer¹

Abstract

An analysis of primary survey data on Thai shopping behavior seeks to understand the relative satisfaction of consumers with wet markets and supermarkets and identify the factors that affect frequency of visit to, and purchase behavior within, these retail outlets. This is used as a basis for engaging in wider debates on the 'supermarket revolution' in Asia. On all salient attributes affecting retail outlet choice, wet markets are perceived, in general, to be inferior to supermarkets. However for fresh produce sales, wet markets retain an advantage. Both socio-economic characteristics and retail outlet attributes are considered as determinants of food shopping behavior. Bootstrapped bivariate ordered probit models identify that those using wet markets more frequently are older and characterized by lower incomes and educational achievement. Bootstrapped bivariate Tobit models reveal that those purchasing a higher proportion of fresh produce from wet markets do so based on product quality and do not regard wet markets as lacking cleanliness. Visit data are consistent with Reardon's model of supermarket diffusion.

Keywords and JEL Codes: Food choice, retail, Thailand. D12, L81, P46

1 Introduction

As in other parts of Southeast Asia (Reardon *et al.* 2003), Eastern Europe (Dries *et al.* 2004), and Central and South America (Berdegué *et al.* 2007), Thailand has witnessed a 'supermarket revolution' – the rapid development of typically foreign-owned, food retail chains. Within a little over a decade, supermarkets have gone from being limited to subsections of department stores to the main outlet for grocery sales in urban Thailand (Australian Department of Foreign Affairs and Trade, 2002, cited in Cadilhon *et al.* 2006). This has occurred partially at the expense of traditional wet markets (also referred to as fresh or street markets) and independent grocers. The supermarket revolution has attracted much attention, principally from a business strategy perspective (Mukoyama, 2005), focussing on debates about standardisation or adaptation of retail formats across countries, or from a policy standpoint, concerned about the opportunities for small-scale domestic producers and farmers within restructured supply chains (Reardon *et al.* 2003). While these debates are important, it is essential that consumer perspectives are not ignored, particularly when assessing the extent to which 'the supermarket revolution' is customer driven. As Neven *et al.* (2006) remark - consumer retail studies for developing economies remain rare. This is despite the fact that relative growth rates for supermarkets tend to be higher outside of North America and Western Europe and that emerging markets have witnessed an unprecedented wave of Foreign Direct Investment (FDI) in retailing (Dawson, 2001). The paper addresses this gap in the literature by investigating consumer food shopping behaviour in Thailand. Specifically, our objectives are to quantify the relative satisfaction of consumers with wet markets and supermarkets and identify the factors that affect frequency of visit to, and purchase behaviour within, the two main retail formats in Thailand, namely supermarkets and traditional wet markets. In explaining behaviour the analysis considers both socio-economic characteristics

¹ Imperial College London, Wye Campus, UK and INRA, Rennes, France, j.sauer@imperial.ac.uk

and retail format attributes. Previous studies that seek to model food choice in developing countries tend to consider solely socio-economic characteristics as determinants. This means that to date there is limited information on the role played by the characteristics of different retail formats, so 'it would be worthwhile studying the in-store characteristics that attract customers to supermarkets, or avert them'.

2 Data and Methodology

The lack of secondary data on the determinants of food shopping behaviour in Thailand justifies primary data collection. The final version of questionnaire consists of three sections. The first part measures the use of supermarkets and wet markets. Section two considers retail attributes and the weighting attached to them by consumers. Section 3 elicits socio-economic and demographic information (location, gender, age, income band and highest level of education achieved). The data set consists of 201 questionnaire responses split almost equally between two locations: Bangkok and Chachoengsao. Data collection occurred via face to face interviews in 2007. The econometric analysis is divided into two stages. As a first step, frequency of visits to wet-markets and supermarkets are modelled respectively. Secondly, we evaluate the determinants of proportionate spending in wet markets and supermarkets for selected product categories. The first step of the econometric analysis is based on the estimation of a bivariate ordered probit model. The second step of our analysis is based on the estimation of a bivariate Tobit model. We check for the robustness of our models by applying a simple stochastic resampling procedure based on bootstrapping techniques.

3 Results

The Results suggest that the growing market share of supermarkets in Thailand is customer driven, as, overall, they offer a superior shopping experience. Considering *all* product categories, supermarkets are perceived as superior by Thai shoppers on all salient attributes. However, significant variations in the penetration of supermarkets between product categories persist. While wet markets retain an advantage in sales of fresh produce, the market share of supermarkets in these product categories has grown significantly when compared against studies for Asian markets in the 1990s. In understanding shopping behaviour in developing economies, previous studies principally consider socio-economic characteristics as determinants. Income, age, gender and education are significant for explaining variations in the *frequency of visits* to wet markets and supermarkets. The greater penetration of supermarkets in the capital city and their more frequent use by higher income, better educated and younger consumers is also consistent with Reardon *et al.*'s (2007) model of diffusion. However, apart from location, socio-economic characteristics are poor predictors of the variation in the percentage spent on fresh FFV accounted for by wet markets and supermarkets. In understanding relative spending on fresh produce, differences in the importance attached to retail outlet attributes are, however, significant. This vindicates the dual consideration of both socio-economic characteristics and retail attributes. For FFV, meat and fish, wet markets attract most custom from those that value food quality highly, which is principally perceived in terms of freshness. The appeal of supermarkets rests on food safety, a good atmosphere and convenience. The spread of supermarkets will, in part, therefore, depend on the extent to which they can close the gap in perceived freshness of produce and the salience of the appeal of 'one stop shopping'. The latter is likely to be linked to working patterns, especially female participation in the job market. Current trends regarding labour market participation and Asian diets are conducive to an on-going steady erosion of the market share of wet markets.

(FOR REFERENCES, PLEASE CONSULT THE FULL PAPER)

FETTARM UND ERFOLGREICH? EINE ÖKONOMETRISCHE ANALYSE VON BESTIMMUNGSGRÜNDEN DES ERFOLGS VON INNOVATIONEN AM DEUTSCHEN JOGHURTMARKT

Rebecca Schröck¹, Roland Herrmann

Zusammenfassung

Unternehmen der Agrar- und Ernährungswirtschaft stehen aufgrund gesättigter Märkte, der Finanz- und Wirtschaftskrise und wegen der durch die Liberalisierung erwachsende Konkurrenz aus dem Ausland vor großen Herausforderungen. Umso wichtiger ist es, gerade bei zunehmender Liberalisierung der Märkte, durch Produktneueinführungen Märkte und Marktanteile zu sichern. In diesem Beitrag werden Determinanten des Innovationserfolgs auf einem Lebensmittelmarkt mit hoher Produktdifferenzierung, dem deutschen Joghurtmarkt, mit Hilfe von Scannerdaten quantitativ bestimmt. Innovationserfolg wird hier am Umsatz gemessen, den ein Produkt im Jahr nach seiner Einführung in einer definierten Zahl von Geschäften erzielt. Multiple Regressionsanalysen zeigen, dass die Umsatzvariation zwischen 41 neuen Produkten zu mehr als 85 % durch Produktcharakteristika, durch Eigenheiten der Vertriebswege, durch Innovationsmerkmale und durch Dummyvariablen für die Herstellerfirmen erklärt werden kann. Interessanterweise trägt weniger der in hedonischen Analysen oft hervorgehobene Preisaufschlag durch die Produktdifferenzierung, sondern die absatzsteigernden Effekte der Innovationsdeterminanten, zum Erfolg neuer Produkte bei.

Keywords

Produktinnovationen, Scannerdaten, Joghurtmarkt, Deutschland, hedonische Analyse.

1 Einleitung

Innovationen ermöglichen Wachstum und den Gewinn von Marktanteilen, auch und gerade auf gesättigten Märkten. Mit innovativen Produkten lassen sich Preisaufschläge erzielen, wodurch dem durch die Liberalisierung entstehenden Preisdruck begegnet werden kann. Und der Joghurtmarkt bietet wegen anhaltenden Wachstums und vielfältiger Differenzierungsmöglichkeiten gute Voraussetzungen für Produktinnovationen. Doch nicht alle Neuprodukte sind erfolgreich. Auf dem Markt für Milchprodukte werden Jahr für Jahr viele neue Produkte eingeführt. Der weit überwiegende Teil der Produktneueinführungen stellt „Me-too-Produkte“ und „Line extensions“ dar, während Marktneuheiten selten sind (GALIZZI und VENTURINI 1996). Die Flopquote bei den neu eingeführten Produkten ist sehr hoch. Es stellt sich folglich die Frage, welche Determinanten erklären, warum einige Innovationen Erfolg haben und andere nicht.

Die bisherige Innovationsforschung beruht vorwiegend auf Struktur-Verhaltens-Ergebnis-Ansätzen, in denen Determinanten der Innovationstätigkeit mit aggregierten Daten im Branchenquerschnitt untersucht werden (GOPINATH et al. 2004; RÖDER et al. 2000), sowie auf Studien der betriebswirtschaftlichen Forschung, in denen die Bedeutung von Innovationen für betriebliche Erfolgskennziffern ermittelt werden (z. B. WINKELMANN 2004). Es fehlen Analysen für die Ernährungswirtschaft, die auf der Ebene von relativ eng definierten Produktgruppen der Frage nachgehen, warum bestimmte Produktneueinführungen erfolgreich

¹ M.Sc. Rebecca Schröck, Prof. Dr. Roland Herrmann, Institut für Agrarpolitik und Marktforschung, Justus-Liebig-Universität Gießen, Senckenbergstr. 3, 35390 Gießen, rebecca.schroeck@ernaehrung.uni-giessen.de.

sind und andere nicht. Eine solche Analyse auf der Grundlage von Scannerdaten wird hier vorgelegt.

2 Datengrundlage und Methodik

Basis für die vorliegende Untersuchung bildet ein Ausschnitt des Pools für Point-of-Sale-Daten der MADAKOM GmbH Köln. Ergänzt wurden diese Daten durch produkt- und herstellerspezifische Informationen aus der Fachpresse. In die Analyse gingen 41 Joghurtprodukte von 12 Herstellern ein, die im Jahr 2000 neu auf den Markt kamen. Betrachtet wurden die Preise, der Absatz und die Umsätze in 78 ausgewählten Geschäften aus sieben verschiedenen Handelsorganisationen.

Die Daten wurden sowohl deskriptiv als auch mit Hilfe multivariater, linearer Regressionen ausgewertet. Geschätzt wurden die reduzierten Formen jeweils einer Umsatzanteils-, Umsatz-, Absatz- und Preisgleichung im Querschnitt der Produkte. Die separate Schätzung der Absatz- und Preisgleichung dient der Untersuchung, ob die einzelnen Determinanten die Erfolgsindikatoren Umsatz bzw. Umsatzanteil stärker über einen absatzfördernden oder über einen preissteigernden Effekt beeinflussen.

3 Ergebnisse

Es hat sich gezeigt, dass sich erfolgreiche Innovationen, d.h. Innovationen mit hohem Umsatz, vor allem durch eine hohe Absatzmenge, weniger durch starke Preisauflschläge auszeichnen. Absatzmenge und Umsatz weisen einen eindeutig positiven Zusammenhang auf.

Tabelle 1 zeigt ausgewählte Ergebnisse einer schrittweisen Regression. Als Einflussgrößen wurden verschiedene Produktcharakteristika (in Tabelle 1 sind als Beispiele ein niedriger Fettgehalt und Fruchtjoghurt aufgeführt), Eigenarten des Vertriebsweges (Distributionsgrad als Beispiel), der Neuheitsgrad der Produkte (als Summe der Innovationsmerkmale) und Dummyvariablen für die Herstellerfirmen (Nestlé als Beispiel) untersucht.

Tabelle 1: Ausgewählte Regressionsergebnisse - Determinanten des Innovationserfolgs von Produkteinführungen im Joghurtbereich, 2000-01^{a)}

Unabhängige Variablen: Determinanten des Erfolgs	Abhängige Variablen			
	UMSATZANTEIL ^{b)} (in %)	UMSATZ (in DM)	ABSATZ (in kg)	PREIS (pro 100g)
Konstante	-0,002172 (-1,63)	- 61165,97*** (- 5,04)	- 8046,15* (- 2,54)	0,9898*** (16,61)
Dummy-Variablen				
FETTARM	0,003822*** (4,01)	22614,47* (2,66)	3881,36* (2,66)	-0,2510*** (- 6,16)
Dummy-Variablen				
FRUCHT	---	---	-4561,32** (-2,99)	0,1431*** (4,03)
DISTRIBUTIONS-GRAD^{c)}	0,0000433* (2,58)	1004,15*** (6,14)	189,27*** (6,01)	---
INNOVATIONSMERKMALE^{d)}	0,001853** (3,46)	29458,77*** (5,09)	4807,66** (4,36)	---
Dummy-Variablen				
NESTLÉ	0,023474*** (5,64)	73863,19* (2,11)	10645,85** (3,68)	-0,2833*** (- 6,46)
---	---	---	---	---
R²	0,96	0,85	0,87	0,91
F	30,44***	15,02***	17,66***	25,73***
n	41	41	41	41

a) ***, **, *, (*) Statistisch signifikant auf dem 99,9%, 99%, 95%, 90%- Niveau. - t-Werte in Klammern. - b) Umsatzanteil des Neuproduktes am Gesamtumsatz des Unternehmens in Deutschland. - c) Prozentualer Anteil der 78 Geschäfte, die das Neuprodukt gelistet haben. - d) Anzahl der Innovationsmerkmale (wie z.B. Gesundheit, Premium, Light, Nostalgie, Ethno, neue Verpackung etc.) des Neuproduktes.

Quelle: Eigene Berechnungen.

Ein hoher Verbreitungsgrad, d.h. eine große Anzahl von Geschäften, in denen das Produkt gelistet ist, erhöht signifikant Umsatz, Umsatzanteil und Absatz der Joghurtinnovation. Fettarme Joghurtprodukte erzielen überdurchschnittliche Umsätze durch hohe Absatzzahlen, nicht durch überdurchschnittliche Preise. Produktinnovationen der „großen“ Anbieter, hier ist als Beispiel die Herstellerfirma Nestlé aufgeführt, sind besonders erfolgreich. Die höchsten Preise pro Mengeneinheit erzielen jedoch kleinere Molkereien, die vergleichsweise geringe Mengen absetzen. Eine große Anzahl von innovativen Merkmalen, also ein hoher Neuheitsgrad des Produktes, steigert ebenfalls den Erfolg.

4 Fazit und Ausblick

Produktinnovationen ermöglichen Wachstum und den Gewinn von Marktanteilen trotz zunehmender Konkurrenz und gesättigter Märkte. Doch viele Produktinnovationen bei Lebensmitteln erweisen sich als Misserfolg. Vor diesem Hintergrund ist es sehr bedeutsam, die Determinanten des Innovationserfolgs kennen zu lernen. Dazu eignen sich, wie diese Untersuchung zeigt, Scannerdaten aus dem LEH.

Innovationserfolg lässt sich auf Produktebene outputseitig über den Umsatz eines Neuproduktes oder den Anteil am Gesamtumsatz des Unternehmens messen. Es zeigt sich, dass ein hoher Anteil von Variationen im Umsatz mit neuen Joghurtprodukten in multiplen Regressionsmodellen erklärt werden kann durch Inhaltsstoffe und weitere Charakteristika der Produkte, durch Eigenheiten der Vertriebswege, durch Merkmale der Innovationen aus Sicht der Verbraucher und durch Dummyvariablen für wichtige Herstellerfirmen. Durch die gemeinsame Analyse von Umsatz-, Absatzmengen- und Preisdaten ist eine direkte Verbindung zur hedonischen Analyse vorhanden, da gezeigt werden kann, ob einzelne Produktcharakteristika den Erfolgsindikator Umsatz über einen preissteigernden Effekt oder mehr über erhöhte Absatzmengen beeinflussen. Zum Erfolg von Joghurtinnovationen im Jahr 2000 trugen verschiedene Produktcharakteristika wie ein niedriger Fettgehalt, vor allem aber ein hoher Distributions- und Neuheitsgrad bei.

Literatur

- AGRA-EUROPE (2005): Zweite Säule oder zweites Säulchen? Nr. 52/05. In: Europa Nachrichten: 9.
- GALIZZI, G. und L. VENTURINI (1996): Economics of Innovation: The Case of the Food Industry. Heidelberg: Physica-Verlag.
- GOPINATH, M., D. PICK und Y. LI (2004): Concentration and Innovation in the U.S. Food Industries. "Journal of Agricultural and Food Industrial Organization", Vol. 1, Article 15.
- RÖDER, C., R. HERRMANN und J. M. CONNOR (2000): Determinants of New Product Introductions in the U.S. Food Industry: A Panel-Model Approach. "Applied Economics Letters", Vol. 7, No. 11, S. 743-748.
- WINKELMANN, T. (2004): Erfolgsfaktoren in der Molkereiwirtschaft. Diss. TU München.

SEGMENTATION OF CUSTOMERS OF HORTICULTURAL PRODUCTS IN GERMANY

Klaus Menrad¹, Andreas Gabriel

1 Introduction

From the demand side, the horticultural market in Germany represents the biggest market in Europe with a value of around 8.7 billion € for flowers and plants (NIEHUES AND UHL, 2006). Average sales of flowers and plants reached 109 €/capita in 2008 with 38 % being cut flowers, 43 % bed and balcony plants and 19 % indoor plants in Germany (ZMP 2008). It can be observed that distribution channels outside the traditional retail stores for horticultural products like DIY-stores or food retailers have gained market shares in recent years (in particular for cut flowers or bed and balcony plants). NIEHUES AND UHL (2006) estimate that the monetary market share of specialised retail stores in horticultural plant markets decreased from 78.3 % in 2000 to 73.1 % in 2005. The growing market shares of food discounters, DIY-stores and garden centres significantly increase the competition for mainly small-scaled horticultural retail stores which often operate in a local or regional market. So far there are hardly any empirical studies available, which aim to analyse and differentiate the customers of horticultural products in Germany.

2 Methodology

The basis for this analysis forms a survey among customers of horticultural products aiming at identifying the needs, behaviour and motives of customers at different types of distribution channels for horticultural products in the federal state of Bavaria (Germany). The survey was carried out via personal interviews with customers of three types of distribution channels of horticultural products. A total of 320 customers of horticultural products were interviewed in November 2006 in seven different shops (traditional retail shops, DIY-stores and garden centres) in the federal state of Bavaria. A hierarchical cluster analysis was carried out in order to identify homogenous groups of customers of horticultural products. This agglomerative method has – in contrast to other clustering techniques – the capacity to handle higher number of cases and tolerate multiple variables with different scales of measurement. At the end, the responses of 278 interviewed persons could be utilized for the clustering.

3 Consumer segments of buyers of horticultural products

The analysis results in eight clusters of buyers of horticultural products which are shortly characterised in table 1. Taking into account the preference of the different customer groups with respect to purchasing in a specific distribution channel, the buyers of horticultural products can be distinguished in three groups:

- Group A: consumer clusters that prefer to buy in specialist shops (such as traditional retail stores, garden centres or flower shops) which are named as “heavy buyer in traditional retail stores”, “traditional all-in-all buyer” and “apartment greener”. Altogether this group account for almost 40.9 % of all buyers of horticultural products and 55.4 % of the expenses for these products.

¹ TU München, k.menrad@wz-straubing.de

- Group B: consumer clusters that prefer to buy in non-specialist shops for horticultural products (such as food retailers or DIY-stores) which are named as “event buyer” and “garden builder” (29.7%, 18.7%)
- Group C: clusters characterised by the fact, that the members of these clusters do not prefer a specific distribution channel for purchasing horticultural products or rarely buy such products. These clusters are named as “men’s domain”, “low-interest customer” and “rare buyer” (29.4%, 25.9%)

Table 1: Customer segments of buyers of horticultural products and their characteristics

Customer segments	Proportion of number of customers in %	Proportion of annual expenses for plants in %	Specific characteristics
“Heavy buyer in traditional retail stores”	6.1	12.2	Purchase every week almost exclusively in traditional retail stores, buys all product groups above average, very much interested in events and personal advice, by far highest income of all groups
“Traditional all-in-all buyer”	20.8	28.9	Traditional retail stores are preferred, buys all types of horticultural products on a high level, high income, above-average proportion of women
“Apartment greener”	14.0	14.2	Buys mainly in traditional retail stores in particular bed and balcony plants as well as pot plants, request for personal advice, above-average in age
“Event buyer”	19.7	10.5	Low purchase in total, strong reaction on specific events and promotion activities, buys in particular flowering plants, relatively young in average
“Garden builder”	10.0	8.2	Typical buyer in supermarkets and DIY stores, interested mainly in outdoor plants, drives long distances to the store to buy horticultural products
“Men’s domain”	12.5	14.0	Low plant buying frequency, buys mainly flowering plants (e.g. as a gift), not interested in event during purchase, almost only men are included in this segment
“Low-interest customer”	8.2	5.7	Has the lowest purchasing frequency of all groups, in case of purchase one-stop-shopping preferred in garden centres or DIY stores, not interested in promotion activities, below-average in age
“Rare buyer”	8.6	6.2	Does not prefer a specific distribution channel, low interest in plants, buys rarely plants or flower but high monetary expenses per purchase

Source: Own calculations based on data collected by KITTEMANN (2007)

4 Conclusions

Taken all together, the results of the survey reveal different socio-demographic characteristics as well as purchasing behaviour of customers of horticultural products in different distribution channels in Germany. The identified consumer segments of buyers of horticultural products can be used to define and fine-tune the marketing activities in the different distribution channels: e.g. the management of traditional retail stores should calculate and invest rather high time in members of the “heavy buyer” cluster who show a high interest and purchase frequency in plants but have high expectations with respect to plant quality, personal advice and the general purchasing atmosphere as well. In contrary, the “rare buyer” is focused on “convenient” plants and not interested in intensive personal advice. Managers and owners of retail outlets for horticultural products can use the results to better fine-tune their own marketing activities depending on the consumer segments they serve.

5 Literature

- KITTEMANN, F. (2007): Kundenzufriedenheitsmessung verschiedener Einkaufsstätten für Topfpflanzen, Baumschulartikel und Stauden. Diploma thesis FH Weihenstephan, Freising.
- NIEHUES, R., UHL, S. (2006): Absatzwege für Blumen, Zierpflanzen und Gehölze, Materialien zur Marktberichterstattung 64, 3rd edition, Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle ZMP, Bonn.
- ZENTRALE MARKT- UND PREISBERICHTSTELLE (ZMP) (2008): Marktübersicht Zierpflanzenbau 2008. Marktanalyse Zierpflanzen (2): 1.

NAH UND DOCH ENTFERNT? STRUKTURGLEICHUNGSMODELL ZUM IMAGE DER LANDWIRTSCHAFT

Simone Helmle¹

Keywords

Image, Wahrnehmung, Mediennutzung, Landwirtschaft

1 Einleitung

Images basieren auf Kommunikation (MERTEN, 1999), vermittelt über Medien, Werbeagenturen, Politik, Verbände und auch Landwirte selber. Images wirken als Ersatz für das `Reale` u.a. dort, wo direkte Erfahrungen und Beobachtungen nicht oder nur eingeschränkt möglich sind. Man könnte annehmen, dass heute das Image der Landwirtschaft für etliche Bundesbürger „realer“ ist als die Landwirtschaft selber (u.a. SPILLER, 2007; I.M.A., 2007). In Meinungsumfragen, geben jedoch auffallend viele Bürger/innen an, Landwirte persönlich zu kennen (I.M.A, 2002 und 2007). Ziel der vorliegenden Image-Untersuchung ist, die Beziehungen zwischen dem Image, direkten Erfahrungen und Medien modellbasiert zu verdichten. Zu Grunde liegt u.a. die Hypothese: Direkter Kontakt zur Landwirtschaft und Wahrnehmung landwirtschaftlicher Themen in den Medien bewirken eine aktiv empfundene Nähe zu Landwirtschaft. „Direkter Kontakt“, „Medien-Kontakt“ und „Nähe“ bewirken ein differenziertes, aber ambivalentes Image (vgl. Abbildung 1).

2 Material und Methoden

Empirische Basis der Strukturgleichungsmodellierung mit latenten Variablen sind 600 mündliche Befragungen, die Ende 2007 im Bundesgebiet durchgeführt wurden (Quotenerhebung). Die Parameterschätzung erfolgte nach der Methode der skalenenunabhängigen kleinsten Quadrate (u.a. BOLLEN, 1989). Tabelle 1 zeigt die latenten Variablen und Indikatoren (Messvariablen) im Überblick.

Tabelle 1: Latente Variablen und Indikatoren

Latente Variable	Indikator
Direkter Kontakt	Kennen Sie persönlich Landwirte? Wie häufig sprechen Sie mit diesen Landwirten über Landwirtschaft?
Medien-Kontakt	In wie vielen Medien haben Sie in den letzten Tagen etwas über Lw. wahrgenommen? Können Sie sich erinnern, um was es dabei ging?
Nähe	Wie groß ist Ihr Interesse an Landwirtschaft? Wie häufig sprechen Sie mit ihren Freunden über Landwirtschaft?
Image I	Wie sehr bzw. wie wenig passen die Begriffe zu dem lw. Betrieb, den Sie sich vorgestellt haben? <ul style="list-style-type: none"> • ehrlich und verlogen • tierfreundlich und tierfeindlich • umweltfreundlich und umweltfeindlich • qualitätsbewusst und nicht qualitätsbewusst

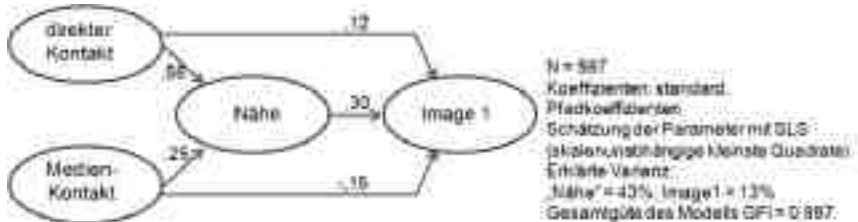
Quelle: eigene Darstellung

¹ Dr. Simone Helmle, Fg. Landwirtschaftliche Kommunikations- und Beratungslehre, Universität Hohenheim (430a), 70593 Stuttgart, helmle@uni-hohenheim.de. Projektförderung durch die Landwirtschaftliche Rentenbank

3 Ergebnisse

Auch in dieser Untersuchung geben über 70% der Befragten an, Menschen zu kennen die in der Landwirtschaft arbeiten. Direkt über Landwirtschaft gesprochen wird jedoch kaum, weder im eigenen Freundeskreis, noch mit den „bekannten“ Landwirten. In den Medien werden landwirtschaftliche Themen gemischt wahrgenommen. $\frac{1}{3}$ der Befragten erinnert mindestens eines der zur Befragungszeit präsenten Themen (u.a. Verbraucherpreiserhöhungen, Gammelfleisch, Tierseuchen). Ein weiteres Drittel erinnert sich differenzierter und an mehrere Themen, die übrigen Befragten konnten sich dazu nicht äußern. Verbalisiert wurden nahezu ausschließlich Sachthemen. Abbildung 1 zeigt die aggregierten Ergebnisse.

Abbildung 1: Strukturgleichungsmodell „Image“



Quelle: eigene Darstellung

Die Gütekriterien, die sich auf das Gesamtmodell beziehen, weisen auf einen guten Modellfit hin, obwohl lediglich 13% der Varianz der latenten Variable „Image“ durch das Modell erklärt wird. Es zeigt sich: „Direkter Kontakt“ bewirkt deutlich, „Medien-Kontakt“ bewirkt in einem etwas schwächeren Maße eine empfundene Nähe zur Landwirtschaft. In der Projektion entsteht ein Image, das die Landwirtschaft als eher ehrlich, tierfreundlich, umweltfreundlich und qualitätsbewusst ausweist. Weniger stark ausgeprägt sind die direkten Beziehungen. Medien-Botschaften – ob negativ oder positiv – wirken sich kaum auf das Image aus (direkter Effekt -0,15, totaler Effekt -0,07). Der totale kausale Effekt des „direkten Kontakts“ auf das Image ist mit 0,29 (direkter Effekt 0,12), ähnlich der Beziehung von Nähe zu Image.

Folger lässt sich aus dem Modell: Landwirtschaft wird als etwas wahrgenommen, zu dem man einen Bezug pflegt, ein Thema, das zumindest vordergründig Nahe ist. „Nähe“ mündet in ein freundliches Image, keineswegs in ein tiefgründiges und differenziertes Image. Für die Mehrheit der Befragten gilt eher: nah und doch entfernt. Geradezu selbstverständlich behauptet sich Landwirtschaft im eigenen Umfeld. Anlass zum Gespräch, oder Anlass zu einer weiteren Auseinandersetzung bietet diese jedoch kaum.

Literatur

- MERTEN, K. (1999): Einführung in die Kommunikationswissenschaft. Bd.1: Grundlagen der Kommunikationswissenschaft. Münster.
- I.M.A – INFORMATION.MEDIEN.AGRAR E.V. (2002): Image der deutschen Landwirtschaft. http://www.ima-agrar.de/Dateien/Imagestudie_2002.pdf (17.12.2004).
- I.M.A – INFORMATION.MEDIEN.AGRAR.E.V. (2007): Das Bild der Bauern. Selbstbild Fremdbild Meinungsbild. Bonn. http://www.ima-agrar.de/fileadmin/redaktion/download/pdf/materialien/Das_Bild_der_Bauern.pdf (14.4.2009)
- SPILLER, A. (2007): Image der Landwirtschaft aus Sicht der Medien. Foliensatz eines Vortrags beim OLB-Forum Wissen und Zukunft 2007. <https://www.uni-goettingen.de/de/document/download/49e1de29c4a987b2d449c866e2bbe1b6.pdf/20070621%20-%20Image%20der%20Landwirtschaft%20aus%20Sicht%20der%20Medien.pdf> (15.4.2009)
- BOLLEN, K.A. (1989): Structural Equations with Latent Variables. New York.

SIND LANDWIRTE BEREIT, KIRCHLICHE WERTVORSTELLUNGEN VON LANDWIRTSCHAFT DURCH AUFLAGEN IN DEN PACTHVERTRÄGEN ZU AKZEPTIEREN?

Hans Kögl, Lars Fiedler¹

Zusammenfassung

Es wird untersucht, ob Landwirte bereit sind, ethische Vorstellungen der Kirchen von Nachhaltigkeit zu akzeptieren, wenn sie dazu in den kirchlichen Pachtverträgen verpflichtet würden. Pächter der Evangelisch-Lutherischen Landeskirchen in Bayern und Mecklenburg wurden zu ihren Einstellungen gegenüber verschiedenen Pachtauflagen befragt. Die Zustimmung wird danach von der regionalen Zugehörigkeit, der Flächenausstattung der Betriebe und ihrer Produktionsweise beeinflusst.

Keywords

Kirchenpacht, Nachhaltigkeit, Landwirtschaft

1 Problemstellung

In der Auseinandersetzung um nachhaltige Formen der Landwirtschaft sind die Verpächter von landwirtschaftlichen Flächen als eine eigenständige Interessengruppe bisher nur wenig beachtet worden. Dabei gibt ihnen das Pachtrecht durchaus die Möglichkeit, mit ihren Pächtern Auflagen zur Förderung einer nachhaltigen Landwirtschaft zu vereinbaren. Bedeutende Akteure am Pachtmarkt sind mit etwa 400.000 ha verpachteter Fläche die beiden großen Kirchen in Deutschland (KÖGL UND FIEDLER 2008). In einer gemeinsamen Erklärung haben sie sich zum „Prinzip der Nachhaltigkeit als ethische(r) Leitperspektive für eine zukunftsfähige Landwirtschaft“ bekannt (EKD und DBK, 2003, S.10) und dieses Prinzip auch für ihre eigenen Flächen als verbindlich erklärt. Welche Einstellungen Landwirte gegenüber zusätzlichen Auflagen zur Förderung der Nachhaltigkeit in kirchlichen Pachtverträgen haben, wird durch eine schriftliche Befragung von Pächtern der Evangelischen Landeskirchen in Bayern und Mecklenburg untersucht. Die Ergebnisse sollen Aufschluss geben, ob Pachtauflagen grundsätzlich geeignet sind, das Verhalten von Landwirten zu beeinflussen.

2 Vorgehensweise

Über den Zusammenhang zwischen Umwelteinstellungen und Umweltverhalten von Landwirten findet man in der Literatur verschiedene Hypothesen. Es scheint Übereinstimmung darin zu bestehen, dass Einstellungen zwar Hinweise auf tatsächliches Verhalten geben können, jedoch wird die Korrelation zwischen beiden Variablen als schwach bezeichnet (BEST 2008). Die den Kirchenpächtern vorgestellten Pachtauflagen sind so formuliert, dass sie einerseits möglichst viele Aspekte der Nachhaltigkeit ansprechen, andererseits aber auch unterschiedlich stark kostenwirksam wären. Mit der Auswahl von Kirchenpächtern in Bayern und Mecklenburg (n=527) wird bezweckt, den Einfluss von agrarstrukturell bedingten Kostenunterschieden und von Unterschieden seitens des kirchlichen Pachtangebots auf die Einstellungen zu ermitteln. Damit kann auch die sogenannte Low-Cost-Hypothese geprüft werden, nach der die Akzeptanz vom Kostendifferential der vorhandenen Alternativen abhängt.

¹ Universität Rostock

3 Ergebnisse

Die Untersuchungsbetriebe in Bayern und Mecklenburg unterscheiden sich signifikant hinsichtlich der Betriebsgröße, des Arbeitskräftebesatzes und des Umfangs der Tierhaltung. Die mittleren Anteile der kirchlichen Pachtfläche an der gesamten Betriebsfläche und an der gesamten Pachtfläche sind dagegen ähnlich (ca. 3,7% bzw. 5,5%). In der Tabelle 1 sind der Wortlaut der Pachtauflagen und die Akzeptanz der Befragten enthalten.

Tabelle 1: Akzeptanz gegenüber zusätzlichen Bedingungen im kirchlichen Pachtvertrag

Wortlaut der Frage /	Zustimmung v. H. der gültigen Prozente	Bayern	Mecklenburg	Signifikanz
1. Teilnahme an Umwelt-, Naturschutzprogrammen mit Einkommensausgleich		42,2	66,6	***
2. Teilnahme an Tierschutzprogrammen mit Einkommensausgleich		40,5	76,1	***
3. Übernahme einer ehrenamtlichen Tätigkeit		37,0	69,5	***
4. Beitrag zur Verbesserung des Verhältnisses Landwirtschaft und Verbraucher		40,3	78,5	***
5. Verzicht auf gentechnisch modifizierte Organismen im Gesamtbetrieb		71,5	71,2	-
6. Umstellung auf ökologischen Landbau		9,2	16,6	-

1) *** Stichprobenwerte sind signifikant verschieden mit $p < 0,001$

Signifikante Unterschiede in den Einstellungen der Pächter in Bayern und Mecklenburg bestehen danach nur bei den ersten vier Maßnahmen. Der Einsatz von gentechnisch modifizierten Organismen und die Umstellung auf ökologischen Landbau werden dagegen ähnlich beurteilt. Fragt man in Bayern zusätzlich danach, warum die vier ersten Pachtauflagen keine mehrheitliche Zustimmung finden, werden vor allem arbeitswirtschaftliche und organisatorische Probleme genannt. Darin zeigt sich der Einfluss der unterschiedlichen Kosten in den Regionen. Um neben der regionalen Zugehörigkeit noch weitere Einflussfaktoren zu ermitteln, wurden die Untersuchungsbetriebe entsprechend der Häufigkeit ihrer Zustimmung zu den sechs Auflagen in Klassen eingeteilt. Betriebe, die mindestens einmal mit „weiß nicht“ oder gar nicht geantwortet haben, bleiben unberücksichtigt. Dies ergibt sieben Zustimmungsklassen ($n=210$). Die Schätzung für die Zugehörigkeit zu einer der sieben Klassen (y_1 bis y_7) wird mittels ordinaler Regression durchgeführt. Die besten Schätzergebnisse (Pseudo $R^2 = 0,475$) liefern die unabhängigen Variablen „ x_1 : bewirtschaftete Fläche“, „ x_2 : Pachtfläche“, „ x_3 : Region“ und „ x_4 : Produktionsweise“, wobei die Variablen x_3 und x_4 nominal (0,1) skaliert sind (Bayern, Mecklenburg bzw. konventionell, ökologisch); diese Variablen sind signifikant mit $p < 0,05$ bis $0,001$. Es ist zu vermuten, dass der regionale Einfluss (x_3) Unterschiede bei Verhandlungsmacht und -gepflogenheiten der beiden Kirchen am Pachtmarkt widerspiegelt; dies wird im übrigen auch durch die Faktenlage bestätigt. Plausibel ist auch, dass große Betriebe mit wenig Pachtflächen (x_1 , x_2) sich weniger stark vom kirchlichen Pachtangebot abhängig fühlen und deshalb auch weniger bereit sind, Pachtauflagen zu akzeptieren. Wer schon auf ökologische Bewirtschaftung umgestellt hat (x_4), steht auch allen Pachtauflagen positiv gegenüber. Insgesamt gesehen scheint die Akzeptanz von Pachtauflagen hier mit den Produktionskosten korreliert zu sein, jedoch zeigt die Regressionsanalyse auch den als „Framing“ bezeichneten Effekt auf, wonach der situative Kontext den Ausschlag für die Zustimmung gibt. (BEST, 2008).

Literatur

- EVANGELISCHE KIRCHE IN DEUTSCHLAND UND DEUTSCHE BISCHOFSKONFERENZ (EKD UND DBK) (2003): Neuorientierung für eine nachhaltige Landwirtschaft. Gemeinsame Texte 18, Bonn.
- KÖGL, H., FIEDLER, L. (2008): Kann die Kirchenpacht einen Beitrag zu einer nachhaltigen Landwirtschaft leisten? In: Neue Landwirtschaft – Briefe zum Agrarrecht 16 (10), S. 411-416.
- BEST, H. (2008): Die Umstellung auf ökologische Landwirtschaft – Empirische Analysen zur Low-Cost-Hypothese des Umweltverhaltens. Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie, 60, S. 314-338

ANHANG

AUTORENVERZEICHNIS

Affognon, Hippolyte	387	Ignaciuk, Adriana	63
Albersmeier, Friederike	181	Ihle, Rico	315
Albert, Christian	459	Jarzębowski, Sebastian	423
Amikuzuno, Joseph	315	Kasten, Joachim	443
Anspach, Victor	461	Kavallari, Aikaterini	415
Apfelbeck, Josef	433	Kellner, Ulla	437, 441
Aurbacher, Joachim	459	Klein, Agnes	227
Banse, Martin	35	Kögl, Hans	497
Bahlmann, J.	285	Kretschmer, Bettina	63
Battermann, Henning	153	Krimly, T.	433
Becker, Martin	77	Kubitzki, Sabine	213
Bergmann, Holger	153	Lakner, Sebastian	259
Bezat, Agnieszka	423	Latruffe, Laure	397
Bickel, Malte	413	Liebenehm, Sabine	387
Boulanger, Piere	463	Lippert, Christian	271
Britz, Wolfgang	141	Loy, Jens-Peter	243, 341
Bruhn, Maike	153	Mack, Gabriele	329, 353
Brümmer, Bernhard	301	Mann, Stefan	329
Buder, Fabian	413	Menrad, Klaus	227, 491
Busse, Stefan	301	Meyer, Thorsten	23
Cramon-Taubadel, Stephan von	315	Möhring, Anke	329
Dabbert, Stephan	271	Möller, Detlev	461
Davidova, Sophia	397	Müller, Rolf A.E.	341
Deimel, Mark	285	Mußhoff, Oliver	113, 437, 441
Delzeit, Ruth	141	Neuenfeldt, Sebastian	195
Djuric, Ivan	3	Nolten, Ralf	477
Duc, Tung Phung	91	Odening, Martin	195
Elsholz, Rüdiger	127	Perekhozhuk, Oleksandr	3
Ferjani, Ali	329	Peterson, Sonja	63
Fiedler, Lars	497	Piechaczek, Jürgen	477
Fock, Theodor	443	Plumeyer, Cord-Herwig	77, 285
Fuchs, Clemens	443	Rauh, Stefan	51
Gabriel, Andreas	227, 491	Rommel, Jens	195
Gagalyuk, Taras	447	Rossier, Ruth	353
Gay, Stephan Hubertus	415	Sauer, Johannes	367, 397, 485
Gennaio, Maria-Pia	329	Schaper, Fabian	419
Glauben, Thomas	3	Schleyer, Christian	457
Götz, Linde	3	Schröck, Rebecca	487
Gorton, Matthew	485	Sorda, Giovanni	35
Groth, Markus	481	Spiller, Achim	181
Hamm, Ulrich	169, 413	Steinbauer, Christina	447
Hanf, Jon	447	Techen, Anja-K	457
Hardeweg, Bernd	451	Theesfeld, Insa	457
Happe, Kathrin	15	Theuvsen, Ludwig	77, 153, 285
Hedtrich, Friedrich	341	Thoroë, Carsten	15
Helmle, Simone	495	Waibel, Hermann	91, 387, 451
Henseleit, Meike	213	Waßmuß, Harm	113
Herrmann, Roland	213, 487	Zander, Katrin	169
Hirschauer, Norbert	113	Zapilko, Marina	227
Hoffmann, Angela	243	Zilbermann, David	367
Holm-Müller, Karin	141	Zimmermann, Albert	329
Hotopp, Henning	441	Zorn, Alexander	271
Huigen, M.	433	Zorya, Sergiy	315

GUTACHTERVERZEICHNIS

Prof. Dr. Awudu Abdulai, Kiel
Prof. Dr. Enno Bahrs, Hohenheim
Dr. Martin Banse, Wageningen
Prof. Dr. Tilman Becker, Hohenheim
Dr. Volker Beckmann, Berlin
Prof. Dr. Ernst Berg, Bonn
Prof. Dr. Thomas Berger, Hohenheim
Prof. Dr. Wolfgang Bokelmann, Berlin
Dr. Gunnar Breustedt, Kiel
Prof. Dr. Martina Brockmeier,
Braunschweig
Dr. Stephan Brosig, IAMO Halle
Prof. Dr. Bernhard Brümmer, Göttingen
Prof. Dr. Maike Bruhn, Kiel
Prof. Dr. Gertrud Buchenrieder, IAMO
Halle
Prof. Dr. Reiner Doluschitz, Hohenheim
Dr. Larissa Drescher, Weihenstephan
Dr. Melanie Fritz, Bonn
Prof. Dr. Thomas Glauben, IAMO Halle
Dr. Thilo Glebe, Weihenstephan
Dr. Linde Götz, IAMO Halle
Dr. Carola Grebitus, Bonn
Prof. Dr. Harald Grethe, Hohenheim
Prof. Dr. Michael Grings, Halle
Prof. Dr. Ulrich Hamm, Kassel
Dr. Jon Hanf, IAMO Halle
Prof. Dr. Monika Hartmann, Bonn
Prof. Dr. Thomas Heckelei, Bonn
Prof. Dr. Roland Herrmann, Gießen
Dr. Thomas Herzfeld, Wageningen
Dr. Norbert Hirschauer, Berlin
Dr. Heinrich Hockmann, IAMO Halle
Prof. Dr. Volker Hoffmann, Hohenheim
Prof. Dr. Karin Holm-Müller, Bonn
Prof. Dr. Folkhard Isermeyer,
Braunschweig
Prof. Dr. Dieter Kirschke, Berlin
Prof. Dr. Béatrice Knerr, Kassel
Prof. Dr. Rainer Kühn, Gießen
Prof. Dr. Klaus Menrad, Straubing
Dr. Anke Möser, Gießen
Dr. Daniel Müller, IAMO Halle
Prof. Dr. Ernst-August Nuppenau, Gießen
Prof. Dr. Martin Odening, Berlin
Dr. Martin Petrick, IAMO Halle
Dr. Agata Pieniadz, IAMO Halle
Prof. Dr. Matin Qaim, Göttingen
Prof. Dr. Jutta Roosen, TU München
Dr. Volker Saggau, Kiel
Dr. Petra Salamon, Braunschweig
Prof. Dr. Klaus Salhofer, Weihenstephan
Prof. Dr. Gerhard Schiefer, Bonn
Prof. Dr. Michael Schmitz, Gießen
Dr. Johannes Simons, Bonn
Prof. Dr. Achim Spiller, Göttingen
Prof. Dr. Ludwig Theuvsen, Göttingen
Prof. Dr. Stepahn von Cramon-Taubadel,
Göttingen
Prof. Dr. Harald von Witzke, Berlin
Prof. Dr. Hermann Waibel, Hannover
Prof. Dr. Manfred Zeller, Hohenheim

**JAHRESTAGUNGEN DER GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND
SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.**

(Stand März 2010)

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	BÜCHHOLZ/ 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 4th 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 Ernäh- rungswirtschaft in Mittel- und Osteuropa
1993	Halle	ISERMEYER/ HAGEDORN/ ROST/ WEBER	Gesellschaftliche Forderungen an die Landwirtschaft
1994	Hohenheim	ZEDIES/ 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	BROCKMEYER/ ISERMEYER/ 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
2009	Kiel	LOY/ MÜLLER	Agrar-und Ernährungsmärkte nach dem Boom
2010	Braunschweig	BANSE/ ISERMEYER/ NIEBERG/ WEINGARTEN	Möglichkeiten und Grenzen der wissenschaftlichen Politikanalyse

ANSCHRIFTEN DER MITGLIEDER DES VORSTANDES UND DER GESCHÄFTSSTELLE DER GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.

(Amtsperiode 01.01.2008 bis 31.12.2010, Stand März 2010)

- 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.: +49-711-459 22541
- 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.: +49-228-73-2890
- 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.: +49-531-596 5501
- Beisitzer:** Prof. Dr. Martina Brockmeier
Institut für Agrar- und Sozialökonomie in den Tropen und Subtropen
Fachgebiet Internationaler Agrarhandel und
Welternährungswirtschaft (490b)
Universität Hohenheim
70593 Stuttgart
E-Mail: martina.brockmeier@uni-hohenheim.de
Tel.: +49-711-459 22784
- Beisitzer:** MinR Dr. Rainer Gießübel
Planungsstab
Bundesministerium f. Ernährung, Landwirtschaft und
Verbraucherschutz
Wilhelmstr. 54
10117 Berlin
E-Mail: rainer.giessuebel@bmelv.bund.de
Tel.: +49-30-18-529 3254
- Geschäftsstelle:** GEWISOLA
c/o Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI)
Institut für Ländliche Räume
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
E-Mail: gewisola@vti.bund.de
Tel.: +49-531-596 5501

EHRENMITGLIEDER DER GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.

(Stand 1. Oktober 2009)

Name	Ort	Ehrenmitglied seit
Prof. Dr. Herlemann	Weihenstephan	07.10.1987
Dr. Pfleiderer	Bonn	07.10.1987
Prof. Dr. Günther Schmitt	Göttingen	06.10.1988
Prof. Dr. Dr. h.c. Steffen	Bonn	05.10.1989
Prof. Dr. Weinschenk	Stuttgart	05.10.1989
Prof. Dr. Adolf Weber	Kiel	02.10.1990
Prof. Dr. v. Blankenburg	Berlin	05.10.1994
Prof. Dr. Dr. h.c. Reisch	Hohenheim	04.10.1996
Prof. Dr. Steinhauser	Weihenstephan	07.10.1997
Prof. Dr. v. Urff	Weihenstephan	05.10.1999
Prof. Dr. Henrichsmeyer	Bonn	30.09.2002
Prof. Dr. Langbehn	Kiel	30.09.2002
Dr. h.c. Zimpelmann	Frankfurt/M.	30.09.2002
Dr. Günther Fratscher	Rheinbreitbach	30.09.2003
Prof. Dr. Dr. h.c. U. Koester	Kiel	28.09.2004
Dr. W. Schopen	Bonn	28.09.2004
Prof. Dr. Dr. h.c. Kuhlmann	Gießen	05.10.2006
Prof. Dr. Dr. h.c. Zeddies	Hohenheim	27.09.2007
Prof. Dr. S. Tangermann	Witzenhausen	01.10.2009

ISBN 978-3-703-9106-3



9 783784 351063

22,00 €