ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of
ZBW
Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Kühl, Rainer W. (Ed.); Aurbacher, Joachim (Ed.); Herrmann, Roland (Ed.); Nuppenau, Ernst-August (Ed.); Schmitz, Peter Michael (Ed.)

Proceedings

Perspektiven für die Agrar- und Ernährungswirtschaft nach der Liberalisierung

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., No. 51

Provided in Cooperation with:
Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. (GEWISOLA)

Suggested Citation: Kühl, Rainer W. (Ed.); Aurbacher, Joachim (Ed.); Herrmann, Roland (Ed.); Nuppenau, Ernst-August (Ed.); Schmitz, Peter Michael (Ed.) (2016) : Perspektiven für die Agrar- und Ernährungswirtschaft nach der Liberalisierung, Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., No. 51, ISBN 978-3-7843-5463-7, Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/238733

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.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

ISBN 978-3-7843-5463-7

51

Perspektiven für die Agrar- und Ernährungswirtschaft nach der Liberalisierung

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

Band 51

2016

Perspektiven für die Agrar- und Ernährungswirtschaft nach der Liberalisierung

Schriften der Gesellschaft für
Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.
Band 51

2016

Perspektiven für die Agrar- und Ernährungswirtschaft nach der Liberalisierung

Mit Beiträgen von

G. Abate-Kassa, I. Adams, F. Anastassiadis, E. Angenendt, C. Aouinaït, S. Auburger, J. Aurbacher, A. Aw-Hassan, H. Y. Ayenew, E. Bahrs, M. Bavorová, H.-P. Beck, O. Beletskaya, C. Bettinger, C. Biradar, L. Bitsch, I. Bobojonov, J. Braun, J. Brockhaus, R. Dehning, N. Djanibekov, R. Doluschitz, J. Doms, M. Ehrich, M. Eisele, E. Estruch, S. Fedoseeva, J.-H. Feil, A. Ferjani, A. V. Fietz, C. Fuchs, B. Gebhardt, F. A. Geise, M. Gerster-Bentaya, N. Gindele, T. Glauben, F. Götze, D. Grigoreva, S. Grüner, C. Güse, S. N. Güsten, J. H. Hanf, B. Hardeweg, T. Heckelei, J. Heiny, H. Heise, T. Henkel, S. Hennig, I. Hering, D. Hermann, B. Herrera, S. Hess, A. Hildenbrand, N. Hirschauer, J. Höhler, L. Ingenwerth, M. Iselborn, A. Jänecke, C. Jantke, M. Kalkuhl, P. Kasten, D. Kirschke, A. Knierim, A. Kohler, I. Komendrovskaya, J. R. Konerding, P. Kornatz, M. Kozicka, R. Kröger, R. Kühl, V. Kvartiuk, U. Latacz-Lohmann, I.-U. Leonhäuser, J.-P. Loy, S. Mann, S. G. H. Meyerding, U. B. Morawetz, A. Möser, O. Mußhoff, M. Näther, A. Nurbekov, F. Offermann, P. Parvathi, M. Paustian, M. Petrick, A. Piper, F. Pirscher, S. Prehn, G. Recke, C. Reimers, E. Reinmuth, M. B. K. Röhrig, J. Sauer, H. Schaak, L. Schickramm, K. Schlosser, P. Schmidt, F. Sinabell, K. Skau, L. Sonntag, P. Sparer, V. Spielmann, J. Steinbach, S. Steinbach, M. E. Steinschulte, H. Strüve, I. Theesfeld, A. Thein, L. Theuvsen, S. Tifaoui, D. Traikova, F. Vey, P. Voigt, E. Vollmer, S. Wagner, H. Waibel, A. Wangerow, R. Weber, L. M. Werner, P. Wettemann, P. Wobst, P. Wree, D. Wuepper, J. Zeddies

Im Auftrag der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. herausgegeben von: Rainer Kühl, Joachim Aurbacher, Roland Herrmann, Ernst-August Nuppenau, Michael Schmitz

55. Jahrestagung der
Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V.
vom 23. bis 25. September 2015

Landwirtschaftsverlag Münster

Erstellung der Druckvorlage und Redaktion:

Justus-Liebig-Universität Gießen
Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft
Senckenbergstraße 3
35390 Gießen

1. Auflage 2016

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: 978-3-7843-5463-7

Verkaufspreis € 32,-

VORWORT

Die Liberalisierung der Europäischen Agrarpolitik bringt zahlreiche Veränderungen für viele Gesellschafts- und Wirtschaftsbereiche mit sich. Die damit verbundenen Herausforderungen und Konsequenzen werden unterschiedlich bewertet. Ausgehend von dieser Feststellung fragen sich die beteiligten Akteure, wie sich die Märkte der Agrar- und Ernährungswirtschaft und die Politik in der Zeit nach der Liberalisierung weiterentwickeln werden. Wie sind zudem diese Veränderungen auf den Märkten und in der Politik sowie aus Sicht von Verbrauchern, Unternehmen, Staat und Gesellschaft zu bewerten? Diese Überlegungen stellen sich vor allem vor dem Hintergrund eines zunehmenden internationalen Wettbewerbs um die günstigsten Produktionsstandorte, der Herausforderungen einer weltweit steigenden Nachfrage nach Nahrungsmitteln und deren Prozess- und Produktqualität sowie des sozialen Umfelds ihrer Herstellung.

Die 55. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, die vom 23. bis 25. September 2015 von der Justus-Liebig-Universität Gießen ausgerichtet wurde, sollte zu derartigen und weiteren Fragen Analysen und Lösungsansätze aufzeigen. Unter dem Generalthema „Perspektiven für die Agrar- und Ernährungswirtschaft nach der Liberalisierung“ wurden in 40 Arbeitsgruppenvorträgen und 26 Posterpräsentationen zahlreiche neue Theorien, Konzepte und Methoden vorgetragen und diskutiert. Zu Beginn der Jahrestagung fanden zwei Prä-Konferenz-Aktivitäten statt, die sich mit den Themen „Determinants of International Trade with Agricultural and Food Products: Empirical Results, Methodological Approaches“ und mit „Masse und Klasse? Winzergenossenschaften im Spannungsfeld der Vermarktung“ beschäftigten. Die anschließende Plenarveranstaltung mit vier Vorträgen widmete sich dem allgemeinen Oberthema der Konferenz, den „Perspektiven nach der Liberalisierung für die Agrar- und Ernährungswirtschaft und für die Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues“. Zwei selbstorganisierte Arbeitsgruppen lieferten außerdem Beiträge zur Bedeutung von Agrarterminmärkten als Absicherungsinstrument für die deutsche Landwirtschaft und zum Wettbewerb auf Lebensmittelmärkten aus unterschiedlicher Akteursperspektive. In der Podiumsdiskussion, die den Abschluss der Jahrestagung bildete, diskutierten Vertreter aus Verbänden und Wissenschaft kontroverse Positionen zu Tierwohl, Agrarwende und modernen Technologien und den Regulierungsbedingungen nach der Liberalisierung.

Der vorliegende Band der Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. enthält einen Großteil der Arbeitsgruppen- und Posterbeiträge der Jahrestagung 2015.

Die Organisatoren der Tagung und Herausgeber des Tagungsbandes danken dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft für die finanzielle Unterstützung der Tagung. Der Landwirtschaftlichen Rentenbank danken wir für die Übernahme der Kosten für den Druck des Tagungsbandes. Wir möchten uns bei den zahlreichen Helferinnen und Helfern bedanken, die an unterschiedlichen Einsatzorten zum Gelingen der Tagung beigetragen haben. Unser besonderer Dank gilt allerdings Carmen Böckler und Karina Kraft, die sowohl die umfangreiche Organisation der Tagung als auch die Drucklegung des Tagungsbandes geduldig und engagiert begleitet haben.

Gießen, im März 2016

Die Organisatoren der GEWISOLA-Jahrestagung 2015 in Gießen:
Rainer Kühl, Joachim Aurbacher, Roland Herrmann, Ernst-August Nuppenau, Michael Schmitz

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort I

TRANSPARENZ UND QUALITÄTSOFFENLEGUNG 1

Die Teilnahmebereitschaft deutscher Landwirte an Tierwohlprogrammen: Eine empirische Erhebung
Heinke Heise, Ludwig Theuvsen 3

Die Anreizwirkungen von Transparenzsystemen auf die Gesetzestreue der Lebensmittelunternehmen – Das Beispiel des Pankower Smiley
Anica V. Fietz, Sven Grüner, Miroslava Bavorova 15

How Fragile Is the Credibility of a Quality Label? A Quasi-Natural Experiment Using the Example of Stiftung Warentest
Andreas Hildenbrand, Rainer Kühl, Anne Piper 27

INTERNATIONAL AGRICULTURAL ECONOMICS 39

The BRICs of the Eurozone's Agri-Food Exports: An Empirical Assessment of Trade-Driving Factors
Svetlana Fedoseeva 41

History, Culture and Contract Farming – Empirical Evidence from Ghana
David Wuepper, Johannes Sauer 51

Demand-Driven Markets and the Importance of Demand Rationing
Sören Prehn, Thomas Glauben, Jens-Peter Loy 65

KLIMAWANDEL UND ALTERNATIVE ENERGIEN 77

Auswirkungen der Bioenergieförderung auf den Pachtmarkt in Norddeutschland
Solveigh Hennig, Ruben Dehning, Uwe Latacz-Lohmann 79

Güllefeststoffe als innovatives Gärsubstrat - Wird die Kluft im Diffusionsprozess übersprungen?
Rhena Kröger, Ludwig Theuvsen, Jan Robert Konerding 93

Regionalisierte Treibhausgasbilanzen der Biogasproduktion in Deutschland auf Basis eines ökonomisch-ökologischen Modellansatzes unter besonderer Berücksichtigung der Zuckerrübe als Energiepflanze
Sebastian Auburger, Enno Bahrs 105

GOVERNANCE / MANAGEMENT 117

Analyse der Rollenverteilung in Winzergenossenschaften im Kontext des Qualitätsmanagements
Lea Ingenwerth, Patrizia Sparer, Anne Thein, Jon H. Hanf , Maximilian Iselborn 119

Organisation 2020: Empirische Untersuchung der heutigen und zukünftigen Bedeutung von Organisationsthemen für Gartenbauunternehmen sowie deren wahrgenommene Kompetenz
Stephan G. H. Meyerding 131

Ökonomische Bewertung der Tierseuchenbekämpfung: Einsatz eines relationalen Datenbanksystems am Beispiel der Schweinepest
Maria Näther, Ludwig Theuvsen 143

INTERNATIONAL TRADE 155

The Ability of Organisations to Adopt Foreign Trade Standards
Malte Ehrich, Sebastian Hess 157

Hysterese im Agraraußenhandel: Analyse europäischer Weinexporte in die USA
Laura M. Werner 171

The Impact of Free Trade Agreements on International Agricultural Trade: A Gravity Application on the Dairy Product Trade and the ASEAN-China-FTA
Henning Schaak 181

SUSTAINABILITY AND DECISION BEHAVIOUR 191

Stakeholders' perceptions of sustainability measurement at farm level
Beatriz Herrera, Maria Gerster-Bentaya, Andrea Knierim 193
Is Organic Agriculture and Fair Trade Certification a Way out of Crisis? Evidence from Black Pepper Farmers in India
Priyanka Parvathi, Hermann Waibel 207
Dynamic Incentives in Microfinance – What about the Farmers?
Imke Hering, Oliver Mußhoff 223

AGRIBUSINESS / LEBENSMITTELWIRTSCHAFT 235

Strategische Planung und Kontrolle von Milchviehbetrieben mit der Balanced Score-card
Margit Paustian, Katharina Schlosser, Ludwig Theuvsen 237
Beobachtbare Milchauszahlungspreise: Chance für Milcherzeuger – Risiko für Endverbraucher
Andreas Hildenbrand, Rainer Kühl 251
Die Kommodifizierung von Moral – Lassen sich moralische Fragen zum Umgang mit Nutztieren über den Markt lösen?
Frauke Pirscher 259

FOOD DECISION MAKING 267

An Approach Towards Explaining Market Shares of Organic Food –Evidence from Swiss Household Data
Franziska Götze, Stefan Mann, Ali Ferjani, Andreas Kohler, Thomas Heckelei 269

FARMING AND PRODUCTION ECONOMICS 281

Exposure to Risk and Risk Management in Smallholder Agriculture
Habtamu Yesigat Ayenew, Johannes Sauer, Getachew Abate-Kassa 283
High Yield Genetically Modified Wheat in Germany: Socio Economic Assessment of its Potential
Philipp Wree, Johannes Sauer 297
Efficient Farming Options for German Apple Growers Based on Stochastic Dominance Analysis
Maren B.K. Röhrig, Bernd Hardeweg 311

EXPERIMENTELLE METHODEN IN DER AGRARÖKONOMIE 323

Analysing Farmers' Preferences for Collaborative Arrangements: An Experimental Approach
Jan-Henning Feil, Friederike Anastassiadis, Oliver Mußhoff, Philipp Kasten 325
Wie wirkt sich die Variation von Kontext und Politikmaßnahmen auf agrarökonomische Entscheidungen in Unternehmensplanspielen aus?
Sven Grüner, Norbert Hirschauer 339

LAND MARKETS / RURAL DEVELOPMENT 353

The Impacts of Liberalized Land Markets on the Resource Water: A Property Rights Approach
Insa Theesfeld 355

Assessment of Targeting in the Austria Investment Support Measure for Agriculture
Ulrich B. Morawetz, Franz Sinabell 367
The Quality of Rural Employment and Agricultural Production Efficiency – Empirical Evidence from Sub-Saharan Africa
Habtamu Yesigat Ayenew, Elisenda Estruch, Johannes Sauer, Getachew Abate-Kassa, Lena Schickramm, Peter Wobst 379

INVESTITION / RISIKO 393

Welche Faktoren beeinflussen die Optimalität der Investitionsentscheidungen konventioneller und ökologischer Schweinehalter?
Elisabeth Vollmer, Daniel Hermann, Oliver Mußhoff 395
German Farmers' Perception of Climate Change Effects and Determinants Influencing Their Climate Awareness
Aileen Jänecke, Marius Eisele, Evelyn Reinmuth, Jennifer Steinbach, Joachim Aurbacher 407
Die Entwicklung der Produktivität von Marktfruchtbetrieben unter Berücksichtigung von Treibhausgasemissionen
Patrick Wettemann 419

POSTERBEITRÄGE - INTERNATIONAL DEVELOPMENT AND TRADE 431

Exchange Rate Volatility and Grain Trade: A Gravity Model Analysis at the Sectoral Level
Sandro Steinbach 433
Emergency Reserves, Private Storage, or Trade? How to Prevent Extreme Grain Prices in a Two Country Setting
Jan Brockhaus, Matthias Kalkuhl 435
How Should the Market Actors Change their Business Models after Trade Liberalization: A Case Study from Switzerland
Camille Aouinaït 437
The Feasibility of Index-Based Insurance as a Risk Management Tool in Central Asia
Ihtiyor Bobojonov, Diana Grigoreva, Aden Aw-Hassan, Chandrashekar Biradar, Aziz Nurbekov 439
Heterogeneity in Price Settings in the German Butter Market
Said Tifaoui, ... 443
Emerging Players In The Eurasian Wheat Belt Region – Uzbekistan: Opportunities And Challenges
Ihtiyor Bobojonov, Nodir Djanibekov, Peter Voigt 447
Underlying Beliefs of Behavioral Intentions Regarding Tourism Enhancement in Georgia
Jennifer Heiny, Peter Schmidt, Ingrid-Ute Leonhäuser 451

POSTERBEITRÄGE - LANDWIRTSCHAFTLICHE UNTERNEHMEN UND MANAGEMENT 453

Ökonomische Modellierung von Politikansätzen zur THG-Vermeidung im Agrarsektor – Auswirkungen von Lachgas- und Methanminderungspolitiken auf Betriebsebene in Deutschland
Julian Braun, Dieter Kirschke, Frank Offermann 455
Kosten und Nutzen der Reduktion von Ammoniak- und Partikel-Emissionen in der Tierhaltung in Niedersachsen
Susanne Wagner, Elisabeth Angenendt, Olga Beletskaya, Jürgen Zeddies 459

Betriebswirtschaftliche Analyse von Maßnahmen zur Verbesserung des Tierwohls mit stochastischen Simulationsansätzen am Beispiel eines typischen Betriebes mit Putenhaltung im nordwestdeutschen Raum
Hanna Strüve, Guido Recke 461
Ackerbauliche Landnutzungsänderung durch die Biogasproduktion in Deutschland. Eine quantitative, räumlich explizite Analyse unter Anwendung des Modells Proland
Peter Kornatz, Joachim Aurbacher 465
Ein Ansatz zur Bestimmung der Hedgingeffektivität von Wetterindex-versicherungen und Warenterminkontrakten auf der Ebene des unternehmerischen Erfolgs
Juliane Doms,Norbert Hirschauer 471
Speicherung von PV-Energie und Nutzung in der Milchproduktion – Netzdienlichkeit und Wirtschaftlichkeit
Katharina Skau, Carola Bettinger, Verena Spielmann, Clemens Fuchs, Hans-Peter Beck 475
Strategische Unternehmensführung landwirtschaftlicher Haupterwerbsbetriebe in Baden-Württemberg
Isabel Adams, Nicola Gindele, Reiner Doluschitz 479

POSTERBEITRÄGE - ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHER 483

Erfolgsfaktoren von Nachhaltigkeitspreisen für Unternehmer der Ernährungswirtschaft
Beate Gebhardt, Christine Reimers, Christoph Güse, Laura Sonntag 485
Neuproduktentwicklung bei Lebensmitteln im Web 2.0 durch Crowdsourcing-basierte Produktideen-Wettbewerbe
Fabian Alexander Geise 489
Produktinformationen auf Lebensmitteln: Zu viel, zu wenig oder genau richtig?
Franziska Vey, Anna Wangerow 495
Public Distribution System vs. Market: Analysis of Staple Food Consumption in India Using QUAIDS with Rationing
Marta Kozicka, Matthias Kalkuhl, Regine Weber 499
Lieber schnell zum Discounter? - Einfluss von Transaktionskosten auf die Einkaufsstättenwahl
Stephanie Nadezda Güsten, Tobias Henkel, Anke Möser 503
Pay-What-You-Want: Diskussion einer innovativen Preissetzungsstrategie
Linda Bitsch, Jon Hanf 507
Employer Branding in der Ernährungswirtschaft - Qualitative Exploration zentraler Arbeitgebermerkmale
Anna Wangerow 511
Fachkräftemangel in der deutschen Landwirtschaft: Das Potential osteuropäischer Agrarabsolventen
Vasyl Kvartiuk, Diana Traikova, Martin Petrick 513

POSTERBEITRÄGE - LEBENSMITTELMÄRKTE UND WERTSCHÖPFUNGSKETTE 517

Innovationsaktivität im Molkereisektor: Eine Analyse auf Basis internationaler Patentanmeldungen
Corina Jantke, Johannes Sauer 519
Der Weinmarkt in Rheinland-Pfalz - Eine Zeitreihenanalyse der Fassweinwarenströme
Marianne E. Steinschulte 521

Weinqualität in unterschiedlichen Organisationsformen: Warum schneiden Genossenschaften oft schlechter ab?
Andreas Hildenbrand, Julia Höhler, ... 523
Retail Sector Transformation in Russia
Irina Komendrovskaya, Ihtiyor Bobojonov, Thomas Glauben 527

ANHANG 531

Autorenverzeichnis 533
Gutachterverzeichnis 535
Jahrestagungen der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. 537
Anschriften der Mitglieder des Vorstandes und der Geschäftsstelle der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. 541
Ehrenmitglieder der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V 543

TRANSPARENZ UND QUALITÄTSOFFENLEGUNG

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 3 – 14

DIE TEILNAHMEBEREITSCHAFT DEUTSCHER LANDWIRTE AN TIERWOHLPROGRAMMEN: EINE EMPIRISCHE ERHEBUNG

Heinke Heise[1] *und Ludwig Theuvsen*

Zusammenfassung

Die intensive landwirtschaftliche Tierproduktion gerät seit einigen Jahren hinsichtlich ihrer Tierwohlstandards immer wieder in die öffentliche Kritik. Teile der Gesellschaft wünschen sich ein Mehr an Tierwohl und es gibt eine zunehmende Zahl an Verbrauchern, die Fleisch aus tiergerechteren Haltungssystemen den Vorzug geben. Allerdings sind Produkte aus reinen Tierwohlprogrammen im deutschen Markt bislang kaum vertreten. Landwirte gelten vor diesem Hintergrund als entscheidende Stakeholder-Gruppe bei der erfolgreichen Implementierung von Tierwohlprogrammen. Bislang wurde für Deutschland allerdings noch nicht umfassend untersucht, welche Einstellung Landwirte zu Tierwohl und Tierwohlprogrammen haben und wie ihre grundsätzliche Teilnahmebereitschaft an derartigen Programmen ist. In der vorliegenden Studie sind deswegen 1.025 Landwirte mittels einer Online-Umfrage befragt worden. Die Ergebnisse zeigen, dass Landwirte eine sehr differenzierte Wahrnehmung des Themas Tierwohl haben. Es konnten fünf Landwirtgruppen (Cluster) identifiziert werden, welche Tierwohlprogrammen unterschiedlich aufgeschlossen gegenüberstehen. Auf Basis der ermittelten Cluster lassen sich verschiedene Zielgruppen für die Teilnahme an Tierwohlprogrammen ableiten.

Keywords

Tierwohl, Tierwohlprogramme, Landwirte, Clusteranalyse, Deutschland.

1 Einleitung

Die Verbesserung des Wohlbefindens landwirtschaftlicher Nutztiere hat in jüngerer Vergangenheit sowohl an medialer und gesellschaftlicher als auch an politischer Relevanz gewonnen (BUSCH und KUNZMANN, 2005; KEELING et al., 2013). Der gesellschaftliche Wertewandel sowie die Entfremdung von der landwirtschaftlichen Produktion führen seit einigen Jahren zu einer veränderten Wahrnehmung landwirtschaftlicher Nutztiere (ALVENSLEBEN, 2002, BAUER et al., 2003; SCHOLZ, 2004). Vor diesem Hintergrund hinterfragt die Bevölkerung in westlichen Industrieländern die landwirtschaftliche Nutztierhaltung zunehmend kritisch (VOERSTE, 2008). So gewinnen ökologische und sozio-kulturelle Aspekte beim Einkaufverhalten der Verbraucher zunehmend an Bedeutung und beeinflussen die Kaufentscheidung besonders bei Fleisch und Fleischprodukten (BOOGAARD et al., 2006).

Auch wenn es immer noch die Tendenz der Verbraucher gibt, das günstigste Fleisch zu kaufen, so steigt doch in den letzten Jahren die Zahl derer, die Fleisch aus tiergerechteren Systemen den Vorzug geben (BLANDFORD und FULPONI, 1999; BURDA COMMUNITY NETWORK, 2009; EC, 2007). Neuere Studien aus Deutschland zeigen, dass 20 bis 30 % der Verbraucher die heutigen Haltungsbedingungen in der Nutztierhaltung als defizitär beurteilen und höhere Tierwohlstandards fordern (DEIMEL et al., 2010, SCHULZE et al., 2008). Daraus wird ein beachtliches Absatzpotential für Produkte aus artgerechteren Haltungssystemen ersichtlich. Als Folge sind in den letzten Jahren einige Label mit Tierwohl-Bezug auf den Markt gekommen. Letztere sind im Handel aber nur sehr eingeschränkt zu finden (HARPER und MAKATOUNI,

[1] Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Arbeitsbereich Betriebswirtschaftslehre des Agribusiness, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, hheise@gwdg.de

2002; WITTIG et al., 2010). Folglich haben, abgesehen von wenigen Ausnahmen, Tierwohl-Label im europäischen Fleischmarkt bislang keine große Bedeutung erlangt; in Deutschland ist der Marktanteil dieser Produkte marginal (< 1 %) (DEIMEL et al., 2010; FRANZ et al, 2012). Erklärungen für den begrenzten Markterfolg können zum einen auf der Nachfragerseite gesucht werden. Es fehlt bislang an transparenten und aussagekräftigen Informationen zur tiergerechten Erzeugung eines bestimmten Produktes, sodass die bestehenden Bedenken der Verbraucher bislang nicht in entsprechendes Kaufverhalten umgesetzt werden (HARPER und HENSON, 2001). Zum anderen ist die erfolgreiche Etablierung eines Tierwohlprogramms (als freiwilliges Label oder in anderer Form, bspw. mittels staatlicher Förderung oder als Branchenlösung wie bei der Initiative Tierwohl) ist entscheidend von der Akzeptanz und Teilnahmebereitschaft der Akteure entlang der Wertschöpfungskette (Landwirtschaft, Handel, Verbraucher, NGOs, Wissenschaft u.a.) abhängig (FRANZ et al., 2010; GOLAN et al., 2000; GULBRANDSEN, 2006). Landwirte gelten als entscheidende Stakeholder-Gruppe bei der Implementierung höherer Tierwohlstandards, da sie in Deutschland – mit Ausnahme der Geflügelerzeugung – größtenteils nicht vertraglich an nachgelagerte Produktionsstufen gebunden sind. Es ist daher schwierig, neue Produktions- oder Qualitätsprogramme erfolgreich umzusetzen, solange ein Großteil der Landwirte nicht von dem System überzeugt ist (BAHLMANN und SPILLER, 2008; DEIMEL et al., 2010). Um die Teilnahmebereitschaft deutscher Landwirte an Tierwohlprogrammen besser abschätzen zu können und mögliche Zielgruppen für die Einführung eines Tierwohlprogramms zu erkennen, soll im Rahmen dieses Beitrags analysiert werden, welche Einstellung zu Tierwohl und Tierwohlprogrammen derzeit bei deutschen Landwirten vorherrscht. Der Beitrag ergänzt die bisherige Forschung um eine umfassende empirische Studie und zielt darauf ab, verschiedene Cluster zu identifizieren und einzelne strategische Gruppen in Bezug auf Tierwohlprogramme innerhalb der großen Gruppe der deutschen Landwirte zu identifizieren. Bisher veröffentlichte Beiträge geben deutliche Hinweise, dass Landwirte sich in Abhängigkeit verschiedener Parameter in ihrer Einstellung zu Tierwohl teils erheblich unterscheiden und lassen die Vermutung zu, dass sich daraus differenzierte Gruppen für die Teilnahme an Tierwohlprogrammen ableiten lassen (AUSTIN et al., 2005; BOCK und VAN HUIK, 2007; DEIMEL et al., 2011; FRANZ et al., 2012; KJAERNES et al., 2007; LUND et al., 2004; SKARSTAD et al., 2007;).

2 Teilnahmebereitschaft deutscher Landwirte an Tierwohlprogrammen: Stand der Forschung

Verschiedene Studien haben sich bereits mit der Einstellung von Landwirten zu Tierwohl sowie ihrer Teilnahmebereitschaft an Tierwohlprogrammen beschäftigt. Dabei wird deutlich, dass nur ein Teil der Landwirte Verbesserungsbedarf hinsichtlich des Tierschutzniveaus in der Nutztierhaltung sieht. Insgesamt wird die Marktdifferenzierung durch Tierwohlprogramme von Produzenten überwiegend kritisch gesehen, da sie hohe Investitionskosten für die Umstellung der Produktion sowie eine Diskriminierung der Standardware im Markt befürchten (DEIMEL et al., 2010; DÖRING und WICHTMANN, 2007). Als Hauptmotivation für die Teilnahme an Tierwohlprogrammen wird die Verbesserung der eigenen finanziellen Situation genannt. Doch der zu erwartende Markterfolg von Tierwohlprogrammen wird insgesamt eher negativ bewertet und es wird ein erhöhtes ökonomisches Risiko durch die Umstellung auf die Anforderungen eines Tierwohlprogramms befürchtet (FRANZ et al., 2012; Kjaernes, 2007; SKARSTAD et al., 2007). Produkte aus Tierwohlprogrammen werden daher auch zukünftig nur als Nischenprodukt gesehen. Auch der Verlust der eigenen Unabhängigkeit wird als Motiv genannt, nicht an Tierwohlprogrammen teilzunehmen. Zudem befürchten viele Landwirte, dass sich das tatsächliche Tierwohlniveau durch die zusätzlichen Tierschutzauflagen kaum verbessern wird, da die praktische Umsetzbarkeit der einzelnen Maßnahmen nicht immer gesichert ist. Auch die hohe Arbeitszeit für zusätzliche administrative und praktische Tätigkeiten

wird als Hemmnis für die Teilnahme aufgeführt. Allerdings gibt es innerhalb der Landwirte verschiedene Gruppen, die der Verbesserung des Tierschutzniveaus unterschiedlich aufgeschlossen gegenüberstehen. Dabei wird deutlich, dass die Teilnahmebereitschaft unter anderem vom Tierwohlverständnis der Landwirte abhängt (DEIMEL et al., 2011; FRANZ et al., 2012; KJAERNES et al., 2007). So konnten DEIMEL et al. (2011) und FRANZ et al. (2012) in ihrer Studie unter deutschen Schweinemästern zeigen, dass Landwirte, die dem Tierverhalten und der Strukturierung der Buchten eine große Bedeutung für das Tierwohl beimessen, eher bereit sind, an Tierwohlprogrammen teilzunehmen, als Landwirte, die diese Aspekte als unwichtig einstufen. Hingegen werden die Leistung und die Gesundheit der Tiere von Landwirten als besonders wichtig für das Tierwohl eingestuft, die eher nicht an Tierwohlprogrammen teilnehmen wollen. Auch das Geschlecht erwies sich als signifikanter Einflussfaktor auf die Teilnahmebereitschaft. Demnach sind Frauen eher bereit, in ein Produktionssystem mit erhöhten Tierwohlstandards zu investieren als Männer (FRANZ et al., 2012). Zudem haben die Betriebsgröße sowie die Wirtschaftsform einen Einfluss auf die Einstellung der Landwirte zu Tierwohlprogrammen. Während konventionell wirtschaftende Landwirte befürchten, die Kosten der Umstellung könnten sich nicht durch einen entsprechend hohen Verkaufspreis amortisieren, fürchten ökologisch wirtschaftende Landwirte die neue Konkurrenz durch reine Tierwohlprogramme. Die Thematik Tierwohl zählt zum Positionierungskern des ökologischen Landbaus; reine Tierwohl-Label könnten deswegen das Alleinstellungsmerkmal der Branche gefährden (RUSCHE und WIRTHS, 2008). Studien von BOCK und VAN HUIK (2007) und LUND et al. (2004) weisen nach, dass ökologisch wirtschaftende Landwirte ein Tierwohlverständnis haben, welches das Verhalten der Tiere als wichtig für das Tierwohl einschätzt; sie nehmen zudem eher an Qualitätsprogrammen teil als konventionell wirtschaftende Landwirte. Auch die gehaltene Tierart hat Einfluss. So konnten SKARSTAD et al. (2007) nachweisen, dass sich das Tierwohlverständnis von Rinder-, Schweine- und Geflügelhaltern in Abhängigkeit der Haltungsform der Tiere teils erheblich unterscheidet und auch die grundsätzliche Teilnahmebereitschaft an Tierwohlprogrammen in Abhängigkeit von der gehaltenen Tierart variiert.

3 Material und Methoden

3.1 Studiendesign und Methodik

In der vorliegenden Studie sind Landwirte aus der gesamten Bundesrepublik im Sommer 2014 anhand eines standardisierten online Fragebogens befragt worden. Die Probanden wurden mithilfe verschiedener Verteiler rekrutiert. Nach Eliminierung unvollständiger Datensätze sowie dem Entfernen von Ausreißern im Verlauf der Analysen standen schließlich 1.025 Datensätze zur Verfügung.

Die zu bewertenden Statements und Merkmale überwiegend anhand fünfstufiger Skalen von -2= „lehne voll und ganz ab“ bis +2= „stimme voll und ganz zu“ gemessen. Daneben fanden offene und nominal skalierte Abfragen Anwendung. Die verwendeten Fragen wurden auf Grundlage einer umfassenden Literaturanalyse und anhand von Expertengesprächen entwickelt und einem einwöchigen Pre-Test unterzogen. Der daraus erstellte Fragebogen enthält verschiedene Fragestellungen zur Einstellung deutscher Landwirte zu Tierwohl und Tierwohlprogrammen. Des Weiteren wurden betriebliche und soziodemografische Merkmale erfasst. Mit Hilfe des Programms Unipark der Firma Globalpark AG wurde der Fragebogen online gestellt.

Die Auswertung der Daten erfolgte mittels uni-, bi- und multivariater Analyseverfahren unter Verwendung des Statistik-Programms IBM Statistics 22 (BACKHAUS et al., 2011). Im Verlauf der Anwendung multivariater Analyseverfahren erfolgte zunächst eine Dimensionsreduktion mit Hilfe einer explorativen Faktorenanalyse. Die identifizierten Faktoren wurden sodann als clusterbildende Variablen für die darauf aufbauende Clusteranalyse genutzt. Ziel der Cluster-

analyse war es, unter den Landwirten verschiedene Zielgruppen für die Teilnahme an Tierwohlprogrammen zu identifizieren (BACHER et al., 2010).

3.2 Stichprobenbeschreibung

An der Umfrage nahmen sowohl konventionell (64,2 %) als auch ökologisch wirtschaftende (35,8 %) Landwirte teil. Damit liegt der Anteil der ökologisch wirtschaftenden Landwirte in dieser Stichprobe deutlich oberhalb des bundesdeutschen Durchschnitts (8,2 %) (BMEL, 2014). 82% der teilnehmenden Betriebsleiter bewirtschaften ihren Betrieb im Haupterwerb. Auch hier liegt der deutsche Durchschnitt mit rund 54% deutlich darunter (KELBLER et al., 2010). Der hohe Anteil an Haupterwerbsbetrieben erklärt auch, dass die durchschnittliche Betriebsgröße bei 182 ha und 188 Großvieheinheiten liegt. Die befragten Betriebe sind daher im Mittel erheblich größer als der Durchschnittsbetrieb in Deutschland (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2010). Der überwiegende Teil der Befragungsteilnehmer kommt aus Bayern (28,1 %), Niedersachsen (15,0 %), Nordrhein-Westfalen (13,2 %) und Baden Württemberg (21,7 %). Aus den Daten der Agrarstrukturerhebung 2013 lässt sich erkennen, dass dies die Bundesländer sind, in denen die meisten Nutztiere gehalten werden (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2014). Das Durchschnittsalter der Befragten liegt bei 46 Jahren und es ist ein hoher Bildungs- und Ausbildungsstand zu verzeichnen. So haben knapp 33 % der Befragten einen (Fach-)Hochschulabschluss, 15 % die Meisterausbildung und gut 32 % eine zweijährige Fachschule abgeschlossen. Aufgrund der Vorauswahl der Probanden sowie der Befragungsmethode sind die Ergebnisse nicht repräsentativ für alle landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland. Allerdings ist die Befragung mit 1.025 Probanden recht groß; aus den Daten lassen sich daher durchaus belastbare Tendenzen für große, nutztierhaltende landwirtschaftliche Betriebe in Deutschland ableiten.

4 Ergebnisse der empirischen Analyse

4.1 Faktoren- und Clusteranalyse

Um Zielgruppen für die Teilnahme an Tierwohlprogrammen zu identifizieren, war es zunächst notwendig, eine Dimensionsreduktion der Vielzahl von – auf fünfstufigen Skalen gemessenen – Variablen zu erreichen. Dazu wurde eine explorative Faktorenanalyse durchgeführt. Als Extraktionsmethode wurde die Hauptkomponentenanalyse verwendet. Zur Optimierung der Faktorlösung wurden alle Variablen, die in der rotierten Komponentenmatrix zu geringe Faktorladungen ($\leq$0,5) haben, sowie Variablen, die auf mehrere Faktoren laden ($\geq$0,4), entfernt. Auf diese Weise wurden fünf Faktoren ermittelt, die 14 Variablen beinhalten. Allerdings musste ein Faktor anschließend entfernt werden, da die Reliabilitätsanalyse einen Cronbachs Alpha (C.α) unterhalb des in der Literatur ausgewiesenen Mindestwertes von 0,6 lieferte und die interne Konsistenz des Faktors daher als ungenügend gilt (BACKHAUS et al., 2011). Auf diese Weise entstand daher eine endgültige Faktorenlösung mit 4 Faktoren die 12 Variablen beinhalten (vgl. Tabelle 1). Der Faktor „Einstellung zu Tierwohlprogrammen“ beschreibt die grundsätzliche Einstellung von Landwirten zu Tierwohlprogrammen. Der Faktor „Einschätzung eigene Tierhaltung“ fasst zwei Statements zusammen, in denen Landwirte äußern sollten, wie es den Nutztieren auf dem eigenen Betrieb geht. Mit dem Faktor „Tierverhalten und Haltungssysytem“ wird ausgedrückt, wie wichtig die Landwirte die Ausübung des angeborenen Verhaltens sowie die baulich-technische Ausrüstung des Stalls für das Wohlbefinden der Tiere einschätzen. Der Faktor „Tierwohl und Markt“ beinhaltet Variablen, die die Einstellung von Landwirten hinsichtlich der Auswirkungen von erhöhten Tierwohlstandards und Produkten aus besonders tiergerechten Haltungssystemen auf den Markt abbilden. Die Tests zur Beurteilung der Qualität dieser Faktorenanalyse zeigen, dass alle Faktoren den Anforderungen entsprechen. Die erklärte Gesamtvarianz kann mit 73,34 % als gut bezeichnet werden. Die eingebrachten Variablen gelten zudem als gut geeignet für die Faktorenanalyse, denn das

Kaiser-Meyer-Olkin-Maß für die Stichprobeneignung liegt bei 0,824. Zudem belegt der Bartlett-Test auf Sphärizität höchst signifikant, dass die Korrelationskoeffizienten in der Grundgesamtheit nicht null sind. Die Reliabilitätsanalyse zeigt, dass die interne Konsistenz der Faktoren ausreichend hoch ist (BACKHAUS et al., 2011; BÜHL, 2010).

Auf Basis der ermittelten Faktoren wurde in einem weiteren Schritt eine Clusteranalyse durchgeführt. Im vorliegenden Beitrag wurden zunächst mittels des Single-Linkage-Verfahrens sieben Ausreißer identifiziert und eliminiert. Auf diese Weise verblieben 1.025 Datensätze. Mit Hilfe des Ward-Algorithmus wurde anschließend die optimale Clusteranzahl festgelegt. Das Elbow-Kriterium sowie sachlogische Überlegungen wiesen auf eine Fünf-Clusterlösung hin (BACKHAUS et al., 2011). Durch das K-Means-Verfahren wurde die ermittelte Nährungslösung des Ward-Algorithmus mit zwölf Iterationen optimiert (BROSIUS, 2011). Als relatives Validitätskriterium wurde die Diskriminanzanalyse eingesetzt. Diese bestätigte die Klassifizierungsgenauigkeit zu 97,3 % und entspricht damit den Anforderungen der Literatur (BACKHAUS et al., 2011).

Tabelle 1 zeigt die identifizierten Cluster. Es erfolgte zudem ein Mittelwertvergleich durch eine einfaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) anhand der Einzelstatements der Faktoren. Diese wurden als clusterbeschreibende Variablen genutzt. Um zu analysieren, welche Mittelwerte sich unterscheiden, wurde zudem ein Post-Hoc-Mehrfachvergleichstest durchgeführt (in diesem Fall T2 nach Tamhane) (BACKHAUS et al., 2011).

Tabelle 1: Ergebnisse der Faktorenanalyse und Charakterisierung der Cluster

	Cluster A (n=187)	**Cluster B** (n=160)	**Cluster C** (n=266)	**Cluster D** (n=225)	**Cluster E** (n=187)
Einstellung Tierwohlprogramme ***(Cα=0,890)	**-1,30^{bcde}**	**-0,51^{acde}**	**0,28^{abde}**	**0,64^{abc}**	**0,57^{abc}**
[1]Ich wäre grundsätzlich bereit an Tierwohlprogrammen teilzunehmen *** (FL=0,876)	-0,82^{bcde}	0,16^{acde}	0,85^{abde}	1,33^{abc}	1,15^{abc}
[1]Ich plane zukünftig an Tierwohlprogrammen teilzunehmen *** (FL=0,845)	-1,29^{bcde}	-0,39^{acde}	0,28^{abde}	0,72^{abc}	0,66^{abc}
[1]Tierwohlprogramme sind grundsätzlich sinnvoll für Landwirte *** (FL=0,839)	-0,91^{bcde}	-0,14^{acde}	0,65^{abde}	0,98^{abc}	0,95^{abc}
[1]Tierwohlprogramme tragen zur Verbesserung des Tierwohls in der Nutztierhaltung bei *** (FL=0,791)	-0,88^{bcde}	-0,32^{acde}	0,61^{abde}	0,89^{abc}	0,85^{abc}
[1]Durch Tierwohlprogramme können Landwirte mehr Gewinn erwirtschaften *** (FL=0,682)	-1,39^{bcde}	-0,81^{acde}	-0,11^{ab}	0,08^{ab}	0,08^{ab}
Einschätzung eigene Tierhaltung ***(Cα=0,818)	**0,43^{cd}**	**0,27^{cd}**	**-1,30^{abde}**	**0,66^{abce}**	**0,39^{cd}**
[1]Die Nutztiere auf meinem Betrieb werden tiergerecht gehalten ***(FL=0,920)	1,79^{bc}	1,63^{acde}	0,76^{abde}	1,90^{bce}	1,78^{bcd}
[1]Den Nutztieren, die ich auf meinem Betrieb halte, geht es gut*** (FL=0,919)	1,78^{cd}	1,76^{cd}	0,88^{abde}	1,92^{abce}	1,74^{cd}
Tierverhalten und Haltungssytem *** (Cα=0,696)	**0,07^{bde}**	**-1,64^{acde}**	**0,47^{bde}**	**0,56^{abc}**	**0,44^{abc}**
[1]Die baulich-technische Ausrüstung des Stalls ist besonders wichtig für das Tierwohl *** (FL=0,865)	1,24^{bd}	-0,07^{acde}	1,26^{ad}	1,60^{abc}	1,41^{ad}

[1]Ein Tier muss seine angeborenen Verhaltensweisen ausüben können, erst dann fühlt es sich wohl *** (FL=0,817)	1,14^{bde}	-0,17^{acde}	1,23^{bde}	1,54^{abc}	1,60^{abc}
Tierwohl und Markt * (Cα=0,761)**	**0,54^{ce}**	**0,49^{ce}**	**-0,17^{abde}**	**0,39^{ce}**	**-1,41^{abcd}**
[1]Höhere nationale Tierschutzauflagen werden auf internationalen Märkten zu Wettbewerbsnachteilen für deutsche Landwirte führen *** (FL= 0,846)	1,30^{ce}	1,40^{ce}	0,89^{abde}	1,31^{ce}	-0,48^{abcd}
[1]Höhere Tierschutzauflagen werden dazu führen, das die deutsche Veredelungsindustrie ins Ausland abwandert *** (FL=0,842)	1,03^{ce}	0,86^{cde}	0,56^{abde}	0,92^{ce}	-0,71^{abcd}
[1]Produkte aus besonders tiergerechten Haltungssystemen werden immer nur etwas für Marktnischen sein *** (FL=0,717)	1,18^{cde}	1,07^{ce}	0,48^{abde}	0,83^{ace}	-0,71^{abcd}

Quelle: Eigene Berechnung; Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse; Erklärte Gesamtvarianz= 73,34 %; KMO=0,824; Signifikanzniveau: *=p≤0,05, **=p≤0,01, ***=p≤0,001, n.s.=nicht signifikant; Buchstaben kennzeichnen einen signifikanten Unterschied zum entsprechenden Cluster (Post-Hoc-Test T2 nach Tamhane auf Signifikanzniveau 0,05) ; fett= clusterbildende Faktoren; Cα=Cronbachs Alpha, FL= Faktorladung; [1]Skala von +2= stimme voll und ganz zu bis -2= lehne voll und ganz ab

Das erste Cluster zeichnet sich durch eine ausgeprägte Ablehnung von Tierwohlprogrammen aus. Sie werden deswegen als die „überzeugten Tierwohl-Ablehner“ bezeichnet. Neben der strikten Ablehnung von Tierwohlprogrammen kennzeichnet dieses Cluster, dass sie von der eigenen Nutztierhaltung überzeugt sind. Die baulich-technische Ausrüstung des Stalls sowie die Möglichkeit der Tiere, angeborene Verhaltensweisen ausüben zu können, halten sie für vergleichsweise eher unwichtig. Einen breiten Markt für Produkte aus Tierwohlprogrammen sehen sie nicht; sie sind überzeugt, dass höhere Tierwohlstandards zu Wettbewerbsnachteilen sowie einer Abwanderung der deutschen Veredelungsindustrie ins Ausland führen wird.

Das Cluster B („moderate Tierwohl-Skeptiker“) besteht aus Landwirten, die eine geringfügig negative Einstellung zu Tierwohlprogrammen haben, trotzdem aber bei der grundsätzlichen Teilnahmebereitschaft an Tierwohlprogrammen eine leichte Zustimmung erkennen lassen (μ=0,16). Auch sie empfinden die eigene Tierhaltung als gut und tiergerecht. Haltungssystem und das Ausüben arteigener Verhaltensweisen erscheinen ihnen allerdings weniger wichtig für das Tierwohl als allen anderen Gruppen. Zudem sehen sie nur einen eingeschränkten Markt für Tierwohlprodukte und befürchten Nachteile für deutsche Landwirte durch die Anhebung von nationalen Tierwohlstandards.

Cluster C („Unentschlossene“) repräsentiert die größte homogene Gruppe an Landwirten. Ihre Einstellung zu Tierwohlprogrammen ist sehr geteilt; fast alle Mittelwerte liegen nahe null. Die grundsätzliche Teilnahmebereitschaft an Tierwohlprogrammen wird jedoch im Mittel vorsichtig positiv bewertet. Im Vergleich zu den anderen Clustern sehen sie ihre eigene Tierhaltung am kritischsten; Haltungssystem und Tierverhalten sind ihnen recht wichtig für das Tierwohl. Zu den Auswirkungen von erhöhten nationalen Tierschutzauflagen haben sie eine geteilte Meinung. Zudem sind sie zurzeit unsicher, ob es einen breiten Markt für Tierwohlprodukte geben oder ob es auch zukünftig lediglich eine Nischenproduktion bleiben wird.

Cluster D („marktbewusste Tierwohl-Befürworter“) umfasst Landwirte mit der positivsten Einstellung zu Tierwohlprogrammen; sie sind am ehesten bereit, an diesen Programmen teilzunehmen. Sie sehen die Tierhaltung auf ihrem Betrieb positiv und empfinden das Haltungs-

system sowie das Ausüben von angeborenen Verhaltensweisen als besonders wichtig für das Wohlbefinden der Tiere. Die Landwirte des Clusters D sind allerdings skeptisch gegenüber einem breiten Markt für Tierwohlprodukte und sehen in der Erhöhung von nationalen Tierschutzauflagen eine Gefahr für die Wettbewerbsfähigkeit und befürchten eine Abwanderung der Veredelungswirtschaft ins Ausland.

Im Cluster E befinden sich die „überzeugten Tierwohl-Freunde". Sie haben eine positive Einstellung zu Tierwohlprogrammen und planen zukünftig an diesen teilzunehmen. Sie empfinden ihre eigene Tierhaltung als tiergerecht und messen dem Haltungssystem und dem Tierverhalten dabei die größte Bedeutung bei. Den Markt für Produkte aus Tierwohlprogrammen bewerten sie positiv; sie sehen in der Erhöhung nationaler Tierschutzauflagen weder eine Gefahr für die Wettbewerbsfähigkeit noch eine mögliche Ursache für die Abwanderung der deutschen Veredelungsbranche ins Ausland.

Die soziodemografischen und betrieblichen Ausprägungen der vorgestellten Cluster werden in Tabelle 2 vorgestellt. Es zeigt sich, dass die beiden Cluster A und B, die eine eher ablehnende Haltung zu Tierwohlprogrammen haben, sich durch einen geringen Frauenanteil sowie einen vergleichsweise geringen Anteil an ökologisch wirtschaftenden Betrieben auszeichnen. Die Landwirte dieser Cluster haben besonders häufig eine landwirtschaftliche Ausbildung absolviert und bewirtschaften ihren Betrieb zum größten Teil im Haupterwerb. Ihre Hofnachfolge in der nächsten Generation ist im Vergleich zu den anderen Clustern besonders häufig gesichert. Dabei hat Cluster A gemessen an der Anzahl der Hektar sowie den Großvieheinheiten im Vergleich zu den anderen Clustern die größte Betriebsgröße vorzuweisen.

Tabelle 2: Clusterbeschreibende Variablen Soziodemografie und betriebliche Daten

	Cluster A (n=187)	**Cluster B** (n=160)	**Cluster C** (n=266)	**Cluster D** (n=225)	**Cluster E** (n=187)
Anteil Frauen in % **	11,8	14,4	14,7	24,0	22,5
Anteil landwirtschaftliche Ausbildung in % ***	65,8	63,8	53,4	48,4	43,3
Anteil gesicherte Nachfolge in % *	47,1	45,0	36,1	36,5	33,7
Anteil Hochschulabschluss in % *	31,6	24,4	38,0	38,2	36,9
Anteil Haupterwerbsbetriebe in % **	89,3	88,1	84,6	79,6	69,0
Anteil ökologische Wirtschaftsform in % ***	23,5	12,5	28,6	40,9	72,2
Ø Anzahl GVE ***	250[e]	209[e]	223[e]	159[e]	97[abcd]

Quelle: Eigene Berechnung; Signifikanzniveau: *=p≤0,05, **=P≤0,0,; ***=p≤0,001, n.s.=nicht signifikant; Buchstaben kennzeichnen signifikanten Unterschied zum entsprechenden Cluster (Post-Hoc-Test T2 nach Tamhane auf dem Signifikanzniveau 0,05)

Die „Unentschlossenen" haben ein recht hohes Bildungsniveau und bewirtschaften eher große Betriebe, diese werden überwiegend im Haupterwerb geführt und vergleichsweise eher selten in der ökologischen Wirtschaftsform bewirtschaftet. Die Gruppenmitglieder der beiden Cluster D und E, die Tierwohlprogrammen positiv gegenüberstehen, weisen einen vergleichsweise hohen Frauenanteil und einen hohen Bildungsgrad auf. Sie haben weniger oft eine landwirtschaftliche Ausbildung absolviert und die Hofnachfolge ist noch überwiegend ungeklärt. Der Anteil der Haupterwerbsbetriebe ist in diesen Clustern geringer als in den übrigen Gruppen und es werden im Vergleich zu den anderen Clustern kleinere Betriebe mit weniger Tieren bewirtschaftet. Besonders Cluster E zeichnet sich durch einen sehr hohen Anteil an Biobetrie-

ben aus, aber auch in Cluster D werden überdurchschnittlich viele Betriebe in dieser Wirtschaftsform geführt.

4.2 Auswirkungen von Tierwohl auf die wirtschaftliche Situation der Betriebe

Tabelle 3 thematisiert – differenziert nach Clustern – die finanzielle Situation der teilnehmenden Betriebe sowie die wahrgenommenen Auswirkungen von erhöhten Tierwohlstandards auf den eigenen Betrieb. Insgesamt sind fast 73 % der Betriebsleiter mit der Gesamtsituation ihres Betriebes eher zufrieden oder zufrieden, dabei können knapp 50 % der Befragten bestätigen, dass die Betriebe Eigenkapital bilden können. Nahezu 28 % der befragten Betriebsleiter fürchten, dass die Erhöhung von nationalen Tierwohlstandards ihren Betrieb in eine existenzbedrohende Situation bringen könnte. Trotzdem glauben rund 41 % der Befragungsteilnehmer, dass die Tierwohlstandards in der konventionellen Nutztierhaltung angehoben werden sollten. Allerdings erscheint die Teilnahme an Tierwohlprogrammen nur ca. 24 % der Landwirte als wirtschaftlich sinnvoll, und nur knapp 18 % der Probanden glauben, durch die Teilnahme an Tierwohlprogrammen mehr Gewinn erwirtschaften zu können. Diese Einstellung rührt nicht zuletzt von der Tatsache, dass gut 56 % der Befragungsteilnehmer der Meinung sind, dass die Verbraucher nicht bereit sind, mehr Geld für Produkte aus besonders tiergerechten Haltungssystemen auszugeben.

Vergleicht man die fünf Cluster hinsichtlich ihrer Einschätzung zur eigenen finanziellen Situation und den Auswirkungen von mehr Tierwohl auf den Betrieb, so stellt man fest, dass es hier signifikante Unterschiede zwischen den Clustern gibt. Zwar sind Cluster D und E zufriedener mit ihrer betrieblichen Situation als die anderen Cluster, doch können sie aus ihrer Tätigkeit seltener Eigenkapital generieren als Cluster A und B. Trotzdem stehen sie zusätzlichen Tierschutzauflagen aufgeschlossener gegenüber und befürchten auch nicht, dass diese sie in eine existenzbedrohende Situation bringen könnten. Obwohl die finanzielle Situation von Cluster A und B sich besser darstellt, bewerten diese Landwirte die Anhebung von Tierwohlstandards als kritisch für ihre Existenz. Daher lehnen sie die Erhöhung von Tierwohlstandards in der konventionellen Nutztierhaltung eher ab. Die Teilnahme an Tierwohlprogrammen wird hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Gewinn und Wirtschaftlichkeit von den meisten Probanden eher vorsichtig bewertet. Lediglich die „überzeugten Tierwohl-Ablehner“ und die „moderaten Tierwohl-Skeptiker“ sind sich sicher, durch Tierwohlprogramme nicht mehr Gewinn erwirtschaften zu können. Fast alle Probanden sind zudem überzeugt, dass Verbraucher nicht bereit sein werden, mehr Geld für Produkte aus besonders tiergerechter Erzeugung zu bezahlen. Nur die „überzeugten Tierwohl-Freunde“ sind sich hier nicht sicher; sie bewerten die Zahlungsbereitschaft der Verbraucher leicht positiv.

Tabelle 3: Wahrnehmung eigene finanzielle und betriebliche Situation

	Cluster A (n=187)	Cluster B (n=160)	Cluster C (n=266)	Cluster D (n=225)	Cluster E (n=187)
[1]Mit der Gesamtsituation meines Betriebes bin ich zufrieden ***	0,88[c]	0,89[c]	0,58[abde]	1,01[c]	1,05[c]
[1]Mein Betrieb läuft so gut, das ich daraus Eigenkapital bilden kann *	0,51	0,56[e]	0,29	0,36	0,20[b]
[1]Zusätzliche Tierschutzauflagen könnten meinen Betrieb in eine existenzbedrohende Situation bringen ***	0,23[cde]	0,56[cde]	-0,17[abe]	-0,35[abe]	-1,15[abcd]
[1]Die Tierwohlstandards in der konventionellen Nutztierhaltung sollten angehoben werden ***	-0,45[cde]	-0,76[cde]	0,24[abe]	0,57[abce]	1,17[abcd]
[1]Durch die Teilnahme an Tierwohlprogrammen könnte ich mehr Gewinn erwirtschaften ***	-1,39[bcde]	-0,81[acde]	-0,11[ab]	0,08[ab]	0,08[ab]
[1]Die Teilnahme an einem Tierwohlprogramm ist für mich nicht wirtschaftlich ***	0,23[cde]	0,19[cde]	-0,26[abe]	-0,40[ab]	-0,67[abc]
[1]Die Verbraucher sind nicht bereit, mehr Geld für Produkte aus besonders tiergerechter Erzeugung zu bezahlen ***	1,07[cde]	1,03[cde]	0,65[abe]	0,71[abe]	-0,18[abcd]

Quelle: Eigene Berechnung; Signifikanzniveau: *=p≤0,05, **=P≤0,0,; ***=p≤0,001, n.s.=nicht signifikant; Buchstaben kennzeichnen signifikanten Unterschied zum entsprechenden Cluster (Post-Hoc-Test T2 nach Tamhane auf dem Signifikanzniveau 0,05); [1]Skala von +2=stimme voll und ganz zu bis -2=lehne voll und ganz ab

5 Diskussion und Schlussfolgerungen

Ziel dieses Artikels war es, unterschiedliche Zielgruppen für die Teilnahme deutscher Landwirte an Tierwohlprogrammen herauszuarbeiten. Insgesamt stehen die befragten Landwirte der Teilnahme an Tierwohlprogrammen deutlich positiver gegenüber, als frühere Studien dies vermuten ließen (DEIMEL et al., 2010; FRANZ et al., 2012; KJAERNES et al., 2007). Gut 58 % der befragten Landwirte können sich grundsätzlich vorstellen, an Tierwohlprogrammen teilzunehmen, und knapp 36 % planen zukünftig sogar die Teilnahme an einem solchen Programm. Die Zahlen verdeutlichen, welch großes Potential für die erfolgreiche Implementierung von Tierwohlprogrammen bereitsteht. Voraussetzung für eine langfristig erfolgreiche Umsetzung ist dabei, die zentralen Stakeholder der Wertschöpfungskette Fleisch zu überzeugen (FRANZ et al., 2010; GOLAN et al., 2000; GULBRANDSEN, 2006). Für die Landwirte ist hier vor allem die zielgerichtete Ausgestaltung des Programms von entscheidender Bedeutung. Dabei zeigt die vorliegende Studie, dass die Grundgesamtheit der deutschen Landwirte hinsichtlich ihrer Einstellung zu Tierwohlprogrammen nicht als eine homogene Gruppe verstanden werden darf. Durch die Clusteranalyse werden fünf Gruppen von Landwirten identifiziert, die sich in ihrer Einstellung zu Tierwohl, ihrer Soziodemografie, den betrieblichen Daten und der persönlichen Einschätzung der finanziellen und betrieblichen Situation erheblich voneinander unterscheiden und daher bei der Ausgestaltung von Tierwohlprogrammen individuell angesprochen werden sollten. Dabei stehen drei der fünf Gruppen („die Unentschlossenen“, „die marktbewussten Tierwohl-Befürworter“ sowie die „überzeugten Tierwohl-Freunde“) einer Teilnahme an Tierwohlprogrammen positiv gegenüber und stellen daher potentielle Zielgruppen für die Teilnahme an Tierwohlprogrammen dar. Selbst die „moderaten Tierwohl-Skeptiker“ könnten zukünftig eine Zielgruppe werden, da sie die Teilnahme an Tierwohlpro-

grammen nicht vollständig ausschließen. Allerdings gelten Präferenzen und Einstellungen in der Literatur als relativ stabile und dauerhafte kognitive Orientierungen (WEBER et al., 2005), sodass davon ausgegangen werden kann, das die Betriebsleiter dauerhaft einer Gruppe zugehören werden und Mobilitätsbarrieren zwischen den einzelnen Gruppen existieren. Die Literatur verdeutlicht aber, dass finanzielle Anreize ein tragendes Motiv für die Teilnahme von Landwirten an Tierwohlprogrammen darstellen (KJAERNES et al., 2007). Die vorliegende Studie zeigt, dass die befragten Landwirte von der Wirtschaftlichkeit von Tierwohlprogrammen sowie der Möglichkeit, durch die Teilnahme zusätzlich Gewinn zu erwirtschaften, bislang kaum überzeugt sind. Bei der Entwicklung von Tierwohlprogrammen sollten diesem Umstand daher größte Aufmerksamkeit geschenkt werden, um die Attraktivität der Programme für Landwirte zu erhöhen. Zudem bestätigt die Untersuchung die Erkenntnisse früherer Studien hinsichtlich der Auswirkungen von Geschlecht, Wirtschaftsform und gehaltener Tierart auf die Teilnahmebereitschaft von Landwirten an Tierwohlprogrammen (BOCK und VAN HUIK; 2007; FRANZ et al., 2012; LUND et al., 2004; SKARSTAD et al., 2007). Das Tierwohlverständnis hat, wie bereits in der Literatur beschrieben (DEIMEL et al., 2011; FRANZ et al., 2012; KJAERNES et al., 2007), auch in dieser Studie die Teilnahmebereitschaft der Landwirte beeinflusst. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass auch die Ausbildung und die Bildung sowie die Erwerbsform und die Betriebsgröße zwischen den Gruppen teils erheblich variieren und für die Teilnahmebereitschaft an Tierwohlprogrammen von Bedeutung sind. Zudem spielt auch die Einschätzung hinsichtlich der Auswirkungen von Tierwohl auf den Markt sowie auf die eigene wirtschaftliche Situation eine wichtige Rolle.

Die vorliegende Studie bestätigt und ergänzt damit frühere Untersuchungen und gibt differenzierte Hinweise für die zielgruppenspezifische Ausrichtung von Tierwohlprogrammen. Allerdings ist die Studie aufgrund des Stichprobenumfangs, der Selektion und Zusammensetzung der Probanden sowie der Befragungsmethode nicht repräsentativ für die Grundgesamtheit der landwirtschaftlichen Betriebe in Deutschland. Die Studie zeigt erste Ergebnisse in einem viel beachteten Gebiet und kann daher trotz fehlender Repräsentativität wichtige Hinweise für Stakeholder der Agrar- und Ernährungsbranche liefern und zu einer zielgruppenspezifischen Ausgestaltung und damit langfristig erfolgreichen Umsetzung von Tierwohlprogrammen beitragen. Damit besteht die Möglichkeit, bestehenden Verbraucherwünschen durch ein entsprechendes Marktsegment gerecht zu werden und den Diskurs zwischen der Öffentlichkeit und der Agrar- und Ernährungswirtschaft positiv zu begegnen.

Literatur

ALVENSLEBEN, R. VON (2002): Neue Wege in der Tierhaltung. Verbraucheransichten und -einsichten. KTBL-Tagung am 10.04.2002, Potsdam.

AUSTIN, E.J., I:J. DEARY, G. EDWARDS-JONES. und D. AREY, (2005): Attitudes to Farm Animal Welfare. Factor Structure and Personality Correlates in Farmers and Agricultural Students. In: Journal of Individual Differences 26 (3): 107-120.

BACHER, J.,A. PÖGE und K. WENZIG (2010): Clusteranalyse. Anwendungsorientierte Einführung in Klassifikationsverfahren. 3. Auflage. Oldenbourg Wissenschaftsverlag. München.

BACKHAUS, K., E. ERICHSON, W. PLINKE und R. WEIBER (2011): Multivariate Analysemethoden-Eine anwenderorientierte Einführung. Springer, Berlin/Heidelberg.

BAHLMANN, J. und A. SPILLER (2008): Wer koordiniert die Wertschöpfungskette? In: Fleischwirtschaft 8 (88): 23-29.

BAUER, J., J.W. ETZEL, M. MÜLLER und A. VOGEL (2003): Zukunftsvisionen junger Tierhalter. In: DLG (Hrsg.). Wege zu besserem Image und Ansehen, Frankfurt a. Main: 101-125.

BMEL (2014):Ökologischer Landbau in Deutschland. In: http://www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachhaltige-Landnutzung/Oekolandbau/_Texte/OekologischerLandbauDeutschland.html#doc377838bodyText6. Abrufdatum: 04.02.2015.

BLANDFORD, D. und L. FULPONI (1999): Emerging public concerns in agriculture domestic policies and international trade commitments. In: European Review of Agricultural Economics 26 (3): 409-424.

BOCK, B.B. und M.M. VAN HUIK (2007): Animal Welfare: the attitudes and behavior of European farmers. In: British Food Journal 109 (11): 931-944.

BOOGAARD, B.K., S.J. OOSTING und B.B. BOCK (2006): Elements of societal perception of farm animal welfare: a quantitative study from The Netherlands. Livestock Science 104 (1-2): 13-22.

BRACKE, M.B.M. (2007): Animal based parameters are no Panacea for On-farm Monitoring of Animal Welfare. In: Animal Welfare 16 (2): 229-231.

BROSIUS, F. (2011): SPSS 19. Mitp, Heidelberg/München.

BÜHL, A. (2010): SPSS 18 – Einführung in die moderne Datenanalyse. Pearson, München.

BURDA COMMUNITY NETWORK GMBH (2009): Typologie der Wünsche 2009: Menschen-Medien-Märkte, Burda Community Network, Offenburg.

BUSCH, R.J. und P. KUNZMANN (2005): Leben mit und von Tieren. Ethisches Bewertungsmodell zur Tierhaltung in der Landwirtschaft. UTZ, München.

DEIMEL, I., A. FRANZ, M. FRENTRUP, M. VON MEYER, A SPILLER und L. THEUVSEN (2010): Perspektiven für ein Europäisches Tierschutzlabel. In: http://download.ble.de/ 08HS010.pdf. Abrufdatum: 13.02.2015.

DEIMEL, I., A. FRANZ und A. SPILLER (2011): Das „Animal Welfare"-Verständnis deutscher Schweinemäster: eine Analyse landwirtschaftlicher Frames. In: Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, Band 20 (2): 191-200.

DÖRING, R. und W. WICHTMANN (2007): Chancen einer Öko-Kennzeichnung von Erzeugnissen der Seefischerei für die deutsche Fischwirtschaft, Abschlussbericht des Forschungsprojektes, Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald, Greifswald.

EC: European Commission (2007): Attitudes of consumers towards the welfare of farmed animals, Special Eurobarometer, Vol. 229 No. 2; In: http://ec.europa.eu/food/animal/welfare/survey/sp_barometer_fa_en.pdf. Abrufdatum: 16.02.2015.

FRANZ, A., I. DEIMEL und A. SPILLER (2012): Concerns about animal welfare: a cluster analysis of German pig farmers. In: British Food Journal 114 (10): 1445-1462.

FRANZ, A., M. MEYER und A. SPILLER (2010): Einführung eines Animal Welfare Labels in Deutschland: Ergebnisse einer Stakeholder Befragung. In: Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, Band 19 (1): 41-50.

GOLAN, E., E. KUCHLER. und L. MITCHELL (2000): Economic of Food Labeling. Economic Research Service, USDA. Agricultural Economic Report, No. 793.

GULBRANDSEN, L.H. (2006): Creating markets for eco-labeling: are consumers insignificant? In: International Journal of Consumer Studies 30 (5): 477-489.

HARPER, G. und S. HENSON (2001): Consumer concerns about animal welfare and the impact on food choice. EU-Project EU-FAIR-CT-98-3678. Final Report. Centre for Food Economics Research, Department of Agriculture and Food Economics. The University of Reading, Reading, UK.

HARPER, G. und A. MAKATOUNI (2002): Consumer perception of organic food production and farm animal welfare. In: British Food Journal 104 (3/4/5): 287-299.

KEELING, L., A. EVANS, B. FORKMANN und U. KJAERNES (2013): Welfare Quality principles and criteria. In: Blokhuis, H., Miele, M., Veissier, I., Jones, B. (Hrsg.): Improving farm animal welfare. Science and society working together: the Welfare Quality approach. Wageningen Academic Publishers, Wageningen: 91-114.

KELBLER, V., C. HOFFMANN und R. DOLUSCHITZ (2010): Bedeutung und Struktur der Nebenerwerbslandwirtschaft – eine Analyse mittels GIS. In: Clasen, M,, Kersebaum, K.C., Meyer-Aurich, A., Theuvsen, B. (Hrsg.): Massendatenmanagement in der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Ergebung – Verarbeitung- Nutzung. Referate der 33. GIL-Jahrestagung 20.-21. Februar, Potsdam. Köllen Druck + Verlag, Bonn: 151-154.

KJAERNES, U., M. MIELE und J. ROEX (2007): Attitudes of Consumers, Retailers and Producers to Farm Animal Welfare. Welfare Quality Report No. 2. In: http://www.cardiff.ac.uk/cplan/sites/default/files/WQReport-2_0.pdf. Abrufdatum: 07.02.2015

LUND, V., S. HEMLINI und J. WHITE (2004): Natural Behaviour, Animal Rights, or Making Money – a study of Swedish organic farmers´ view of animal issues. In: Journal of Agricultural and Environmental Ethics 14 (4): 391-424.

RUSCHE, B. und F. WIRTHS (2008): Tierschutzsiegel: Eine neue Chance für den Tierschutz. In: Der kritische Agrarbericht 2008: 214-219.

SCHOLZ, B. (2004): Die Stalltür steht weit offen. Nutztierhaltung in der berufständigen Öffentlichkeit in Bayern. In: Kirchinger, J. (Hrsg.): Zwischen Futtertrog und Werbespot. Landwirtschaftliche Tierhaltung in Gesellschaft und Medien. Regensburg: 75-87.

SCHULZE, B., D. LEMKE und A. SPILLER (2008): Glücksschwein oder arme Sau? Die Einstellung der Verbraucher zur modernen Nutztierhaltung. In: Spiller, A. und Schulze, B. (Hrsg.): Zukunftsperspektiven der Fleischwirtschaft – Verbraucher, Märkte, Geschäftsbeziehungen. Universitätsverlag Göttingen, Göttingen: 465-488.

SKARSTAD, G.A., L. TERRAGNI und H. TORJUSEN (2007): Animal Welfare according to Norwegian Consumers and Producers: Definitions and Implications. In: International Journal of Sociology of Food and Agriculture 15 (3): 74-90.

STATISTISCHES BUNDESAMT (2010): Landwirtschaftszählung 2010. Landwirtschaftliche Betriebe und landwirtschaftlich genutzte Fläche nach Größenklassen der landwirtschaftlich genutzten Fläche 2010. In: https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/Landwirtschaftszaehlung2010/Tabellen/1_2_LandwirtschaftlicheBetriebeGenutzteFlaeche_end.html. Abrufdatum: 20.01.2015

STATISTISCHES BUNDESAMT (2014): Publikation - Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Viehhaltung der Betriebe. Agrarstrukturerhebung 2013. In: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/LandForstwirtschaft/ViehbestandTierischeErzeugung/Viehhaltung2030213139004.pdf?__blob=publicationFile. Abrufdatum: 19.01.2015.

VOERSTE, A. (2008): Lebensmittelsicherheit und Wettbewerb in der Distribution. Dissertation Fernuniversität Hagen.

WEBER, H., T. RAMMSAYER und J. BENGEL (2005): Handbuch der Persönlichkeitspsychologie. Hogrefe, Göttingen.

WITTIG, F., M. EISINGER-WATZL, T. HEUER, E. CLAUPEN, C. PFAU, I. HOFFMANN, A. CORDTS,, B. SCHULZE, C.A. PADILLA BRAVO und A. SPILLER (2010): Auswertung der Daten der nationalen Verzehrsstudie II (NVS II): Eine integrierte verhaltens-und lebensstilbasierte Analyse des Bio-Konsums. Studie im Auftrag des Bundesprogramms ökologischer Landbau (BÖL): In: http://orgprints.org/18055/1/18055-08OE056_08OE069-MRI_uni-goettingen-hoffmann_spiller-2010-verzehrsstudie.pdf. Abrufdatum: 07.02.2015.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 15 – 26

DIE ANREIZWIRKUNGEN VON TRANSPARENZSYSTEMEN AUF DIE GESETZESTREUE DER LEBENSMITTELUNTERNEHMEN - DAS BEISPIEL DES PANKOWER SMILEY

Anica V. Fietz[1], Sven Grüner und Miroslava Bavorová

Zusammenfassung

Wir untersuchen den Einfluss von immateriellen Determinanten auf das Entscheidungsverhalten von Lebensmittelunternehmern. Eine solche Analyse ist vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussion um Transparenzsysteme in Deutschland von besonderer Bedeutung. Um die Wirkung der sog. „Smileysysteme“ bewerten zu können, haben wir eine empirische Untersuchung unter Lebensmittelunternehmen in Berlin Pankow, Lichtenberg und Marzahn-Hellersdorf durchgeführt, da dort ein deutschlandweit einmaliges Pilotprojekt der verpflichtenden Veröffentlichungen der Ergebnisse der behördlichen Kontrollen eingeführt wurde. Mit Hilfe eines Generalized Ordered Logit Modells testen wir den Einfluss von Verhaltensdeterminanten auf die Gesetzestreue (als abhängige Variable), differenziert nach Art des Lebensmittelunternehmens (handelt es sich um Restaurants oder nicht). In unserem Modell ist das Gefühl der Fairness/Angemessenheit des erhaltenen Smileys für alle Unternehmen ein positiv signifikanter Einflussfaktor auf die Gesetzestreue. Für alle Unternehmen gilt, umso fairer die erhaltene Bewertung (in Form des Smileys) empfunden wird, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit von Gesetzestreue.

Keywords

Verhaltensmotive, Gesetzestreue, Transparenzsysteme, Generalized Ordered Logit

1 Einleitung

Die wiederkehrenden Lebensmittelskandale der jüngeren Vergangenheit indizieren, dass der Normappel der Gesetze nicht ausreicht, um Unternehmer von eigennützigen gesetzesbrüchigen Verhalten abzuhalten. Bei einem Verstoß gegen lebensmittelrechtliche Vorschriften erhöht sich die Wahrscheinlichkeit von Negativwirkungen auf Seiten der Verbraucher. Aus Regulierungssicht verursacht ein Verstoß einen negativen externen Effekt (z.B. eine Gesundheitsgefährdung der Verbraucher), den man durch die entsprechende Vorschrift verhindern wollte.

Weltweit werden zunehmend Transparenzsysteme in Form der Veröffentlichung der behördlichen Kontrollergebnisse eingesetzt, um gesetzestreues Verhalten zu fördern. Obschon diese Systeme wegen möglicher negativer Effekte nicht unumstritten sind (cf. BAVOROVA UND HIRSCHAUER 2012), können sie als effektive Steuerungsinstrumente betrachtet werden. Sie haben das Potential Marktintransparenzen und Qualitätsunsicherheiten auf Seiten des Verbrauchers zu verringern (cf. FUNG ET AL. 2007) und somit die bestehenden Informationsasymmetrien zu verringern. Die verschiedenen Transparenzsysteme weltweit unterscheiden sich hinsichtlich der Ausgestaltung und Umsetzung. So werden bspw. in New York und Toronto nur die Ergebnisse von Restaurants (und dieser Gruppe zugeordnete Unternehmen wie Fast Food Restaurants, Take Aways u.a.) in die Veröffentlichung einbezogen, während das dänische System die Gesamtheit aller Lebensmittelunternehmer erfasst.

[1] Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg; Karl-Freiherr-von-Fritsch-Str. 4; 06120 Halle (Saale), anica.fietz@landw.uni-halle.de

Im Berliner Bezirk Pankow wurde im Jahr 2009 ein Transparenzsystem in Anlehnung an das dänische Smiley-System eingeführt (sog. Pankower Smiley). Die verpflichtende Veröffentlichung der behördlichen Überwachungsergebnisse erfolgte mittels eines vor Ort angebrachtes Smiley-Piktogramm und parallel auf der Homepage der Behörde (ein Beispiel für diese Veröffentlichungen findet sich im Appendix 2). Dieses System wurde kongruent in den Bezirken Lichtenberg und Marzahn-Hellersdorf übernommen. Die dort lokalisierten Lebensmittelunternehmen sind somit die einzigen Unternehmer deutschlandweit, die über mehrjährige Erfahrungen mit verpflichtenden Veröffentlichungen verfügen. Vor diesem Hintergrund zielt diese Forschungsarbeit darauf ab, zu einem besseren Verständnis von gesetzestreuen bzw. gesetzesbrüchigen Verhalten, unter besonderer Berücksichtigung der Auswirkungen von Transparenzsystemen, beizutragen. Unsere Forschungsfragen lauten daher:

Beeinflusst die Veröffentlichung der Kontrollergebnisse die immateriellen extrinsischen und intrinsischen Verhaltensdeterminanten und somit die Gesetzestreue?

Wie unterscheidet sich die Wirkung der Veröffentlichung der Kontrollergebnisse in Abhängigkeit von der Unternehmensart?

Ausgehend vom Jahresbericht 2013 der Bundesrepublik Deutschland zum mehrjährigen nationalen Kontrollplan nach Verordnung (EG) Nr. 882/2004 kann man unterschiedliche Wirkungen der Veröffentlichung der Kontrollergebnisse in Abhängigkeit von der Unternehmensart erwarten. Die Restaurants weisen im vgl. zu anderen Lebensmittelunternehmen höhere Verstoßquoten auf (34,1%), werden aber vergleichsweise weniger häufig kontrolliert (Kontrollintensität 1,5 =Zahl der Kontrollbesuche der Behörde/Gesamtzahl der Kontrollierten Betriebe). Betrachtet man die Unternehmensart Restaurants (auch Dienstleister inkludiert: Restaurants, Caterer, Fast Food), so beträgt ihr Anteil an der Gesamtzahl aller Lebensmittelbetriebe in Deutschland ca. 45%, demzufolge kann von einer starken Konkurrenzsituation in dieser Branche ausgegangen werden (BMEL 2014). Durch die getrennte Betrachtung der Wirkungen von Transparenzsystemen (abhängig von der Unternehmensarten) kann analysiert werden ob es empfehlenswert ist alle Lebensmittelunternehmen in solche Systeme zu inkludieren (in Anlehnung an das Dänische System) und ob sich die Veröffentlichungen ähnlich auswirken.

Mit Hilfe einer empirischen Analyse werden die Effekte von verpflichtenden Veröffentlichungen auf die Gesetzestreue in Abhängigkeit von der Unternehmensart (handelt es sich um Restaurants oder nicht) untersucht. Neben Hinweisen aus vorherigen Datenanalysen die auf einen Effekt der Unternehmensarten hindeuten,

Zu diesem Zweck ist diese Arbeit wie folgt gegliedert. Im zweiten Teil beschäftigen wir uns mit verhaltenstheoretischen Hintergründen lebensmittelrechtlicher Verstöße. Im dritten Teil beschreiben wir unser Untersuchungsdesign, die Daten und das Regressionsmodell. Im vierten Teil werden die Faktoren, die Einfluss auf die Gesetzestreue haben, in Abhängigkeit von der Unternehmensart beschrieben. Im abschließenden fünften Teil fassen wir unsere Ergebnisse zusammen und diskutieren diese kritisch.

2 Verhaltenstheoretische Hintergründe lebensmittelrechtlicher Verstöße

Verschiedene Forschungsgebiete beschäftigt die Frage, warum Menschen regelkonform oder regelbrüchig agieren. Klärungsversuche kommen aus der Kriminologie, der Psychologie, der Soziologie und der Ökonomie. Als modelltheoretische Grundlage wirtschaftswissenschaftlicher Analysen dient meist das Konzept eines rationalen Nutzenmaximierers, dessen Verhalten ausschließlich auf materiellen Motiven ausgerichtet ist. Empirische und experimentelle Studien belegen jedoch auch Einfluss von extrinsischen und intrinsischen immateriellen Determinanten (cf. FREY 1990, OSTROM UND WALKER 2003, PINSTRUP-ANDRESEN 2005, FREY UND STUTZER 2007) und altruistische Motiven (cf. FEHR ET AL. 2001, FEHR UND GÄCHTER 1998). Deshalb können immaterielle Präferenzen und die Bindung an soziale Normen als *protektive*

Faktoren wirken, die als Hemmfaktoren fungieren und Unternehmer gegen *ökonomische Versuchungen* „immunisieren" (cf. HIRSCHAUER UND SCHEERER 2014, STEPHENSON 2006; TITTLE 1995, 2000; COLEMAN 1988). *"Protective factors are characteristics in individuals and/or their socio-economic environments that discourage actors from rule-breaking by causing nonmaterial benefits (utility) in the case of compliance and nonmaterial costs (disutility) in the case of non-compliance."* (HIRSCHAUER UND SCHEERER, 2014 S. 2).

Vor diesem Hintergrund erscheint es sinnvoll behördliches Handeln so zu gestalten, dass Verhaltensrisiken durch geeignete Steuerungsinstrumente reduziert werden und eine effektive und kosteneffiziente Prävention erreicht wird. Ein derartiges *Verhaltensrisikomanagement* setzt ein gutes Verständnis der wirtschaftlichen Entscheidungssituationen und der Präferenzen der Akteure voraus. In dieser empirischen Studie beziehen wir uns auf den analytischen Rahmen von HIRSCHAUER ET AL. (2012). Dieser spezifiziert Faktoren, die in einer verhaltensökonomischen Studie betrachtet werden sollten. Dabei wird Verhalten als Funktion der ökonomischen Versuchung zum Gesetzesbruch (materielle Determinanten) in Verbindung mit immateriellen (extrinsischen und intrinsischen) protektiven Faktoren beschrieben.

Transparenzsysteme scheinen geeignet die Gesetzestreue bei Unternehmern zu fördern, da sie beachtliche Erfolge in Bezug auf die Einhaltung der lebensmittelrechtlichen Vorschriften erzielen (cf. JIN UND LESLIE 2003, NIELSEN 2007, WONG ET AL. 2015). Ein geeignetes Labelling ermöglicht es den Verbrauchern, vor Ort informierte Entscheidungen zu treffen (vgl. FUNG ET AL. 2007). Dadurch ergeben sich für die Unternehmer marktbasierte materielle Anreize zur Regelbefolgung (bspw. durch Umsatzsteigerung oder Kundenverlust) (HIRSCHAUER UND BAVOROVÁ, 2014). Zudem vermutet man auch eine Wirkung auf immaterielle Motivationen, da es bspw. bei nicht-anonymen Nachbarschafts- und Kundenbeziehungen zur sozialen Ausgrenzung des Unternehmens führen kann, sollten Verstöße gegen geltendes Recht veröffentlicht werden.

3 Datengrundlage und Methode

3.1 Datengrundlage

Im Frühjahr 2014 führten wir eine schriftliche Befragung unter Lebensmittelunternehmer in den Berliner Bezirken Pankow, Lichtenberg und Marzahn-Hellersdorf durch. Die Operationalisierung der im Fragebogen verwendeten Items wurde inspiriert vom sg. "Table of Eleven" Schema. Dabei handelt es sich um ein, vorwiegend in den Niederlanden erprobten Konzept zur Analyse der Wirksamkeit neuer Gesetze (BALDWIN ET AL. 2012, S.236ff.). Diese Bezirke verfügten über ein kongruentes verpflichtendes Transparenzssystem (Smileysystem) nach dänischem Vorbild. Die Veröffentlichungen zeigen das Ergebnis der behördlichen Kontrolle (mittels vergebener Minuspunkten für vorgefundene Verstöße) und ein Smileypiktogramm (vgl. Appendix 2).

Von den insgesamt 278 Rückläufern beantworteten 186 die Frage nach den Minuspunkten (Verstößen) und können in die ökonometrische Analyse einbezogen werden. Die untersuchten Betriebe wurden anschließend in die Gruppe der Restaurants (Restaurants, Schnellrestaurants, Bars, Cafés und Schankwirtschaften) oder in die Gruppe der anderen Lebensmittelunternehmen (Bäckereien/Konditoreien, Fleischereien, industrielle Lebensmittelproduktionsbetriebe, Gemeinschaftsverpflegungen, Kindertagesstätten) eingeteilt. Es konnten 101 Restaurants und 85 andere Lebensmittelunternehmen in das Schätzmodell einbezogen werden.

Die bei der behördlichen Kontrolle vorgefundenen Verstöße bestimmen die Anzahl der vergebenen Minuspunkte und machen Gesetzesverstöße mess- und vergleichbar. Die Anzahl der Minuspunkte (als Maß für die Gesetzestreue) stellt die abhängige Variable für die ökonometrische Analyse dar. Wir verwenden die folgende Frage als Maß für die Gesetzestreue: „Von der Homepage des Lebensmittelüberwachungsamtes Ihres Bezirkes wurde die folgende Ein-

teilung der zu vergebenen Minuspunkte bei einer Kontrolle übernommen. Bitte kreuzen Sie an, wie viele Punkte Sie bei der letzten Kontrolle der Lebensmittelüberwachung bekommen haben.“ In unserem ökonometrischen Modell betrachten wir vergleichend den Einfluss von 15 erklärenden Variablen und einem Interaktionsterm auf die Gesetzestreue der beiden Gruppen von Lebensmittelunternehmen (Restaurants und anderen Lebensmittelunternehmern). Die verwendeten erklärenden Variablen sind im Appendix Tabelle 4 dargestellt.

3.2 Charakteristika der Teilnehmer

Als Maß für die Gesetzestreue (unserer abhängigen Variablen) verwenden wir die von der Behörde vergebenen Minuspunkte. Diese teilten wir, wie in Tabelle 1 dargestellt, in drei verschiedene Kategorien ein:

- Gesetzestreu (0 bis 2 behördlich erhaltene Minuspunkte Gruppe 2 im Modell)
- Mäßig Gesetzesbrüchige (3 bis 20 behördlich erhaltene Minuspunkte Gruppe 1 im Modell)
- Schwerwiegend Gesetzesbrüchige (21 bis 72 behördlich erhaltene Minuspunkte; Gruppe 0 im Modell).

Tabelle 1: Darstellung der beobachteten Gesetzestreue aller teilnehmenden Unternehmer (N=186)

Anzahl Minuspunkte lt. Veröffentlichung	**Anteil Stichprobe gesamt nach Anzahl Minuspunkten (%)**	**Anteil „andere Lebensmittelunternehmer“ nach Anzahl Minuspunkten (%)**	**Anteil „Restaurants“ nach Anzahl Minuspunkten (%)**	**Zuordnung im ökonometrischen Modell**	**Verbale Bezeichnung der Gruppen im ökonometrischen Modell**
0 bis 2	28,5	34,1	23,8	Gruppe 2	Gesetzestreu
3 bis 20	43,0	43,5	42,6	Gruppe 1	Mäßig Gesetzesbrüchig
21 bis 38	16,7	15,3	17,8	Gruppe 0	Schwerwiegend Gesetzesbrüchig
39 bis 55	7,0	2,4	10,9		
56 bis 72	4,8	4,8	5,0		

Eine deskriptive Beschreibung der Kontrollvariablen der Teilnehmer an der Befragung findet sich in Tabelle 2. Die durchschnittliche Anzahl der Mitarbeiter liegt bei 6,6 in gesetzestreuen, 11,3 in mäßig gesetzesbrüchigen und 8,7 in schwerwiegend gesetzesbrüchigen Unternehmen. Das Durchschnittsalter beträgt 47 Jahre (49,3 Gesetzestreu, 44,8 mäßig Gesetzesbrüchig, 48,0 schwerwiegend Gesetzesbrüchige). In der Gruppe der gesetzestreuen verfügen 59,6% über einen höheren Bildungsabschluss, wohingegen dies nur 46,3% der mäßig Gesetzesbrüchigen und 54,7% der schwerwiegend Verstoßenden der Fall ist. Annähernd 85% der Gesetzestreuen bewerten ihre Kenntnisse der aktuellen Gesetze als gut oder sehr gut, bei den mäßig Gesetzesbrüchigen geben dies noch 81% an, bei den schwerwiegend Gesetzesbrüchigen sind es nur noch ca. 76%. Stark unterschiedlich ist der Anteil von sich risikoscheu Verhaltenden in den Gruppen. In der Gruppe der Gesetzestreuen sind dies ca. 17,0%, in der Gruppe der mäßig Gesetzestreuen 6,9% und in der Gruppe der schwerwiegend Gesetzesbrüchigen 24% der Befragten.

Tabelle 2: Beschreibung der Stichprobe (N=186)

Deskriptive Variablen	Gesamte Stichprobe	Gesetzestreu	Gesetzesbrüchig	
		Gruppe 2[1]	Gruppe 1[2]	Gruppe 0[3]
	in %			
Restaurants	54,3	45,3	53,8	64,2
Unternehmen, in dem ein Mitglied des Managements für die Einhaltung der Gesetze verantwortlich ist	72,0	73,6	73,4	70,6
Beantwortende mit einem höheren Bildungsabschluss	52,4	59,6	46,3	54,7
Beantwortende, die ihr Wissen bzgl. der gültigen Gesetze als gut bzw. sehr gut bewerten	80,4	84,6	81,0	75,5
Beantwortende, die sich risikoscheu verhalten	14,7	17,0	6,9	24,0
	Mittelwert (Standardabweichung)			
Alter der Antwortenden	46,9 (9,8)	49,3 (10,9)	44,8 (9,0)	48,0 (9,5)
Gesamtzahl der Mitarbeiter	9,1 (17,1)	6,6 (10,2)	11,3 (21,9)	8,7 (13,9)
Gesamtzahl der Vollzeitmitarbeiter	5,3 (14,2)	3,3 (7,3)	6,7 (18,5)	5,2 (12,0)
Gesamtzahl der Teilzeitmitarbeiter	3,9 (6,4)	3,1 (3,8)	4,8 (8,4)	3,5 (4,8)

[1]Unternehmen mit 0 bis 2 Minuspunkten als Ergebnis der behördlichen Kontrolle werden im ökonometrischen Modell als Gesetzestreu bezeichnet (im Modell: Gruppe 2, kodiert mit der Zahl 2); [2]Unternehmen mit 3 bis 20 Minuspunkten werden als Gesetzesbrüchig bezeichnet (im Modell: Gruppe 1, kodiert mit der Zahl 1); [3]Unternehmen mit mehr als 20 Minuspunkten werden als Gesetzesbrüchig (Gruppe 0) bezeichnet (im Modell werden diese mit der Zahl 0 kodiert)

3.3 Die Methodenwahl

In unserem Modell ist die abhängige Variable ordinal skaliert, und beschreibt (wie in Tabelle 1 dargestellt) drei Kategorien von Gesetzestreue. Die Stärke der Effekte der erklärenden Variablen auf die Gesetzestreue variiert in unserem Modell zwischen diesen Kategorien[2]. Für unsere Analyse verwenden wir daher ein „Generalized Ordered Logit“ (sog. „gologit2“) in Anlehnung an WILLIAMS (2006, 2010).

Dies wird mit folgender Gleichung beschrieben:

$$P(Y_i > j) = g(X\beta_j) = \frac{\exp(\alpha_j + X\beta_j)}{1 + \{\exp(\alpha_j + X\beta_j)\}}, \text{ with } j=1,\ldots M\text{-}1$$

Im Modell kann y die Kategorien (M=3): 1=schwerwiegend gesetzesbrüchig; 2=mäßig gesetzesbrüchig, 3=gesetzestreu annehmen. Daraus ergeben sich zwei Schwellenwerte (im Folgenden „Cutpoints“). Sie separieren die drei möglichen Kategorien der Gesetztestreue. Am Cutpoint eins kontrastieren wir die Unternehmen mit den schwerwiegenden Verstößen gegenüber den mäßig Gesetzesbrüchigen und den gesetzestreuen Unternehmen. Am Cutpoint zwei kontrastieren wir die beiden Gruppen der Gesetzesbrüchigen gegenüber den Gesetzestreuen (cf. HILBE, 2009, S. 375FF; WINDZIO, 2013, S. 221ff). Das verwendete gologit2 Modell erlaubt,

[2] Brand-Tests auf Verletzung der parallel-line-assumption: die Null-Hypothese muss zurück gewiesen werden (Effekt zwischen allen Kategorien gleich); p wert = 0,000 (cf. Hilbe, 2009, S. 353ff, Long, 2005)

den Koeffizienten der erklärenden Variablen (im Falle einer Verletzung der parallel-line assumption) zwischen den Cutpoints zu variieren. Liegt keine Verletzung dieser Annahme vor, sind die Koeffizienten identisch.

4 Einflussfaktoren auf die Entscheidung zur Gesetzestreue

Die Ergebnisse der Schätzung des Einflusses der erklärenden Variablen (in Abhängigkeit von der Unternehmensart) auf die Gesetzestreue werden in **Tabelle** 3 dargestellt. Die materiellen Determinanten und die Charakteristika der Befragten und der Unternehmen werden als Kontrollvariablen in unserm Modell verwendet.

Tabelle 3: Ergebnisse der Regressionsanalyse für die abhängige Variable Gesetzestreue für die Unternehmensgruppen „Restaurants“ und „andere Lebensmittelunternehmer“[(a)]

	Restaurants		**Andere Lebensmittelunternehmen**	
	Cutpoint 1	**Cutpoint 2**	**Cutpoint 1**	**Cutpoint 2**
Variablenname (Beschreibung)	**Coefficient (Standard error)**	**Coefficient (Standard error)**	**Coefficient (Standard error)**	**Coefficient (Standard error)**
Immateriell extrinsische Determinanten				
1) Smiley Unterstützung (e) (Unterstützung von Transparenzsystemen)	0,248 (0,525)	0,248 (0,525)	1,553 ** (0,820)	1,553 ** (0,820)
2) Scham (d) (im Falle eines negative Smiley)	0,529 (0,464)	3,045 *** (1,140)	0,216 (0,648)	0,216 (0,648)
3) Rufschaden(d)(e) (verursacht durch einen negativen Smiley)	-0,542 (0,334)	-2,980 *** (0,931)	-1,716 ** (0,891)	0,661 (0,813)
4) Fairness(d)(e) (Erhaltene Bewertung wird als Gerecht empfunden)	1,357 *** (0,484)	6,672 *** (1,776)	3,182 *** (1,172)	3,182 *** (1,172)
Immateriell intrinsische Determinanten				
5) Akzeptanz(d)(e) (Gefühl der Angemessenheit der aktuellen Gesetze)	-0,455 (0,405)	1,215 (0,755)	0,004 (0,898)	8,941 *** (3,303)
6) Gewissen (Schlechtes Gewissen im Falle von Verstößen)	-0,628 (0,432)	-0,628 (0,432)	-1,639 ** (0,761)	-1,639 ** (0,761)
Materielle Determinanten				
7) Aufdeckungswahrscheinlichkeit (Einschätzung des Risikos der Verstoßaufdeckung durch relevante Dritte)	-0,290 (0,421)	-0,290 (0,421)	0,364 (0,606)	0,364 (0,606)
8) Arbeitskosten verbunden mit Gesetzestreue (d) (die mit Compliance verbundene nötige Arbeitszeit ist Hauptgrund für Verstöße)	0,126 (0,774)	-5,886 *** (1,796)	-1,709 (1,204)	-1,709 (1,204)

9) Kosten verbunden mit Gesetzestreue (d)(e) (die mit Compliance verbundenen Kosten sind Hauptgrund für Verstöße)	-1,951 ** (0,950)	-5,730 *** (2,026)	-1,833 (1,948)	-7,136 ** (3,069)
10) Smiley & Umsatz (ein positive Smiley ist für den Umsatz eines Unternehmens förderlich)	0,005 (0,289)	0,005 (0,289)	-0,684 (0,517)	-0,684 (0,517)
11)Umsatz & Unterstützung (d)(e)(Interaktionsterm bestehenend aus „Smiley&Umsatz“ und „Smiley Unterstützung“)	-1,809 ** (0,807)	-1,809 ** (0,807)	-4,552 *** (1,644)	-4,552 *** (1,644)
Charakteristika der Befragten und des Betriebs				
12) Geschlecht (männl.=0)	2,102 *** (0,808)	2,102 *** (0,808)	-3,180 ** (1,411)	-3,180 ** (1,411)
13) Alter (e) (in Jahren)	-0,071 (0,044)	-0,071 (0,044)	-0,095 (0,607)	0,992 *** (0,370)
14)Ausbildung (e) (Dummy Variable 1= höherer Bildungsabschluss)	0,360 (0,693)	0,360 (0,693)	-2,088 (1,596)	10,034 *** (4,110)
15)Risiko(e) (grundsätzliche Risikoeinstellung (0 bis 4 risikoavers)	-0,834 (0,549)	-0,834 (0,549)	-2,635 ** (1,189)	1,081 (1,038)
16) Verantwortliche(e) (Dummy Variable 1= Mitglied des Managements verantwortlich für Compliance)	1,408 * (0,831)	1,408 * (0,831)	-2,231 (1,561)	10,570 *** (4,013)
Konstante	6,062 ** (2,738)	-19,264 *** (7,134)	20,433 *** (7,644)	-90,03 *** (33,03)

(a) * = p-Wert < 0.1, ** = p-Wert < 0.05, *** = p-Wert< 0.01 (b) Anzahl der Beobachtungen ist durch Fehlwerte begrenzt auf 74
(c) Likelihood-ratio test (p=0.0000), Pseudo R2= 0,4710; (d) Variablen, die die “parallel line assumption” im Fall Restaurants verletzen
(e) Variablen, die die “parallel line assumption” im Fall anderer Lebensmittelunternehmen verletzen

4.1 Einflussfaktoren auf die Entscheidung zur Gesetzestreue von Restaurants

Bei der Betrachtung der *immateriell extrinsischen Determinanten* stellen wir fest, dass das Gefühl der Fairness/Angemessenheit der erhaltenen Bewertung hat einen positiv signifikanten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit von Gesetzestreue auf alle Unternehmer hat. Je fairer ein erhaltenes Smiley empfunden wird, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit von Gesetzestreue.

Die weiteren betrachteten Determinanten haben signifikanten Einfluss, wenn man Gesetzestreue und beiden Gruppen mit Verstößen vergleicht. Hier finden wir Hinweise, dass sich das Schamgefühl im Falle einer negativen Veröffentlichung positiv auf Gesetzestreue wirkt. Je größer das Gefühl der Scham im Falle einer Veröffentlichung von Verstößen, desto größer die Wahrscheinlichkeit von Gesetzestreue. Ferner indiziert unser Schätzmodell, dass je niedriger die Unternehmen einen Rufschaden durch einen negativen Smiley bewerten, umso niedriger ist auch die Wahrscheinlichkeit von Gesetzestreue. Das Gefühl der Fairness/Angemessenheit der erhaltenen Bewertung hat einen positiv signifikanten Einfluss für alle Unternehmer. Je

fairer ein erhaltenes Smiley empfunden wird, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit von Gesetzestreue.

Betrachtet man die materiellen Determinanten, die als *Kontrollvariablen* ins Model einfließen, findet man Hinweise, dass je niedriger die Unternehmen die Kosten, die mit Gesetztestreue allgemein einhergehen, bewerten, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit von Gesetzestreue.

4.2. Einflussfaktoren auf die Gesetzestreue von anderen Lebensmittelunternehmen

Unter den *immateriell extrinsischen Determinanten* hat das Gefühl der Fairness/Angemessenheit des erhaltenen Smiley einen positiv signifikanten Einfluss auf die Gesetzestreue. Auch für das produzierende Lebensmittelgewerbe gilt, je gerechter das erhaltene Smiley empfunden wird, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit von Gesetzestreue. Weiterhin finden wir signifikante Auswirkungen des Grades der Unterstützung des Smiley auf die Wahrscheinlichkeit von Gesetzestreue. Je größer die Unterstützung für den Smiley ist, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit von Gesetzestreue.

Vergleicht man die schwerwiegend Gesetzesbrüchigen mit den Gruppen mit mäßigen bzw. keinen Verstößen, stellen wir fest, dass je geringer der persönliche Rufschaden verursacht durch einen negativen Smiley bewertet wird, umso niedriger ist auch die Wahrscheinlichkeit von Gesetzestreue. Konträr zu den Restaurants finden wir hier keinen Hinweis auf den signifikanten Einfluss von Scham im Fall einer negativen Veröffentlichung auf die Gesetzestreue.

Unter den *immateriell intrinsischen Determinanten* wirkt sich das Gewissen der Probanden auf die Gesetzestreue aus. Die Wahrscheinlichkeit von Gesetzesbruch steigt mit einer geringen Ausprägung des s.g. „schlechten Gewissens“. Weiterhin finden wir im Vergleich der Gesetzestreuen mit den mäßig bzw. schwer Gesetzesbrüchigen Hinweise, dass die Akzeptanz und der gültigen Gesetze die Wahrscheinlichkeit von Gesetzestreue signifikant erhöht.

Bei der Betrachtung *der Kontrollvariablen*, stellen wir fest (analog zur Gruppe der Restaurants), dass je niedriger die mit Gesetzestreue einhergehenden Kosten eingeschätzt werden, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit von Gesetzestreue.

5 Diskussion

In dieser Arbeit haben wir den Einfluss von materiellen und immateriellen Determinanten auf unternehmerisches Entscheidungsverhalten im Falle der Anwendung von verpflichtenden Transparenzssystemen untersucht. Eine solche Analyse ist vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussion um Transparenzsysteme in Deutschland von besonderer Bedeutung. Um deren Wirkung bewerten zu können, haben wir eine empirische Untersuchung unter Lebensmittelunternehmen in Berlin Pankow, Lichtenberg und Marzahn-Hellersdorf durchgeführt. Diese Unternehmen sind die einzigen Unternehmen deutschlandweit, deren behördliche Inspektionsergebnisse verpflichtend veröffentlicht wurden. Auf Grund von Rechtsunsicherheiten wurden diese allerdings im Jahr 2014 eingestellt.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass Transparenzsysteme einen Einfluss auf die Verhaltensdeterminanten der Unternehmer haben und somit geeignet scheinen, gesetzestreues Verhalten zu fördern. Dieser Einfluss variiert in Abhängigkeit von der Unternehmensart, zwischen Restaurants (Dienstleistern) und anderen Lebensmittelunternehmen (Produzenten). Die einzige Determinante, die das Entscheidungsverhalten von allen Probanden gleichermaßen beeinflusst, ist die Empfindung der Fairness/Angemessenheit. Je gerechter das erhaltene Smiley empfunden wird, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit von Gesetzestreue. Die unterschiedlichen Wirkungen der Determinanten zeigen sich zwischen den beiden Gruppen von Unternehmen (handelt es sich um ein Restaurant oder nicht) und ebenso an den Cutpointen. Das Schamgefühl verbunden mit einem schlechten Smiley wirkt signifikant bei Restaurants, wenn man die Gesetzestreuen mit den mäßig und schwerwiegend Gesetzesbrüchigen vergleicht. Damit kann

Schamgefühl als externer protektiver Faktor angesehen werden, der gesetzestreue Restaurants vor Gesetzesbruch schützt. Unter den immateriellen Determinanten wirkt, bei Unternehmen die nicht zur Gruppe der Restaurants gehören, die Akzeptanz der gültigen Gesetze als immaterieller protektiver Faktor vor Gesetzesbruch .Weiterhin ist der Rufschaden als externer protektiver Faktor bei diesen Unternehmen hervorzuheben. Je geringer der Rufschaden durch einen schlechten Smiley gewertet wird, umso geringer die Wahrscheinlichkeit von Gesetzestreue.

Auch wenn die Wirkungen des Smileys, in Abhängigkeit von der Unternehmensart, variieren, finden wir signifikanten Einfluss von verschiedenen Determinanten auf die Gesetzestreue der Unternehmer. Somit bieten Transparenzsysteme das Potential das unternehmerische Verhalten in die gewünschte Richtung zu beeinflussen. Ein geeignete Darstellung und ein hoher Bekanntheitsgrad unter den Verbrauchern sind eine Voraussetzungen für eine erfolgversprechende Einführung von Transparenzsystemen. Die Basis von Veröffentlichungen ist eine tragfähige Rechtsgrundlage, die diese Systeme widerspruchsfrei legitimiert. Nur so können konsistente System etabliert werden, die dem Verbraucher informierte Kaufentscheidungen ermöglichen und so einem Versagen des Marktes auf Grund von Informationsasymmetrien entgegenwirken.

Ein limitierender Faktor unserer Studie ist das Übertragen der Wirkungen der einzelnen Determinanten, die auf die Entscheidungen des Geschäftsführers bzw. Inhabers der einzelnen Betriebe wirken, auf die Gesetzestreue des gesamten Unternehmens. Diese Betrachtung abstrahiert von der Tatsache, dass unternehmerische Entscheidungen das Resultat von multiplen Entscheidungen im Unternehmen sein können.

Weiterhin bleibt zu diskutieren, ob und wie die Veröffentlichungen auf diversen privaten Internetplattformen im Vergleich zu behördlichen Veröffentlichungen zu bewerten sind. Hier werden subjektive Erfahrungen einzelner Gäste veröffentlicht. Bedingt durch die weite Verbreitung und Nutzung des Internets, werden diese Bewertungen immer beliebter. Es muss diskutiert werden, inwieweit hier behördliche Veröffentlichungen, die von Amtswegen nach standardisierten Kriterien durchgeführt werden, eine objektive Möglichkeit der informierten Entscheidung für den Verbraucher bieten.

Literatur

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMEL) (2014): Jahresbericht 2013 der Bundesrepublik Deutschland zum mehrjährigen nationalen Kontrollplan nach Verordnung (EG) Nr. 882/2004

BALDWIN, R., CAVE, M. UND M. LODGE (2012): Understanding Regulation. Oxford: Oxford University Press

BAVOROVÁ, M. UND N. HIRSCHAUER (2012): Producing compliant business behaviour:disclosure of food inspection results in Denmark and Germany. Journal für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (Journal of Consumer Protection and Food Safety) 7(1): 45-53.

CAMERER, C.F. (2003) Behavioural Game Theory: Experiments in Strategic Interaction. Princeton: Princeton University Press

CAMERON, C.A. UND P.K. TRIVEDI (2009) Microeconometrics Using Stata. Edited by Stata Corp LP. 4905 Lakeway Drive, Collegege Station, Texas 77845: Stata Press Publication.

CHEN, Y. (2000) Promises, trust and contracts. The Journal of Law, Economics & Organizations: 209:232.

COLEMAN, J.S. (1988) Social Capital in the creation of human capital. American Journal of Sociology

CONGER, R.D. UND R.L. SIMONS (1997) Life-course ontigencies in the development of adolescent behaviour. A matching new approach. In Development theories of crime and deilquency. New Brunswick: Transaction Publishers

DOBSON, A.J. (2002) An Introduction To Generalized Linear Models. 2. Boca Raton, London, New York, Washington D.C.: Chapman & Hall/CRC Press Company

DUNTEMAN, G.H. UND M-H. R. HO (2006) AN INTRODUCTION TO GENERALIZED LINEAR MODELS. Thousand Oaks, California: Sage Publications, Inc.

FEHR, E. KLEIN, A. UND K.M. SCHMIDT (2001) Fairness, incentives and contractual incompleteness. Institute for Empirical Research in Economics, University of Zürich

FEHR, E. UND S. GÄCHTER (1998) Reciprocity and Economics: The Economic Implications of Homo Reciprocans. European Economic Review

FREY, B. S. (1990) Ökonomie ist Sozialwissenschaft. München: Verlag Vahlen

FREY, B.S. UND A. STUTZER (2007) Economics and Psychology. A Promising New Cross-Disciplinary. Cambridge: Cambridge University Press.

FU, V. (1998) Estimating generalized ordered logit models. Stata Technical Bulletin: 27:30.

FUNG, A.,GRAHAM, M. UND D. WEIL (2007) Full Disclosure: The Perils and Promise of Transparency. Cambridge

HARDIN, J.W. UND J.M. HILBE (2007) Generalized Linear Models and Extensions. 2. College Station, Texas: Stata Press

HILBE, J.M. (2009) Logistic Regression Models. Boca Roca, FL: Taylor & Francis Group, LLC

HIRSCHAUER, N., UND S. SCHEERER (2014) Protective Factors. In Encyclopedia of Law and Economics, by J. Backhaus. New York: Springer.

HIRSCHAUER, N. UND M. BAVOROVÁ (2014): Advancing Consumer Protection through Smart Food Safety Regulation. European Food and Feed Law Review 2/2014: 91-104.

HIRSCHAUER, N., BAVOROVA, M. UND G. MARTINO (2012) An analytical framework for a behavioural analysis of non-compliance in food supply chains. British Food Journal: 1212-1227.

JIN, G.Z. UND P. LESLIE (2003). The effect of information on product quality: evidence fromrestaurant hygiene grade cards. The Quarterly Journal of economics, 118: 409-451.

KAPLAN, H.B. (1995) Drugs, crime and other deviant adaptations. In Drugs, crime and other deviant adaptations: Longitutional studies, by H.B. Kaplan, 3:46. New York

LIU, X. UND H. KOIRALA (2012) Ordinal Regression Analysis: Using Generalized Ordinal Logistic Regression Models to Estimate Educational Data. Journal of Modern Applied Statistical Methods: 242:254.

LONG, S.J. UND J. FREESE (2005) Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata. 2. 4905 Lakeway Drive, College Station, Texas: Stata Press, 2005.

O`CONNELL, A. A. (2000) "Methods for modeling ordinal outcome variables." Measurement and Evaluation in Counseling and Development: 170:193.

OSTROM, E. UND J. WALKER (2003) Trust and Resciprocity: interdisciplinary lessons from experimental research. New York: Russell Sage Foundation.

PINSTRUP-ANDRESEN, P. (2005) "Ethics and Economic Policy for the Food System." American Journal of Agricultural Economics: 1097-1112.

STEPHENSON, K.(2006) A quantum theory of trust: Power, Networks and the Secret Life of Organisations. London: Financial Times/ Prentice Hall.

TITTLE, C.R. (1995) Control Balance, Towards a General Theory of Deviance. Westview Press.

—.(2000) "Theoretical Developments in Criminology." Criminal Justice 51:101.

TYLER, T.R. (1999) Why people cooperate with organizations: An identity based perspective."Organizational Behavior, 1999: 201-246.

WILLIAMS, R. (2010) Fitting heterogenous choice models with oglm. The Stata Journal: 540-567.

—.(2006) Generalized ordered logit/partial proportional odds model for ordinal dependent varaiables. The Stata Journal: 58:82.

WINDZIO, M. (2013) Regressionsmodelle für Zustände und Ereignisse. Edited by H., Bayer, M., Sackmann, R. Sahner. Wiesbaden: Springer VS

WINKELMANN, R. AND S. BOES (2010) Analysis of Microdata. 2. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag

WOOLDRIDGE, J.M. (2014) Introduction to Econometrics. CENGAGE Learning.

6 Appendix

Tabelle 4 Übersicht über die erklärenden Variablen im ökonometrischen Modell

Variablenbezeichnung	Fragentext im Fragebogen	Mögliche Antworten
1) Smiley Unterstützung	Bitte kreuzen Sie nun nach Ihrer eigenen Erfahrung mit dem Pankower Smiley an, ob Sie die Veröffentlichungen der behördlichen Kontrollergebnisse heute befürworten	0 (Nein); 1 (Teils/teils); 2 (Ja)
2) Scham	Bitte beurteilen Sie die folgende Aussage nach Ihren Erfahrungen: Ein negativer Smiley wäre mir peinlich, ich würde mich dafür schämen	von 0 (Stimme voll und ganz zu) bis 4 (Stimme nicht zu)
3) Rufschaden	Bitte beurteilen Sie die folgende Aussage nach Ihren Erfahrungen: Die Schädigung des Rufes wiegt schwerer als aktuell verhängten Geldstrafen	Von 0 (Stimme voll und ganz zu) bis 4 (Stimme nicht zu)
4) Fairness	Die Bewertung die ich erhaltend habe empfinde ich als Fair.	von 0 (Stimme voll und ganz zu) bis 4 (Stimme nicht zu)
5) Akzeptanz	Die Regelungen des Lebensmittelrechtes sind angemessen:	von 0 (Stimme voll und ganz zu) bis 4 (Stimme nicht zu)
6) Gewissen	Bei einem Verstoß habe ich immer ein ungutes Gefühl, auch wenn es niemand erfährt	von 0 (Stimme voll und ganz zu) bis 4 (Stimme nicht zu)
7) Aufdeckungs-wahrscheinlichkeit	Wie hoch schätzen Sie das Risiko einer zufälligen Entdeckung eines Hygieneverstoßes durch Nachbarn, Kollegen; Passanten etc.?	0 (0 bis 25%) bis 3 (75 bis 100%)
8) Arbeitszeit in Verbindung mit Gesetzestreue	Aus Ihrer beruflichen Erfahrung heraus können Sie am besten einschätzen, warum es hauptsächlich zu Verstößen gegen die Hygienebestimmungen kommt. Der Hauptgrund ist die mit der Einhaltung verbundene Zeitmangel	0 (Stimme nicht zu) oder 1 (stimme zu)
9) Kosten in Verbindung mit Gesetzestreue	Aus Ihrer beruflichen Erfahrung heraus können Sie am besten einschätzen, warum es hauptsächlich zu Verstößen gegen die Hygienebestimmungen kommt. Der Hauptgrund sind die mit der Einhaltung verbundenen Kosten	0 (Stimme nicht zu) oder 1 (stimme zu)
10) Smiley Umsatz	Bewerten Sie bitte die Aussage aus der Literatur aus Ihren Erfahrungen nach 4 Jahren Smiley: Ein lachender Smiley ist für den Umsatz eines Unternehmens förderlich	von 0 (Stimme voll und ganz zu) bis 4 (Stimme nicht zu)
11) Umsatz&Unter-stützung**	Interaktionsterm besteht aus den Variablen Smiley Umsatz und Unterstützung	
12) Geschlecht	Sind Sie:	0 männlich, 1 weiblich
13) Alter	In welchem Jahr wurden Sie geboren?	Jahresangabe
14) Ausbildung (Dummy Variable)	Verfügen Sie über einen höheren Bildungsabschluss, wie : Meister des Handwerks, Fachschul-, Fachhochschul- bzw. Universitätsabschluss	0 kein höherer Bildungsabschluss 1 höherer Bildungsabschluss

15) Risiko	Wenn Sie Ihre grundsätzliche Risikoeinstellung bei unternehmerischen Entscheidungen beschreiben sollten, in welcher der folgenden Aussagen finden Sie sich am Ehesten wieder?	0 (hoch risikofreudig) bis 4 (hoch risikoavers)
16) Verantwortlicher (Dummy Variable)	Wer ist vorwiegend für die Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen in Ihrem Unternehmen zuständig?	1 jeder Mitarbeiter einzeln 0 ein Mitglied des Managementboards

** Interaktionsterm bestehend aus *„Smiley&Umsatz“* und *„Smiley Unterstützung“*

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 27 – 37

HOW FRAGILE IS THE CREDIBILITY OF A QUALITY LABEL? A QUASI-NATURAL EXPERIMENT USING THE EXAMPLE OF *STIFTUNG WARENTEST*

Andreas Hildenbrand[1]*, Rainer Kühl und Anne Piper*

Zusammenfassung

In 2013, *Stiftung Warentest* tested hazelnut chocolate for their leading magazine, called *Test*. *Stiftung Warentest* is one of the most important consumer organizations in Germany. *Ritter Sport* is a high-quality producer of chocolate in Germany. Their hazelnut chocolate did not pass the test. It was given the grade of unsatisfactory. *Stiftung Warentest* accused *Ritter Sport* of labeling an artificial flavoring as a natural flavoring. *Ritter Sport* rejected the accusation. They went to court and won the trial. Using the *Ritter Sport* versus *Stiftung Warentest* case, we analyze whether negative headlines really undermine the credibility of a quality label by examining *Stiftung Warentest* and their *Test* label. In addition, we examine what can be done to restore or, more generally, increase the credibility of a quality label. Based on a quasi-natural experiment, we find that the negative headlines on *Stiftung Warentest* have undermined the credibility of the *Test* label. We also find that the credibility of the *Test* label can be restored by providing reference values to the tests, strengthening the independence of *Stiftung Warentest*, and using laboratory methods in the tests.

Keywords

information (D8); product quality (L1); quality label; source credibility (M3).

1 Introduction

In 2013, *Stiftung Warentest* tested hazelnut chocolate for the December issue of their leading magazine, called *Test*. *Stiftung Warentest* is one of the most important consumer organizations in Germany. *Ritter Sport* is a high-quality producer of chocolate in Germany. Their hazelnut chocolate did not pass the test. It was given the grade of unsatisfactory. *Stiftung Warentest* accused *Ritter Sport* of labeling an artificial flavoring as a natural flavoring. *Ritter Sport* rejected the accusation. They went to court and won the trial. *Stiftung Warentest* had to withdraw the issue in question of *Test* magazine. This affair was all over the media in January of 2014. *Stiftung Warentest* and their quality label, also called *Test*, made negative headlines.

HILDENBRAND AND KÜHL (2014) argue that *Ritter Sport*'s court victory over *Stiftung Warentest* is a Pyrrhic victory for both high-quality producers and quality-conscious consumers. Their argumentation is based on empirical evidence that the credibility of a quality label stems, inter alia, from the credibility of the awarding organization and that the credibility of the awarding organization stems, inter alia, from the absence of negative headlines (see DR. GRIEGER & CIE. MARKTFORSCHUNG 2013). From the presence of negative headlines on *Stiftung Warentest*, HILDENBRAND AND KÜHL (2014) reason that the credibility of the *Test* label is undermined. Only if this is true, ceteris paribus, information is lost and the court victory is a Pyrrhic victory.

Using the *Ritter Sport* versus *Stiftung Warentest* case, we analyze whether negative headlines really undermine the credibility of a quality label. In addition, we examine what can be done to restore or, more generally, increase the credibility of a quality label. Based on a quasi-

[1] Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Justus-Liebig-Universität Gießen, Senckenbergstraße 3, 35390 Gießen, Germany, andreas.hildenbrand@agrar.uni-giessen.de.

natural experiment (see DiNardo 2008), we find that the negative headlines on *Stiftung Warentest* have undermined the credibility of the *Test* label. We also find that the credibility of the *Test* label can be restored by providing reference values to the tests, strengthening the independence of *Stiftung Warentest*, and using laboratory methods in the tests. These findings are in line with general findings.

The paper is organized as follows. In the next section, the hypotheses are deduced and presented. The experimental design and the procedures are introduced in the section after next. After that, the experimental results are summarized and discussed. We conclude in the last section.

2 Hypotheses

In general, the (perceived) credibility of a source of communication (source credibility) stems from three dimensions (see Eisend 2006a, 2006b): the source is expected to tell the truth (the inclination toward truth), the source is expected to know the truth (the potential of truth), and the presentation. The presentation dimension covers visible characteristics like the attributes of a source (see Haley 1996; Javalgi et al. 1994; Schumann, Hathcote, and West 1991) or the information on a source (see Klebba and Unger 1983). Negative information is regularly found to decrease source credibility, and positive information is usually found to increase source credibility (see Klebba and Unger 1983). The more credible a source is, the more persuasive it will be (see Pornpitakpan 2004; Gierl, Stich, and Strohmayr 1997; Sternthal, Phillips, and Dholakia 1978).

Negative Headlines Undermine the Credibility of a Quality Label

The concept of source credibility can be applied to organizations awarding quality labels like *Stiftung Warentest*. The more credible an awarding organization is, the more persuasive or, more precisely, informative a quality label will be (signal credibility). Only if signal credibility is given, a quality label can serve as quality indicator. Because foods are typically not search goods but experience or credence goods, consumers cannot check the quality before their purchases (see Nelson 1970; Darby and Karni 1973). For example, take a bar of hazelnut chocolate. It has several attributes: search attributes like the price, experience attributes like the taste, and credence attributes like the origin of the ingredients. Both the experience attribute and the credence attribute can be turned into search attributes by a quality label. They are turned into search attributes if it is credible.

To put it in different words, if a quality label is credible, producers no longer possess more information about invisible characteristics than consumers. There will be no information asymmetry any longer (see Moussa and Touzani 2008, p. 527). If the credibility of a quality label is undermined, ceteris paribus, the willingness to pay will decrease. Depending on the extent of the decrease, high-quality products may be driven out of the market by low-quality products. That is, adverse selection may arise (see Akerlof 1970). High-quality producers and quality-conscious consumers would be the victims of the information loss. Of course, other quality indicators exist. For example, advertising or warranties are discussed (see Nelson 1974; Grossman 1981).

Stiftung Warentest classifies products on the basis of five grades: very good, good, satisfactory, adequate, and unsatisfactory. If a product is classified as very good or good, the *Test* label indicates high quality. In this instance, it can serve as a quality label, and producers normally print the *Test* label on the packaging of their products. More than 90 percent of the German consumers know the *Test* label (see Dr. Grieger & Cie. Marktforschung 2013, p. 12; Epp et al. 2010, p. 61; Verbraucherzentrale Bundesverband 2008, p. 18), and more than 75 percent of the German consumers knowing the *Test* label trust in its credibility (see Dr. Grieger & Cie. Marktforschung 2013, p. 12–13; Nestlé 2012, p. 22). In general, the con-

sumer protection activities of *Stiftung Warentest* are regarded as being the most effective ones (see VERBRAUCHERZENTRALE BUNDESVERBAND 2008, p. 14).
The German consumers trust in the credibility of a quality label if (descending order) the awarding organization is independent (1), reference values are given (2), the methodology is transparent (3), laboratory methods are used (4), and the absence of negative headlines (5) (see DR. GRIEGER & CIE. MARKTFORSCHUNG 2013, p. 18–19). For about 60 percent of the German consumers, the absence of negative headlines is essential for trusting in the credibility of a quality label (see DR. GRIEGER & CIE. MARKTFORSCHUNG 2013, p. 18–19).

Hypothesis 1: The negative headlines on *Stiftung Warentest* represent negative information in the sense of the theory of source credibility. They have undermined the credibility of the *Test* label.

Independence, Reference Values, Transparency, and Laboratory Methods Increase the Credibility of a Quality Label

Because negative information is usually found to have a greater impact than positive information (see KLEBBA AND UNGER 1983), especially the other attributes have to be addressed in order to increase the credibility of a source. For about 70 percent of the German consumers, the independence of an awarding organization is essential for trusting in the credibility of a quality label. The same holds true for reference values. For about 60 percent of the German consumers, methodological transparency is essential. The same holds true for laboratory methods (see DR. GRIEGER & CIE. MARKTFORSCHUNG 2013, p. 18–19).
From a theoretical point of view, these attributes are present to a large extent. However, there are weaknesses.
Stiftung Warentest (2011) seems to be independent (1) because they are a foundation under civil law. The endowment capital is 75 million euros. It has been given by the Federal Republic of Germany. However, the independence is reduced by a license fee. It has to be paid by producers that want to print the *Test* label on the packaging of their products. Because the *Test* label can only serve as a quality label if a product is classified as very good or good, an incentive for grade inflation exists. Because the license fee is more expensive if television and cinema advertising is included, an incentive for grade distortion exists if big producers do more television and cinema advertising than small producers. This seems to hold true.
Stiftung Warentest (2013) gives reference values (2). Besides the *Test* logo, the *Test* label consists of a quality grade. The number of products in the test is also given, and there is a reference to the issue in question of *Test* magazine. However, the choice of products is unknown. The choice is said to be "on the basis of market research and in accordance with the specified test criteria," but details are unknown (*Stiftung Warentest* 2014a, p. 2). The methodology seems to be transparent (3), and *Stiftung Warentest* (2014b) uses laboratory methods (4). However, in the *Ritter Sport* versus *Stiftung Warentest* case, the court complained that *Stiftung Warentest* did not reveal the conditions of their test and that their interpretation of the regulation on flavorings was wrong and misleading (RUHWINKEL 2014).

Hypothesis 2.1: More (perceived) independence can increase the credibility of the *Test* label. Hypothesis 2.2: The (perceived) presence of reference values is positively related to the credibility of the *Test* label. Hypothesis 2.3: More (perceived) transparency can increase the credibility of the *Test* label. Hypothesis 2.4: The (perceived) presence of laboratory methods is positively related to the credibility of the *Test* label.

3 Experimental Design and Procedures

3.1 Experimental Design

There are four treatments: BASELINE, INFORMATION, RECALL, and AMPLIFICATION. An overview of the treatments is given in Table 1. In BASELINE and RECALL, no additional information is given. BASELINE serves as a control group. If a participant does not remember any headlines or reporting on the Test label or Stiftung Warentest, s/he is assigned to BASELINE. Otherwise, s/he is assigned to RECALL. Because BASELINE and RECALL naturally occur, those are natural treatments.

Table 1: Treatments

natural variation	**artificial variation**	**Random matching!**	
		no headlines are shown	**negative headlines are shown**
Do you remember any headlines?	**no, I do not**	BASELINE	INFORMATION
	yes, namely negative headlines	RECALL	AMPLIFICATION

INFORMATION and AMPLIFICATION are artificial treatments because additional information is given. Regardless of whether a participant remembers or does not remember any headlines or reporting, negative headlines are shown. Whether additional information is shown or not shown is determined by random matching: $P(\text{BASELINE} \cup \text{RECALL}) = ½$ and $P(\text{INFORMATION} \cup \text{AMPLIFICATION}) = 1 – P(\text{BASELINE} \cup \text{RECALL}) = ½$.

3.2 Procedures

The quasi-natural experiment was conducted at Justus Liebig University Giessen in May and June of 2014. All students were invited to participate in a survey. A link to the survey was electronically mailed to them. The survey was posted on the website of the university on May 22, 2014. A reminder was sent on June 16, 2014. The survey return deadline was July 3, 2014. (The electronic questionnaire can be obtained upon request.)

In order to motivate the students to join the survey, we conducted a raffle. There were ten prizes in our raffle. Each prize consisted of 10 euros. The winners were randomly drawn from the sample of completed questionnaires. They were informed via electronic mail. Seven prices were collected. Three winners did not show up (retrieved February 18, 2015.) Overall, 542 students participated. However, 169 questionnaires were not completed. These questionnaires were excluded. Therefore, we were left with 373 participants.

4 Experimental Results

In total, 276 participants (73.99 percent) were female; 97 participants (26.01 percent) were male. On average, a participant was 24.64 years old with a standard deviation of 4.79 years. The youngest participant was 16 years old. The oldest one was 50 years old. Most participants belonged to the Department of Agricultural Sciences, Nutritional Sciences, and Environmental Management.

Quality labels are important in general, and quality labels are even more important when foods are bought. To elicit the importance of quality labels, a slide switch was given to the participants. Using the slide switch, the participants could set a value between 0 indicating no importance and 100 indicating high importance.

On average, the participants set a value of 57.26 with a standard deviation of 22.20 in general and a value of 63.16 with a standard deviation of 24.43 when foods are bought. The difference is significant (one-sided paired *t*-test: $p = 0.000$). If the values between 51 and 100 are regarded as indicating importance, quality labels are important for 66.22 percent of the participants in general and for 74.80 percent of the participants when food are bought. The difference is also significant (one-sided paired *t*-test: $p = 0.000$). This is in line with the findings for German consumers (DR. GRIEGER & CIE. MARKTFORSCHUNG 2013, p. 10).
The participants trust in the credibility of a quality label if (descending order) the methodology is transparent (1), the awarding organization is independent (2), it is up to date (3), laboratory methods are used (4), there are no negative headlines (5), reference values are given (6), it is present on the packaging of many products (7), it is advertised (8), and it is used for advertising (9). To elicit the attributes for trusting in the credibility of a quality label, the above-mentioned slide switch was given to the participants. This is quite similar to the findings for German consumers (DR. GRIEGER & CIE. MARKTFORSCHUNG 2013, p. 18).
For 81.77 percent of the participants, the absence of negative headlines is essential for trusting in the credibility of a quality label if the values between 51 and 100 are regarded as indicating importance. On average, the participants set a value of 67.85 with a standard deviation of 22.19. This is also similar to the findings for German consumers (DR. GRIEGER & CIE. MARKTFORSCHUNG 2013, p. 19).
There was one participant who did not know the *Test* label. This participant was filtered out, and 372 participants or 99.73 percent of the participants knew the *Test* label. This is slightly more than in the representative sample used by DR. GRIEGER & CIE. MARKTFORSCHUNG (2013, p. 12). It may be caused by self-selection.
An overview of the number of participants in the treatments is given in Table 2. Most participants were assigned to BASELINE. The fewest participants were assigned to AMPLIFICATION.

Table 2: Treatments and participants

treatments	remembrance	headlines	participants	females	males
BASELINE	no	no	150	115	35
INFORMATION	no	yes	130	36	94
RECALL	yes	no	50	16	34
AMPLIFICATION	yes	yes	42	10	32

We do not have a representative sample neither of the general population in Germany, nor of the student population at Justus Liebig University Giessen. That is why we have to carefully interpret our results in the following sections. However, treatment effects can be fully interpreted because a representative sample is not needed here. This is the reason for our experimental design. That is why we focus on treatment effects.

Do Negative Headlines Undermine the Credibility of a Quality Label?

Most participants trust in the credibility of the *Test* label. To elicit its credibility, a slide switch was given to the participants again. Using the slide switch, the participants could set a value between 0 indicating no credibility and 100 indicating high credibility.
On average, the participants set a value of 68.26 with a standard deviation of 20.54. If the values between 51 and 100 are regarded as indicating trust in the credibility of the *Test* label, more than 83.33 percent of the participants knowing the *Test* label trust in its credibility. In comparison, more than 75 percent of the German consumers knowing the *Test* label trust in its credibility (Dr. Grieger & Cie. Marktforschung 2013, p. 13).

Whether the negative headlines on *Stiftung Warentest* have undermined the credibility of the *Test* label can be analyzed by comparing BASELINE to RECALL or INFORMATION. By comparing BASELINE to RECALL, the natural treatments are analyzed. The advantage is that we compare a situation of cold cognition to a situation of cold cognition. In both treatments, no additional information regarding the *Test* label is given to the participants. Therefore, no new information has to be processed. The disadvantage is that there is no random matching but self-selection. A self-selection bias may be present.
By comparing BASELINE to INFORMATION, there is a random matching. This is an advantage. However, we compare a situation of cold cognition to a situation of hot cognition. In INFORMATION, additional information regarding the *Test* label is given to the participants. Therefore, new information has to be processed. Because no new information has to be processed in BASELINE, we have an asymmetric comparison. This is a disadvantage. That is why we make both comparisons.
On average, the participants set a value of 71.25 with a standard deviation of 18.40 in BASELINE. In RECALL, they set a mean value of 67.14 with a standard deviation of 24.45. However, 31 participants recall positive headlines. If these participants are excluded, the participants in RECALL set a mean value of 52.37 with a standard deviation of 28.49. The difference is significant (one-sided unpaired *t*-test: $p = 0.000$ with equal variances and $p = 0.005$ with unequal variances; one-sided Mann-Whitney *U*-test because of the small sample size: $p = 0.003$). If the values between 51 and 100 are regarded as indicating trust in the credibility of the *Test* label, 87.33 percent of the participants in BASELINE and 52.63 percent of the participants in RECALL trust in its credibility. The difference is also significant (one-sided unpaired *t*-test: $p = 0.000$ with equal variances and $p = 0.005$ with unequal variances; one-sided Mann-Whitney *U*-test because of the small sample size: $p = 0.000$).
In INFORMATION, the participants set a mean value of 67.62 with a standard deviation of 19.84. The difference is significant (one-sided unpaired *t*-test: $p = 0.057$ with equal variances and $p = 0.058$ with unequal variances; one-sided Mann-Whitney *U*-test as a supplement: $p = 0.099$). If the values between 51 and 100 are regarded as indicating trust in the credibility of the *Test* label, 83.85 percent of the participants in INFORMATION trust in its credibility. The difference is not significant (one-sided unpaired *t*-test: $p = 0.204$ with equal variances and $p = 0.205$ with unequal variances; one-sided Mann-Whitney *U*-test because of the small sample size: $p = 0.203$).
Therefore, negative headlines can undermine the credibility of a quality label. Hypothesis 1 is supported. The negative headlines on *Stiftung Warentest* represent negative information in the sense of theory of source credibility. They have undermined the credibility of the *Test* label. The undermining of its credibility is more excessive in RECALL than in INFORMATION (one-sided unpaired *t*-test: $p = 0.002$ with equal variances and $p = 0.018$ with unequal variances; one-sided Mann-Whitney *U*-test because of the small sample size: $p = 0.012$ if the values between 0 and 100 are analyzed | one-sided unpaired *t*-test: $p = 0.001$ with equal variances and $p = 0.009$ with unequal variances; one-sided Mann-Whitney *U*-test because of the small sample size: $p = 0.002$ if the values between 51 and 100 are regarded as indicating trust in the credibility of the *Test* label). The impact of cold cognition is stronger than the impact of hot cognition.
What if the participants who recall negative headlines are shown negative headlines? In AMPLIFICATION, the participants set a mean value of 60.93 with a standard deviation of 23.30. However, 19 participants recall positive headlines. If these participants are excluded, the participants in AMPLIFICATION set a mean value of 53.83 with a standard deviation of 25.33. The difference between RECALL and AMPLIFICATION is not significant (two-sided unpaired *t*-test: $p = 0.862$ with equal variances and $p = 0.863$ with unequal variances; two-sided Mann-Whitney *U*-test because of the small sample size: $p = 0.940$). The difference is also not significant (two-sided unpaired *t*-test: $p = 0.421$ with equal variances and $p = 0.423$ with une-

qual variances; two-sided Mann-Whitney *U*-test because of the small sample size: $p = 0.413$) if the values between 51 and 100 are regarded as indicating trust in the credibility of the *Test* label. Therefore, the undermining of its credibility is equally excessive. The observations of RECALL and AMPLIFICATION can be pooled for further analyses. The differences between the pooled observations and BASELINE (one-sided unpaired *t*-test: $p = 0.000$ with equal variances and $p = 0.000$ with unequal variances; one-sided Mann-Whitney *U*-test as a supplement: $p = 0.000$ if the values between 0 and 100 are analyzed | one-sided unpaired *t*-test: $p = 0.000$ with equal variances and $p = 0.001$ with unequal variances; one-sided Mann-Whitney *U*-test as a supplement: $p = 0.000$ if the values between 51 and 100 are regarded as indicating trust in the credibility of the *Test* label) or INFORMATION (one-sided unpaired *t*-test: $p = 0.000$ with equal variances and $p = 0.001$ with unequal variances; one-sided Mann-Whitney *U*-test as a supplement: $p = 0.001$ if the values between 0 and 100 are analyzed | one-sided unpaired *t*-test: $p = 0.000$ with equal variances and $p = 0.003$ with unequal variances; one-sided Mann-Whitney *U*-test as a supplement: $p = 0.001$ if the values between 51 and 100 are regarded as indicating trust in the credibility of the *Test* label) remain significant.
This result is bad news for *Stiftung Warentest*. Consumers do not forgive *Stiftung Warentest* just because of having processed the negative headlines. For *Stiftung Warentest*, the only consolation is that many participants do not recall the negative headlines. However, because our sample is not representative, this number cannot be fully interpreted.

Do Independence, Reference Values, Transparency, and Laboratory Methods Increase the Credibility of a Quality Label?

Whether independence, reference values, transparency, and laboratory methods increase the credibility of the *Test* label can be analyzed by a regression analysis. An econometric model to explain the credibility of the *Test* label ($credibili$ □) in terms of the independence of *Stiftung Warentest* ($independence$), the presence of reference values ($reference$), the transparency of the methodology ($transparency$), and the use of laboratory methods ($laboratory$) is

$$credibility = \beta_0 + \beta_1\, independence + \beta_2\, reference + \beta_3\, transparency + \beta_4 laboratory + u.$$

To elicit the regressors, a slide switch was given to the participants again. Using the slide switch, the participants could set a value between 0 indicating no independence/reference values/transparency/laboratory methods and 100 indicating the opposite. Hence, both the regressand and the regressors can take values between 0 and 100. Descriptions and summary statistics of the variables are given in Table 3.

Table 3: Variables, descriptions and summary statistics

variable	description	mean value	standard deviation	minimum	maximum
$credibility$	credibility of the *Test* label	68.26	20.54	0	100
$independence$	independence of *Stiftung Warentest*	54.78	24.16	0	100
$reference$	presence of reference values	61.35	23.15	0	100
$transparency$	transparency of the methodology	45.30	25.01	0	100
$laboratory$	use of laboratory methods	64.20	21.33	0	100

We estimate the model from above by ordinary least squares (model 1). Because heteroskedasticity is present, White robust standard errors are used. The residuals are approximately normally distributed. There is no multicollinearity, and the linearity assumption holds. We

also estimate an extended model with additional regressors: INFORMATION, RECALL, and AMPLIFICATION are included in the model as dummy variables (model 2). The estimated values are given in Table 4. Standard errors and *p*-values for the standard *t*-tests are shown in parentheses.

Table 4: Estimated values for both models

regressor	model 1	model 2
$constant$	20.53922 (3.062006, $p = 0.000$)	21.51579 (3.087169, $p = 0.000$)
$independence$	0.1969372 (0.0464305, $p = 0.000$)	0.1903446 (0.0462929, $p = 0.000$)
$reference$	0.4059006 (0.0539327, $p = 0.000$)	0.4058051 (0.0533845, $p = 0.000$)
$transparency$	-0.0117563 (0.039833, $p = 0.768$)	-0.0140468 (0.0398484, $p = 0.725$)
$laboratory$	0.195699 (0.0543817, $p = 0.000$)	0.2052884 (0.0531927, $p = 0.000$)
$information$	-	0.3224762 (1.584524, $p = 0.839$)
$recall$	-	-2.177117 (2.288876, $p = 0.342$)
$amplification$	-	-8.339684 (2.819158, $p = 0.003$)
number of observations	372	372
coefficient of determination	0.5464	0.5636

There is not much difference between the models. In both models, the transparency of the methodology has no significant effect on the credibility of the *Test* label. The other estimated coefficients are significant and positive. That is, independence, reference values, and laboratory methods determine the credibility of the *Test* label. Hypotheses 2.1, 2.2, and 2.4 are supported. More (perceived) independence can increase the credibility of the *Test* label. The (perceived) presence of referenve values and laboratory methods is positively related to the credibility of the *Test* label. Hypothesis 2.3 is not supported. More (perceived) transparency cannot increase the credibility of the *Test* label.

5 Discussion

The credibility of a quality label depends, inter alia, on the independence of the awarding organization and the methodological transparency. As mentioned above, the independence of *Stiftung Warentest* can be questioned because it is partially funded by license fees. Buying the usage rights for the *Test* label is only attractive for products with satisfying test results. This creates an incentive for grade inflation. In addition, *Stiftung Warentest* charges higher fees for the right to use the *Test* label for television or cinema advertising. These forms of advertising are primarily expected to be demanded by producers with comparatively high advertising budgets. This creates an incentive not only for grade distortion, but also for selective selection. That is, the choice of the products for the tests may be more influenced by the advertising budgets of the producers than by the preferences of the consumers.

The use of laboratory methods and the transparence of the methodology are quite similar. Methodological transparency can be seen as a generalization. If it is known that laboratory methods are used in a test, there is methodological transparency regarding this. What does that mean in detail? Regarding the *Test* label, methodological transparency is questionable

because the choice of the products in the tests is not revealed. Because of missing indications regarding the test criteria and other products in the test, the *Test* label actually does neither provide data nor information on that at the time of the purchase decision. Consumers do not only not know the underlying criteria. They do also not know whether the test criteria and weights of the criteria correspond with their preferences. In fact, this involves some kind of paternalism, which has not been questioned or objected so far: neither by consumers nor by politicians.

Information that is also not available at the point of sale is the reason why a label-free competing product is label-free. There are two reasons that can be possible: either the competing product was not tested for an unknown reason or its producer was not willing to buy the license because of a bad test result or (just) a shortage of financial resources.

However, this problem of information could be easily solved by the provision of additional information at the point of sale. For example, the *Test* label could be extended by a QR code. In addition, a QR code scanner could be offered as a charged mobile app. With a modus operandi like that, the spirit of the time would be hit. New target groups would be addressed. The revenues, generated by this app, could substitute current earnings from the license fee.

Finding new target groups is necessary because the circulation of *Test* magazine is declining. The paid circulation of *Test* magazine almost halved since 1991. Back then, 960.000 copies were sold. In 2013, only 455.000 copies could be sold (see *Stiftung Warentest* 2014c). In comparison, the demand for the content on the website of *Stiftung Warentest* continuously increases (see Stiftung Warentest 2014d).

In 2014, approximately 40 million Germans own a smartphone (see comScore 2014). About half of them use their smartphone to access the internet several times per day (see Tomorrow Focus AG 2014). According to projections, the spread of smartphones will increase worldwide (see eMarketer 2014). Up to half of the smartphone users already scanned QR codes for further information (see MGH 2011; Nielsen 2012, p. 4). Hence, a real chance exists to generate new earnings.

6 Conclusion

We find quality labels are important in general, and quality labels are even more important when foods are bought. This is in line with the findings for German consumers. The participants trust in the credibility of a quality label if (descending order) the methodology is transparent, the awarding organization is independent, it is up to date, laboratory methods are used, there are no negative headlines, reference values are given, it is present on the packaging of many products, it is advertised, and it is used for advertising. This is also in line with the findings for German consumers. For 81.77 percent of the participants, the absence of negative headlines is essential for trusting in the credibility of a quality label. This is also quite similar to the findings for German consumers.

Using the *Ritter Sport* versus *Stiftung Warentest* case, we analyzed whether negative headlines really undermined the credibility of a quality label. In addition, we examined what could be done to restore or, more generally, increase the credibility of a quality label. Based on a quasi-natural experiment, we find that the negative headlines on *Stiftung Warentest* have undermined the credibility of the *Test* label. The negative headlines on *Stiftung Warentest* represent negative information in the sense of theory of source credibility. Therefore, information is lost and the court victory is a Pyrrhic victory for both high-quality producers and quality-conscious consumers.

Of course, this result is bad news for *Stiftung Warentest*. The sales of *Test* magazine may be negatively affected. Because the undermining of the credibility of the *Test* label is most excessive if negative headlines are remembered, consumers being interested in high-quality products are especially affected. These consumers typically subscribe to relevant magazines like *Test* magazine. They may remember the negative headlines very well. As a consequence,

they may cancel their subscriptions. Whether the sales or subscriptions of *Test* magazine are affected in reality is not known at the moment. What is known is that the sales of *Test* magazine almost halved since 1991. Hence, *Stiftung Warentest* cannot afford to do nothing. They have to do something. Increasing the credibility of the *Test* label is one possibility. Advertising the *Test* label is another.

We find that the credibility of the *Test* label can be increased by providing reference values to the tests, strengthening the independence of *Stiftung Warentest*, and using laboratory methods in the tests. These findings are in line with general findings.

In addition to the presented results, we focused on arbitrary quality labels. Most of our findings are valid for them as well. Moreover, we identified two main sources of the credibility of a quality label by conducting a principal component analysis: hard facts concerning the awarding organization/the quality label and the presence of the quality label. These sources provide scope for further conclusions. However, the details cannot be presented here for the lack of space.

References

AKERLOF, G. A. (1970): "The Market for 'Lemons': Quality Uncertainty and the Market Mechanism," Quarterly Journal of Economics, 84 (3), 488–500.

COMSCORE (2014): "Anzahl der Smartphone-Nutzer in Deutschland in den Jahren 2009 bis 2014 (in Millionen)," Statista (accessed January 4, 2015), [available at http://de.statista.com/statistik/daten/studie/198959/umfrage/anzahl-der-smartphonenutzer-in-deutschland-seit-2010].

DARBY, M. R. and E. KARNI (1973): "Free Competition and the Optimal Amount of Fraud," Journal of Law and Economics, 16 (1), 67–88.

DINARDO, J. (2008): "Natural Experiments and Quasi-Natural Experiments," in New Palgrave Dictionary of Economics, Steven N. Durlauf and Lawrence E. Blume, eds. London: Palgrave Macmillan, 856–859.

DR. GRIEGER & CIE. MARKTFORSCHUNG (2013): "Gütesiegel in Deutschland: Repräsentative Bevölkerungsbefragung zu Bekanntheit, Relevanz und Vertrauen bei Gütesiegeln, unter Spezialbetrachtung von Servicesiegeln," research report, Dr. Grieger & Cie. Marktforschung, Hamburg.

EISEND, M. (2006a): "Source Credibility Dimensions in Marketing Communication: A Generalized Solution," Journal of Empirical Generalisations in Marketing Science, 10 (2), 1–33.

EISEND, M. (2006b): "Source Credibility in Marketing Communication: A Meta-Analysis," Marketing: Journal of Research and Management, 2 (1), 43–60.

EMARKETER (2014): "Prognose zum Anteil der Smartphone-Nutzer weltweit von 2013 bis 2018," Statista (accessed January 4, 2015), [available at http://de.statista.com/statistik/daten/studie/321204/umfrage/prognose-zum-anteil-der-smartphone-nutzer-weltweit].

EPP, A.; B. MICHALSKI and U. BANASIAK (2010): Pflanzenschutzmittel-Rückstände in Lebensmitteln: Die Wahrnehmung der deutschen Bevölkerung – Ein Ergebnisbericht. Berlin: BfR Wissenschaft.

GIERL, H.; A. STICH and M. STROHMAYR (1997): "Einfluß der Glaubwürdigkeit einer Informationsquelle auf die Glaubwürdigkeit der Information," Marketing: Zeitschrift für Forschung und Praxis, 19 (1), 27–31.

GROSSMAN, S. J. (1981): "The Informational Role of Warranties and Private Disclosure about Product Quality," Journal of Law and Economics, 24 (3), 461–483.

HALEY, E. (1996): "Exploring the Construct of Organization as Source: Consumers' Understandings of Organizational Sponsorship of Advocacy Advertising," Journal of Advertising, 25 (2), 19–35.

HILDENBRAND, A. and R. KÜHL (2014): "Ritter Sport und Stiftung Warentest: Informationsdefizite überwinden," Wirtschaftsdienst, 94 (3), 217–220.

JAVALGI, R. G., M. B. TRAYLOR, A. C. GROSS, AND E. LAMPMAN (1994): "Awareness of Sponsorship and Corporate Image: An Empirical Investigation," Journal of Advertising, 23 (4), 47–58.

KLEBBA, J. M. and L. S. UNGER (1983): "The Impact of Negative and Positive Information on Source Credibility in a Field Setting," Advances in Consumer Research, 10 (1), 11–16.

MGH (2011): "QR Code Usage and Interest Survey", MGH (accessed January 4, 2015), [available at http://mghus.com/files/6213/5292/5743/QRcodeStats3.23.11.pdf].

MOUSSA, S. and M. TOUZANI (2008): "The Perceived Credibility of Quality Labels: A Scale Validation with Refinement," International Journal of Consumer Studies, 32 (5), 526–533.

NELSON, P. (1970): "Information and Consumer Behavior," Journal of Political Economy, 78 (2), 311–329.

NELSON, P. (1974): "Advertising as Information," Journal of Political Economy, 82 (4), 729–754.

NESTLÉ (2012): Das is(s)t Qualität: Auszüge aus der Nestlé-Studie 2012. Frankfurt: Nestlé Deutschland.

NIELSEN (2012): "Bei welchen Gelegenheiten haben Sie bisher QR-Codes gescannt?," Statista (accessed January 4, 2015), [available at http://de.statista.com/statistik/daten/studie/243059/umfrage/umfrage-zu-den-gruenden-der-bisherigen-nutzung-von-qr-codes].

PORNPITAKPAN, C. (2004): "The Persuasiveness of Source Credibility: A Critical Review of Five Decades' Evidence," Journal of Applied Social Psychology, 34 (2), 243–281.

RUHWINKEL, S. (2014): "Streit ums Schokoladen-Aroma: Gericht verbietet Äußerungen eines Warentestinstituts," press release, Landgericht I, München.

SCHUMANN, D. W., J. M. HATHCOTE and S. WEST (1991): "Corporate Advertising in America: A Review of Published Studies on Use, Measurement, and Effectiveness," Journal of Advertising, 20 (3), 35–56.

STERNTHAL, B., L. W. PHILLIPS, and R. DHOLAKIA (1978): "The Persuasive Effect of Source Credibility: A Situational Analysis," Public Opinion Quarterly, 42 (3), 285–314.

STIFTUNG WARENTEST (2011): Satzung. Berlin: Stiftung Warentest.

STIFTUNG WARENTEST (2013): Licensing Agreement. Berlin: Stiftung Warentest.

STIFTUNG WARENTEST (2014a): Objective and Independent. Berlin: Stiftung Warentest.

STIFTUNG WARENTEST (2014b): "Testablauf," Stiftung Warentest (accessed May 13, 2014), [available at http://www.test.de/unternehmen/testablauf].

STIFTUNG WARENTEST (2014c): "Verkaufsentwicklung," Stiftung Warentest (accessed January 5, 2015), [available at https://www.test.de/filestore/auflage-test-gross.jpg?path=/11/a7/18ecaab9-1a02-4997-be01-a55372005ca1-file.jpg&key=88D0202AB0DF7A82C9BE92F2ABBC5C316582A0119].

STIFTUNG WARENTEST (2014d): "test.de," Stiftung Warentest (accessed January 5, 2015), [available at https://www.test.de/filestore/testde-gross.jpg?path=/91/a0/902f2895-b38b-44ea-a728-32b00ff512a1-file.jpg&key=FEC02405A07AB3FE0D417B189EB100501EA4B1C7].

TOMORROW FOCUS AG (2014): "Wie oft nutzen Sie mobiles Internet mit Ihrem Mobiltelefon?," Statista (accessed January 4, 2015), [available at http://de.statista.com/statistik/daten/studie/167623/umfrage/nutzungshaeufigkeit-des-mobilen-internets-ueber-das-mobiltelefon]

VERBRAUCHERZENTRALE BUNDESVERBAND (2008): Verbraucherschutz in Deutschland: Was meinen die Verbraucher? Berlin: Verbraucherzentrale Bundesverband.

INTERNATIONAL AGRICULTURAL ECONOMICS

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 41 – 50

THE BRICS OF THE EUROZONE'S AGRI-FOOD EXPORTS: AN EMPIRICAL ASSESSMENT OF TRADE-DRIVING FACTORS

Svetlana Fedoseeva[1]

Abstract

In 2013, BRICs jointly outperformed the US – Eurozone's main trading partner in agri-food goods – in terms of imports of agricultural production. The importance of the BRIC states in the international market is undeniable: high price volatility on a coffee market caused by frosts in Brazil, price peaks due to an increasing demand of Chinese population for milk or effects of the Russian import ban are just some illustrations to this statement. Nevertheless, while European exports to the US have been extensively studied, exports to the BRIC countries have been rather neglected, which is surprising given that BRICs' markets are more dynamic and less saturated, implying that classic trade determinants – including exchange rates pass-through – might differ in their magnitude from those typically found for developed markets such as the US. This paper fills the gap in the literature and shows that trade elasticities differ not only between the BRICs and the US, but also across individual BRICs.

Keywords

Agricultural exports, BRIC, Eurozone, export elasticity, NARDL, single currency.

1 Introduction

Eurozone exports to the BRIC countries experience some sort of boom in the recent years. Not only the monetary value of exports has drastically increased, exports to the BRICs proved to be stable to major economic turbulences. For instance, during the global financial crisis exports to the BRIC states allowed some European countries to compensate for declining sales volumes in countries that were more heavily affected by the crisis than emerging markets (POPLAWSKI 2013). Such development of aggregated exports can be observed for individual Eurozone states too. The most remarkable example is Germany, whose total exports to the BRICs increased sevenfold over the last fifteen years (DIE WELT 2012). Agri-food exports to the BRICs follow this pattern. The BRIC states have even outperformed the US in terms of agri-food imports from Europe in 2013 (Figure 1).

BRICs are important world market players, both on the supply and the demand side. It does not take a crystal globe to observe that frosts in Brazil result in high coffee prices. Chinese demand for milk products that caused a sharp increase in the world market prices earlier in 2007 (PASCOE 2015) and then in 2013 (STEGER 2014) or the effect of the Russian boycott on food imports from Europe are just a few recent reminders the BRICs' importance on the demand side of the international market.

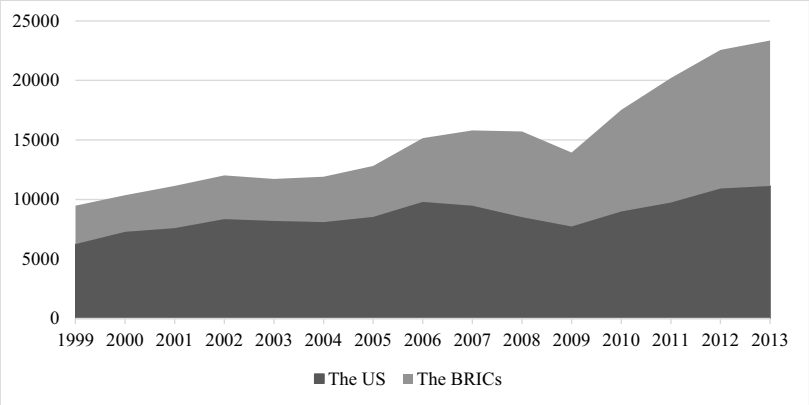
The role of the BRIC countries is expected to increase[2] even further in the future, as stagnation of the European demand pushes exporters to look for new destinations for their goods, shifting the focus away from the intra-European market (KOEPPEN 2013) and searching for alternatives for such saturated markets as the US. Searching for new markets becomes even more important due to an extension of the Russian import embargo, which might turn BRICs

[1] Institute for Agricultural Policy and Market Research, University of Giessen. Senckenbergstr. 3, 35390 Giessen. Svetlana.Fedoseeva@zeu.uni-giessen.de. This paper is a part of a DFG-financed project (HE 1419/12-1).

[2] This development is expected to be heterogeneous across individual BRICs though (e.g. JACOBS and ROSSEM 2014)

to the BICs for the case of Eurozone's agri-food exports as exporters fear that there will be no easy re-entry once they are squeezed out the market (CASSIDY 2014).

Figure 1: Eurozone's agri-food exports to the BRIC states and the US, million Euro



Source: Own presentation with Eurostat data

As European food exporters anticipate the troubles that might be brought by their absence on the Russian market, they might consider actively targeting some other emerging markets instead. For instance, China's role in Eurozone's exports has been rapidly increasing in the last years and it is expected to continue rising despite an overall slowdown of the Chinese economy (SANDERSON 2015). Finally, Brazil and India, whose roles in Eurozone agri-food exports are still very modest, have all the chances to become the future engines of European exports growth, should the policy makers undertake necessary steps in facilitating trade with these countries.

The growing role of the BRIC countries for the Eurozone's agri-food exports and a lack of empirical analysis of their determinants underline the focus of this study. This paper builds on a classic reduced-form export demand model enhanced by introducing an asymmetric impact of the exchange rate on exports not only in the short but also in the long run. A very few empirical studies that apply similar framework to study export determinants, focus on European exports to the US. VERHEYEN (2013) concentrates on total exports and Fedoseeva (2014) focuses on the agricultural exports. Both studies find evidence in favour of asymmetric cointegration between European exports and the EUR/USD exchange rate. Different reactions of exports to Euro appreciations and depreciations are explained in these studies by an application of (asymmetric) pricing strategies (e.g. pricing-to-market in a sense of KRUGMAN 1987)that are driven by a high degree of market saturation and a fierce competition for market shares in the American market that makes European exporters squeeze mark-ups to smooth exchange rate fluctuations. However, these studies did not differentiate between the prior- and post-Euro periods, thus the asymmetric effects of the exchange rate could be due to differences in nominal exchange rates prior to the Euro. This shortcoming is addressed in this article. Finally, the BRIC countries are different from the US. They are still on their way to satisfaction of the increasing demand and they have different sources of substituting the European goods once they become less affordable due to changes in macro factors. This implies that the role of standard trade determinants – foreign demand, relative prices and exchange rates – might differ from the patterns that are typically observed for the case of developed saturated

import markets. Understanding the difference between driving forces of Eurozone exports to the BRICs and to the US might help policymakers to facilitate trade in the regions that even facing a downturn grow faster than developed economies.

2 Empirical Methodology

The empirical specification used in this study builds on a classic reduced-form export demand model (as in e.g. BAHMANI-OSKOOEE and KARA 2003). I start by assuming that the long-run relationship between the log of real agricultural exports of the Eurozone to a BRIC country $y_{j,t}$, the log of relative prices (inflation home over foreign), $p_{j,t}$, the log of a nominal exchange rate (units of a BRIC's currency per 1 Euro), $e_{j,t}$, and the log of foreign demand, $i_{j,t}$, can be expressed with a following linear model:

(1) $y_{j,t} = a_{0,j} + a_{1,j}p_{j,t} + a_{2,j}e_{j,t} + a_{3,j}i_{j,t} + u_{j,t}$

where *j* is a country subscript and *t* is a time subscript.

If all the variables of Eq. (1) share the same order of integration (I(1)) and if residuals of Eq. (1) are stationarity, $a_{1,t}$, $a_{2,t}$ and $a_{3,t}$ represent long-term elasticities of exports with respect to relative prices, exchange rate and foreign demand, respectively. The short-term dynamics and the speed of adjustment to a long-run equilibrium can be assessed by means of an error-correction model:

(2) $\Delta y_{j,t} = \lambda_j u_{j,t-1} + \sum_{n=1}^{\psi} \gamma_{j,n}\Delta y_{j,t-n} + \sum_{n=0}^{\omega}\left(\rho_{1,j,n}\Delta p_{j,t-n} + \rho_{2,j,n}\Delta e_{j,t-n} + \rho_{3,j,n}\Delta i_{j,t-n}\right) + \varepsilon_{j,t}$

where λ is the error-correction term that is expected to belong to the interval (-1; 0). If λ =1, the adjustment to long-run equilibrium is immediate. If λ is equal to 0, no long-run relationship between variables exist and only short-term dynamics can be estimated. λ outside of the (-1; 0) interval suggests no cointegration between variables. γ and ρ are coefficients that refer to short-term dynamics. For instance, $\rho_{1,j,0}$ is the impact elasticity of exports with respect to changes in relative prices and $\rho_{2,j,0}$ and $\rho_{3,j,0}$ are contemporaneous reaction of exports to exchange rate changes and to changes in foreign demand, respectively.

The main shortcoming of a two-stage ECM is pushing short-term dynamics in a residual term of a long-run equation (BANERJEE 1998) and a weak power of unit root tests, especially in short samples (LARUE 2004). To avoid these limitations, this two-stage ECM can be substituted by a single-step auto-regressive distributed lag model (ARDL) as proposed by PESARAN and SHIN (1999):

(3) $\Delta y_{j,t} = a_{0,j} + \lambda_j y_{j,t-1} + \varphi_{1,j}p_{j,t-1} + \varphi_{2,j}e_{j,t-1} + \varphi_{3,j}i_{j,t-1} + \sum_{n=1}^{\psi}\gamma_{j,n}\Delta y_{j,t-n} + \sum_{n=0}^{\omega}\left(\rho_{1,j,n}\Delta p_{j,t-n} + \rho_{2,j,n}\Delta e_{j,t-n} + \rho_{3,j,n}\Delta i_{t-n}\right) + \xi_{j,t}$

with λ, γ and ρ having the same interpretation as above and the long-term elasticities obtained from Eq. (3) as follows:

(4) $a_{1,j} = -\frac{\varphi_{1,j}}{\lambda_j};\ a_{2,j} = -\frac{\varphi_{2,j}}{\lambda_j};\ a_{3,j} = -\frac{\varphi_{3,j}}{\lambda_j}.$

Estimating an ARDL model allows us using the bounds testing approach of PESARAN ET AL. (2001) to test for cointegration even when variables are of different orders of integration: I(0), I(1) or mixed.

Eqs. (1-3) assume that exports symmetrically respond to positive and negative developments of independent variables. For instance, that implies that Eurozone's exports react the same way to Euro appreciations as they react to Euro depreciations. Recent empirical studies, however, suggest that this assumption is too strict and does not hold in reality. Although most of the empirics dealt exclusively with short-term asymmetries, a new wave of trade literature targets the long-run asymmetry as well (see e.g. VERHEYEN 2013). These studies employ non-

linear ARDL (NARDL) approach proposed by SHIN ET AL. (2014) that allows assessing asymmetric cointegration: a relationship between the dependent variable and positive and negative partial sum processes of independent variables in the long run. The basic idea behind this partial sum decomposition can be traced down to HOUCK (1977) and SCHORDERET (2001):

(5) $e_{j,t} = e_{j,0} + e_{j,t}^{+} + e_{j,t}^{-}$

where $e_{j,0}$ is the value of e_j at time t_0, $e_{j,t}^{+}$ and $e_{j,t}^{-}$ are partial sum processes of positive and negative changes of *e* respectively:

(6) $e_{j,t}^{+} = \sum_{n=1}^{t} \Delta e_{j,n}^{+} = \sum_{n=1}^{t} \max(\Delta e_{j,n}, 0)$

(7) $e_{j,t}^{-} = \sum_{n=1}^{t} \Delta e_{j,n}^{-} = \sum_{n=1}^{t} \min(\Delta e_{j,n}, 0)$

Substitution of the exchange rate in Eq. (3) by its partial sum processes results in the following NARDL specification, in which long- and short-term asymmetry is allowed:

(8) $\Delta y_{j,t} = \beta_{0,j} + \lambda_j y_{j,t-1} + \varphi_{1,j} p_{j,t-1} + \varphi_{2,j}^{+} e_{j,t-1}^{+} + \varphi_{2,j}^{-} e_{j,t-1}^{-} + \varphi_{3,j} i_{j,t-1} + \varphi_{4,j} t_j + \sum_{n=1}^{\psi} \gamma_{j,n} \Delta y_{j,t-n} + \sum_{n=0}^{\omega} \left(\rho_{1,j,n} \Delta p_{j,t-n} + \rho_{2,j,n}^{+} \Delta e_{j,t-n}^{+} + \rho_{2,j,n}^{-} \Delta e_{j,t-n}^{-} + \rho_{3,j,n} \Delta i_{j,t-n} \right) + \xi_{j,t}$

In this final specification also trend (t_j) is added as export series reveal a clear tendency to grow over time. Here $\beta_{0,j}$ is a new constant: $\beta_{0,j} = a_{0,j} + e_{0,j}$, and lag orders ψ and ω determined by means of the BIC information criterion individually for each BRIC country. The maximum number of considered lags is twelve, though empirical part will show that parsimonious models were chosen.

The asymmetric long-run coefficients for export elasticities with respect to exchange rates in Eq. (8) can be calculated as:

(9) $a_{2,j}^{+} = -\frac{\varphi_{2,j}^{+}}{\lambda_j}; a_{2,j}^{-} = -\frac{\varphi_{2,j}^{-}}{\lambda_j}.$

Cointegration between variables is assessed by means of the Bounds testing approach by PESARAN ET AL. (2001). The test consists of running an F-test of the form $\lambda_j = \varphi_{1,j} = \varphi_{2,j}^{+} = \varphi_{2,j}^{-} = \varphi_{3,j} = 0$ and comparing the test statistic with critical values provided in PESARAN ET AL. (2001). A conservative number of regressors (k=3) is chosen for the test, although the model includes four explanatory variables after the decomposition of exchange rate variables (see SHIN ET AL. (2014) for a discussion). Finally, the (a)symmetry is tested by means of an F-test as follows: $\varphi_{2,j}^{+} = \varphi_{2,j}^{-}$ and $\rho_{2,j,n}^{+} = \rho_{2,j,n}^{-}$ for the long and the short term coefficients, respectively.

Previous studies suggest that exports decrease with relative prices and increase with foreign demand, with income elasticities rarely exceeding the value of one for the case of exports to developed countries (DEMIAN and DI MAURO 2015; VERHEYEN 2013). As for the exchange rate, exports are typically expected to grow with a depreciation of a national currency and decline with its appreciation. For the case of the exports to the US, VERHEYEN (2013) and FEDOSEEVA (2014) suggest that European exports increase to a larger extent due to Euro depreciations than they decrease due to Euro appreciations.

3 Data

Data used in this study are monthly and cover the period from January 1999 to December 2013. Agricultural and food exports are defined as exports of three subgroups of the Standard International Trade Classification (SITC) that include SITC 0 – Food and live animals, SITC 1 – Beverages and tobacco and SITC 4 – Animal and vegetable oils, fats and waxes.

Exports are measured in Euro. They are deflated with a GDP deflator for the Eurozone and seasonally adjusted by means of the Census-12 procedure. Exchange rates are measured as units of local currency per 1 Euro and are taken from Eurostat or from respective Central Banks. Relative prices are obtained by dividing the Eurozone's harmonised price index by a consumer price index (CPI) of a respective BRIC country. Foreign demand is approximated by the index of industrial production (IIP) of each destination country. Export data are taken from Eurostat, while the GDP deflator, CPIs and IIPs come from the OECD database. Some descriptive statistics related to values of Eurozone's agri-food exports in Euro (not deflated and not seasonally adjusted) are summarized in Table 1.

Table 4: Descriptive statistics

Exports to:	Brazil	Russia	India	China
Mean	51498114	346120325	10705909	108845587
Median	37918131	312046100	9162662	58665443
Maximum	150462115	649690135	36654477	425498368
Minimum	16799552	115191628	2090744	11178807
Std. Dev.	28173559	135234292	6942432	109001806
Observations	180	180	180	180

Source: Own computations.

4 Results

Table 2 provides an overview of results from the estimated NARDL models. For all the four models, Bounds testing rejected the hypothesis of a no long-run relationship between level variables. This implies that variables in the models are cointegrated and there exists a long-run relationship between exports and their determinants. The deviations from the long-run equilibrium correct at a speed of 42-56% per month.

Table 2: NARDL outcomes

	Brazil		Russia		India		China	
Constant, $\beta_{0,j}$	9.82	***	10.70	***	9.24	***	7.18	***
	(1.80)		(1.72)		(1.78)		(1.35)	
Export(-1), λ_j	-0.56	***	-0.56	***	-0.50	***	-0.42	***
	(0.10)		(0.09)		(0.10)		(0.08)	
Prices(-1), $\varphi_{1,j}$	-0.12		0.01		-2.13	***	-2.31	**
	(0.71)		(0.19)		(0.57)		(0.70)	
Euro appreciation(-1), $\varphi_{2,j}^{+}$	-0.65	***	-0.75	***	-0.92		-0.13	
	(0.17)		(0.18)		(0.95)		(0.35)	
Euro depreciation(-1) $\varphi_{2,j}^{-}$	0.05		-0.34	**	2.26	***	-0.48	**
	(0.12)		(0.17)		(0.78)		(0.21)	
Foreign demand(-1), $\varphi_{3,j}$	0.70		0.77		13.83	*	2.41	
	(0.66)		(0.62)		(7.91)		(2.88)	
Trend, $\varphi_{4,j}$	0.01	***	0.01	***	0.01		0.00	
	(0.00)		(0.00)		(0.02)		(0.00)	
ΔPrices, $\rho_{1,j,0}$	-0.97		-1.73		-2.13		-1.39	
	(2.05)		(1.25)		(2.81)		(1.43)	
ΔEuro appreciation, $\rho_{2,j,0}^{+}$	-0.51		-0.52		-3.69	**	-0.65	
	(0.40)		(0.41)		(1.66)		(0.95)	
ΔEuro depreciation, $\rho_{2,j,0}^{-}$	-0.18		0.30		2.86		-0.54	
	(0.53)		(0.46)		(2.57)		(0.97)	
ΔForeign demand, $\rho_{3,j,0}$	0.30		2.43		16.46		1.41	
	(0.70)		(2.87)		(16.13)		(2.42)	
ΔExport(-1), γ_j	-0.18	***			-0.21		-0.29	***
	(0.07)				(0.09)	**	(0.07)	
Adj. R-squared	0.33		0.27		0.32		0.32	
F-statistic	9.03		7.65		8.54		8.42	
Prob(F-stat)	0.00		0.00		0.00		0.00	
Bounds test (F-stat)	7.49		7.87		6.14		5.89	
LM (Prob.$\chi^2(12)$)^x	0.07		0.20		0.11		0.03	
Reset (Prob.)^x	0.95		0.07		0.20		0.50	
Long-run elasticities								
Prices, $a_{1,j}$	-0.21		0.02		-4.23	***	-5.47	***
	(1.27)		(0.34)		(0.87)		(1.51)	
Euro appreciations, $a_{2,j}^{+}$	-1.17	***	-1.35	***	-1.83		-0.32	
	(0.23)		(0.25)		(1.75)		(0.72)	
Euro depreciations, $a_{2,j}^{-}$	0.09		-0.62	**	4.50	***	-1.13	***
	(0.22)		(0.29)		(1.53)		(0.41)	
Foreign demand, $a_{3,j}$	1.27		1.37		27.50		5.71	
	(1.21)		(1.08)		(16.48)		(7.57)	
Symmetry, long run^x	0.01		0.01		0.03		0.46	
Symmetry, short run^x	0.69		0.23		0.06		0.94	

Source: Own computations. Notes: ***, **, * refers to statistical significance at 1, 5 and 10 percent level. White standard errors are in parentheses. + indicates the p-value of the associated statistic. LM: Breusch-Godfrey serial correlation LM test. Reset: Ramsey RESET test. Long-run elasticities are obtained as indicated in Eq. (4) and

(9). Critical values for bounds testing approach for the case V: Unrestricted intercept and trend (k=3) are [4.01; 5.07] at 5% level according to PESARAN ET AL. (2001). H_0 of no long-run relationship between level variables of NARDL is rejected for all models.

The outcomes are generally in line with theoretical expectations: exports are positively related to foreign demand (if we consider only the sign of the coefficient) and negatively – to relative prices and Euro appreciations. For Euro depreciations a negative coefficient is expected since there are only negative values in these series, hence a negative coefficient implies that exports increase in Euro depreciations. Trend has a positive impact on exports, although trend coefficients are only significant in cases of Brazil and Russia. The hypothesis of a long-run symmetry of effects of Euro appreciations and depreciations on exports was rejected for all BRIC states, but China. Short-run dynamics seem to be less important for Eurozone's exports to the BRICs, only one short-run coefficient is significant across all four estimated models.

The outcomes obtained for individual countries are very heterogeneous. Relative prices negatively affect Eurozone exports to China and India, while these exports are not affected by nominal Euro appreciations in the long run. The situation for Brazil and Russia is just the opposite: exports are not affected by changes in inflation but decline with Euro appreciations. This finding has straightforward implication for trade with these countries now that both Rouble and Real are facing problems brought up by declining oil prices and are rapidly devaluating against other currencies. On the other hand, exports to Russia and to China tend to grow with depreciating Euro. Exports to China react elastically to a 1% Euro depreciation (although the exchange rate pass-through is very close to 1), while exports to Russia react rather inelastically. This might be due to a relative saturation of the Russian market that has long historical ties with Europe. In any case, the impact of Euro appreciations and depreciations on Eurozone's exports to BRICs is not uniform across countries. The discrepancies between currency devaluations and revaluations are also obvious. These asymmetries between Euro appreciations and depreciations and across BRIC countries remain once real exchange rates are considered instead of nominal exchange rates and relative prices. This is an important finding, as earlier empirical literature on exports to emerging countries did not consider a possibility of a long-run asymmetric impact of exchange rates on trade.

Finally, the results suggest that the Eurozone exports to the BRICs do not react to changes in foreign demand. This finding differs from earlier empirical studies that consider foreign demand as one of the most important trade determinants; especially for exports to emerging countries whose demand for quality goods tends to grow with increasing wealth (see e.g. HALLAK 2006). A few reasons for not significant outcomes come to mind: first, previous studies often focused on bilateral trade at the country level and the effect of e.g. Chinese demand on German exports (see POPLAWSKI 2013) might be blurred by considering Eurozone as a whole. The presence of Eurozone's goods on the BRIC markets is still very moderate and growing demand might be rather satisfied by increasing imports from countries outside of Eurozone (e.g. BRICs intra-trade). Especially the European penetration of Indian and Brazilian agricultural markets is very modest which calls forth bringing the work on trade agreements with these countries back to life. Finally, the effect of the foreign demand might also be asymmetric and assuming the opposite results in a misspecification of the model.

All in all, the results draw a more mixed picture of trade determinants relevant for North-South trade than suggested by previous literature on this subject. This deviation could result from differences in economic development of individual BRIC countries over the last years. Since previous studies were mostly conducted in the late 1980s (e.g. MARQUEZ and MCNEILLY 1988) and concentrated on the analysis of a little data spans and aggregated exports, it is quite complicated to compare the outcomes. Finally, the Eurozone considered as the exporter to the

BRIC states is a new source of aggregation. Not only the BRICs are different in their development patterns, also individual Eurozone members are very heterogeneous.

Comparing the results with findings of recent studies that addressed the asymmetry of the exports' reactions to Euro appreciations and depreciations reveals certain differences between exports to the US and to the BRICs. While for the US market it has been often found that European exporters benefit from the depreciating Euro to a higher extend than the exports decrease due to Euro appreciation, the picture looks completely different for the BRICs. Exports to Russia and Brazil are negatively affected by a strong Euro in the long run and exports to India react immediately. The negative impact of Euro appreciations on exports is higher in absolute terms than a positive impact of Euro depreciations on exports for the case of BRICs. Higher saturation of American market (income effect) and a fierce competition that European products face in the US (changes in relative prices and exchange rate pass-through) combined with a desire of European exporters to stay active in the market might be a reason for that. The difficulties related to keeping the market position in the US market once sunk costs of entry are paid might result in strategic pricing of European exporters in the sense of local currency price stabilization in line with KNETTER (1993) as was suggested by VERHEYEN (2013). This explanation might also be true for the Eurozone exports to China as exports only grow in Euro depreciations while appreciations are not passed through. Given the rapid increase in Eurozone exports to China in the recent years, smoothing exchange rate shocks might well be a part of the European exporters' strategy employed in order to gain a market share on a Chinese market. The exports to the other BRICs markets are sensitive to changes in prices and exchange rates since European presence is still negligible on these markets (especially India and Brazil) and hence easily substitutable. The situation might change should the Eurozone exporters be able to find their niche on the BRIC markets and turn BRICs into core markets, not periphery. Searching for new markets becomes especially relevant given the general slowdown of the world economy and the difficulties that the Eurozone exporters face in light of the Russian import ban imposed in August 2014. Relaunching the discussion on trade agreements with India and the Latin American countries might provide the European producers new markets for their goods and release a pressure on domestic prices.

5 Concluding remarks

The motivation for this study was called forth by an increasing role that emerging markets, including the BRIC states, play in the international agri-food trade and in exports of the Eurozone. BRIC countries are not only large suppliers of raw products (e.g. Brazil and its exports of coffee beans and sugar); they are also very important players on the demand side of the international market (e.g. the role of Asian consumers in rising chocolate prices, see e.g. STROM 2015). Rapid (even in its down turn) growth of China and India (BRADSHER 2015) and hopefully forthcoming reforms in Brazil that will bring the country on a path of sustainable development, promise to fulfil the forecasts of those who believed in the BRICs becoming the engines of the world's growth (FOLLATH 2013). Russia, that still is a very important export market for some agri-food exporters of the Eurozone and that plays a role of a 'bad guy' since August 2014 by imposing an import boycott on some goods, set European exporters on fire in their search for alternative markets for their products. Given that Russia accounted for a huge part of Eurozone's agricultural and food exports, finding a new comparably large market might not be such an easy task. Here, the other B(R)IC states might step in, as their demand for quality food products is expected to keep growing in the future (SANDERSON 2015). This is plausible, since even in their depression times emerging markets tend to grow on average at higher rates than the industrialized countries (e.g. TALLEY 2015). This observation needs to be carefully considered by policy makers that might for instance facilitate the trade agreements

with India (initiated in a faraway 2007) and work on reducing the hurdles on the way of Eurozone agri-food products to a rapidly developing Indian market.

Much more discussion might be brought up as individual European countries and their exports are considered (or probably individual products). One is, however, clear: emerging countries are different from well-established and saturated European and American markets, where variety, brands and market power play a huge role in determining trade flows. Emerging markets are still of the way to satisfying their demand and integrating in the global market. Their consumption patterns and import-driving factors are unique across the countries within the block and need to be carefully considered by those who plan to include BRICs to a list of their destination countries. Not only understanding of the difference between BRICs and developed countries is important, but also the large discrepancies between individual BRIC states needs to be taken into account by exporters planning to operate in these markets.

Literature

BAHMANI-OSKOOEE, M. (1986): Determinants of international trade flows. The case of developing countries. In: Journal of Development Economics 20: 107-123.

BAHMANI-OSKOOEE, M. and O. KARA (2003): Relative responsiveness of trade flows to a change in prices and exchange rate. In: International Review of Applied Economics 17: 293-308.

BANERJEE, A.J., J.J. DOLANDO and R. MESTRE (1998): Error-correction mechanism tests for cointegration in a single equation framework. In: Journal of Time-Series Analysis 19: 267-285.

BRADSHER, K. (2015): As rivals falter, India's economy is surging ahead. In: The New York Times. February 18, 2015. Available at: http://nyti.ms/1CFWgX.

CASSIDY, N. (2014): Russia sanctions: Poland's apple growers feel the squeeze. In: BBC News: Business. August 24, 2014. Available at: http://www.bbc.com/news/business-28879165.

CHATTERJEE, B., P.C. JENA and S. SINGH (2014): Intra-BRICS trade and its implications for India. Discussion Paper. Centre for International Trade, Economics & Environment. Jaipur, India. Available at: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2474078.

DEMIAN, C.-V., and F. DI MAURO (2015). The exchange rate, asymmetric shocks and asymmetric distributions. European Central Bank (ECB), Working Paper 1801.

DIE WELT (2012) Exporte in BRIC-Staaten haben sich versiebenfacht. In: Die Welt. August 29, 2012. Available at: http://www.welt.de/wirtschaft/article108854722/Exporte-in-BRIC-Staaten-haben-sich-versiebenfacht.html.

FEDOSEEVA, S. (2014): Are agri-food exports any special? Exchange rate nonlinearities in European exports to the US. In: German Journal of Agricultural Economics 63: 259-270.

FOLLATH, E. (2013): Goldman Sachs' Jim O'Neill: BRICS 'Have exceeded all expectations'. In: Spiegel Online. Available at: http://www.spiegel.de/international/business/departing-goldman-sachs-exec-still-sees-bright-future-for-bric-nations-a-890194.html

HALLAK, J.C. (2006): Product quality and the direction of trade. In: Journal of International Economics 68: 238-265.

HOUCK, P.J. (1977): An approach to specifying and estimating non-reversible functions. In: American Journal of Agricultural Economics 59: 570-572.

JACKOBS, L.M. and R. VAN ROSSEM (2014): The BRIC phantom: A comparative analysis of the BRICs as a category of rising powers. In: Journal of Policy Modeling 36: 47-66

KNETTER, M.M. (1993): International comparisons of pricing-to-market behavior. In: The American Economic Review 83: 473-86.

KOEPPEN, N (2012): German companies look far beyond ailing Euro zone. In: The Wall Street Journal. Available at: http://www.wsj.com/articles/SB100014241278873 2433920457 8171171589846946.

KRUGMAN, P. (1987): Pricing to market when the exchange rate changes. In: ARNDT S.W., and RICHARDSON J.D. (Eds.) Real-financial linkages among open economies. Cambridge: MIT Press: 49-70.

LARUE, B. (2004): Pricing-to-market: Simple theoretical insights, formidable econometric challenges. In: Canadian Journal of Agricultural Economics 52: 387-398.

MARQUEZ, J. and C. MCNEILLY (1988): Income and price elasticities for exports of developing countries. The Review of Economics and Statistics 70: 306-314.

PASCOE, M. (2015): Tears ahead for China-driven milk boom in New Zealand. In: The Sydney Morning Herald. January 4, 2015. Available at: http://www.smh.com.au/business/tears-ahead-for-chinadriven-milk-boom-in-new-zealand-20150104-12hiwq.html.

PESARAN M.H. AND Y. SHIN (1999): An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis. In: Strom, S. (Ed). Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium Cambridge: Cambridge University Press.

PESARAN, M.H., Y. SHIN and R.J. SMITH (2001): Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. In: Journal of Applied Econometrics 16: 289-326.

POPLAWSKI, K. (2013): Chasing globalisation: Germany's economic relations with the BRIC countries. Centre for Eastern Studies Report. Warsaw, Poland. Available at: http://www.osw.waw.pl/en/public acje/osw-report/2013-11-25/chasing-globalisation-germanys-economic-relations-bric-countries.

SANDERSON, H. (2015): Commodities explained: China's new normal. In: Financial Times. February 23, 2015. Available at: http://www.ft.com/intl/cms/s/2/a76d3010-b69a-11e4-95dc-00144feab7de. html#axzz3SxllquaS.

SCHORDERET, Y (2001): Revisiting Okun's law: A hysteretic perspective. Discussion Papers, Department of Economics, University of California, San Diego, USA.

SHIN, Y., B. Yu and M.-J. GREENWOOD-NIMMO (2014): Modelling asymmetric cointegration and dynamic multipliers in a nonlinear ARDL framework. In: HORRACE W.C., and SICKLES R.C. (Eds.) Festschrift in honor of Peter Schmidt. Springer Science & Business Media, New York: 281-314.

STEGER, B. (2014): China's milk demand squeezes global supply. In: The Wall Street Journal. April 11, 2014. Available at: http://blogs.wsj.com/economics/2014/04/11/chinas-milk-demand-squeezes-global-supply.

STROM, S. (2015): Valentine's day chocolate will cost more this year, as cocoa prices rise. In: The New York Times. February 11, 2015. Available at: http://nyti.ms/1FAxqIY.

TALLEY, I. (2015): World Bank cuts 2015 Global growth forecast to 2.8%. In: The Wall Street Journal. June 10, 2015. Available at: http://on.wsj.com/1JFWfID.

VERHEYEN, F. (2013): Exchange rate nonlinearities in EMU exports to the US. In: Economic Modelling 32 (C): 66-76.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 51 – 63

HISTORY, CULTURE AND CONTRACT FARMING EMPIRICAL EVIDENCE FROM GHANA

David Wuepper[1] and Johannes Sauer

Summary

We investigate whether colonial experiences in the Gold Coast still affect the performance of agribusiness in Ghana today. To this end, we surveyed 400 pineapple farmers in Ghana and connected this new dataset to data on the locations of Christian missionary schools and the performance of colonial cocoa cooperatives, from the first half of the 20th century. We find an effect of both historical variables on the performance of contract farming Today. The causal channel is a persistent cultural change: the performance of the colonial cocoa cooperatives changed peoples' belief in their own capabilities to achieve business success (self-efficacy). The Christian missionary schools, in contrast, are found to have reduced village social capital.

Keywords

Contract-Farming, Rural Development; Cultural Evolution, Self-Efficacy; Social Capital

1 Introduction

Recent research suggests that history is an important explanation for cross-country-differences in economic performance (NUNN, 2013). The main channels that are identified in empirical research are (a) that history affects the evolution of institutions (ACEMOGLU and ROBINSON, 2001, ACEMOGLU et al., 2005, ACEMOGLU et al., 2002) and (b) that history affects the evolution of culture (ALESINA and GIULIANO, 2013, ALESINA et al., 2013, NUNN, 2012, NUNN and WANTCHEKON, 2009, SAPIENZA et al., 2006).

In our research, we ask the question of whether it is possible to explain differences in economic performance *within* a country with historical variables. Specifically, we look at pineapple contract farming in Ghana, which is promoted by development agencies in collaboration with the government of Ghana, to overcome market imperfections, such as information disequilibria and financial constraints (GERMAN SOCIETY FOR INTERNATIONAL COOPERATION, 2005, USAID, 2013, USAID, 2009, USAID, 2007, WORLD BANK, 2011, MILLENIUM DEVELOPMENT AUTHORITY, 2011). The performance of pineapple contract farming in Ghana has been heterogeneous in time and space so far (GATUNE ET AL., 2013, FOLD AND GOUGH, 2008, BARRETT ET AL., 2012). A major problem that contract farming in Ghana faces is reliability. Some farmers frequently "side-sell" fruits, if they can get a better price, or faster payment, locally; and similarly, there were companies in the past that refused to pick up fruits or pay for them, when the market was troubled, which had a detrimental effect on how many farmers perceive contract farming and modern value chains. Overall, trust and confidence are low, which not only limits contract farming but the whole production process (WUEPPER ET AL., 2014A, WUEPPER, 2014).

Our hypothesis is that the farming contracts in Ghana are affected especially by two cultural variables, which in turn have been shaped by historical developments. The first is self-efficacy, which we hypothesize affects the individual, and the second is social capital, which we hypothesize to affect social groups. Self-efficacy might be defined as personal belief in one's capabilities to find courses of action to attain designated goals (BANDURA, 1977,

[1] Agricultural Production and Resource Economics, Technical University Munich, Alte Akademie 14, 85354 Freising; email: david.wuepper@tum.de

BANDURA, 1997, SCHWARZER, 2014). This is closely related to the concepts of self-confidence (BÉNABOU and TIROLE, 2002, FILIPPIN and PACCAGNELLA, 2012) and subjective human agency (ALKIRE, 2005). The basic premise is that self-efficacy motivates people to aim for more ambitious goals, to persist longer in the face of adversity and to invest more effort to succeed (WUEPPER and DROSTEN, 2015, WUEPPER and SAUER, 2015). Given this, the concept of self-efficacy seems highly relevant for entrepreneurial activities such as making contract farming work.

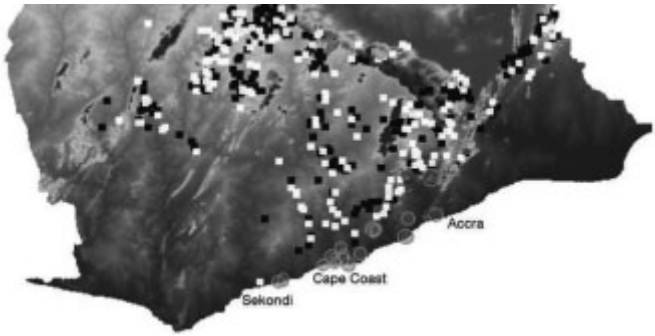
The second concept, social capital, might be defined as in PUTNAM ET AL. (1994) as "features of social organization, such as trust, norms and networks, that can improve the efficiency of society by facilitating coordinated actions". For this, social capital is likely important for the success of contract farming, and also because it helps people to overcome market imperfections and supports them when they need help (KNACK and KEEFER, 1997, WOOLCOCK and NARAYAN, 2000, FEIGENBERG ET AL., 2010, MEIJERINK ET AL., 2014).

In the following we show that the success-rate of the colonial cocoa cooperatives shaped the evolution of peoples' self-efficacy, which they pass from generation to generation, and this cultural trait is important for the performance of current contract farming. We also show that the Christian missionary schools had a negative effect on village social capital, which is equally persistent and similarly important for the performance of current contract farming. Hence, we show that historically determined cultural variables are an important explanations for the observed variation in contract farming success.

2 Data

Our two historical variables come from Ghana's colonial period, when it was called "the British Gold Coast". The first variable is the success-rate of colonial cocoa cooperatives. After the British government abolished the slave trade, they focused their attention of the export of cocoa. To improve production, they organized the cocoa farmers in cooperatives (CAZZUFFI AND MORADI, 2010), which were in many ways similar to modern contract farming. Cooperatives were a true innovation for the approached farmers, and interestingly, the performance of these cooperatives varied greatly (as seen in map 1).

Map 1: Colonial Cocoa Cooperatives in the 20th Century



Black squares are successful cooperatives, white ones failed. Sampled farms are circles, companies are asterisks

This allows us to see, whether the performance of the colonial cooperatives in the 1930s and the performance of pineapple contracts in 2013 are correlated. Using different instruments (as discussed below), we can furthermore test, if the experience with the cooperatives had a *causal* effect on the current contract farming performance. Because our dataset covers many cul-

tural traits, we can also investigate what causal mechanism might connect the colonial cocoa cooperatives with the current contract farming performance.

The second historical variable is the location of Christian missionary schools. COGNEAU and MORADI (2011), NUNN (2010), WOODBERRY (2004) AND WANTCHEKON ET AL. (2015) have investigated the effect of Christian missionaries and their schools in Africa. Most closely related to our research is the research by WANTCHEKON ET AL. (2015), who find that in neighboring Benin, the missionary schools persistently increased peoples' aspirations and their human capital, which together led to higher incomes today. However, this effect is potentially countered by another effect that is described often in the historical literature: WARD (1966), for example, writes that in 19th century Gold Coast

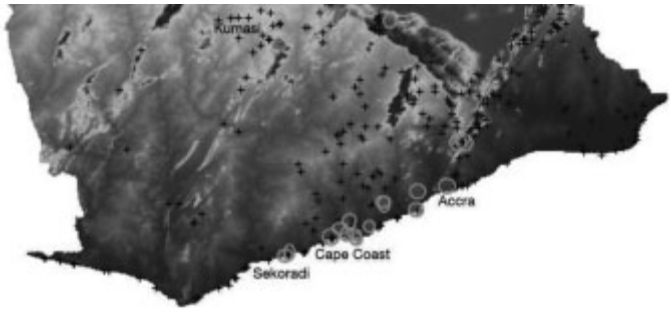
> "the introduction of Christianity and of western education brought fresh problems. Christianity and education went together, and there were inevitably many who acquired only a thin veneer. There was a good deal of trouble from semi-educated men whose scanty stock of learning led them to arrogance or downright rascality. In the early days, there was much antagonism – even sometimes rioting – between professing Christians and those who still followed the old ways"

and CLARIDGE (1915) reports that some missions in the Gold Coast

> "adopted a policy of separating their converts entirely from the old life for fear lest the social and artistic attractions of the old life should lead them to forget their new religion: a policy which may have been inevitable from the point of view of the Christian evangelist, but which led to a most unfortunate cleavage in the life of the community"

Hence, before our analysis, we might expect a positive effect of the missionary schools, if we believe that human capital is more important than social capital, or we expect a negative effect, if we believe that social capital is more important than human capital, which is equally plausible (BELLEMARE, 2012, EATON and SHEPHERD, 2001, KUMAR and MATSUSAKA, 2009, KIRSTEN and SARTORIUS, 2002, BARRETT ET AL., 2012). The location of the missionary schools can be seen in table 2.

Map 2: Christian Schools in the 20th Century



Crosses are Christian missionary schools. Sampled farms are in the circles, companies are at the asterisks

3 Method

In the following, we operationalize contract farming performance as percentage income share (cf_income) that the farmers receive through contract farming. This variable has the advantages that it is objectively measurable and it is independent from production quantity. Most importantly, it reflects how much company managers and farmers value the contract relationship.

In the next section, we establish some baseline observations. As our dependent variable cf_income is in percentage, it is naturally bounded between zero and hundred. We hence use two models, first, ordinary least squares (OLS) regression. Second, a so-called fractional logit, which is a generalized linear model (GLM) with a logit link function and a binomial distribution (RAMALHO ET AL., 2011, PAPKE and WOOLDRIDGE, 1993).

After our baseline estimations, we turn to the causal mechanisms that explain our observations. Again, we use two approaches. The first is 2-stages-least-squares (2SLS), with instrumental variables explained in the section. The second approach uses control functions (CF), with the same instrumental variables (WOOLDRIDGE, 2011, WOOLDRIDGE, 2007). Finally, we turn to our final model, once more demonstrating the causal effect from two cultural traits on the success of pineapple contract farming. Once more, we use 2SLS and CF, to ensure that our estimations have a causal interpretation.

4 Baseline Results

Table 2 establishes some basic statistical observations. The dependent variable is always the income share from contract farming and we always control for a rich set of control variables, including prices offered by companies and the local "market women", the impact of the

Table 2: Baseline Results „Performance of Contract Farming"

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
dep.var.	cf_income	cf_income	cf_income	cf_income	cf_income
model	OLS	OLS	GLM	GLM	GLM
coop_SR	0.161**	0.0919	0.978***	0.728	1.063**
	(0.0725)	(0.0597)	(0.349)	(0.492)	(0.465)
schools	-0.142**	-0.0837	-0.809*	-0.758	-1.098*
	(0.0726)	(0.0586)	(0.471)	(0.536)	(0.655)
self-efficacy		0.121***		0.801***	
		(0.0218)		(0.198)	
social capital		0.0683***		0.782**	
		(0.0195)		(0.385)	
risk aversion					-0.531**
					(0.232)
leader					0.663***
					(0.232)
quantity					0.381*
					(0.228)
prices	yes	yes	yes	yes	yes
farmsize	yes	yes	yes	yes	yes
capital dist	yes	yes	yes	yes	yes
envrionment	yes	yes	yes	yes	yes
slavery	yes	yes	yes	yes	yes
district fe	yes	yes	yes	yes	yes
N	398	398	398	398	398
(P)R2	0.39	0.51	0.38	0.51	0.44

Standard errors are bootstrapped. Significance levels are 10% (*), 5% (**) and 1% (***).

historical slave trade, farm characteristics and district fixed effects. Specification (1) indicates a positive correlation with the success-rate of the colonial cocoa-cooperatives and a negative correlation with the Christian missionary schools. Specification (2) shows that once we con-

trol for self-efficacy, the correlation with the cooperative success-rate loses its significance and once we control for village social capital, the same happens to the correlation with the Christian missionary schools. The same pattern is observable in specifications (3) and (4), in which the only difference is that we use a fractional logit instead OLS regression. Specification (5) shows that the correlation between contract farming performance and history really only depends on the two considered cultural traits, and this is robust to the inclusion of other explanatory variables, such as the farmers' level of risk-aversion, the openness of the local chief for change (leader) or the quantity produced (quantity).

Table 3: Baseline Results „Cultural Traits"

	(1)	(2)	(3)	(4)
dep.var.	self-efficacy	self-efficacy	social capital	social capital
model	OLOGIT	OLS	OLOGIT	OLS
coop_SR	2.001***	0.426***	1.093***	0.873***
	(0.678)	(0.107)	(0.292)	(0.270)
schools	-1.093*	-0.234*	-1.538***	-1.246***
	(0.632)	(0.120)	(0.417)	(0.313)
leader	0.727***	0.206***	0.616***	0.474***
	(0.218)	(0.0464)	(0.122)	(0.0913)
training	-0.372***	-0.119***	0.240***	0.158**
	(0.117)	(0.0236)	(0.0854)	(0.0751)
cf_income	0.839***	0.267***		
	(0.178)	(0.0383)		
prices	yes	yes	yes	yes
farmsize	yes	yes	yes	yes
capital dist	yes	yes	yes	yes
envrionment	yes	yes	yes	yes
slavery	yes	yes	yes	yes
district fe	yes	yes	yes	yes
N	398	398	398	398
(P)R2	0.232	0.397	0.115	0.313

Standard errors are bootstrapped. Significance levels are 10% (*), 5% (**) and 1% (***).

Having discovered two cultural traits that seem important for our analysis, we take them as dependent variables and show the results in table 3. This is also important to understand what we really capture with our variables. Culture is persistent and slow-changing, so it should be long-term variables that explain our cultural traits. Consistent with this view and our results in table 2, it can be seen in table 3 that self-efficacy correlates positively with the performance of the colonial cocoa cooperatives and negatively with the missionary schools. The current variables agricultural training from development organizations (training), the openness of the local chief and current income from contract farming (cf_income; now as explanatory variable) are all significant, but smaller in magnitude than the historical variables. The same pattern can be seen for social capital. The main difference is that for self-efficacy, the main determinant is the performance of the cocoa cooperatives, while for social capital, the main determinant are the missionary schools.

5 Causal Mechanism

The previous results are indicative but cannot be interpreted as causal, as both the success-rate of the colonial cocoa cooperatives and the location of the Christian missionary schools could be endogeneous.

If we want to explore whether the performance of the colonial cocoa cooperatives has a causal effect on the current contract farming performance, we must rule out that both performances are explained by an omitted (or noisily measured) variable. If, i.e., some villages are traditionally more trustworthy, better coordinated or more entrepreneurial, then this could explain why, across generations, farmers in these villages are successful with business partnerships. So, what we need is a source of exogenous variation that explains the performance of the colonial cocoa cooperatives but not the performance of current pineapple contract farming (except, of course, through the channel of the performance of the cocoa cooperatives). CAZZUFFI and MORADI (2010) analyze the performance of the colonial cocoa cooperatives and provide explanatory variables that might work as instruments. First, there is the local rainfall in the year 1931. Conditional on controlling for the local rainfall in the year 2013, it is plausibly uncorrelated with the current pineapple contract farming performance but does explain variation the cocoa cooperative performance. Second, there is the cocoa soil suitability in the year 1931, which, controlling for the pineapple soil suitability in the year 2013, plausibly works as an instrument similar to the rainfall variable. Thirdly, we use the colonial cocoa cooperative success-rate of neighboring villages as instrument. This arguably gets rid of persistent, local influences (assuming they were not present in the neighboring villages too) and is based on the assumption that the environment changes more continuously than village social variables. These three instruments are used in our main specifications. All our instruments follow a similar logic: they all depend on the cocoa-specific natural environment, to condition out general environmental or social influences. The weakness is that if our logic is somehow flawed potentially all instruments fail. Hence, we also compare our estimates to an alternative specification, in which our instruments are the historical distance to the railroad and the cooperative performance in the wider region. The second instrument is basically just another variation of our third instrument. However, the historical distance between the farms and the rail-road has a completely different logic. While cocoa was transported via train, today's pineapples are transported with trucks. Hence, our argument that the historical distance to the railroad explains the performance of the colonial cooperatives but not of today's pineapple contract farming. However, this instrument is not as strong as our other instruments (in contrast to our application, it is not always significant in the estimates of CAZZUFFI and MORADI (2010)) and it could also somehow influence the current contract farming because JEDWAB and MORADI (2012) show that the railroad increased the income in the surrounding area. Whether this violates the exclusion restriction is not clear but for this reason we do not include the additional instruments in our main specifications.

The Christian missionary schools are plausibly exogeneous. As COGNEAU and MORADI (2011) describe, the location of the missions were influenced by several factors, such as disease environment and existing infrastructure. However, the missionary schools were spread out far and randomly (see map 2 and also MACDONALD (1898), CLARIDGE (1915) and WARD (1966) and recently, NUNN (2010) and WANTCHEKON ET AL. (2015)). Hence, as there is no obvious pattern, it seems to be valid to assume that the Christian missionary schools are exogenously given.

In this section we will assume that our cultural variables are determining the contract farming performance but there is no feedback from contract farming performance to culture. In the short term, this assumption is plausible because culture is slow-changing (BOYD and RICHERSON, 1985, BOYD and RICHERSON, 1995, RICHERSON and BOYD, 2008, BOYD ET AL., 2011). We will test our assumption by probing whether we can explain cultural variables with

the current contract farming performance. In the following section, we will then also instrument culture with historical variables. But first, we turn to the causal mechanism linking history, culture and contract farming performance.

Consistent with our general analytical framework, in table 4 we show 6 specifications. In the first two, we estimate a 2SLS, in the following two we estimate a fractional logit with control functions. In the last two specifications, we estimate a 2SLS with alternative instruments and substitute the self-efficacy dummy for an ordinal variable (self-efficacy_alt) with three levels (1=low se;2=medium se;3=high se).

Table 4: Causal Mechanism Linking History, Culture and CF Performance

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
2nd stage:	cf_income	cf_income	cf_income	cf_income	cf_income	cf_income
model	2SLS	2SLS	Contr-F. GLM	Contr-F. GLM	2SLS	2SLS
coop_SR	0.164*	0.102	2.422**	1.463	0.485**	0.354
	(0.0843)	(0.0785)	(1.026)	(1.173)	(0.204)	(0.276)
schools	-0.169*	-0.109	-1.872**	-1.302	-0.441**	-0.340
	(0.0864)	(0.0806)	(0.934)	(0.921)	(0.198)	(0.259)
self-efficacy		0.101***		0.766***		
		(0.0173)		(0.198)		
self-efficacy_alt					0.111***	0.111***
					(0.0232)	(0.0232)
social capital		0.0478***		0.760**	0.0582***	0.0582***
		(0.0168)		(0.296)	(0.0214)	(0.0214)
1st stage:	Coop SR	Coop SR	Coop SR	Coop SR	Coop SR	Coop SR
model	2SLS	2SLS	OLS	OLS	2SLS	2SLS
rainfall1931	0.709***	0.706***	0.711***	0.709***		
	(0.0512)	(0.0512)	(0.0513)	(0.0512)		
cocoa_soil1931	0.487***	0.487***	0.462***	0.464***		
	(0.0465)	(0.0468)	(0.0434)	(0.0435)		
neighbor_SR_5	0.102***	0.1000***	0.102***	0.0996***		
	(0.0178)	(0.0178)	(0.0178)	(0.0178)		
dist_railroad1931					-0.245***	-0.229***
					(0.0547)	(0.0550)
coop_SR_20					0.232***	0.223***
					(0.0727)	(0.0720)
all covariates	yes	yes	yes	yes	yes	yes
prices	yes	yes	yes	yes	yes	yes
farmsize	yes	yes	yes	yes	yes	yes
capital dist	yes	yes	yes	yes	yes	yes
envrionment	yes	yes	yes	yes	yes	yes
slavery	yes	yes	yes	yes	yes	yes
district fe	yes	yes	yes	yes	yes	yes
N	398	398	398	398	398	398
2nd stage (P)R2	0.49	0.57	0.41	0.51	0.34	0.47
1st stage R2	0.97	0.97	0.97	0.97	0.92	0.92
1st stage F instrument	122.74	120.81	122.74	120.81	12.32	10.88

Standard errors are bootstrapped. Significance levels are 10% (*), 5% (**) and 1% (***).

Table 5: What Determines the Cultural Traits?

	(1)	(2)	(3)	(4)
2nd stage:	self-efficacy	self-efficacy	social capital	social capital
model	2SLS	CF O.LOGit	2SLS	CF O.LOGIT
coop_SR	0.452***	1.878**	0.403**	0.512***
	(0.152)	(0.736)	(0.192)	(0.175)
cf_income	0.306***	1.031***	0.587***	0.717***
	(0.0382)	(0.176)	(0.0810)	(0.154)
schools	-0.223	-0.901	-0.876***	-0.960***
	(0.148)	(0.661)	(0.207)	(0.252)
training	-0.126***	-0.427**	0.128	0.210
	(0.0352)	(0.170)	(0.0835)	(0.141)
dist Accra	0.280	2.062	-0.723**	-0.487
	(0.327)	(1.604)	(0.289)	(0.404)
infrastructure	0.0579	0.475	0.231	0.402
	(0.122)	(0.512)	(0.222)	(0.297)
tenure security	0.115***	0.405**	-0.122*	-0.134
	(0.0322)	(0.184)	(0.0735)	(0.124)
rain variability	-0.111***	-0.333**	-0.0908	-0.127
	(0.0329)	(0.167)	(0.125)	(0.209)
1st stage:	Coop SR	Coop SR	Coop SR	Coop SR
model	2SLS	OLS	2SLS	OLS
rainfall1931	0.702***	0.702***	1.164***	1.164***
	(0.0522)	(0.0522)	(0.0426)	(0.0426)
cocoa_soil1931	0.542***	0.542***	0.474***	0.474***
	(0.0412)	(0.0412)	(0.0519)	(0.0519)
neighbor_SR_5	0.112***	0.112***	0.122***	0.122***
	(0.0179)	(0.0179)	(0.0220)	(0.0220)
all covariates	yes	yes	yes	yes
prices	yes	yes	yes	yes
farmsize	yes	yes	yes	yes
capital dist	yes	yes	yes	yes
envrionment	yes	yes	yes	yes
slavery	yes	yes	yes	yes
district fe	yes	yes	yes	yes
N	398	398	398	398
2nd stage (P)R2	0.42	0.25	0.34	0.12
1st stage R2	0.97	0.97	0.95	0.96
1st stage F instrument	161.92	161.92	381.37	381.38

Standard errors are bootstrapped. Significance levels are 10% (*), 5% (**) and 1% (***).

Specification (1) indicates a positive causal effect of the performance of the colonial cocoa cooperatives and a negative causal effect of the Christian missionary schools. Specification (2) shows that, these causal effects lose their significance when we include self-efficacy and social capital. Specification (3) and (4) show that the pattern is robust to using a control function fractional logit instead the 2SLS. Specification (5) and (6) show that also the self-efficacy dummy can be substituted with a three-level variable and we can use other instruments but the pattern does not change.

Table 5 shows what determines the cultural variables self-efficacy and social capital. Specifications (1) and (2) indicate that the experience with the colonial cocoa cooperatives shaped the current level of self-efficacy of the farmers. The schools are not estimated to have had a significant effect. As to be expected, current context variables such as tenure security, rainfall variability and infrastructure also contribute to our measured self-efficacy. Interesting, the training of development agency is estimated to have a negative effect and research by WUEPPER ET AL. (2014B) suggests that this is not due to prior farmer selection. To test whether reverse causality could be present, we also include the contract farming income share as an explanatory variable, which we find significant but of a smaller magnitude that the effect of the colonial cooperatives.

Specifications (3) and (4) show what determines social capital. A large, negative effect is found for the missionary schools. Positive effects are indicated for the performance of the colonial cocoa cooperatives and, possibly, also of current pineapple contract farming.

Overall, this suggests that the performance of the colonial cocoa cooperatives determined the farmers' self-efficacy and the Christian missionary schools affected the village social capital. Currently, both cultural variables shape the performance of pineapple contract farming. To conclude our analysis we then want to turn to a final point. If culture is the causal channel through which history impacts contract farming, we should be allowed to use the historical variables as instruments for the cultural variables, assuming that our historical variables do not affect contract farming through other channels – which is suggested by our analysis so far. This way, we explain the performance of contract farming with the variation in our cultural variables that is explained by our historical variables. This is presented in the next section.

6 The Effect of Culture on Contract Farming

Table 6 presents two specifications. In the first, we have to estimate three stages, to correctly estimate the effect of culture on contract farming. In the second specification, two stages are sufficient. For the first specification, we first estimate a probit to instrument high-self-efficacy with the cocoa cooperatives success-rate. We then estimate a regular 2SLS, in which we instrument self-efficacy with the fitted values from the probit estmation. The reason for this complicated estimation procedure is Hausmann's "forbidden regression", which means that only an OLS first stage is guaranteed to produce correct estimates for the second stage (ANGRIST and PISCHKE, 2008, GREENE, 2008). If the first stage potentially has a non-linear conditional expectation function (CEF), our strategy of estimating three stages, in which the fitted values of a first-stage probit are used as instruments in a subsequent 2SLS, is a feasible trick. Because our dependent variable is still logically bound between zero and one hundred, the second specification is the most reliable. Here, we estimate a fractional logit and control for endogenity with control functions. The results of both specifications corroborate the story of this research: Both cultural variables, self-efficacy and social capital, are significant determinants of contract farming success.

Table 6: The Effect of Culture on the Performance of Contract Farming

	(1)		(2)	
3rd stage	cf_income		cf_income	
model	2SLS		Contr-F. GLM	
self-efficacy	0.260***		0.999***	
	(0.0891)		(0.323)	
social capital	0.189**		1.180**	
	(0.0773)		(0.586)	
price	0.619**		2.506	
	(0.259)		(2.936)	
farmsize	0.0370		0.336	
	(0.0253)		(0.216)	
2nd stage	self-efficacy	social capital		
model	2SLS	2SLS		
fitted self-efficacy	2.235***	0.851***		
	(0.317)	(0.235)		
schools	-0.0299	-0.320***		
	(0.0649)	(0.0480)		
1st stage	self-efficacy		self-efficacy	social capital
model	Probit		Probit	OLS
coops_SR	0.501***		0.501***	0.343***
	(0.182)		(0.182)	(0.0957)
schools	-0.131		-0.131	-0.669***
	(0.226)		(0.226)	(0.119)
all covariates	yes	yes	yes	yes
prices	yes	yes	yes	yes
farmsize	yes	yes	yes	yes
capital dist	yes	yes	yes	yes
envrionment	yes	yes	yes	yes
slavery	yes	yes	yes	yes
district fe	yes	yes	yes	yes
N	398		398	
3rd stage R2	0.18		0.49	
2nd stage R2	0.33	0.67		
2nd stage F instrument	27.14	184.36		
1st stage PR2	0.28		0.28	0.33

Standard errors are bootstrapped. Significance levels are 10% (*), 5% (**) and 1% (***).

7 Conclusion

We wanted to know whether culture explains variation the performance of contract farming in Ghana and whether culture can be explained with historical developments. Hence, in 2013 we conducted a survey amongst pineapple farmers in Ghana and connected their data to data from Ghana's colonial period. We find that self-efficacy – the belief having the capabilities to achieve one's goals – and social capital – which facilitates coordinated actions – are important determinants of contract farming success. Also, we find that the colonial experiences with missionary schools and cocoa cooperatives shaped the evolution of these cultural variables.

References

ACEMOGLU, D., S. JOHNSON and J.A. ROBINSON (2002). Reversal Of Fortune: Geography And Institutions In The Making Of The Modern World Income Distribution. Quarterly Journal Of Economics, 1231-1294.

ACEMOGLU, D., S. JOHNSON and J.A. ROBINSON (2005). Institutions As A Fundamental Cause Of Long-Run Growth. Handbook Of Economic Growth, 1, 385-472.

ACEMOGLU, D. and J.A. ROBINSON (2001). The Colonial Origins Of Comparative Development: An Empirical Investigation. The American Economic Review, 91, 1369-1401.

ALESINA, A. and P. GIULIANO (2013). Culture And Institutions. National Bureau Of Econ. Research.

ALESINA, A. F., P. GIULIANO and N. NUNN (2013). On The Origins Of Gender Roles: Women And The Plough. Quarterly Journal Of Economics, 128, 863-896.

ALKIRE, S. (2005). Subjective Quantitative Studies Of Human Agency. Social Indicators Research, 74, 217-260.

ANGRIST, J. D. and J.-S. PISCHKE (2008). Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion, Princeton University Press.

BANDURA, A. (1977). Self-Efficacy: Toward A Unifying Theory Of Behavioral Change. Psychological Review, 84, 191.

BANDURA, A. (1997). Self-Efficacy: The Exercise Of Control. New York: Freeman.

BARRETT, C., M. BACHKE, M. BELLEMARE., H. MICHELSON, S. NARAYANAN and T. WALKER (2012). Smallholder Participation In Contract Farming: Comparative Evidence From Five Countries. World Development, 40, 715-730.

BELLEMARE, M. F. (2012). As You Sow, So Shall You Reap: The Welfare Impacts Of Contract Farming. World Development, 40, 1418-1434.

BÉNABOU, R. and J. TIROLE (2002). Self-Confidence And Personal Motivation. Quarterly Journal Of Economics, 871-915.

BOYD, R. and P.J. RICHERSON (1985). Culture And The Evolutionary Process. University Of Chicago,

BOYD, R. and P.J. RICHERSON (1995). Why Does Culture Increase Human Adaptability? Ethology And Sociobiology, 16, 125-143.

BOYD, R., P.J. RICHERSON and J. HENRICH (2011). The Cultural Niche: Why Social Learning Is Essential For Human Adaptation. Proceedings Of The National Academy Of Sciences, 108, 10918-10925.

CAZZUFFI, C. and A. MORADI (2010). Why Do Cooperatives Fail? Big Versus Small In Ghanaian Cocoa Producers' Societies, 1930-36. Centre For The Study Of African Economies, University Of Oxford.

CLARIDGE, W. W. (1915). A History Of The Gold Coast And Ashanti... With An Introduction By Sir Hugh Clifford... With Maps, John Murray.

COGNEAU, D. and A. MORADI (2011). Borders That Divide: Education And Religion In Ghana And Togo Since Colonial Times. Department Of Economics, University Of Sussex, WP 2911.

EATON, C. and A. SHEPHERD (2001). Contract Farming: Partnerships For Growth, FAO

FEIGENBERG, B., E.M. FIELD and R. PANDE (2010). Building Social Capital Through Microfinance. National Bureau Of Economic Research.

FILIPPIN, A. and M. PACCAGNELLA (2012). Family Background, Self-Confidence And Economic Outcomes. Economics Of Education Review, 31, 824-834.

FOLD, N. and K.V. GOUGH (2008). From Smallholders To Transnationals: The Impact Of Changing Consumer Preferences In The Eu On Ghana's Pineapple Sector. Geoforum, 39, 1687-1697.

GATUNE, J., M. CHAPMAN-KODAM, K. KORBOE, F. MULANGU and M. RAKTOARISOA (2013). Analysis Of Trade Impacts On The Fresh Pineapple Sector In Ghana. Fao Commodity And Trade Policy Research Working Paper No.41. FAO

GERMAN SOCIETY FOR INTERNATIONAL COOPERATION (2005). Market Oriented Agriclture Programme

GREENE, W. H. (2008). Econometric Analysis, Granite Hill Publishers.

JEDWAB, R. and A. MORADI (2012) Colonial Investments And Long Term Development In Africa: Evidence From Ghanaian Railroads. Conferences at Oxford, Bocconi, LSE

KIRSTEN, J. and K. SARTORIUS (2002). Linking Agribusiness And Small-Scale Farmers In Developing Countries: Is There A New Role For Contract Farming? Development Southern Africa, 19, 503-529.
KNACK, S. and P. KEEFER (1997). Does Social Capital Have An Economic Payoff? A Cross-Country Investigation. The Quarterly Journal Of Economics, 1251-1288.
KUMAR, K. B. and J.G. MATSUSAKA (2009). From Families To Formal Contracts: An Approach To Development. Journal Of Development Economics, 90, 106-119.
MACDONALD, G. 1898. The Gold Coast, Past And Present.
MEIJERINK, G., E. BULTE and D. ALEMU (2014). Formal Institutions And Social Capital In Value Chains: The Case Of The Ethiopian Commodity Exchange. Food Policy, 49, 1-12.
MILLENIUM DEVELOPMENT AUTHORITY (2011). Millenium Challenge Account Ghana Program Agriculture Project.
NUNN, N. (2010). Religious Conversion In Colonial Africa. The American Economic Review, 147-152.
NUNN, N. (2012). Culture And The Historical Process. Economic History Of Developing Regions, 27, S108-S126.
NUNN, N. (2013). Historical Development. Handbook Of Economic Growth.
NUNN, N. and L. WANTCHEKON (2009). The Slave Trade And The Origins Of Mistrust In Africa. National Bureau Of Economic Research.
PAPKE, L. E. and J. WOOLDRIDGE (1993). Econometric Methods For Fractional Response Variables With An Application To 401 (K) Plan Participation Rates. National Bureau Of Economic Research
PUTNAM, R. D., R. LEONARDI and R.Y. NANETTI (1994). Making Democracy Work: Civic Traditions In Modern Italy, Princeton University Press.
RAMALHO, E., J. RAMALHO and J. MURTEIRA (2011). Alternative Estimating And Testing Empirical Strategies For Fractional Regression Models. Journal Of Economic Surveys, 25, 19-68.
RICHERSON, P. J. and R. BOYD (2008). Not By Genes Alone: How Culture Transformed Human Evolution, University Of Chicago Press.
SAPIENZA, P., L. ZINGALES and L. GUISO (2006). Does Culture Affect Economic Outcomes? : National Bureau Of Economic Research.
SCHWARZER, R. (2014). Self-Efficacy: Thought Control Of Action, Taylor & Francis.
USAID 2007. Trade And Investment Program For A Competitive Export Economy (Tipcee) - Forth Year Work Plan For Partners. October 2007 - September 2008.
USAID (2009). Trade And Investment Program For A Competitive Export Economy - Final Report.
USAID (2013). Agricultural Development And Value Chain Enhancement (Advance) - Project Profile.
WANTCHEKON, L., N. NOVTA and M. KLAŠNJA (2015). Education And Human Capital Externalities: Evidence From Colonial Benin. The Quarterly Journal Of Economics, January 30, 2015.
WARD, W. E. F. (1966). A History Of Ghana, Allen & Unwin.
WOODBERRY, R. D. (2004). The Shadow Of Empire: Christian Missions, Colonial Policy, And Democracy In Postcolonial Societies. University Of North Carolina At Chapel Hill.
WOOLCOCK, M. and D. NARAYAN (2000). Social Capital: Implications For Development Theory, Research, And Policy. The World Bank Research Observer, 15, 225-249.
WOOLDRIDGE, J. (2007). Control Function And Related Methods.
WOOLDRIDGE, J. M. (2011). Fractional Response Models With Endogenous Explanatory Variables And Heterogeneity.
WORLD BANK (2011). Horticultural Exports From Ghana: A Strategic Study. Discussion Paper.
WUEPPER, D. (2014). Opportunities And Constraints To Integrate Ghana's Smallholder Farmers Into Global Values Chains. African Economic Outlook 2014. African Development Bank, Development Centre Of The OECD, and UNDP
WUEPPER, D. and B. DROSTEN (2015). Economic Implications Of Historically Evolved Self-Efficacy: Agent Based Modelling And Empirical Evidence From Rural Ghana. In: 65413, M. P. N. (Ed.).
WUEPPER, D. and J. SAUER (2015). Experiences In The Gold Coast And Contract Farming In Ghana: A Cultural Evolution Of Self-Efficacy And Social Capital, 2nd Conference Of The International Association For Applied Econometrics Iaae.

WUEPPER, D., J. SAUER and L. KLEEMANN (2014a). Agricultural Training, Peer-Learning And Sustainable Intensification In Southern Ghana: A Control Function Joint Modelling Approach With Panel Data. Bioecon Conference. Kings College, University Of Cambridge.

WUEPPER, D., J. SAUER and L. KLEEMANN (2014b). Sustainable Intensification Of Pineapple Farming In Ghana: Training And Complexity. Working Paper Kiel Institute For The World Economy.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 65 – 76

DEMAND-DRIVEN MARKETS AND THE IMPORTANCE OF DEMAND RATIONING

Sören Prehn[1], Thomas Glauben and Jens-Peter Loy

Zusammenfassung

Whenever supply falls short or actual consumption rates exceed projected consumption rates grain markets call for demand rationing. In recent years, in particular high demand made demand rationing more than once necessary. Here, we develop a theory of how demand rationing functions. Theory implies that agricultural futures markets not only fulfill a hedging and information function but also a market coordination function. Speculators always have a rational economic incentive to bring demand down to fit with supply conditions. Empirical evidence for the US corn market emphasizes the importance of demand rationing for the functioning of grain markets.

Keywords

Corn market, price discovery, basis trading, spread trading, demand rationing.

1 Introduction

Those of us, who follow the discussion on grain markets very closely, will have recognized that grain markets always call for demand rationing whenever supply falls short or actual consumption rates exceed projected consumption rates. Although the whole discussion on demand rationing is more abstract the aim of demand rationing is clear: The market wants to avoid the risk of running out of grain at the end of the crop year. Demand rationing is indispensable for the functioning of grain markets. What makes it all the more astonishing is that demand rationing has never been discussed in agricultural literature.

There is no theory of how demand rationing functions. However, a profound knowledge of its functioning is indispensable. Only a complete understanding of all processes of price discovery allows market participants to make the right production, storage, and marketing decisions.[2] In order to fill this gap, we develop a theory of demand rationing.

Our theory emphasizes the importance of spread trading for price discovery on grain markets. It not only initializes demand rationing but also bridges the gap between grain trading and storage. Spread trading impacts forward bases[3], so forward sales and purchases and thus storage. Accordingly, our theory complements WORKING's (1949) *theory of the price of storage* which focuses on the relationship between calendar spreads and storage.

In addition, our theory indicates that it is the futures market that takes over the task of market coordination and brings it back to equilibrium. That futures markets have this task has not been discussed in literature before.

When developing our theory of demand rationing, we focus on a demand-driven market. On the one hand, we focus on a demand-driven market because it is demand that is fluctuating over the crop year, and on the other hand, because a demand-driven market model allows us

[1] Corresponding author: sprehn@iamo.de. Department of Agricultural Markets, Marketing and World Agricultural Trade, Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies, Theodor-Lieser-Str. 2, 06120 Halle (Saale), Gernany.

[2] Although we focus on demand rationing, this does not imply that no other processes can take place on grain markets at the same time.

[3] In the following basis always refers to forward basis.

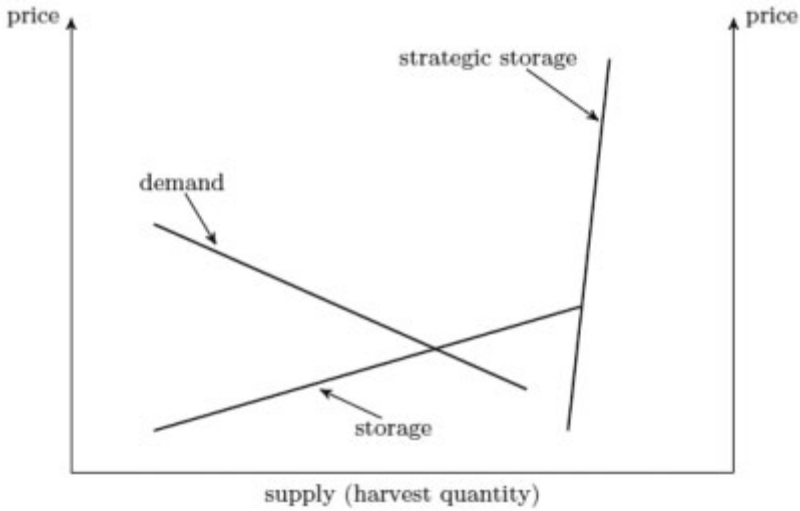
to consider strategic storage beside normal storage. Demand rationing is only required when strategic inventories are effectively reduced. Otherwise, no demand rationing is required.
In order to illustrate the importance of demand rationing for the functioning of grain markets, we analyze the recent price peaks on the US corn market in 2007/08, 2010/11, and 2012/13. Empirical evidence reveals that corn was rationed in all three crop years. However, pointwise marginal effects taken from kernel-based regularized least squares (HAINMUELLER & HAZLETT, 2014) regression indicate that ethanol production is more rigid to changes in corn price than export sales are. While export sales reach a maximum in rationing by 500 cents per bushel, ethanol production not even reaches a maximum by 750 cents per bushel.
The remainder of the paper is organized as follows. First, we develop a price discovery model for a demand-driven market. This model in turn serves as the starting point for the development of our theory of demand rationing. For illustration, we analyze the US corn market confirming the importance of demand rationing. Finally, we conclude.

2 A demand driven market model

WRIGHT (2011) develops a price discovery model where price changes are explained by changes in supply. The lower grain inventories are the stronger is the price reaction to a change in supply. In the end, Wright develops a supply-driven market model. But supply-driven markets are not characterized by high volatility. Usually, the crop size is decided in July for corn and in August for soybeans, respectively, and it only marginally changes afterwards. The average price for the crop year is decided prior to harvest.
The current market situation, however, is characterized by high volatility. Prices are not only volatile during the growing season, in particular in July/August, but also they fluctuate in the winter season. The major price peaks in the crop year 2007/08 occurred in winter, not prior to harvest. It is not supply that is fluctuating over the crop year, but it is demand. Particularly, when grain inventories are short and demand does not adjust there is always an immanent need for demand rationing, i.e. the temporary increase in prices to reduce demand.
Similar to WRIGHT, one can develop a price discovery model for a demand-driven market, see figure 1. The length of the abscissa depicts the size of the pre-defined harvest quantity[4] and the ordinates the price. In the figure strategic storage and storage is drawn. The strategic storage is steeper as it is elementary; there is a minimum amount of inventory required to be able to compensate unexpected shortfalls in supply. Beyond that, there is no further need for strategic storage. 'Normal' storage accounts for all grain which is neither consumed nor required for strategic storage. Equilibrium is achieved when the whole harvest is distributed between storage, strategic storage, and demand. The equilibrium price is defined by the intersection of demand and (strategic) storage.
A shortfall in supply can be analyzed, too. A shortfall in supply just shifts the right ordinate leftwards.
Our demand-driven market model has the appeal that it is consistent with WORKING's (1949) *theory of the price of storage*. WORKING indicates that even on inverted markets, where the nearby futures price is higher than the n-nearest, a minimum amount of grain is stored. So, our model predicts. We refer to it as strategic storage.

[4] Supply also includes ending stocks of the last crop year.

Figure 1: Demand-driven market and the importance of rationing



According to our model, an intersection of demand and storage to the left corresponds with a supply-driven market situation. There is plenty of grain and no costumer has to fear a non-delivery. Hence, changes in demand will only marginally change prices. Accordingly, volatility will be low. The market situation is different if the intersection of demand and storage lies to the right (i.e., demand-driven market situation). Inventories are quite low and when in this situation demand further increases and inventories reach critical levels (i.e., strategic storage) then prices sharply react and significantly increase. This increase is necessary to initialize demand rationing. Prices only come down when demand adjusts and strategic inventory is not reduced.

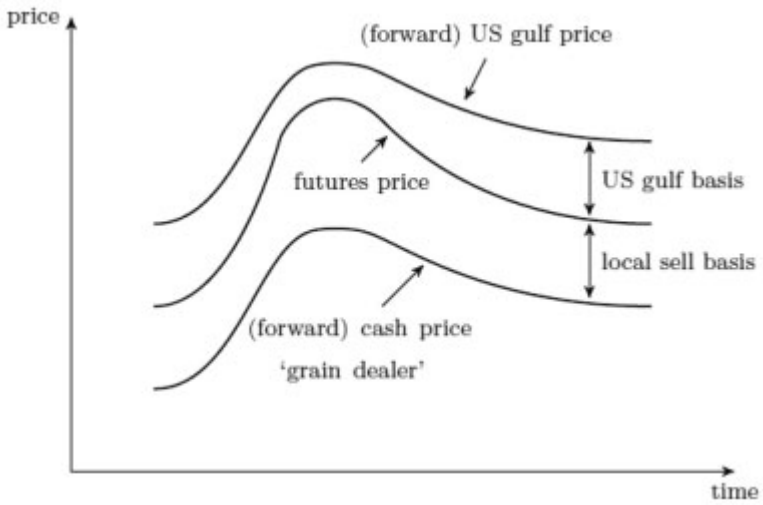
Demand rationing is an elementary part of the price discovery process on agricultural futures markets. It makes sure that grain markets never run out of grain.

3 A theory of demand rationing

In practice demand rationing works as follows: When speculators (i.e., spread traders) realize that grain dealers are selling too much grain for delivery (i.e., forward sales), i.e., the grain market risks to run out of grain at the end of the crop year, then they enter into bull spreads, i.e. they go long in the nearby contract and short in the n-nearest contract. This increases in particular the futures price in the nearby contract. Because the futures price usually reacts stronger than the cash price (at least during price rallies), the sell bases in export regions weaken what disfavors forward sales. This applies for the US gulf region as well as any other local export region. Contemporary, the higher prices lower the willingness to buy at the demand side. Thus, starting from the futures market demand is rationed. Because 'physical' demand comes down, spread traders clear their bull spreads what again brings down futures prices. The corresponding price patterns are depicted in figure 2.[5]

[5] The basis patterns here are highly stylized. Usually, bases strengthen over the crop year accounting for increasing storage costs.

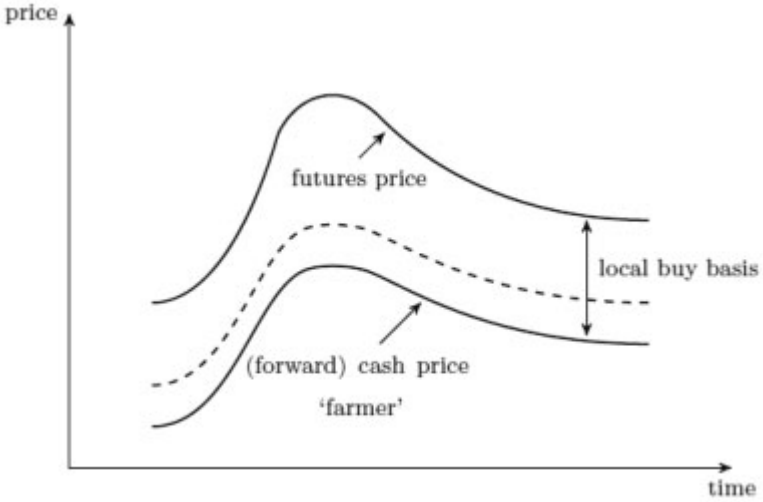
Figure 2: Impact of demand rationing on the US gulf/local sell basis



At the same time, the increasing futures price also weakens local buy bases what again favors forward purchases. More forward purchases, however, bring up cash prices. The corresponding price patterns are depicted in figure 3. In addition, forward purchases are also favored by weaker calendar spreads - bull spreads usually lower calendar spreads. Farmers have less incentive to store grain that is why they deliver more grain to local elevators (WORKING, 1949). In the end, grain delivery[6] and demand reapproach.

[6] While grain delivery refers to the grain delivered in the nearby contract period, supply refers to the whole harvest quantity which is distributed over the whole crop year and (strategic) storage.

Figure 3: Impact of demand rationing on the local buy basis



How much less grain is delivered to each import region – domestic or abroad - depends on the development of the local sell basis. The more grain is needed in a region and the lower (inter-)national inventories are the higher the local sell bases have to go. The whole process, as outlined above, can be regarded as the mechanism of demand rationing on grain markets.
The above discussion reveals that agricultural futures markets fulfill beside the tasks of price forecast and hedging an additional task: the coordination of the market. Agricultural futures markets work in that way, that speculators always have a rational economic incentive to bring demand down to fit with supply conditions.[7] Agricultural futures markets have a direct impact on grain delivery and demand at spot markets.
Our theory of demand rationing can be seen as a complement to WORKING's (1949) *theory of the price of storage*.[8] As indicated above, bull spreading lowers calendar spreads and thus disfavors storage. This in principle is the central message of WORKING's theory: calendar spreads indicate the favorability of storage; the higher calendar spreads are the more favorable storage is. Our theory complements WORKING's theory insofar as we bridge the gap between storage and grain trading by focusing on spread trading. Our theory indicates how spread trading impacts forward sales and purchases and thus storage.

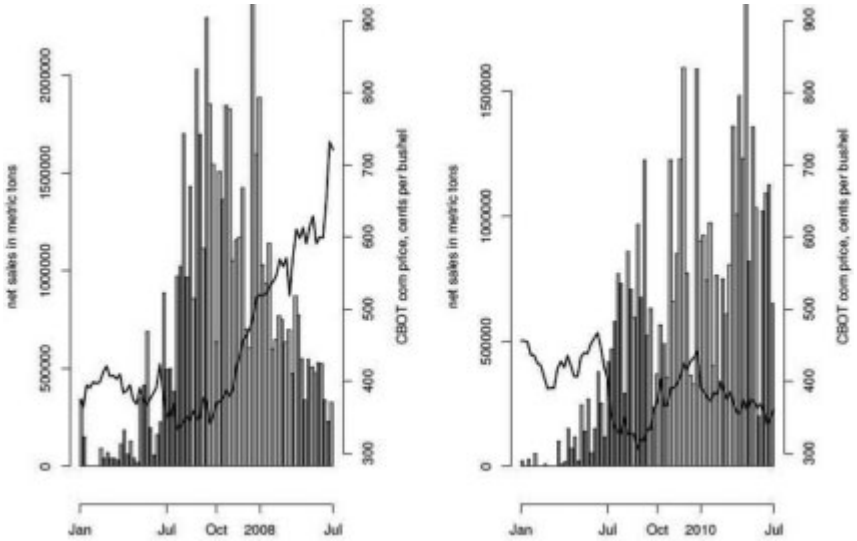
4 The practical importance of demand rationing

That futures prices ration demand is also supported by data. The 2007/08 US corn crop year is a good example. Although the 2007/08 corn crop was not something unexpected, crop size was in the normal range and an increase in ending stocks was expected, early season corn export sales were so high that demand rationing became necessary. The situation got even worse by the steady increasing demand for corn by ethanol plants. Corn prices sharply increased after October what ultimately led to a significant reduction of corn export sales (see figure 4). That early season export sales were extremely high is also supported by a compari-

[7] Similar to demand rationing, speculators also have incentives to bring up demand when there is too much grain on the market. The corresponding demand finding process is not discussed here, but its development should be straightforward.
[8] BRENNAN (1958) develops a formal model of WORKING's (1949) *theory of the price of storage*.

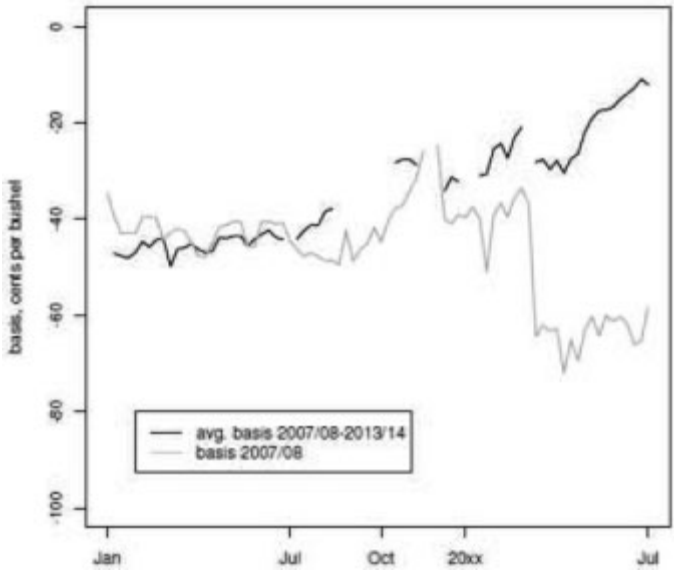
son with the 2009/10 US corn crop year. In 2009/10 early season export sales were only half the size of 2007/08. Lower prices even had to stimulate demand at the end of the crop year. The big floods in April/May 2008 in the Midwestern, the major growing area for corn and soybeans in the US, explain the price peak at the end of the crop year.

Figure 4: Weekly US corn export sales in 2007/08 vs. 2009/10



That the rationing process functioned is also indicated by the development of the buy basis in Illinois, the second largest corn producer of the US. When demand (i.e. corn export sales) finally adjusted, also Illinois' buy basis weakened indicating sufficient corn supply for the rest of the crop year (see figure 5). Hence, grain delivery and demand reapproached.

Figure 5: Development of buy basis in Illinois in 2007/08 (region 1)



The 2007/08 crop year is an ideal example that not only a shortfall in supply can cause demand rationing but also high demand can do so. Contrary to 2006/07 where a short crop might have initialized the demand rationing process, high export sales and a fast growing ethanol industry made rationing necessary in 2007/08. Thus, 2007/08 is an example for a demand-driven market. Price discovery is not primarily driven by supply conditions but by changing demand conditions.

Figure 6: Pointwise marginal effects of CBOT corn price on net export sales

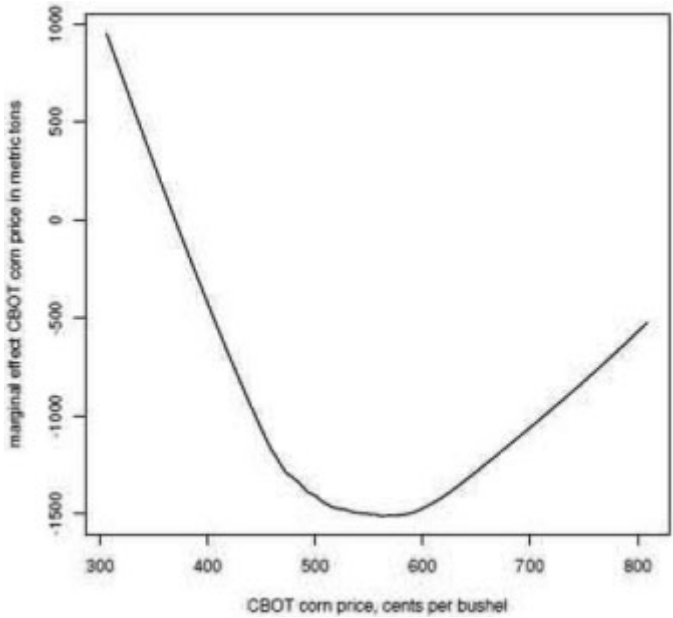
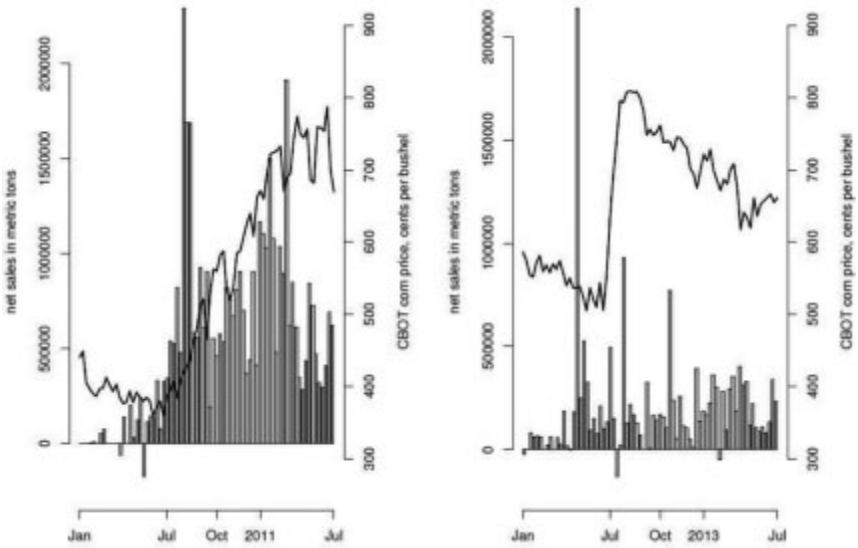


Figure 6 provides additional insights into the price discovery process on agricultural futures markets. The figure displays the pointwise marginal effects of Chicago Board of Trade (CBOT) corn price on net export sales. The marginal effects are taken from kernel-based regularized least squares (KRLS) regression of weekly US corn export sales on CBOT corn prices (see Appendix).[9] The marginal effects reveal that rationing of export sales in particular occurs in the price range from 500 to 600 cents per bushel what also fits with observations for 2007/08. The results also show that lower corn prices, lower than 375 cents per bushel, stimulate demand (see also figure 4, left panel). This indicates demand finding (see footnote 6).
Also in 2010/11 corn had to be rationed. On the one hand, rationing was required because of high export sales not only at the end of 2009/10 but also at the beginning of 2010/11 (see figure 4 and 7). On the other hand, the mandatory renewable fuel standard (RFS) for ethanol production increased from 10.5 to 12 billion gallons (SCHNEPF & YACOBUCCI, 2013). As before, export sales significantly decreased when corn prices reached price levels of 500 cents per bushel and above. This time, however, prices did not flatten out but increased to price levels of up to 750 cents per bushel indicating a sustained strong demand. This picture is also supported by the Illinois buy basis which did not noticeably weaken when export sales adjusted (see figure 9).

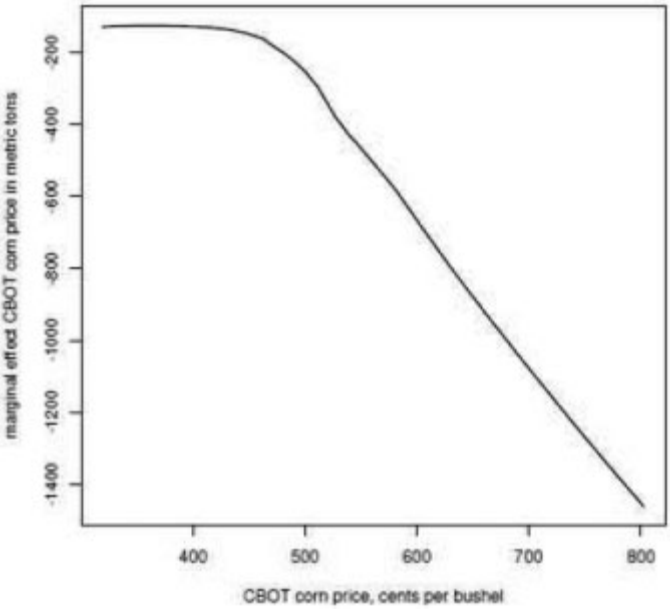
[9] For more information on kernel-based regularized least squares (KRLS) regression see HAINMUELLER & HAZLETT (2014). Empirical implementation is discussed in FERWERDA ET AL. (2013).

Figures 7: Weekly US corn export sales in 2010/11 and 2012/13



The sustained strong demand has two reasons where both reasons are mutually dependent. The first reason is that the increase of the RFS from 10.5 to 12 billion gallons of ethanol meant an additional demand for corn by ethanol plants of approximately 275000 metric tons per week. This further intensified the competition for corn. And the second reason is the rigidity of ethanol production to chances in corn price. As pointwise marginal effects of CBOT corn price on ethanol production reveal ethanol production only marginally reacts to price chances below 450 cents per bushel and even for higher corn prices never reaches a maximum in rationing like export sales do (see figure 8). The corresponding KRLS regression of ethanol production on CBOT corn price and additional explanatory variables is given in the appendix. In order to facilitate comparison, pointwise marginal effects are converted to metric tons at a weekly basis.

Figure 8: Pointwise marginal effects of CBOT corn price on ethanol production (converted to metric tons)



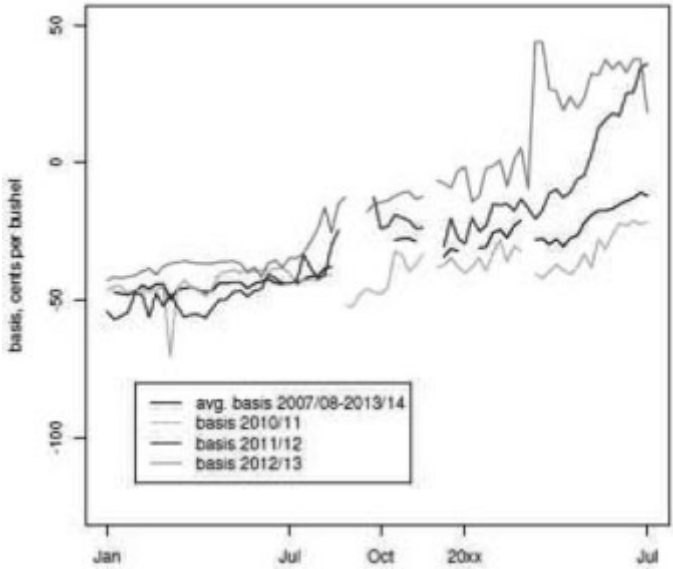
The extremely high prices of 2010/11 suggest that in 2010/11, despite rationing, consumption rates were so high that ending stocks were in the region of strategic storage. With reference to figure 1, demand would intersect strategic storage but not storage.

The last price peak occurred in 2012/13. Disastrous weather conditions and a prospect of a short crop made rationing necessary. The futures price pattern of 2012/13 reminds very much of a 'short crops have long tails' price pattern, i.e., a sharp price increase is followed by a moderate price downturn (see figure 7). However, this is only one part of the story the development of the Illinois buy basis is the other part. Although the futures price declined after the price peak in October 2012, the buy bases significantly grew compared to other crop years (see figure 9).[10] The former implies that the futures and spot market saw the supply situation differently: Whereas the futures market saw 'relative' enough supply to satisfy demand, the strengthening of the basis indicated an insufficient supply. This is a problem because if the CBOT corn contract is representative for US corn both futures and spot price should go in one direction, i.e. either they indicate 'relative' enough supply or insufficient supply. Otherwise, arbitrage should bring one price up or the other down. However, the situation lasted for the whole crop year. Usually, the basis should follow the spread, but spreads were in inversion. GOOD & IRWIN (2012) refer to this situation as the *corn basis mystery*.[11]

[10] For 2011/12, a similar phenomenon was observed.

[11] There is an exhaustive discussion of the *corn basis mystery* on farmdoc daily by Good and Irwin (GOOD, 2012a,b; GOOD & IRWIN, 2011, 2012).

Figures 9: Development of buy bases in Illinois from 2010/11 to 2012/13 (region 1)



Recently, PREHN & GLAUBEN (2014) revisit the *corn basis mystery* and show graphically that both prices are correct. The reason for the divergence of the futures and spot price is that the CBOT corn price is no longer representative for the US corn price but for the world market price. Provided that PREHN & GLAUBEN (2014) are right, the Brazilian record corn crop in 2013 and the fact that the Illinois buy basis in particular strengthened after February 2013 explains the decreasing futures price. The prospect of a better supply situation and temporary hedging pressure caused by Brazilian farmers hedging their corn crop could be a solution for the *corn basis mystery*. However, whatever explanation is right the fact remains, that in 2012/13 corn was rationed.

In summary it can be said that demand rationing is important for the functioning of the US corn market and the world corn market in general. Demand rationing takes over the task of market coordination. It controls for that grain delivery and demand always reapproach. Empirical evidence, however, reveals that the rigidity of ethanol production to changes in corn price can lead to significant price increases. The latter implies that ethanol production played an important role in the recent corn price developments (WRIGHT, 2014).

5 Conclusions

Demand rationing has always been a discussion on grain markets. In particular, in recent years there was more than once the talk that grain has to be rationed. Given the practical importance of demand rationing for the functioning of grain markets, we develop a theory of demand rationing. This has been done for the first time and our theory provides new insights into the functioning of grain markets.

Our theory stresses the importance of spread trading for the functioning of grain markets. It not only initializes demand rationing but also impacts bases and thus grain trading and storage. Insofar, our theory complements WORKING's (1949) *theory of the price of storage* which focuses on the relationship between calendar spreads and storage.

In addition, our theory emphasizes the important role futures markets play in the coordination of the market. Futures markets work in that way, that spread traders always have a rational, economic incentive to bring demand down to fit with supply conditions.
Our theory has important political implications. Demand rationing is an important regulatory mechanism that is elementary for the functioning of grain markets. It should be by no means confounded with 'bubbles'. A regulatory intervention in the process of demand rationing could have severe consequences for price discovery on grain markets.

Literatur

BRENNAN, M.J. (1958): The Supply of Storage. In: American Economic Review 48 (1): 50—72.

FERWERDA, J., J. HAINMUELLER and C.J. HAZLETT (2013): krls: A STATA Package for Kernel-Based Regularized Least Squares. In: Journal of Statistical Software 55 (2): 1—26.

GOOD, D. (2012a): Has the 2011 Corn Crop Been Rationed? In: farmdoc daily, Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois at Urbana-Champaign, April 16, 2012.

GOOD, D. (2012b): Corn Prices in Three Parts. In: farmdoc daily, Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois at Urbana-Champaign, May 7, 2012.

GOOD, D. and S.H. IRWIN (2011): Corn Prices, Basis, and Spreads. In: farmdoc daily, Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois at Urbana-Champaign, October 20, 2011.

GOOD, D. and S.H. IRWIN (2012): Corn Basis Revisited. In: farmdoc daily, Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois at Urbana-Champaign, January 27, 2012.

HAINMUELLER, J. and C. HAZLETT (2014): Kernel Regularized Least Squares: Reducing Misspecification Bias with a Flexible and Interpretable Machine Learning Approach. In: Political Analysis 22 (2): 143—168.

HAINMUELLER, J. and C. HAZLETT (2014b): KRLS: Kernel-based regularized least squares. R package version 0.3-7, http://cran.r-project.org/web/packages/KRLS/index.html.

PREHN, S. and T. GLAUBEN (2014): The US corn basis mystery: An unwelcome solution. Mimeo.

SCHNEPF, R. and B.D. YACOBUCCI (2013): Renewable Fuel Standard (RFS): Overview and Issues. In: CRS Report for Congress, Congressional Research Service, March 14, 2013.

WORKING, H. (1949): The theory of the price of storage. In: American Economic Review 39 (6): 1254—1262.

WRIGHT, B.D. (2011): The Economics of Grain Price Volatility. In: Applied Economic Perspectives and Policy 33 (1): 32—58.

WRIGHT, B.D. (2014): Global Biofuels: Key to the Puzzle of Grain Market Behavior. In: Journal of Economic Perspectives 28 (1): 73—98.

KLIMAWANDEL UND ALTERNATIVE ENERGIEN

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 79 – 91

AUSWIRKUNGEN DER BIOENERGIEFÖRDERUNG AUF DEN PACHTMARKT IN NORDDEUTSCHLAND

Solveigh Hennig[1], Ruben Dehning, Uwe Latacz-Lohmann

Zusammenfassung

Seit Einführung der politischen Förderung erneuerbarer Energien durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz im Jahr 2000 und insbesondere infolge der Gesetzesnovellen 2004 und 2009 ist die Stromerzeugung aus Biogas stark angestiegen. Der vorliegende Beitrag analysiert die Auswirkungen der Biogasproduktion auf den landwirtschaftlichen Pachtmarkt in Norddeutschland unter besonderer Berücksichtigung der Wechselwirkung mit regionalen Viehdichten. Die empirische Analyse beruht auf durchschnittlichen Ackerpachtpreisen schleswig-holsteinischer und niedersächsischer Gemeinden, die aus den Basisdaten der Landwirtschaftszählung 2010 ermittelt wurden. Die Auswertung erfolgt mittels Modellen der räumlichen Ökonometrie. Im Ergebnis zeigt sich, dass eine zunehmende Biogasdichte nur bei gleichzeitig hoher Viehdichte mit signifikanten Pachtpreissteigerungen für Ackerland einhergeht. Der direkte marginale Effekt, bezogen auf die installierte elektrische Anlagenleistung je ha LF im Landkreis, wird für das Untersuchungsgebiet in Abhängigkeit der regionalen Viehdichte c.p. auf 30,- bis 100,- Euro je ha geschätzt.

Keywords

Erneuerbare-Energien-Gesetz, Biogasproduktion, Pachtpreise, Räumliche Ökonometrie.

1 Einleitung

Die Förderung erneuerbarer Energien aus Biomasse im Rahmen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) hat zahlreiche Landwirte in die Biogasproduktion investieren lassen. Besonders die EEG-Novellen der Jahre 2004 und 2009 setzten durch eine hohe Grundvergütung mit zusätzlich attraktiven Boni für den Einsatz nachwachsender Rohstoffe sowie den 2009 eingeführten Güllebonus starke Anreize für Investitionen in landwirtschaftliche Biogasanlagen. Der hohe Flächenbedarf zur Bereitstellung des Gärsubstrates für diese Anlagen hat nach weit verbreiteter Auffassung zu einer Intensivierung des Pachtflächenwettbewerbs in der Landwirtschaft geführt (BERENZ et al., 2008; SIEGMUND, 2012; EMMANN und THEUVSEN, 2012). Betreibern von Biogasanlagen werden in Modellrechnungen dabei vergleichsweise hohe Zahlungsbereitschaften zugeschrieben (RAUH, 2010; HABERMANN und BREUSTEDT, 2011). Als dessen Folge deuten sowohl die ökonomische Theorie als auch empirische Befunde darauf hin, dass die Förderung der Bioenergieproduktion bei regional hoher Dichte von Biogasanlagen zu einem Preisanstieg auf den landwirtschaftlichen Pachtmärkten geführt hat (HABERMANN und BREUSTEDT, 2011). Demnach werden die Fördergelder zu einem gewissen Grad auf die Pachtpreise landwirtschaftlicher Nutzflächen überwälzt und führen damit im Wettbewerb um den knappen Faktor Boden zu politisch verursachten Verzerrungen der Konkurrenzfähigkeit konkurrierender Betriebszweige. Seit längerem werden deshalb Verdrängungseffekte und Entwicklungshemmnisse insbesondere für Vieh haltende Betriebe diskutiert (BERENZ et al., 2008). Marktbeobachtungen deuten inzwischen darauf hin, dass die Biogasproduktion gerade in Regionen mit intensiver Viehhaltung zu Preissteigerungen am Pachtmarkt geführt hat (SIEGMUND, 2012; EMMANN et al., 2010). Diese Wechselwirkung zwischen Biogaserzeugung und Viehhaltung wurde auf der Basis empirischer Pachtpreisdaten bislang jedoch noch

[1] Christian-Albrechts-Universität Kiel, Institut für Agrarökonomie, Wilhelm-Seelig-Platz 6, 24118 Kiel, shennig@ae.uni-kiel.de

nicht explizit untersucht und belegt. Der vorliegende Beitrag zielt deshalb darauf ab, die komplementäre Wirkung von Biogaserzeugung und Viehhaltung auf den Pachtmarkt mittels einer räumlich-ökonometrischen Analyse zu prüfen. Darauf aufbauend sollen die durchschnittlichen direkten, indirekten und totalen Pachtpreis steigernden Effekte der Biogaserzeugung in Abhängigkeit der regionalen Viehdichte quantifiziert werden[2].

Kapitel 2 gibt zunächst einen Literaturüberblick über die Theorie der Pachtpreisbildung und bisherige Erkenntnisse empirischer Studien zum Einfluss der Biogasproduktion auf Pachtpreise. Kapitel 3 geht auf die angewandte Methodik der räumlichen Ökonometrie und das analysierte Datenmaterial ein. Die Ergebnisse der durchgeführten Modellschätzung werden in Kapitel 4 präsentiert. Kapitel 5 ist der abschließenden Diskussion der Ergebnisse gewidmet.

2 Literaturüberblick

Die Bestimmungsgründe landwirtschaftlicher Pachtpreise sind seit vielen Jahren Gegenstand der agrarökonomischen Forschung. Erste theoretische Erkenntnisse gehen auf die Arbeiten von SMITH (1776), RICARDO (1821) und THÜNEN (1910) zurück, die das Konzept der Bodenrente entwickelten bzw. maßgeblich prägten. Der Theorie zufolge fließt dem Boden als knappe, aber nicht vermehrbare Ressource eine Rente zu, welche sich aus dem erzielbaren Reinertrag der Fläche ergibt und in Form von Pachtzahlungen anteilig an den Eigentümer der Fläche weitergegeben wird. Dieses Konzept bildet im Kern den theoretischen Ausgangspunkt der meisten empirischen Studien zur Preisbildung am Pachtmarkt (u.a. BRÜMMER und LOY, 2002; HABERMANN und BREUSTEDT, 2011; CIAIAN und KANCS, 2012; KILIAN et al., 2012; LENCE und MISHRA, 2003)[3]. In der betriebswirtschaftlichen Interpretation kann die erzielbare Bodenrente als der Betrag verstanden werden, den ein gewinnmaximierender Pächter maximal für eine Pachtfläche aufwenden kann. Sie ist von vielen verschiedenen Faktoren abhängig, allen voran von der natürlichen Ertragskraft des Bodens, den lokalen Bewirtschaftungsverhältnissen, den Marktpreisen für landwirtschaftliche Produkte und Produktionsmittel, der Anbaumöglichkeit deckungsbeitragsstarker Kulturen sowie den realisierbaren Skaleneffekten in der Bewirtschaftung. Erwartungsgemäß kommt diesen (entweder direkt oder über verschiedene Indikatoren indirekt gemessenen) Einflussfaktoren eine zentrale Bedeutung in der Erklärung empirisch beobachteter Pachtpreisdaten zu. Exemplarisch sei die Arbeit von HABERMANN und ERNST (2010) genannt. Darüber hinaus kann die lokale Wettbewerbsintensität um Pachtflächen (über Proxyvariablen z.B. gemessen anhand regionaler Viehdichten oder auch der regionalen Betriebsdichte) einen zumeist hochsignifikanten Erklärungsbeitrag für die Höhe beobachteter Pachtpreise liefern (z.B. KILIAN et al., 2012; HENNIG et al., 2014).

Aufbauend auf den theoretischen Überlegungen und den empirischen Befunden zum Einfluss der Bodenrente auf Pachtpreise lässt auch die hohe Wertschöpfung durch den Anbau von Energiemais für Biogasanlagen einen preissteigernden Effekt auf Pachtpreise erwarten. Hierzu liefern die Arbeiten von HABERMANN und BREUSTEDT (2011), KILIAN et al. (2012) und EMMANN und THEUVSEN (2012) bereits erste empirische Ergebnisse. Erstere analysiert die Effekte der Biogasproduktion auf Neupachtpreise aus den Jahren 2005 und 2006, wobei auf die Daten der Agrarstrukturerhebung 2007 zurückgegriffen wird. Die Biogaserzeugung geht in Form des einzelbetrieblichen Anbauanteils von Energiepflanzen in die Analyse ein. Zumindest für die alten Bundesländer wird sowohl für Ackerland als auch für Grünland ein moderater, aber signifikanter Einfluss Biogasdichte auf die ausgehandelten Pachtpreise der Betriebe festgestellt. In den neuen Bundesländern konnte in der Studie dagegen (noch) kein signifikanter Einfluss der Biogasproduktion auf Acker- und Grünlandpachten nachgewiesen werden. KILIAN et al. (2012) ziehen für ihre Analyse bayrischer Pachtpreise aus dem Jahr

[2] In der Interpretation räumlicher Modellschätzungen wird in der Literatur zwischen „direct impacts“, „indirect impacts“ und „total impacts“ unterschieden (LESAGE und PACE, 2009: 33ff).

[3] Darüber hinaus kommt hedonischen Preismodellen eine gewisse Bedeutung zu (z.B. HERRIGES et al., 1992).

2005 die regionale Biogasdichte in Form der installierten elektrischen Leistung je ha zur Erklärung der regionalen Pachtpreisniveaus heran, können aber für die Pachtpreise von Ackerland keinen signifikanten Einfluss der Biogasproduktion nachweisen[4]. Bei der Interpretation der Studienergebnisse ist aus heutiger Sicht allerdings zu berücksichtigen, dass sich die Ergebnisse auf die Jahre vor dem großen Biogasboom beziehen. Die sehr dynamische Entwicklung der Biogasdichte lässt für die Analysen aktuellerer Daten stärkere Effekte erwarten.

Größere Aktualität hat die Studie von EMMANN und THEUVSEN (2012), die als Datenbasis eine Befragung landwirtschaftlicher Betriebsleiter aus dem Jahr 2010 heranzieht. Beispielhaft für fünf niedersächsische Landkreise mit hohen Biogasdichten vergleichen die Autoren die einzelbetrieblichen Pachtpreise für Ackerland unterschiedlicher Betriebsgruppen. Für einen Teil der Untersuchungsregionen kommen sie zu dem Ergebnis, dass Betriebe mit Biogasanlage signifikant höhere Pachtpreise zahlen als ihre Berufskollegen ohne Biogasanlage. Klar erkennbare Unterschiede zwischen den Untersuchungsgebieten mit hoher und vergleichsweise geringer Viehdichte ließen sich im Hinblick auf die Biogaseffekte auf den Pachtmarkt aus den Befragungsergebnissen nicht ableiten. Anzumerken ist allerdings, dass die Untersuchung auf lediglich sechs als „Biogasregionen" geltende Landkreise beschränkt ist. Als Schlussfolgerung bleibt damit in erster Linie festzuhalten, dass es punktuell in Regionen mit hoher Konzentration der Biogasproduktion zu einer deutlich verschärften Flächenkonkurrenz mit Pachtpreissteigerungen und Wettbewerbsvorteilen von Biogaserzeugern kommen kann. Die folgende Auswertung von Daten aus der Landwirtschaftszählung 2010 versucht, die aktuellen Zusammenhänge zwischen regionaler Pachtpreishöhe, Biogasanlagendichte und regionaler Viehdichte mittels räumlich-ökonometrischen Methoden näher zu ergründen.

3 Methodik und Datengrundlage

Die Anwendung regressionsanalytischer Methoden zur Auswertung empirisch beobachteter Pachtpreisdaten ist Standard in der agrarökonomischen Forschung. Hierbei wird versucht, einen Vektor ex post beobachteter Pachtpreise p durch potentielle Pachtpreisdeterminanten X zu erklären. Matrix X hat n Zeilen und k Spalten (mit n als Anzahl der Beobachtungen und k als Anzahl der potentiellen Pachtpreisdeterminanten inklusive Einheitsvektor) und enthält für jede Pachtpreisdeterminante deren jeweilige Ausprägung in den n einzelnen Untersuchungseinheiten. Für die vorliegende Analyse werden neben der regionalen Biogasdichte und der regionalen Viehdichte weitere Variablen als potentielle Pachtpreisdeterminanten eingesetzt, die die Bodenrente von Pachtflächen oder die lokale Wettbewerbssituation am Pachtmarkt beeinflussen (s.o.). Zur Modellierung der Wechselwirkung zwischen Biogaserzeugung und Viehhaltung wird zusätzlich ein Interaktionsterm der beiden Variablen in das Modell aufgenommen. Unter Berücksichtigung eines Residuenvektors u ist das einfache Regressionsmodell gegeben durch:

$$p = \beta X + u \qquad (1)$$

Dabei bezeichnet β den k×1-Vektor der zu schätzenden Regressionskoeffizienten. Unter der Annahme unabhängig und identisch verteilter Residuen (iid) liefert eine OLS-Schätzung unverzerrte und effiziente Parameterschätzer für β. Diese Annahme wird in Boden- und Pachtpreisanalysen jedoch regelmäßig abgelehnt, da die endogene Preisvariable wie auch unbeobachtete (in u enthaltene) Effekte nicht zufällig im Raum verteilt sind und damit eine räumliche Korrelation der Residuen in (1) auftritt. Infolgedessen haben sich inzwischen räumlich-

[4] Auf die Pachtpreise von landwirtschaftlicher Nutzfläche insgesamt scheint von der Biogasdichte jedoch gemäß der Schätzergebnisse von KILIAN et al. ein pachtpreissteigernder Effekt auszugehen. Die Belastbarkeit dieses Ergebnisses könnte allerdings eingeschränkt sein, da der Grünlandanteil an der LF nicht als Kontrollvariable in die Schätzung aufgenommen wurde und der Modellschätzer für die Biogasvariable daher möglicherweise nicht nur den isolierten Effekt der Biogaserzeugung abbildet.

ökonometrische Schätzverfahren in Boden- und Pachtpreisstudien etabliert. Sie bieten die Möglichkeit, die vorliegenden Abhängigkeiten zwischen benachbarten Beobachtungen explizit zu modellieren. Für die Preisbildung auf deutschen Pacht- und Bodenmärkten wurde die Relevanz räumlicher Abhängigkeiten bereits mehrfach empirisch belegt (z.B. HABERMANN und BREUSTEDT, 2011; BREUSTEDT und HABERMANN, 2011; HÜTTEL et al., 2013).

Im Allgemeinen ist auf Boden- und Pachtmärkten in hohem Ausmaß von räumlichen Interdependenzen auszugehen, da Landwirte mit ihren jeweiligen Zahlungsbereitschaften im gesamten lokalen Umkreis als potenzielle Käufer bzw. Pächter auftreten und über den Bieterprozess Einfluss auf die Kauf- und Pachtpreisvereinbarungen in der gesamten Umgebung nehmen. In der Folge sind die Preisbeobachtungen benachbarter Beobachtungseinheiten nicht unabhängig voneinander, sondern weisen ein räumliches Muster auf. Eine Vernachlässigung dieser räumlichen Interdependenzen führt zu verzerrten und inkonsistenten Parameterschätzern in gewöhnlichen OLS-Schätzungen (ANSELIN, 1988: 58ff). In der räumlichen Ökonometrie überwinden sogenannte Spatial-Lag-Modelle diese Problematik. Überdies können auch unbeobachtete Effekte eine Autokorrelation der Residuen hervorrufen, sofern die endogene (Preis-) Variable von nicht messbaren bzw. nicht erfassten Variablen beeinflusst wird und das Auslassen dieser relevanten Variablen regionsspezifische Charakteristika unerklärt lässt. In Pachtmarktanalysen rufen potentiell z.B. auf regionaler Ebene nicht oder nur schwer zu beobachtende Wettereinflüsse, regionale Besonderheiten der Produktionsstrukturen oder Unterschiede in der regionalen Infrastruktur eine derartige Autokorrelation der Residuen hervor. In diesem Fall sind OLS-Schätzer zwar nicht verzerrt, aber ineffizient (ANSELIN, 1988: 59). Im Schätzmodell lassen sich solch unbeobachtete, regionsspezifische Einflüsse durch einen Spatial Error, d.h. eine räumliche Fehlertermkomponente, abbilden. Ein allgemeines räumliches Pachtpreismodell, welches in Erweiterung von (1) sowohl eine Spatial-Lag als auch Spatial Error-Komponente enthält, ist gegeben durch (vgl. ANSELIN, 1988: 33f):

$$\begin{aligned} p &= \rho W p + \beta X + u \\ u &= \lambda W u + \varepsilon \\ \varepsilon &\sim N(0, \sigma^2) \end{aligned} \tag{2}$$

Im Modell repräsentiert ρWp den Spatial Lag der endogenen Pachtpreisvariable und λWu (Spatial Error) kontrolliert die unbeobachtete, räumliche Heterogenität in u. ρ und λ sind zu schätzende Regressionskoeffizienten und W bezeichnet eine exogene, a priori zu spezifizierende n×n Nachbarschaftsmatrix. Ihre Diagonalebene ist mit Nullen besetzt (wii=0) und die übrigen Elemente bilden, z.B. auf Basis inverser Distanzen, die Nachbarschaftsbeziehungen zwischen den einzelnen Beobachtungseinheiten ab. Für eine bessere Interpretierbarkeit des räumlichen Schätzkoeffizienten ρ wird in der Regel eine zeilenstandardisierte W-Matrix verwendet (ANSELIN, 1988: 23; LESAGE und PACE, 2009: 88). In diesem Fall bildet ρ den marginalen Einfluss des räumlich gewichteten Pachtpreisdurschnitts benachbarter Beobachtungen auf den beobachteten Pachtpreis einer Beobachtungseinheit ab, so dass die Nachbarschaftseffekte hoher Pachtpreise (bei gegebener Nachbarschaftsmatrix) modellendogen quantifiziert werden können. In der Literatur sind u.a. mit der Moran's I-Statistik und Lagrange-Multiplier (LM) -Tests verschiedene Verfahren entwickelt worden, mit denen auf das Vorliegen und die Art räumlicher Abhängigkeiten getestet werden kann (ANSELIN und BERA, 1998). Je nach Signifikanz der räumlichen Prozesse lässt sich das allgemeine räumliche Modell in (2) durch Nullrestriktion der Parameter ρ und/oder λ in ein Spatial-Lag-Modell, Spatial-Error-Modell oder das einfache Regressionsmodell in (1) überführen.

Da die Einbeziehung des Spatial Lags die Exogenitätsannahme verletzt und auch die Fehlertermstruktur in u die Annahme unabhängig verteilter Residuen nicht erfüllt, sind die Regressionskoeffizienten β, ρ und λ nicht konsistent mittels OLS schätzbar. ANSELIN (1988) und LESAGE und PACE (2009) haben deshalb eine ML-Schätzung räumlicher Modelle vorgeschlagen, die allerdings homoskedastische Fehler voraussetzt. Als Alternative dazu bietet sich das

von KELEJIAN und PRUCHA (2010) entwickelte GS2SLS-Verfahren an, das auch bei unbekannten Formen der Heteroskedastizität eine konsistente Schätzung der Modellparameter zulässt. Letzteres wird für die Modellschätzungen im vorliegenden Beitrag verwendet[5].

Der räumliche Rückkopplungsprozess über die Spatial-Lag-Variable macht die Berechnung partieller Ableitungen der Regressionsfunktion erforderlich, um die marginalen Effekte der exogenen Variablen zu quantifizieren. Hierzu werden die jeweiligen Schätzparameter mit $(I-\rho W)^{-1}$ multipliziert, dem sogenannten „spatial multiplier", über den die räumlichen Ausbreitungs- und Rückkopplungseffekte einer Variablenänderung in den marginalen Effekt einfließen. Das Produkt aus „spatial multiplier" und Schätzparameter fasst dabei den totalen Effekt einer globalen, d.h. für alle Untersuchungseinheiten auftretenden Änderung der exogenen Variablen zusammen. Für die Abschätzung der Effekte einer lokalen Variablenänderung sind jedoch vielmehr die direkten Effekte relevant, die sich für eine Beobachtungseinheit i unter Berücksichtigung der Rückkopplungseffekte ergeben, wenn die marginale Änderung nur lokal in i eintritt. Diese direkten Effekte lassen sich als Durchschnitt der Diagonalebene der „multiplier matrix" $(I-\rho W)^{-1}\beta$ berechnen. Die Differenz der durchschnittlichen totalen und direkten Effekte bildet den durchschnittlichen indirekten Effekt ab. Er fasst diejenigen Effekte zusammen, die infolge einer globalen Variablenänderung aus allen anderen Regionen auf eine Region überschlagen. Da die durchschnittliche Zeilensumme und die durchschnittliche Spaltensumme der „multiplier matrix" numerisch identisch sind, können die indirekten Effekte alternativ auch als durchschnittliche Summe der überregionalen Effekte infolge einer lokalen Variablenänderung interpretiert werden. Für eine ausführliche Darstellung wird aus Platzgründen auf die Fachliteratur verwiesen (LESAGE und PACE, 2009: 34ff).

Als Datengrundlage für die Pachtpreisanalyse wird die Landwirtschaftszählung (LZ) 2010 herangezogen. Erhebungseinheiten sind Betriebe mit einer LF von mind. 5 ha oder Betriebe mit weniger als 5 ha LF, wenn ein bestimmter Umfang an Tierhaltungen oder Sonderkulturen überschritten wird (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2010: 66). Die erhobenen Merkmalskomplexe umfassen u.a. Angaben zu Eigentums- und Pachtverhältnissen und Viehbeständen. Die LZ-Daten wurden für die vorliegende Analyse zunächst auf Gemeindeebene aggregiert, da eine Analyse einzelbetrieblicher Beobachtungen aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht möglich war. An den regionalisierten Datensatz werden für die Analyse ergänzend weitere Merkmale aus externen Datenquellen angefügt. So werden Angaben zur durchschnittlichen Ertragsmesszahl der Gemeinden von den Landesfinanzdirektionen Niedersachsens und Schleswig-Holsteins einbezogen. Daten zur Biogasdichte stammen von den Landesagrarministerien (NML und MELUR). Weiterhin werden Daten der Regionalstatistik des Statistischen Bundesamtes angefügt, aus denen die Mittelpunktkoordinaten der Gemeinden sowie die Einwohnerdichte entnommen werden. Die für die Analyse verwendeten Daten zur Höhe des regionalen Pachtpreisniveaus basieren auf dem Datenmaterial aus der Landwirtschaftszählung. Für die Analyse werden die Angaben der niedersächsischen und schleswig-holsteinischen Betriebe zur Pachtung von Ackerland von nicht verwandten und nicht verschwägerten Verpächtern als Grundlage für die Berechnung gemeindedurchschnittlicher Pachtpreise verwendet. Da hierzu auf die breite Datenbasis der in der Vollerhebung erfassten Pachtpreisdaten zurückgegriffen wird, handelt es sich bei den analysierten Pachtpreisdaten um Bestandspachten. Die gemeindedurchschnittlichen Bestandspachten bilden die durchschnittlichen Pachtpreise aller zum Erhebungszeitpunkt laufenden Ackerpachtverträge der ortsansässigen Betriebe[6] in den jeweiligen Gemeinden Niedersachsens und Schleswig-Holsteins ab. Aufgrund der gesonderten Stellung wurden Gemeinden auf den Nordseeinseln aus der Analyse ausgeschlossen.

---

[5] Wir nutzen die von DRUKKER et al. (2013) für STATA bereitgestellte *spreg*-Syntax.

[6] Die geografische Zuordnung der Betriebsdaten in der LZ erfolgt nach dem Betriebssitzprinzip. Damit werden alle Flächen eines Betriebes mit den dazugehörigen Pachtentgelten unabhängig von ihrer physischen Belegenheit der Gemeinde des Hauptsitzes eines Betriebes zugeordnet (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2011: 8).

4 Ergebnisse der räumlich-ökonometrischen Analyse

Der Rohdatensatz für die Bestandspachtpreisbeobachtungen enthält 2080 Gemeinden. In 51 Gemeinden gab es keine Betriebe, die Entgelte für bestehende Ackerpachten angegeben haben, so dass sich die Zahl der Beobachtungen im Schätzmodell entsprechend reduziert. Im Mittel werden in den norddeutschen Gemeinden 303 Euro je ha AF gezahlt. Die beobachteten Preise werden durch die regionale Dichte der Biogaserzeugung, die regionale Viehdichte, die durchschnittliche Ertragsfähigkeit der Flächen sowie weitere Merkmale erklärt, die als Indikatoren der Bodenrente und der lokalen Wettbewerbsintensität am Pachtmarkt dienen. Die in der Schätzung verwendeten Variablen sowie deren deskriptive Statistiken sind im Einzelnen in den Tabellen 1 dargestellt.

Tabelle 1: Deskriptive Statistiken der Variablen für die Ackerpacht-Schätzung

Variable	Beschreibung	MW	SD
Pachtpreis Acker	mittlerer (Bestands-) Pachtpreis für AF der Betriebe in einer Gemeinde in €/ha	302,86	86,12
Biogasdichte	Kilowatt installierte elektrische Anlagenleistung je ha LF im Landkreis	0,27	0,16
Viehdichte	regional gleitender Durchschnitt der GVE je ha LF in einer Gemeinde[1]	1,04	0,64
Interact	Interaktionsterm aus Biogas- und Viehdichte in der Gemeinde (kWel/ha*GVE/ha)	0,31	0,31
EMZ	regional gleitender Durchschnitt der EMZ je Ar LF in der Gemeinde[1]	42,72	13,56
WW_Anteil	WW-Anteil an der AF in der Gemeinde in 10 v. Hd.	2,38	1,94
Hackfrüchte_Anteil	Hackfrüchte-Anteil an der AF in der Gemeinde in 10 v. Hd.	0,57	0,92
Sonderkultur_Anteil	Sonderkulturen-Anteil an der AF in der Gemeinde in 10 v. Hd.	0,12	0,46
Brache_Anteil	Brachflächenanteil an der AF in der Gemeinde in 10 v. Hd.	0,14	0,26
Beregnung_Anteil	Anteil der AF mit Beregnungsmöglichkeit in der Gemeinde in 10 v. Hd.	1,29	5,82
Betriebsgröße	durchschn. Betriebsgröße in ha LF der Betriebe mit AF-Pachtbeobachtung in einer Gemeinde	72,73	36,51
Nebenerwerb_Anteil	Anteil Nebenerwerbsbetriebe an Betrieben mit AF-Pachtbeobachtung in einer Gemeinde in 10 v. Hd.	3,32	1,77
HHI_Pachtmarkt[7]	Herfindahl-Index für den Pachtmarkt einer Gemeinde (skaliert von 0 bis 1)	0,24	0,21
Einwohnerdichte	regional gleitender Durchschnitt der Einwohnerdichte einer Gemeinde[1]	136,62	186,69
N		2 029	

[1] Mittelwert der betreffenden sowie aller angrenzenden Gemeinden, deren Mittelpunkt sich in einem 3 km Distanzband um den Mittelpunkt der betreffenden Gemeinde befindet.

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Landwirtschaftszählung 2010, eigene Berechnungen.

Moran´s-I- sowie LM-Tests belegen die Existenz räumlicher Abhängigkeiten im Störterm im AF-Pachtpreismodell (siehe Anhang). Robuste LM-Tests, die gegen das Vorliegen der jeweils anderen Form räumlicher Autokorrelation robust sind, deuten auf die gleichzeitige Relevanz von Spatial-Lag und Spatial-Error-Abhängigkeiten in den Daten, weshalb ein allgemeines räumliches (SAC-)Modell geschätzt wird. Die Schätzung erfolgt mittels der zweistufigen

[7] Summe aller quadrierten, einzelbetrieblichen Pachtflächenanteile an der Gesamtpachtfläche in der Region.

GS2SLS-Methode. Für die Gewichtung benachbarter Beobachtungen in der W-Matrix werden die inversen Distanzen zwischen den Gemeindemittelpunkten der einzelnen Beobachtungen zugrunde gelegt. Das Distanzband für als Nachbarn zu berücksichtigende Beobachtungen wird darüber hinaus sowohl im Spatial Lag- als auch im Spatial Error-Term auf 15 km begrenzt. Außerdem wird eine Zeilenstandardisierung vorgenommen, sodass die Gewichte der Nachbarschaftsmatrix als Relativzahlen interpretierbar sind. Ferner zeigen White-Tests eine hochsignifikant heteroskedastische Varianz der stochastischen Komponente des Störtermes[8] der GS2SLS-Schätzung, so dass heteroskedastizitäts-robuste Standardfehler verwendet werden.

Die geschätzten Regressionskoeffizienten des Pachtpreismodells werden überwiegend in ihrer Signifikanz bestätigt und weisen dabei die erwarteten Vorzeichen auf (siehe Anhang). Der Schätzkoeffizient ρ für den Spatial Lag erweist sich als hoch signifikant. Damit beeinflussen sich die Pachtpreise benachbarter Gemeinden systematisch gegenseitig. Die Preistransmission bei einer Steigerung des durchschnittlichen Pachtpreises der Nachbargemeinden um einen Euro je ha wird dabei gemäß dem Koeffizienten auf durchschnittlich 81 Cent geschätzt. Aufgrund dieses räumlichen Prozesses können die Schätzparameter für die exogenen Variablen nicht direkt als marginale Effekte interpretiert werden. Vielmehr muss berücksichtigt werden, dass der Pachtpreiseffekt einer Variablenänderung in einer Gemeinde auch die Pachten der Nachbargemeinden tangiert und umgekehrt. Der Gesamteffekt setzt sich aus dem direkten Effekt und dem indirekten Effekt zusammen (s.o.). Tabelle 3 bildet die Komponenten der marginalen Preisänderungen durch die einzelnen Merkmale ab.

Tabelle 3: Durchschnittliche direkte, indirekte und totale Effekte auf die Ackerpachtpreise

Exogene Variable	Direkter Effekt	P>|z|[1]	Indirekter Effekt	P>|z|[1]	Totaler Effekt	P>|z|[1]
Biogasdichte	-4,26	0,858	-15,73	0,856	-19,99	0,856
Viehdichte	16,69	0,002	61,64	0,007	78,33	0,005
Interact	31,64	0,053	116,82	0,031	148,46	0,033
EMZ	0,35	0,031	1,29	0,034	1,64	0,031
WW_Anteil	7,35	0,000	27,12	0,000	34,46	0,000
Hackfrüchte_Anteil	12,28	0,000	45,33	0,000	57,60	0,000
Sonderkultur_Anteil	25,01	0,000	92,35	0,000	117,37	0,000
Brache_Anteil	-6,94	0,421	-25,64	0,420	-32,58	0,420
Beregnung_Anteil	-0,51	0,222	-1,87	0,224	-2,38	0,222
Betriebsgröße	0,12	0,014	0,46	0,031	0,58	0,025
Nebenerwerb_Anteil	-4,80	0,000	-17,73	0,000	-22,53	0,000
HHI_Pachtmarkt	-5,97	0,436	-22,03	0,441	-27,99	0,439
Einwohnerdichte	-0,01	0,594	-0,02	0,596	-0,03	0,595

[1] Zugrundeliegende Standardfehler basieren auf der Delta-Methode.

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Landwirtschaftszählung 2010, eigene Berechnungen.

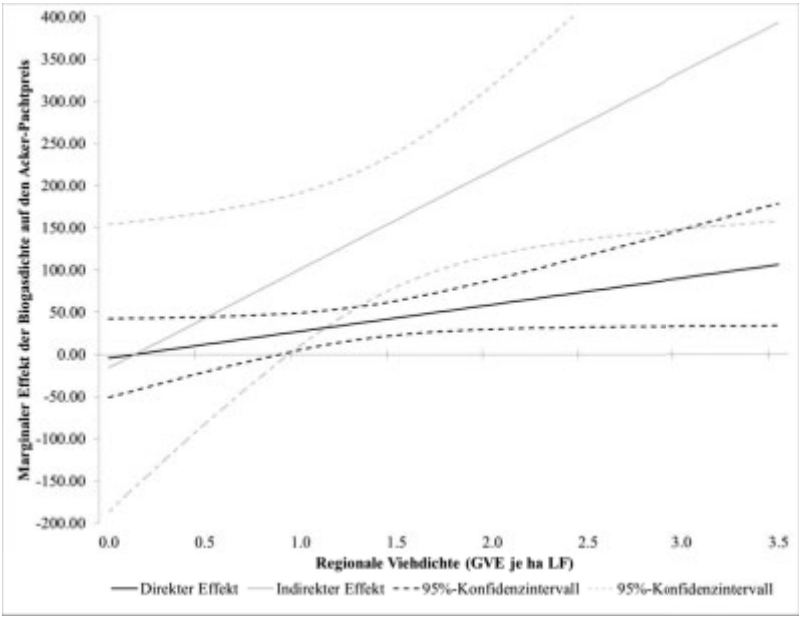
Für die Interpretation der Schätzergebnisse liefern die durchschnittlichen direkten marginalen Effekte den größten Praxisbezug: Sie repräsentieren die durchschnittlichen lokalen Pachtpreiseffekte in einer Gemeinde, die infolge einer lokalen marginalen Änderung des jeweiligen

[8] Die Chi²-Teststatistik des White-Tests erreicht einen Wert von 87,98 (p=0,000).

Einflussfaktors eintritt. Allerdings sind die Schätzkoeffizienten für die Wirkung der Biogas- und Viehdichte aufgrund der Interaktionsvariablen nicht als unabhängige marginale Effekte zu interpretieren, denn sie zeigen lediglich den bedingten marginalen Effekt, wenn der Wert der jeweils anderen (verknüpften) Variablen bei null liegt (BRAMBOR et al., 2006). Demgemäß ist unmittelbar aus den Schätzergebnissen zunächst einmal ersichtlich, dass die regionale Viehdichte auch in Regionen ohne Biogaserzeugung einen signifikanten Einfluss auf das Ackerpachtpreisniveau ausübt. Hier ist gemäß dem Schätzkoeffizienten bei einer gemeindeindividuellen Zunahme der Viehdichte um eine GVE je ha innerhalb der betreffenden Gemeinde c.p. mit einem (direkten) lokalen Pachtpreisauftrieb in Höhe von durchschnittlich knapp 17,- Euro je ha zu rechnen. Die Auswirkung dieser Änderung auf die gemeindedurchschnittlichen Pachtpreisniveaus benachbarter Gemeinden wird durchschnittlich in der Summe auf etwa 60,- Euro geschätzt (siehe Spalte der durchschnittlichen indirekten Effekte). Dagegen wäre unter der wenig praxisrelevanten Prämisse einer regionalen Viehdichte von null GVE je ha kein signifikanter Einfluss der Biogasdichte auf die Pachtpreise gegeben.

Im Interaktionsterm zeigt sich jedoch eine komplementäre Wirkung der Biogasdichte mit der regionalen Viehdichte, so dass je nach Umfang der Viehhaltung in der Region durchaus eine potentiell pachtpreissteigernde Wirkung von einer zunehmenden Biogasdichte ausgeht. Im Intervall der empirisch beobachteten Viehdichten ist der Einfluss der Biogasdichte in Abbildung 2 graphisch dargestellt. Den eingezeichneten Konfidenzintervallen liegen mittels Delta-Methode berechnete Standardfehler zugrunde.

Abbildung 2: Marginale Effekte der Biogasdichte auf die Ackerpachtpreise in Abhängigkeit der regionalen Viehdichte



Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Landwirtschaftszählung 2010, eigene Darstellung.

Die dargestellten Schätzergebnisse für den durchschnittlichen Pachtpreiseffekt der Biogasdichte bei unterschiedlichen regionalen Viehdichten bekräftigt die Hypothese, dass sich die

Biogaserzeugung nur in viehstarken Regionen signifikant auf den Ackerpachtpreis auswirkt: Den eingezeichneten Konfidenzintervallen ist zu entnehmen, dass der Pachtpreisauftrieb erst bei einer regional vorherrschenden Viehdichte von rund einer GVE je ha LF nachweisbar ist. Hier wird der Effekt einer lokalen Zunahme der Biogasdichte um eine kWel je ha LF in etwa auf 30,- Euro je ha geschätzt. Bei höheren regionalen Viehdichten sind die geschätzten Auswirkungen jedoch deutlich höher. In Regionen mit intensiver Viehhaltung (3,5 GVE/ha LF) beläuft sich die geschätzte marginale Pachtsteigerung sogar auf rund 100,- Euro je ha. Die indirekten Effekte auf das durchschnittliche Pachtpreisniveau in den umliegenden Gemeinden summieren sich in diesem Fall auf knapp 400,- Euro. Für die im Durchschnitt beobachtete Viehdichte von einer GVE/ha LF betragen die indirekten Effekte in der Summe über alle übrigen Gemeinden den Schätzergebnissen zufolge etwa 100,- Euro. Ebendiese Pachtpreissteigerung wäre durchschnittlich – zusätzlich zu den direkten Effekten – auch für das lokale Pachtpreisniveau in einer Gemeinde zu erwarten, wenn sich die Biogasdichte im gesamten Untersuchungsgebiet um eine kWel je ha LF erhöht.

Die Schätzergebnisse für die übrigen Pachtpreisdeterminanten unterstreichen den Einfluss der (anhand der EMZ und des Anteils deckungsbeitragsstarker Kulturen gemessenen) Bodenrente auf die durchschnittlichen Gemeindepachten. Je zusätzlichem EMZ-Punkt werden in einer Gemeinde lokal durchschnittlich 35 Euro-Cent mehr Pacht gezahlt. 10 Prozentpunkte mehr Winterweizenanbau in einer Gemeinde schlagen mit 7,35 Euro/ha höheren Ackerpachten zu Buche und marginale Anbausteigerungen (um 10 Prozentpunkte) bei den deckungsbeitragsstarken Hackfrüchten und Sonderkulturen steigern die örtlichen AF-Pachten um 12 bzw. 25 Euro/ha. Wechseln weitere 10 Prozent der örtlichen Betriebsleiter mit ihren Höfen in die Nebenerwerbslandwirtschaft, entlastet dies die mittlere Ackerpacht der Betriebe einer Gemeinde um gut 5 Euro/ha. Jeder zusätzliche Hektar an durchschnittlicher Flächenausstattung bei den Acker pachtenden Betrieben einer Gemeinde bringt dagegen lokal einen marginalen Pachtanstieg um 12 Euro-Cent je ha mit sich.

5 Diskussion und Fazit

Bereits ein Blick auf die mit der Biogaserzeugung erzielbaren Bodenrenten bestärkt die landläufige Vermutung, Biogasanlagenbetreiber würden einen Teil ihrer hohen Wertschöpfung auf die Substratanbaufläche umlegen, indem sie höhere Pachtpreisgebote formulieren. Diese Vermutung erhält in früheren empirischen Studien zum Einfluss der Biogasproduktion auf Pachtpreise bereits Bestätigung (HABERMANN und BREUSTEDT, 2011; EMMANN und THEUVSEN, 2012). Auch die vorliegende Analyse gemeindedurchschnittlicher Pachtpreise der 2010 in Schleswig-Holstein und Niedersachsen laufenden Pachtungen von Ackerland belegt, dass von der Biogaserzeugung eine potentiell preistreibende Wirkung ausgeht. Allerdings zeigen die Ergebnisse, dass es zumindest in Norddeutschland erst im Zusammenspiel mit der lokalen Wettbewerbssituation zu biogasinduzierten Preissteigerungen am Pachtmarkt kommt: Dort, wo der Wettbewerb um Pachtflächen wie im Falle hoher Viehdichten besonders intensiv ist, schlagen die hohen Deckungsbeiträge der Substratproduktion für Biogasanlagen signifikant auf das regionale Pachtpreisniveau durch. Dies deckt sich mit Befragungsergebnissen von EMMANN et al. (2010), wonach Biogasanlagen von befragten Landwirten vor allem in viehstarken Regionen für Pachtpreissteigerungen verantwortlich gemacht werden.

In den Modellschätzungen treten signifikante Pachtpreissteigerungen erst ab einer regionalen Viehdichte von einer GVE je ha auf, wobei die Auswirkungen bei darüber hinaus gehenden Viehdichten deutlich zunehmen. Die direkten Effekte einer Erhöhung der Biogasdichte um eine kWel/ha auf Landkreisebene werden im Bereich von einer bis 3,5 GVE je ha LF auf 30,- bis 100,- Euro je ha geschätzt. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Biogasdichte im Durchschnitt Niedersachsens und Schleswig-Holsteins bei lediglich 0,27 kWel je ha LF liegt, so dass eine Steigerung der Biogasdichte um eine kWel bereits einen drastischen Anlagenzubau darstellen würde. Selbst in Regionen mit einer vergleichsweise hohen Biogasdichte

von rund 0,5 kWel je ha LF, wie sie in einzelnen Landkreisen in Schleswig-Holstein und Niedersachsen beobachtet wurde, kann die Biogasproduktion von den beobachteten Pachtpreisen je nach Umfang der Viehhaltung also nur 15,- bis 50,- Euro je ha erklären. Hierbei werden allerdings die indirekten Effekte vernachlässigt, die als Spillover-Effekte in einer Gemeinde infolge des biogasinduzierten Pachtpreisauftriebs in allen übrigen Gemeinden auftreten. Diese sind anhand der Schätzergebnisse jedoch nur unter sehr starken Annahmen zu quantifizieren: Werden hypothetisch für alle übrigen Gemeinden der durchschnittliche Tierbesatz von rund einer GVE/ha LF und die durchschnittliche Biogasdichte von rund 0,3 kWel je ha LF angenommen, errechnen sich daraus für das Pachtpreisniveau in einer Gemeinde geschätzte indirekte Effekte der Biogaserzeugung von etwa 30,- Euro je ha (indirekter Effekt der Biogasdichte in Höhe von rund 100,- Euro je ha bei einer GVE/ha gemäß Abbildung 2 multipliziert mit der durchschnittlichen Biogasdichte). In der Summe der direkten und indirekten Effekte würde sich daraus in viehstarken Gemeinden ab einer GVE/ha ein geschätzter totaler Effekt der Biogaserzeugung von etwa 45,- bis 80,- Euro je ha ergeben.

Auch wenn diese Werte aufgrund der restriktiven Annahmen mit Vorsicht zu interpretieren sind, scheinen die Effekte der Biogasproduktion für die gemeindedurchschnittlichen Bestandspachten noch eher moderat auszufallen. Allerdings ist auch zu berücksichtigen, dass sich das Niveau der Bestandspachten bei mehrjährigen Pachtvertragslaufzeiten nur verzögert an Veränderungen der Produktionsstrukturen anpasst. Wird von einer Pachtvertragslaufzeit von 7 Jahren ausgegangen, wie sie im Durchschnitt auf Basis einer Betriebsleiterbefragung von HENNIG et al. (2014) ermittelt wurde, ist zum Erhebungszeitpunkt 2010 nur ein Teil der Pachtverträge während des erst 2004 beginnenden Biogasbooms neu verhandelt worden. Insbesondere der massive Anlagenzubau unter dem EEG 2009 wird sich in den analysierten Bestandspachten noch kaum niedergeschlagen haben. Im Hinblick auf jüngere Pachtpreisvereinbarungen werden die Effekte der Biogasproduktion in der vorgelegten Analyse von Bestandspachten damit vermutlich deutlich unterschätzt. Unterschätzungen des Einflusses könnten überdies auch durch die Problematik des Betriebssitzprinzips bei der amtlichen Erhebung der Agrarstrukturdaten auftreten, wonach die Merkmale der landwirtschaftlichen Betriebe vollständig dem jeweiligen Betriebssitz zugeordnet werden. Somit werden die von einem Betrieb bewirtschafteten Pachtflächen und damit auch die jeweils hierfür entrichteten Pachtentgelte den Pachtungen bzw. dem Pachtpreisniveau der Gemeinde zugeschlagen - unabhängig davon, in welcher Gemeinde sich die Flächen tatsächlich befinden. Dies führt potentiell zu einer Verzerrung der Schätzergebnisse, wenn vorrangig Betriebe aus Regionen mit beispielsweise hoher Biogas- oder Viehdichte auf günstigere, weiter entfernte Pachtflächen ausweichen.

Trotz der diskutierten Einschränkungen konnte mit der präsentierten Analyse gezeigt werden, dass zumindest der Pachtmarkt für Ackerland in Norddeutschland von der politisch geförderten Biogasproduktion beeinflusst wird, wobei sich aber eine signifikante pachtpreistreibende Wirkung erst bei regional hoher Wettbewerbsintensität durch hohe Viehdichten entfaltet. Die Strukturwirkungen der EEG-Förderung auf Vieh haltende Betriebe sind bei WITTE (2012: 118ff) und GÖMANN et al. (2013: 36f) bereits ausführlich dargestellt. In Regionen mit hoher Milchviehdichte tritt die Biogaserzeugung in direkte Konkurrenz zur Grundfutterproduktion. In Veredelungsregionen herrscht eine rege Flächennachfrage für den Nachweis der Gülleverwertung und die steuerliche Anerkennung der Vieheinheiten als landwirtschaftliche Tierhaltung. Ideale Synergien zur Veredelung sowie eine Verschärfung der organischen Nährstoffüberschüsse durch die Energiepflanzenvergärung sorgen hier für eine Intensivierung des Pachtflächenwettbewerbes. Durch die nachweisliche Überwälzung der hohen EEG-Fördergelder auf die örtlichen Pachtpreise verlieren Milch- und Fleischerzeuger in biogasintensiven Regionen ihre Konkurrenzkraft am Flächenmarkt, was gerade in Niedrigpreisphasen zu einer schwindenden öffentlichen Akzeptanz der Energiepflanzenförderung führt.

Da in erster Linie die Vergütungsstrukturen des EEG 2004 und des EEG 2009 Anreize zum Bau leistungsstarker, energiepflanzenbasierter Biogasanlagen gesetzt haben und mit den seit-

her in Kraft getretenen Gesetzesnovellen der Jahre 2012 und 2014 eine gezielte Förderung von weniger flächenintensiven Anlagentypen eingeführt wurde, sollte der Pachtpreisauftrieb durch den Zubau neuer Biogasanlagen inzwischen nahezu zum Stillstand gekommen sein. Allerdings wird die Flächennachfrage der bereits zuvor erbauten Anlagen die Pachtmärkte in den Veredelungs- und Futterbauregionen Norddeutschlands auch weiterhin belasten.

Literatur

ANSELIN, L. (1988): Spatial Econometrics. Methods and Models. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht [u.a.].

ANSELIN, L. und A.K. BERA (1998): Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics. In: A. Ullah et al. (Hrsg.): Handbook of applied economic statistics. Marcel Dekker, New York: 237–289.

BERENZ, S., H. HOFFMANN und H. PAHL (2008): Konkurrenzbeziehungen zwischen der Biogaserzeugung und der tierischen Produktion. In: T. Glebe et al. (Hrsg.): Agrar- und Ernährungswirtschaft im Umbruch. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 43. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup: 497–506.

BRAMBOR, T., W.R. CLARK und M. GOLDER (2006): Understanding interaction models: Improving empirical analyses. In: Political Analysis 14 (1): 63–82.

BREUSTEDT, G. und H. HABERMANN (2011): The incidence of EU per-hectare payments on farmland rental rates. A spatial econometric analysis for German farm-level data. In: Journal of Agricultural Economics 62 (1): 225–243.

BRÜMMER, B. und J.-P. LOY (2002): Der Einfluss staatlicher Ausgleichszahlungen auf Landpreise in Schleswig-Holstein. In: M. Brockmeier et al. (Hrsg.): Liberalisierung des Weltagrarhandels: Strategien und Konsequenzen. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus e.V., Band 37. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup: 389–399.

CIAIAN, P. und D. KANCS (2012): The capitalization of area payments into farmland rents. Micro evidence from the new EU member states. In: Canadian Journal of Agricultural Economics 60 (4): 517–540.

DRUKKER, D.M., I.R. PRUCHA und R. RACIBORSKI (2013): Maximum likelihood and generalized spatial two-stage least-squares estimators for a spatial-autoregressive model with spatial-autoregressive disturbances. In: The Stata Journal 13 (2): 221–241.

EMMANN, C., C. PLUMEYER und L. THEUVSEN (2010): Einfluss der Biogasproduktion auf den Landpachtmarkt in Niedersachsen. In: Österreichische Gesellschaft für Agrarökonomie (Hrsg.): Tagungsband 2010 der 20. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, Wien: 59–60.

EMMANN, C.H. und L. THEUVSEN (2012): Einfluss der Biogasproduktion auf den regionalen Pachtmarkt. Empirische Erhebung in fünf niedersächsischen Landkreisen mit hoher Anlagendichte. In: Berichte über Landwirtschaft 90 (1): 84–112.

GÖMANN, H., T.D. WITTE, G. PETER und A. TIETZ (2013): Auswirkungen der Biogaserzeugung auf die Landwirtschaft. Thünen Report 10. Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.

HABERMANN, H. und G. BREUSTEDT (2011): Einfluss der Biogaserzeugung auf landwirtschaftliche Pachtpreise in Deutschland. In: German Journal of Agricultural Economics 60 (2): 85–100.

HABERMANN, H. und C. ERNST (2010): Entwicklungen und Bestimmungsgründe der Landpachtpreise in Deutschland. In: Berichte über die Landwirtschaft 88 (1): 57–85.

HENNIG, S., G. BREUSTEDT und U. LATACZ-LOHMANN (2014): Zum Einfluss mitgehandelter Zahlungsansprüche auf die Kauf- und Pachtpreise von Ackerland in Schleswig-Holstein. In: German Journal of Agricultural Economics 63 (4): 219–239.

HERRIGES, J., J. SHOGREN und N. BARICKMAN (1992): The implicit value of corn base acreage. In: American Journal of Agricultural Economics 74 (1): 50–58.

HÜTTEL, S., M. ODENING, K. KATARIA und A. BALMANN (2013): Price formation on land market auctions in East Germany - An empirical analysis. Auktionspreise auf dem ostdeutschen Bodenmarkt. In: German Journal of Agricultural Economics 62 (2): 99–115.

KELEJIAN, H.H. und I.R. PRUCHA (2010): Specification and estimation of spatial autoregressive models with autoregressive and heteroskedastic disturbances. In: Journal of Econometrics 157 (1): 53–67.

KILIAN, S., J. ANTÓN, K. SALHOFER und N. RÖDER (2012): Impacts of 2003 CAP reform on land rental prices and capitalization. In: Land Use Policy 29 (4): 789–797.

LENCE, S.H. und A.K. MISHRA (2003): The impacts of different farm programs on cash rents. In: American Journal of Agricultural Economics 85 (3): 753–761.

LESAGE, J.P. und R.K. PACE (2009): Introduction to Spatial Econometrics. CRC Press, Boca Raton.

RAUH, S. (2010): Auswirkungen der Novellierung des EEG auf die Wettbewerbskraft der Biogasproduktion. In: J.-P. Loy et al. (Hrsg.): Agrar- und Ernährungsmärkte nach dem Boom. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 45. Landwirtschaftsverlag, Münster-Hiltrup: 51–62.

RICARDO, D. (1821): On the Principles of Political Economy, and Taxation, 3. Auflage. Murray, London.

SIEGMUND, K. (2012): Bestandsaufnahme zu Entwicklungen am landwirtschaftlichen Boden- und Pachtmarkt. In: Bundesverband der gemeinnützigen Landgesellschaften (BLG) (Hrsg.): Landwirtschaftlicher Bodenmarkt, Perspektiven und Grenzen der Weiterentwicklung des bodenpolitischen Ordnungsrahmens beim Grundstücksverkehr. BLG, Berlin: II 1-II 40.

SMITH, A. (1776): An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations. W. Strahan & T. Cadell, London.

STATISTISCHES BUNDESAMT (2010): Methodische Grundlagen der Landwirtschaftszählung 2010. Statistisches Bundesamt (Hrsg.), Wiesbaden.

STATISTISCHES BUNDESAMT (2011): Eigentums- und Pachtverhältnisse. Landwirtschaftszählung 2010. Statistisches Bundesamt (Hrsg.). Fachserie 3Heft 3, Wiesbaden.

THÜNEN, J.H. v. (1910): Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie, 2. Auflage. Neudruck der Ausgabe letzter Hand eingeleitet von H. Waentig. Fischer, Jena.

WITTE, T.D. (2012): Entwicklung eines betriebswirtschaftlichen Ansatzes zur Ex-ante-Analyse von Agrarstrukturwirkungen der Biogasförderung. Johann Heinrich von Thünen-Institut (Hrsg.). Sonderheft 366, Braunschweig, Göttingen.

Anhang

Tabelle A1: Tests auf räumliche Autokorrelation und β-Schätzer für das Pachtpreismodell

Schätzergebnisse (β-Schätzer)				Tests auf räumliche Autokorrelation		
Exogene Variable	**β-Koeff.**		**P>|z|**	**Test**	**Wert der Teststatistik**	**P>|z|**
Biogasdichte	-3,86		0,858	Moran´s-I	42,55	0,000
Viehdichte	15,12	***	0,002	LM-Error	1709,68	0,000
Interact	28,65	*	0,053	robust LM-Error	261,62	0,000
EMZ	0,32	**	0,031	LM-Lag	1763,11	0,000
WW_Anteil	6,65	***	0,000	Robust-LM-Lag	315,05	0,000
Hackfrüchte_Anteil	11,12	***	0,000			
Sonderkultur_Anteil	22,65	***	0,000			
Brache_Anteil	-6,29		0,421			
Beregnung_Anteil	-0,46		0,222			
Betriebsgröße	0,11	**	0,014			
Nebenerwerb_Anteil	-4,35	***	0,000			
HHI_Pachtmarkt	-5,40		0,436			
Einwohnerdichte	-0,01		0,594			
Konstante	5,87		0,655			
ρ^1	0,81	***	0,000			
λ^1	-0,09		0,421			
N	2 029					
R^2	0,46					
adj. R^2	0,46					

Quelle: FDZ der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder, Landwirtschaftszählung 2010, eigene Berechnungen.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 93 – 104

GÜLLEFESTSTOFFE ALS INNOVATIVES GÄRSUBSTRAT - WIRD DIE KLUFT IM DIFFUSIONSPROZESS ÜBERSPRUNGEN?

Rhena Kröger, Ludwig Theuvsen und Jan Robert Konerding[1]

Zusammenfassung

Zunehmende rechtliche Auflagen, die sinkende Akzeptanz in der Gesellschaft und die Entwicklungen auf den Agrarmärkten haben dazu geführt, dass immer mehr Betreiber von Biogasanlagen auf der Suche nach Gärsubstratalternativen zum Mais sind. Als eine innovative Idee wird dabei die Vergärung von Güllefeststoffen zunehmend intensiver diskutiert. Obwohl die Einsatzmöglichkeiten von Güllefeststoffen schon vielfach analysiert wurden, setzen nur wenige Betriebe dieses Gärsubstrat bislang tatsächlich ein. Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel dieses Beitrags, unterschiedliche Adoptorengruppen, die bei der Annahme von Innovationen von Bedeutung sind, zu identifizieren und sich daraus ergebende Maßnahmen für eine weitere Verbreitung des Verfahrens der Güllefeststoffvergärung abzuleiten. Als theoretische Grundlage wird auf die Diffusionstheorie von ROGERS (1995) zurückgegriffen. Die Ergebnisse zeigen, dass Güllefeststoffe noch am Anfang des Diffusionsprozesses stehen und bisher lediglich auf innovativen, neuen Ideen gegenüber aufgeschlossenen Betrieben zum Einsatz kommen. Wichtige Maßnahmen, die sich aus den empirischen Ergebnissen ableiten lassen, sind die Intensivierung der Kommunikation zwischen Biogasanlagenbetreibern sowie eine Stabilisierung des rechtlichen Rahmens zwecks Gewährleistung einer langfristigen Planungssicherheit für die Anlagenbetreiber.

Keywords

Güllefeststoffe, Innovation, Biogas, Gärsubstrate, Clusteranalyse.

1 Einleitung

Die Biogaserzeugung war in den letzten Jahren einer der boomenden Wirtschaftszweige der deutschen Landwirtschaft, da viele Landwirte und Investoren die Biogasproduktion als neue Einkommensquelle entdeckt und in Biogasanlagen investiert haben (SCHÜSSELER, 2008). Die Biogaserzeugung ist durch einen hohen Flächenbedarf zum Anbau der benötigten Substrate charakterisiert. Diese Tatsache führt dazu, dass die Biogaserzeugung immer wieder in die Kritik gerät und sich sowohl auf ökonomischer und politischer als auch gesellschaftlicher Ebene mit neuen Herausforderungen konfrontiert sieht. Während die Biogaserzeugung im Rahmen der Energiewende zu Beginn von der Gesellschaft als sinnvolle Alternative u.a. zur Kernenergie gesehen wurde, geriet sie mit der Zeit zunehmend in die Kritik (GUENTHER-LÜBBERS, 2015). Die wahrgenommene „Vermaisung der Landschaft", die „Tank-Teller-Diskussion" oder die erhöhte EEG-Umlage führten zu einer sinkenden Akzeptanz seitens der Gesellschaft (ZSCHACHE et al., 2010; HENKE, 2014). Doch neben diesen gesellschaftlichen Herausforderungen sieht sich die Biogaserzeugung auch immer wieder neuen politischen Vorgaben gegenüber. Insbesondere die Ausgestaltung der GAP 2014-2020, die EEG-Novellierung 2014 und die geänderten Greening-Vorgaben (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2013) geben die Rahmenbedingungen für die Biogaserzeugung derzeit neu vor (GUENTHER-LÜBBERS, 2015). Biogasanlagenbetreiber sind daher immer mehr gezwungen, alternative Gärsubstrate

[1] Georg-August-Universität Göttingen, Departement für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Arbeitsbereich „Betriebswirtschaftslehre des Agribusiness", Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, rhena.kroeger@agr.uni-goettingen.de.

zum Mais einzusetzen. Die Suche nach innovativen Alternativen zum Mais als Gärsubstrat wurde in den vergangenen Jahren intensiviert. Denn Innovationen können Lösungsmöglichkeiten bieten, um die gegebenen Herausforderungen für Anlagenbetreiber zu meistern. Innovationen sind generell Ideen, Verfahren oder Objekte, die als neu wahrgenommen werden (ROGERS, 1995). In jüngster Zeit gab es einige innovative Ideen zu alternativen Gärsubstraten zum Mais, z.B. in Form der Nutzung der Durchwachsenen Silphie, des Riesenweizengrases oder auch von Güllefeststoffen.

Güllefeststoffen aus der Gülleseparation gilt seit einiger Zeit ein besonderes Interesse. Denn sie nehmen keine landwirtschaftlichen Flächen in Anspruch, stehen daher nicht in Konkurrenz zur Futter- und Nahrungsmittelproduktion, sondern setzen sogar Flächen frei, auf denen bislang andere Substrate, etwa Mais, angebaut wurden, und fallen bei Einsatz entsprechender Separationstechniken in großen Mengen an. Falls die frei werdenden Flächen mit anderen Früchten als Mais bestellt werden, wird zudem dem Monokulturanbau entgegengewirkt. Ferner kann die Vergärung der – im Vergleich zur Gülle deutlich transportwürdigeren – Feststoffe einen Beitrag zur Lösung der Nährstoffprobleme in Regionen mit hoher Viehdichte leisten (KOWALEWSKY, 2009) und endliche oder mit großem Energieeinsatz produzierte Mineraldünger ersetzen. Trotz der vielfältigen Vorteile hat sich die Innovation, Güllefeststoffe in Biogasanlagen zu vergären, bislang in der Praxis noch nicht durchgesetzt. Insoweit ist von der Existenz von Innovationsbarrieren, die der Nutzung dieses Verfahrens entgegenstehen, auszugehen.

Die Innnovationsforschung besitzt für die Landwirtschaft eine besondere Bedeutung, da Innovationen für die Entwicklung und Zukunftsfähigkeit landwirtschaftlicher Betriebe unabdingbar sind (FEDER und UMALI, 1993). Aus diesem Grund ist es nicht verwunderlich, dass bereits eine Vielzahl an wissenschaftlichen Studien zum Thema landwirtschaftlicher Innovationen vorliegt. Die Arbeiten lassen sich dabei in zwei Gruppen einteilen (VOSS et al., 2009): Ein Teil der Studien untersucht Einflussgrößen wie die Betriebsgröße und den Arbeitskräfteeinsatz auf die Adoption einer neuen Technologie. Entsprechende Studien, die auch unter dem Begriff der „Farmographics“ (VOSS et al., 2009) zusammengefasst werden, wurden u.a. von EL-OSTA und MOREHART (1999), FERNANDEZ-CORNEJO et al. (1994), FERNANDEZ-CORNEJO und MCBRIDE (2002) und WESTERN (1967) vorgelegt. Ein anderer Teil der Beiträge analysiert den Einfluss des Managementverhaltens und persönlicher Merkmale von Entscheidungsträgern auf die Adoption einer Innovation. EL-OSTA und MOREHART (1999), HIEBERT (1974) sowie FEDER et al. (1985) bspw. analysieren den Einfluss persönlicher Eigenschaften und Kompetenzen. Studien, die sich speziell mit dem Innovationsverhalten in Bezug auf die Biogaserzeugung beschäftigen, stammen von EMMANN et al. (2012) und VOSS et al. (2009). Dabei wird jedoch primär die Innovation der Biogasanlage bzw. der Biogaserzeugung an sich betrachtet, nicht die Nutzung alternativer Gärsubstrate zum Mais.

Vor dem beschriebenen Hintergrund ist es das Ziel der vorliegenden Studie, in einer aus einer Umfrage unter Biogasanlagenbetreibern generierten Stichprobe unterschiedliche Adoptorengruppen, die der Annahme der Innovation ‚Einsatz von Güllefeststoffen‘ unterschiedlich aufgeschlossen gegenüberstehen, sowie Einflussgrößen auf die Akzeptanz von Güllefeststoffen zu identifizieren. Des Weiteren sollen sich daraus ergebende Maßnahmen für die Förderung einer weiteren Verbreitung des Verfahrens abgeleitet werden. Dazu wird zunächst auf die Diffusionsstrategie von ROGERS (1995) eingegangen und es werden die unterschiedlichen Adoptorengruppen und Phasen im Verlaufe eines Diffusionsprozesses betrachtet (Kap. 2). Anschließend werden die Methodik und die Stichprobe beschrieben (Kap. 3) sowie mittels einer Cluster- und einer Regressionsanalyse verschiedene Adoptorengruppen sowie Determinanten der Bereitschaft zum Einsatz von Güllefeststoffen identifiziert (Kap. 4). Anschließend erfolgt die Einordnung der Cluster in den Diffusionsprozess (Kap. 5). Die Studie schließt mit einem Fazit (Kap. 6).

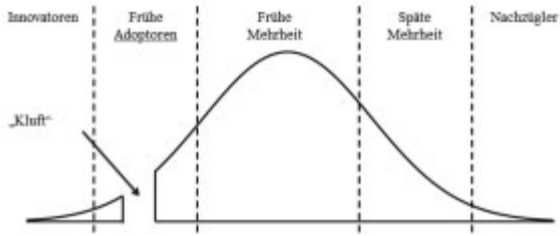
2 Theorie der Marktdurchdringung einer Innovation

Im Zeitverlauf wurden unterschiedliche Theorien zur Erklärung der Adaption und Diffusion von Innovationen entwickelt (HÄGERSTRAND, 1952; HÄGERSTRAND et al., 1973; WINDHORST, 1983). Die Basis für die weiteren Ausführungen ist die Diffusionstheorie von ROGERS (1995), der mit seinem Werk „Diffusions of Innovations“ einst wichtige Grundlagen zum Verständnis von Adoptions- und Diffusionsprozessen und -strategien legte.

ROGERS (1995: 5) definiert die Diffusion als „the process by which an innovation is communicated through certain channels over time among the members of a social system”. Er unterteilt die Erstanwender in Abhängigkeit vom Zeitpunkt der Adoption einer Innovation in fünf verschiedene Gruppen, deren Verteilung zu einem bestimmten Zeitpunkt einer Normalverteilung folgt: Innovatoren, frühe Adoptoren, frühe Mehrheit, späte Mehrheit und Nachzügler (Abbildung 1). Die Gruppen bestimmen mit ihrer Entscheidung über die Annahme oder Ablehnung einer Innovation über das langfristige Bestehen einer Innovation auf dem Markt und die vollständige Marktdurchdringung. Die verschiedenen Gruppen unterscheiden sich hinsichtlich ihrer sozioökonomischen Eigenschaften, ihrer Persönlichkeit und ihres Kommunikationsverhaltens. Die Gruppe der Innovatoren zeichnet sich im Vergleich zu den anderen Akteuren durch einen höheren Bildungsabschluss, eine bessere finanzielle Situation, eine erhöhte Innovationsbereitschaft und ein überregional funktionierendes Kommunikationssystem aus (ROGERS, 1995). Jede Gruppe lässt sich nach ROGERS (1995) mittels eines Attributes charakterisieren: Innovatoren – risikofreudig, frühe Adoptoren – respektvoll, frühe Mehrheit – reflektierend, späte Mehrheit – skeptisch und Nachzügler – traditionell.

Grundsätzlich lässt sich beobachten, dass nicht jedes innovative Produkt von allen Adoptorengruppen wahrgenommen und genutzt wird und sich somit nicht vollständig auf dem Markt etabliert. Auf dieses Phänomen ging MOORE (2006) genauer ein. Er stellte fest, dass sich zwischen den frühen Adoptoren und der frühen Mehrheit eine Kluft (*Chasm*) befindet, die bei der Markteinführung einer Innovation überwunden werden muss (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1: Adoptorengruppen im Diffusionsprozess

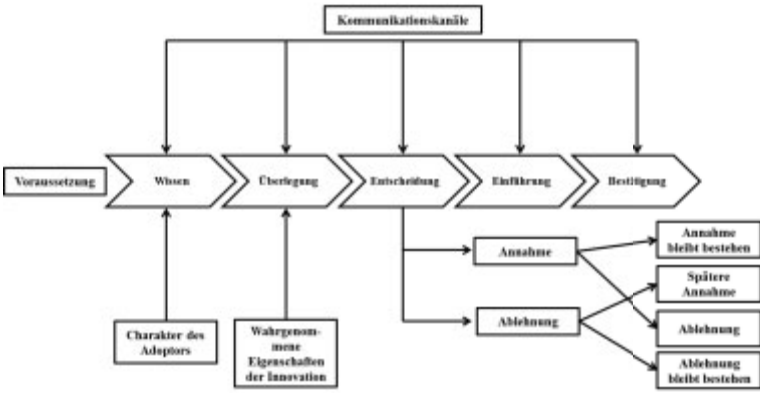


Quelle: Eigene Darstellung nach ROGERS (1995) und MOORE (2006)

Um über die Annahme oder Ablehnung einer Innovation entscheiden zu können, durchläuft jeder potentielle Adoptor einen Entscheidungsprozess (Abbildung 2). Dieser Prozess läuft über einen gewissen Zeitraum ab und lässt sich nach ROGERS (1995) in fünf Phasen einteilen: Wissen, Überlegung, Entscheidung, Einführung und Bestätigung. Der Entscheidungsprozess wird dabei von inneren (Bildungsgrad, sozioökonomische Stellung, Innovationsbereitschaft) und äußeren Faktoren (Normen der Gesellschaft, Produkteigenschaften) beeinflusst. In der ersten Phase „Wissen“ wird die Innovation von den Adoptoren wahrgenommen und sie fangen an, Informationen über diese zu sammeln. Die zweite Phase „Überlegung“ ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Meinungsbildung über die Innovation erfolgt, indem Vor- und Nachteile abgewogen werden. In der dritten Phase wird seitens der Adoptoren eine „Entscheidung“ über die Annahme oder Ablehnung der Innovation getroffen. In der vierten Phase „Einführung“ werden Erfahrungen seitens der Adoptoren mit der Innovation gewonnen, die dann

in der fünften Phase „Bestätigung“ zeigen, ob sich die Entscheidung in Phase 3 als richtig erwiesen hat. Auf dieser Grundlage fällt die Entscheidung für eine dauerhafte Einführung oder Ablehnung der Innovation.

Abbildung 2: Phasen im Entscheidungsprozess



Quelle: Eigene Darstellung nach ROGERS (1995)

3 Methodik und Stichprobenbeschreibung

Grundlage für die folgenden Analysen sind die Ergebnisse einer deutschlandweit durchgeführten Online-Umfrage zur Nutzungsbereitschaft von Feststoffen aus der Gülleseparation als Gärsubstrat in Biogasanlagen. Die quantitative Datenerhebung erfolgte im Frühjahr 2014 mit Hilfe des EFS Surway Global Park. Der Link zur Umfrage wurde auf den Internetseiten verschiedener landwirtschaftlicher Fachmedien sowie über die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V., Hannover, bekannt gemacht. Der standardisierte Fragebogen gliederte sich in vier Teile: betriebliche Fragen, Fragen zum Wissen über die Gülleseparation und Feststoffvergärung, Fragen zur Nutzungsabsicht von Feststoffen sowie soziodemografische Fragen. Die Fragen wurden mittels fünfstufiger Likert-Skalen (1 = stimme voll und ganz zu bis 5 = stimme überhaupt nicht zu) sowie Rangierungsfragen (1 = weniger wichtig bis 9 = sehr wichtig) erfasst. Insgesamt beantworteten 110 Biogasanlagenbetreiber den Fragebogen (nahezu) vollständig. Die Datenauswertung erfolgt mit dem Statistikprogramm IBM SPSS Statistics 22. Neben univariaten Auswertungen erfolgten eine Faktoren und Clusteranalyse zur Identifikation unterschiedlicher Adoptorengruppen. Anschließend wurde eine Regressionsanalyse zur Ermittlung von Einflussfaktoren auf die Nutzungsabsicht von Güllefeststoffen durchgeführt.

Der Großteil der 110 teilnehmenden Biogasanlagenbetreiber stammt aus Niedersachsen (31 %), Bayern (23 %), Nordrhein-Westfalen (11 %) und Baden-Württemberg (11 %). Wie ein Vergleich mit den Daten des FACHVERBAND BIOGAS E.V. (2014) verdeutlich, sind dies die deutschen Bundesländer, in denen die meisten Biogasanlagen stehen.

Das durchschnittliche Alter der Teilnehmer lag zum Zeitpunkt der Befragung bei etwa 38 Jahren. Ein Vergleich der Altersstruktur in der Stichprobe mit der Altersverteilung der Betriebsinhaber, Familienangehörigen und ständigen familienfremden Arbeitskräfte in der Landwirtschaft in Deutschland im Jahr 2013 (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2014) zeigt, dass die Altersklassen „unter 25“, „25-34“ und „35-44“ Jahre in der Stichprobe über-, die anderen Altersklassen hingegen unterrepräsentiert sind. Dieses Ergebnis ist primär auf die – aus erhebungsökonomischen Gründen gewählte – Art der Umfrage zurückführen. So nutzen vor allem jüngere Landwirte das Internet zur Informationsbeschaffung, während – wie auch in der Ge-

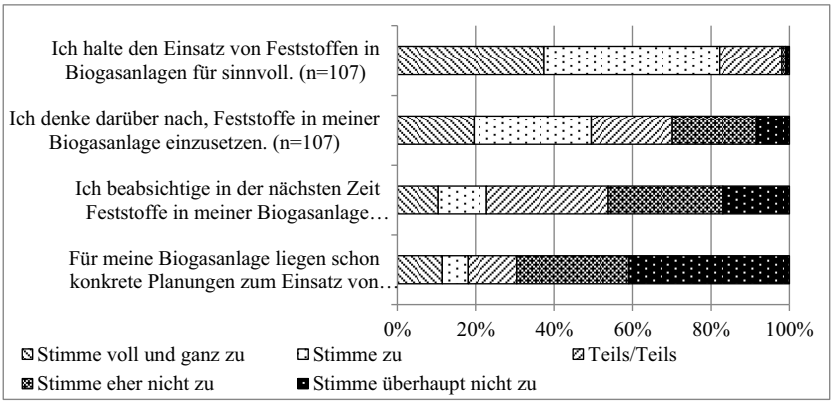
samtbevölkerung (FORSCHUNGSGRUPPE WAHLEN, 2014) – Ältere das Internet seltener in Anspruch nehmen (VENNEMANN und THEUVSEN, 2004).

4 Ergebnisse

4.1 Einschätzung von Güllefeststoffen als Gärsubstrat

Zunächst galt es zu überprüfen, ob den Probanden das Verfahren der Güllefeststoffvergärung überhaupt bekannt ist. Dazu wurden sie zu ihrem Wissensstand zur Güllefeststoffvergärung befragt. Rund 50 % der 101 Probanden, die dazu eine Angabe machten, schätzen ihren Wissensstand diesbezüglich als gut bis sehr gut, 40 % als mittelmäßig und nur 11 % als (sehr) schlecht ein. Aufgrund des guten Wissensstandes ist anzunehmen, dass sich ein Großteil der Probanden schon einmal mit dem Verfahren beschäftigt hat. Daher wurde im nächsten Schritt die Nutzungsabsicht der Probanden zur Güllefeststoffvergärung analysiert. Wie die Ergebnisse der Auswertung zeigen (vgl. Abbildung 3), halten rund 82 % der Probanden die Vergärung von Güllefeststoffen in Biogasanlagen für sinnvoll (Die Zustimmung umfasst die Kategorien „stimme voll und ganz zu“ und „stimme zu“.). Obwohl die Teilnehmer den Feststoffen aus der Gülleseparation zum Zeitpunkt der Befragung nur eine geringe Bedeutung beigemessen haben, dachten bereits 48 % über deren Einsatz in der eigenen Biogasanlage nach. Von den befragten Biogasanlagenbetreibern beabsichtigten 23 %, Feststoffe in nächster Zeit einzusetzen. Konkrete Planungen lagen bereits bei 17 % der Probanden vor. Sofern die Pläne der Anlagenbetreiber umgesetzt werden, ist in Zukunft eine zunehmende Bedeutung der Güllefeststoffvergärung zu erwarten.

Abbildung 3: Einsatz von Güllefeststoffen als Gärsubstrat



Quelle: Eigene Berechnungen

Die Ergebnisse legen die Vermutung nahe, dass sich die Befragungsteilnehmer, die der jeweiligen Aussage voll oder voll und ganz zugestimmt haben, in ihren Eigenschaften unterscheiden. Daher wurde diese Gruppe für die jeweiligen Statements genauer betrachtet und im Hinblick auf Risikobereitschaft, Unternehmertum und Innovationsbereitschaft näher untersucht. Es wurde im Rahmen deskriptiver Auswertungen deutlich, dass Anlagenbetreiber, bei denen bereits konkrete Planungen zur Güllefeststoffvergärung vorliegen, eine höhere Innovationsbereitschaft aufweisen, risikofreudiger sind und ein ausgeprägteres unternehmerisches Denken aufweisen.

4.2 Ergebnisse der Faktorenanalyse

Aufgrund der unterschiedlichen Ausprägungen der Charakteristika Risikobereitschaft, Unternehmertum und Innovationsbereitschaft in der Stichprobe sowie der sinkenden Zustimmung zu den Statements von „Ich halte den Einsatz von Feststoffen in Biogasanlagen für sinnvoll." bis „Für meine Biogasanlage liegen schon konkrete Planungen zum Einsatz von Feststoffen vor." ist anzunehmen, dass unter den befragten Biogasanlagenbetreibern verschiedene Gruppen zu identifizieren sind, die sich hinsichtlich ihrer Absicht, Güllefeststoffe zu vergären, unterscheiden. Diese Annahme bildete die Grundlage zur Auswahl der verschiedenen Statements, die in eine der nachfolgenden Clusteranalyse vorgeschaltete Faktorenanalyse eingeflossen sind.

Im Rahmen einer explorativen Faktorenanalyse konnten drei Faktoren extrahiert werden (vgl. Tabelle 1). Der Faktor 1 „Innovation, Risiko, Unternehmertum" (Cα=0,866) beschreibt die Probanden bezüglich ihrer Innovationsbereitschaft, Risikoeinstellung und ihres unternehmerischen Denkens. Im Faktor 2 „Nutzungsabsicht" (Cα=0,867) werden einige der aus der Abbildung 3 bekannten Statements aufgegriffen. Mit dem Faktor 3 „Wissen über Güllefeststoffe" (Cα=0,581) wird das Wissen der Probanden über die Eigenschaften von Feststoffen in Biogasanlagen dargestellt. Die drei Faktoren erklären 72,2 % der Gesamtvarianz. Für die Korrelationsmatrix ergab sich ein KMO-Wert (Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium) von 0,800. Nach KAISER und RICE (1974) ist dieser Wert als „gut" zu bewerten. Die ermittelten Werte für Cronbachs Alpha für die Faktoren erreichen alle den in der Literatur geforderten Mindestwert von 0,5 (NUNNALLY, 1967).

4.3 Ergebnisse der Clusteranalyse

Durch Anwendung der Single-Linkage-Methode wurden zu Beginn der hierarchischen Clusteranalyse vier Ausreißer identifiziert und eliminiert. Durch den Ward-Algorithmus wurde anschließend die optimale Anzahl an Clustern – in diesem Falle drei Stück – identifiziert. Mittels einer einfaktoriellen Varianzanalyse (ANOVA) wurde ein Mittelwertvergleich sowohl für die aktiven als auch für ausgewählte passive Segmentierungskriterien durchgeführt. Abschließend konnte die Klassifizierungsgenauigkeit der Clusteranalyse durch eine Diskriminanzanalyse zu 98,1 % bestätigt werden. Die Güte der Clusterlösung erfüllt somit die in der Literatur genannten Anforderungen und kann als gut bis sehr gut eingestuft werden (SCHENDERA, 2010). Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 dargestellt.

Im Cluster 1 „Interessierte Wissende" sind die Probanden (62 Biogasanlagenbetreiber) einzuordnen, die sich in der Überlegungsphase befinden. Konkrete Planungen zur Güllefeststoffvergärung liegen kaum vor, jedoch denken im Unterschied zum Cluster 2 signifikant mehr Befragte über diese Verfahren nach (58 %; Cluster 2: 4 %; Cluster 3: 78 %). Ebenso ist festzustellen, dass die Suche nach alternativen Gärsubstraten bereits intensiviert wurde. Grundsätzlich zeichnet sich das Cluster 1 durch ein gutes Wissen über die Güllefeststoffvergärung aus. Das Cluster 2 „Desinteressierte" (26 Probanden) umfasst die Befragungsteilnehmer, die das geringste Interesse an der Güllefeststoffvergärung haben. Der Einsatz von Güllefeststoffen als Gärsubstrat wird zwar von einem Großteil als sinnvoll erachtet (73 %; Cluster 1: 82 %; Cluster 3: 78 %); ein weitergehendes Interesse an der praktischen Umsetzung ist in diesem Cluster jedoch nur in sehr geringem Maße vorhanden. Dies wird auch daran deutlich, dass das Interesse an der Suche nach Alternativen zum Mais als Gärsubstrat signifikant geringer ist im Vergleich zu den anderen beiden Clustern. Das Cluster 3 „Innovative Entscheider" ist mit 18 Probanden am kleinsten. Es zeichnet sich dadurch aus, dass die Nutzungsabsicht von Güllefeststoffen als Gärsubstrat im Vergleich zu den anderen Clustern am höchsten ist. Die Zustimmung zu den Statements des Faktors 2 ist am deutlichsten und unterscheidet sich signifikant von Clustern 2. Bei rund 44 % der Probanden liegen schon konkrete Planungen zur Güllefeststoffvergärung vor (Cluster 1:16 %; Cluster 2: 0 %). Ferner zeichnet

sich dieses Cluster durch eine signifikant höhere Innovationsbereitschaft aus. Auch die Bereitschaft, Risiken einzugehen, und die Bereitschaft zur Anpassung an die Marktsituation sind in diesem Cluster am höchsten. Rund 44 % kennen einen Betrieb, der Güllefeststoffe bereits in seiner Biogasanlage einsetzt (Cluster 1: 29 %; Cluster 2: 19 %). Ergänzend zeigt sich, dass dem Cluster 3 eher die Betriebe mit einer überdurchschnittlichen Leistung der Biogasanlage zuzuordnen sind. Dies bestätigt die Ergebnisse der Studien von EL-OSTA und MOREHART (1999), ROGERS (1995), VOSS et al. (2009) und WAGNER (1999), denen zufolge größere Betriebe neue Technologien schneller annehmen als kleinere landwirtschaftliche Betriebe. Hinsichtlich der Altersstruktur und des Bildungsniveaus lassen sich hingegen keine Unterschiede zu den anderen Clustern feststellen.

Tabelle 1: Ergebnisse der Clusteranalyse

	Interessierte Wissende	Des-interessierte	Innovative Entscheider	Gesamt
Anzahl der Probanden	**62**	**26**	**18**	**106**
Aktive Segmentierungskriterien				
Faktor 1:Innovation, Risiko, Unternehmertum*	**0,57^{b,c}**	**-0,55^{a,c}**	**1,23^{a,b}**	**0,00**
Ich bin immer auf der Suche nach weiteren Entwicklungsmöglichkeiten für meinen Betrieb.**	1,90^{y,z}	1,31^{x}	1,07^{x}	1,63
Ich lege Wert darauf, bei Innovationen schnell mit dabei zu sein.**	2,82^{b,c}	2,08^{a,c}	1,29^{a,b}	2,42
Neue Produktionstechniken und Technologien interessieren mich.**	1,90^{y,z}	1,33^{x}	1,07^{x}	1,64
Ich bin bereit Risiken einzugehen, um meinen Betrieb voranzubringen.**	2,42^{b,c}	1,96^{a}	1,33^{a}	2,15
Ich passe meinen Betrieb den Anforderungen des Marktes an.**	2,13^{c}	1,92^{c}	1,21^{a,b}	1,95
Faktor 2: Nutzungsabsicht*	**-0,24^{y}**	**1,23^{x,z}**	**0,75^{y}**	**0,03**
Ich beabsichtige in der nächsten Zeit Feststoffe in meiner Biogasanlage einzusetzen.**	3,06^{b}	4,46^{a,c}	2,47^{b}	3,33
Ich denke darüber nach, Feststoffe in meiner Biogasanlage einzusetzen.**	2,40^{b}	4,00^{a,c}	1,75^{b}	2,70
Für meine Biogasanlage liegen schon konkrete Planungen zum Einsatz von Feststoffen vor.**	3,70^{b,c}	4,85^{a,c}	2,63^{a,b}	3,82
Faktor 3: Wissen über Güllefeststoffe*	**0,15**	**-0,34**	**0,12**	**0,03**
Mir sind die Eigenschaften von Feststoffen aus der Gülleseparation bekannt.**	2,39	2,28	2,50	2,38
Mir ist bekannt, dass man Feststoffe in der Biogasanlage vergären kann.**	1,92	1,62	1,44	1,75
Passive Segmentierungskriterien				
Ich halte den Einsatz von Feststoffen in Biogasanlagen für sinnvoll.**	1,80	2,00	1,71	1,83
Ich kenne einen Betrieb, der Feststoffe vergärt.**	3,41	3,96	3,00	3,48
Ich bin bereits auf der Suche nach alternativen Gärsubstraten.**	2,51^{y,z}	3,31^{x,z}	1,53^{x,y}	2,57
Alter (Jahre)	38	37	42	38
Leistung Biogasanlage (kW)	445	458	645	482

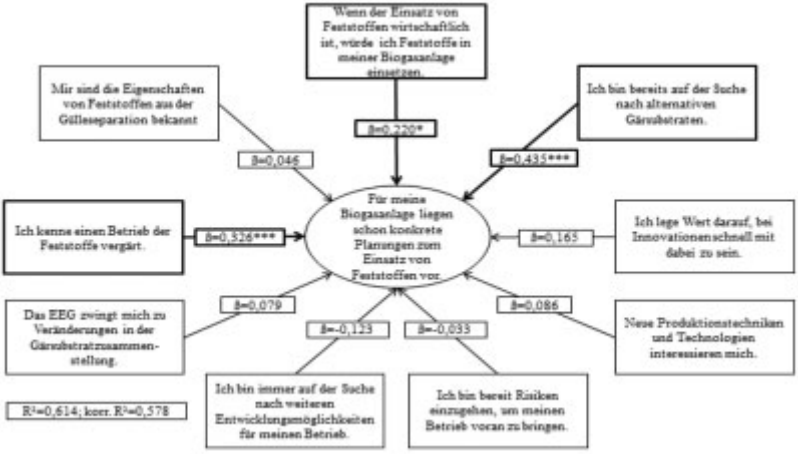
* Faktorladungen; ** Mittelwerte; Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Clustern: x,y,z, bei Varianzungleichheit Post-Hoc-Test T2 nach Tamhane auf dem Signifikanzniveau 0,05; a,b,c bei Varianzgleichheit Post-Hoc-Test nach Bonferroni auf dem Signifikanzniveau 0,05; Quelle: Eigene Berechnungen

4.4 Einflussfaktoren auf die Nutzungsabsicht

Wie bereits aus den Analysen hervorgegangen ist, sind die Innovationsbereitschaft und die Risikoeinstellung der die Biogasanlagen betreibenden Landwirte wichtige Einflussfaktoren auf die Absicht zur Nutzung von Güllefeststoffen als Gärsubstrat. Anzunehmen ist, dass es noch weitere Einflussfaktoren gibt, die einen Einfluss auf die Entscheidung zur Nutzung von Güllefeststoffen haben. Um dies genauer zu analysieren, wurde eine Regressionsanalyse durchgeführt mit dem Ziel, Einflussfaktoren auf die konkrete Planung zum Einsatz von Güllefeststoffen in einer Biogasanlage zu identifizieren.

In die Regressionsanalyse wurden verschiedene Statements einbezogen, die das Wissen über die Güllefeststoffvergärung und den sich daraus ergebenden Nutzen, den wahrgenommenen politischen Druck und die Wirtschaftlichkeit der Güllefeststoffvergärung aus Sicht der Probanden abbilden. Zur Prüfung der Regressionskoeffizienten wurde der Datensatz zunächst auf Heteroskedastizität getestet. Da Letztere nicht ausgeschlossen werden konnte, wurde die Regressionsschätzung mit den heteroskedastierobusten Standardfehlern durchgeführt (HAYES und CAI, 2007). Mit Hilfe des Variance Inflation Factor (VIF) wurden die einbezogenen Statements auf Multikollinearität überprüft (BACKHAUS et al., 2008). Die Analysen zeigen, dass die VIFs der einzelnen Statements sich zwischen 1,175 und 2,135 bewegen und damit den von URBAN und MAYERL (2006) geforderten Toleranzwert von 5,0 nicht überschreiten. Die Hinweise auf Kollinearität sind somit nur gering. In der Abbildung 4 ist das Ergebnis dargestellt. Das Regressionsmodell erklärt rund 61,4 % der Gesamtvarianz. Der Einfluss der einzelnen unabhängigen Determinanten auf die abhängige Variable kann am jeweiligen standardisierten ß-Koeffizienten (Beta) abgelesen werden.

Abbildung 4: Ergebnisse der Regressionsanalyse



n=106; Signifikanzniveau: * p≤0,05; ** p≤0,01; *** p≤0,001

Quelle: Eigene Berechnungen (2015)

Einen signifikant positiven Einfluss auf den Feststoffeinsatz haben die Kenntnis eines Betriebs, der bereits Güllefeststoffe vergärt, sowie die aktive Suche der Anlagenbetreiber nach alternativen Gärsubstraten. Aufgrund der ebenfalls signifikanten Bedeutung des Wirtschaftlichkeitsaspekts wurden die Teilnehmer an der Umfrage gebeten, ihre Zahlungsbereitschaft für Feststoffe in Abhängigkeit vom Preis für Maissilage anzugeben. Nach Bereinigung der Daten um Ausreißer und einige nicht realitätsnahe Angaben konnten 47 Antworten in die Auswertung einbezogen werden. Es zeigte sich, dass im Mittel die Zahlungsbereitschaft für

Güllefeststoffe in etwa ein Drittel des Preises für Maissilage beträgt. Entsprechend nimmt mit steigendem Maispreis die Zahlungsbereitschaft für Feststoffe zu. Zwischen den betrachteten Variablen (Zahlungsbereitschaft für Feststoffe und Maispreis) konnte eine leicht positive Korrelation festgestellt werden (Korrelationskoeffizient = 0,22). Ferner zeigt sich, dass ein Maispreisniveau von etwa 40 €/t Frischmasse eine Art Schwellenwert darstellt, ab dem mehr Anlagenbetreiber eine Zahlungsbereitschaft für Feststoffe entwickeln.

Auffällig ist, dass das Bestreben, den Betrieb weiterzuentwickeln und die Risikofreude des Betriebsleiters einen negativen Einfluss auf Planungen zum Einsatz von Güllefeststoffen haben. Dies könnte sich dadurch erklären lassen, dass die Betriebsleiter, die sich mit Möglichkeiten der Weiterentwicklung ihres Betriebs beschäftigen, die Entwicklung eher nicht im Betriebszweig der Biogaserzeugung vornehmen werden, da insbesondere die sich schnell verändernden politischen Rahmenbedingungen eine steigende, weitere Investitionen in die Biogaserzeugung hemmende Planungsunsicherheit für die Anlagenbetreiber bedeuten.

5 Güllefeststoffe im Diffusionsprozess

Die Güllefeststoffvergärung in der Biogaserzeugung durchläuft wie alle Innovationen einen Diffusionsprozess. Legt man die Theorie von ROGERS (1995) zugrunde, stellt sich die Frage, in welcher Phase der Diffusion sich die Güllefeststoffvergärung derzeit befindet und von welchen Adoptorengruppen diese bereits wahrgenommen wurde. Zur Beantwortung dieser Fragestellung können die Ergebnisse der Clusteranalyse herangezogen werden. Bei entsprechender Interpretation der Segmentierungskriterien ist eine vorsichtige Einordnung der drei identifizierten Cluster („Interessierte Wissende“, „Desinteressierte“, „Innovative Entscheider“) in die von ROGERS (1995) beschriebenen Adoptorengruppen möglich.

Das Cluster 3 „Innovative Entscheider“ ist den Innovatoren zuzuordnen, da es die von ROGERS (1995) beschriebenen Eigenschaften der Risikofreude und Innovationsbereitschaft erfüllt und sich insoweit signifikant von den beiden anderen Clustern unterscheidet. Im Entscheidungsprozess (vgl. Abbildung 2) durchlaufen sie die Phase der „Entscheidung“, sofern Güllefeststoffe noch nicht genutzt werden. Werden Feststoffe bereits in der Biogasanlage eingesetzt, befinden sie sich in der Phase der „Einführung“. Das Cluster 1 „Interessierte Wissende“ entspricht der frühen reflektierenden Mehrheit. Nach MOORE (2006) lassen die Adoptoren der frühen Mehrheit zunächst andere Personen neue Technologien ausprobieren. Sie benötigen zur Entscheidung über Annahme oder Ablehnung einer Innovation Referenzmeinungen, beispielsweise von Berufskollegen aus dem Cluster 3. Im Gegensatz zum Cluster 2 „Desinteressierte“ denken im Cluster 1 bereits mehrere Probanden über die Güllefeststoffvergärung nach; die Nutzungsabsicht ist jedoch noch sehr gering. Sie befinden sich demnach in der Phase der „Überlegung“. Da ein Bedürfnis nach einer umfassenden und reflektierenden Beratung besteht, können fehlende die Meinungsbildung unterstützende Referenzmeinungen ein Grund für die noch geringe Nutzungsabsicht sein. Das Cluster 2 lässt sich der späten Mehrheit zuordnen. ROGERS (1995) beschreibt die Adoptoren dieses Clusters als skeptisch. Sie stehen neuen Technologien misstrauisch gegenüber und benötigen noch viel mehr als die Adoptoren der frühen Mehrheit Unterstützung bei der Annahme neuer Technologien. Die skeptische Haltung der Probanden des Clusters 2 spiegelt sich darin wider, dass sie den Einsatz von Güllefeststoffen in Biogasanlagen zwar für sinnvoll halten, die Bereitschaft, diese in der eigenen Anlage einzusetzen, jedoch gering ist. Sie befinden sich in der „Wissens“-Phase. Daher ist davon auszugehen, dass eine Adoption der Güllefeststoffe als Gärsubstrat erst stattfinden wird, wenn die Probanden durch Ergebnisse von vielen Berufskollegen von den Vorteilen der Güllefeststoffvergärung überzeugt werden.

Wird der von ROGERS (1995) beschriebene Diffusionsprozess aus Abbildung 1 betrachtet und die Interpretation der Clusterlösung berücksichtigt, so lässt sich die Vermutung aufstellen, dass die Technologie der Güllefeststoffvergärung noch die von MOORE (2006) gekennzeich-

nete, für den nachhaltigen Erfolg einer Innovation außerordentlich bedeutsame Kluft zwischen den frühen Adoptoren und der frühen Mehrheit zu überspringen hat. Während die Innovatoren (Cluster 3) schon konkrete Planungen dazu erkennen lassen, sind die anderen Adoptorengruppen (Cluster 1 und 3) noch vergleichsweise weit von der tatsächlichen Nutzung von Güllefeststoffen als Gärsubstrat entfernt.

Wie die Ergebnisse der Regressionsanalyse gezeigt haben, ist die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens für die endgültige Marktdurchdringung ein wesentlicher Einflussfaktor. Dies ist vor dem Hintergrund, dass die Substratkosten 50 bis 60 % der jährlichen Gesamtkosten einer Biogasanlage ausmachen, nicht verwunderlich (DÖHLER et al., 2007; SCHÜSSELER, 2008). Dass der Einsatz von Güllefeststoffen in einer Biogasanlage rentabel sein kann, wurde in einer Studie von GUENTHER-LÜBBERS (2015) nachgewiesen. Dabei wurde die Umstellung einer bestehenden Biogasanlage, die nur mit nachwachsenden Rohstoffen beschickt wird, auf den Einsatz von Wirtschaftsdüngern, u.a. Güllefeststoffen, analysiert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Umstellung der Anlage auf die ergänzende Vergärung von Güllefeststoffen unter den in der Studie getroffenen Annahmen durchaus zu einem positiven kalkulatorischen Gewinnbeitrag führen kann. Es wurde aber auch deutlich, dass für das Ergebnis sowohl die Wahl der Separationstechnik als auch die Tierart, von der die Gülle stammt, von Bedeutung sind. So erzielen Dekanter im Vergleich zu Pressschneckenseparatoren eine höhere Nährstoffanreicherung in den Feststoffen. Feststoffe aus der Schweinegülle wiederum weisen einen höheren Energieertrag als Feststoffe aus Rindergülle auf. In diesem Zusammenhang gilt es, die Entwicklung von Separatoren für die Gülleseparation weiter voranzutreiben und das Verfahren zu optimieren. Ziel sollte es vor allem sein, das verhältnismäßig günstige Verfahren der Pressschneckenseparation effizienter zu machen, um höhere Nährstoffabscheidungen zu erreichen und die Kosten der Gülleseparation zu senken.

6 Fazit

Güllefeststoffe als Gärsubstrat sind derzeit noch eine Innovation im Bereich der Biogaserzeugung. Viele Anlagenbetreiber halten die Vergärung von Güllefeststoffen für sinnvoll, doch nur wenige setzen bereits Feststoffe ein. Dabei wird deutlich, dass dies vor allem Anlagenbetreiber sind, die eine hohe Innovationsbereitschaft aufweisen. Diese Gruppe an Anlagenbetreibern ließ sich auch unter den befragten Biogasanlagenbetreibern wiederfinden. Insgesamt konnten im Rahmen der Clusteranalyse drei Cluster identifiziert werden, die sich hinsichtlich ihrer Einstellungen zur Güllefeststoffvergärung unterscheiden. Neben dem Cluster der „Innovativen Entscheider“ zeigt das Cluster der „Interessierten Wissenden“ ein erhöhtes Interesse an der Vergärung von Güllefeststoffen. Das Cluster der „Desinteressierten“ steht der Güllefeststoffvergärung dagegen noch skeptisch gegenüber. Wichtige Einflussfaktoren auf die Entscheidung sind die Wirtschaftlichkeit des Verfahrens sowie die bereits mit der Feststoffvergärung gesammelten Erfahrungen.

Ob sich Güllefeststoffe langfristig am Markt der Gärsubstrate etablieren und die von MOORE (2006) beschriebene Kluft überspringen können, hängt von einer Vielzahl an Faktoren ab. In größeren Unternehmen wäre es Aufgabe des Innovationsmanagements, die Adoption und Diffusion einer Innovation zu fördern (HAUSCHILDT und SALOMO, 2011). In der Landwirtschaft steht diese Option nicht zur Verfügung. Daher gilt es seitens der Politik und Beratung, diese Promotorenrolle (HAUSCHILDT, 1999) einzunehmen. Ziel der Beratung sollte sein, die Beziehungen zwischen einer Güllefeststoff aufnehmenden Biogasanlage und den Wirtschaftsdünger abgebenden Veredlungs- oder Futterbaubetrieben aufzubauen und auszugestalten. Denn nur wenn potentielle Nachfrager von der Innovation überzeugt sind und eine Handelsbeziehung zu dem anbietenden Betrieb aufbauen können, ist eine langfristige Kooperation möglich (REISE, 2012). Darüber hinaus spielt im Zuge der Diffusion einer Innovation die Kommunikation insbesondere zwischen den Adoptorengruppen eine wichtige Rolle (HOFBAUER, 2004; REISE, 2012). Entsprechende Kommunikationskanäle sind daher zu etablieren, um – etwa im Rah-

men von Arbeitskreisen, Schulungen oder Tagungen – Erfahrungen austauschen zu können. Seitens der Politik sollte das Interesse bestehen, den Anlagenbetreibern möglichst langfristig Rechtssicherheit zu garantieren, damit sie bereit sind, die notwendigen Investitionen für eine Umstellung ihrer Anlagen auf die Güllefeststoffvergärung durchzuführen. In diesem Zusammenhang wäre zu prüfen, ob nicht Biogasanlagenbetreibern, die auf den ökologisch sinnvollen Einsatz von Güllefeststoffen umsteigen, verlängerte Fristen, in denen sie eine garantierte Einspeisevergütung erhalten, gewährt werden kann. Andernfalls ist der Umstieg auf Güllefeststoffe für Anlagen, die bereits seit längerem laufen und daher nur noch für einen deutlich kürzeren als 20 Jahre umfassenden Zeitraum Planungssicherheit hinsichtlich der Vergütung haben, wirtschaftlich uninteressant (GUENTHER-LÜBBERS, 2015).

Literatur

BACKHAUS, K., ERICHSON, B., PLINKE, W. und R. WEIBER (2008): Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung. 12. Auflage. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.

DÖHLER, H., HARTMANN, S. und H. ECKL (2007): Kosten der Energiepflanzenbereitstellung. In: Energiepflanzen im Aufwind. Wissenschaftliche Ergebnisse und praktische Erfahrungen zur Produktion von Biogaspflanzen und Feldholz. Bornimer Agrartechnische Berichte, Heft 61. Potsdam-Bornim.

EL-OSTA, H. und M. MOREHART (1999): Technology Adoption Decisions in Dairy Production and the Role of Herd Expansion. In: Agricultural and Resource Economics Review, 28 (2): 84-95.

EMMANN, C. H., ARENS, L., BUDDE, H.-J. und L. THEUVSEN (2012): Individuelle Akzeptanz der Innovation „Biogas“: Eine Kausalanalyse. In: GIL Jahrestagung 2012: 71-74.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2013): GAP-Reform – Erläuterung der wichtigsten Aspekte. In: MEMO/13/937 Stand 25.10.2013. Brüssel.

FACHVERBAND BIOGAS E.V. (2014): Branchenzahlen – Prognose 2014/2015. URL: http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen/$file/14-11-25_Biogas%20Branchenzahlen_Prognose_2014-2015.pdf; Abrufdatum: 21.01.2015.

FEDER, G., JUST, R. J. und D. ZILBERMAN (1985): Adoption of Agricultural Innovations in Developing Countries: A Survey. In: Economic Development and Cultural Change, 33 (3): 255-298.

FEDER, G. und D. L. UMALI (1993): The adoption of agricultural innovations – a review. In: Technological Forecasting and Social Change 43: 215-239.

FERNANDEZ-CORNEJO, J., BEACH, E. D. und W.-Y. HUANG (1994): The adoption of IPM techniques by vegetable growers in Florida, Michigan and Texas. In: Journal of Agricultural and Applied Economics 26 (1): 158-172.

FERNANDEZ-CORNEJO, J. und W. D. MCBRIDE (2002): Adoption of Bioengineered Crops. In: UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, ECONOMIC RESEARCH SERVICE (Hrsg.): Agricultural Economic Report Number 810.

FORSCHUNGSGRUPPE WAHLEN (2014): Internet-Strukturdaten IV. Quartal 2013. http://www.bvdw.org/medien/forschungsgruppe-wahlen-internet-strukturdaten-iv-quartal-2013?media=5465; Abrufdatum: 10.03.2014.

GUENTHER-LÜBBERS, W. (2015): Analyse ökonomischer Effekte der Bioenergieproduktion. Dissertation an der Georg-August-Universität Göttingen.

HÄGERSTRAND, T. (1952): The propagation of innovation waves. Lund studies in geography – Human Geography (4). Lund.

HÄGERSTRAND, T., PRED, A. und G. HAAG (1973): Innovation diffusion as a spatial process. 2nd improvement. University of Chicago Press, Chicago.

HAUSCHILDT, J. (1999): Promotoren – Champions der Innovation. Gabler, Wiesbaden.

HAUSCHILDT, J. und S. SALOMO (2011): Innovationsmanagement. 5. Auflage. Vahlen, München.

HAYES, A. F., und CAI, L. (2007): Using heteroscedasticity-consistent standard error estimators in OLS regression: An introduction and software implementation. In: Behavior Research Methods, 39: 709-722.

HENKE, S. S. (2014): Social Life Cycle Assessment: Multikriterielle Bewertung erneuerbarer Energien. Cuvillier Verlag, Göttingen.

HIEBERT, L. D. (1974): Risk, Learning, and the Adoption of Fertilizer Responsive Seed Varieties. In: American Journal of Agricultural Economics 56 (4): 764-768.

HOFBAUER, G. (2004): Erfolgsfaktoren bei der Einführung von Innovationen. Arbeitsbericht der Fachhochschule Ingolstadt, Heft Nr. 3. URL: opus4.kobv.de/opus4-haw/files/18/ABWP_03.pdf; Abrufdatum: 05.01.2015.

KAISER, H. F. und J. RICE (1974): Little Jiffy, Mark IV. Educational and Psychological Measurement, 34: 111-117.

KOWALEWSKY, H.-H. (2009): Güllefeststoffe in Biogasanlagen einsetzen – Überprüfung der Separierung und Vergärung. Bericht, unveröffentlicht.

MOORE, G. A. (2006): Crossing the chasm – marketing and selling high-tech products to mainstream customers. 2. Auflage. HarperBusiness, New York.

NUNNALLY, J. C. (1976): Psychometric Theory. McGraw Hill, New York.

REISE, C. (2012): Nachhaltige Nutzung von Erneuerbaren Energien – Unternehmerisches Innovationsverhalten und Vertragsgestaltung. Dissertation an der Georg-August-Universität Göttingen.

ROGERS, E. M. (1995): Diffusion of Innovations. 4. Auflage. The Free Press, New York.

SCHENDERA, C. (2010): Clusteranalyse mit SPSS. Oldenbourg Wissenschaftsverlag, München.

SCHÜSSELER, P. (2008): Zielsetzung des Fachgesprächs „Messen, Steuern, Regeln bei der Biogaserzeugung“. In: FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE E.V. (Hrsg.): Gülzower Fachgespräche - Messen, Steuern, Regeln bei der Biogaserzeugung. Technische Informationsbibliothek u. Universitätsbibliothek; Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, Hannover; Gülzow bei Güstrow, Band 27: 8-16.

STATISTISCHES BUNDESAMT (2014): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei – Arbeitskräfte 2013 – Agrarstrukturerhebung. Fachserie 3, Reihe 2.1.8. Wiesbaden.

URBAN, D. und J. MAYERL (2006): Regressionsanalyse: Theorie, Technik und Anwendung. 2. Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden.

VENNEMANN, H. und L. THEUVSEN (2004): Landwirte im Internet: Erwartungen und Nutzungsverhalten. In: SCHIEFER, G., WAGNER, P., MORGENSTERN, M. und U. RICKERT (Hrsg.): Referate der 25. GIL-Jahrestagung in Bonn 2004: 241-244.

VOSS, J., SCHAPER, C., SPILLER, A. und L. THEUVSEN (2009): Innovationsverhalten in der deutschen Landwirtschaft – Empirische Ergebnisse am Beispiel der Biogaserzeugung. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 44, 2009: 379-391.

WESTERN, J. S. (1967): Innovation in the Yass Valley: A Pilot Survey. In: Review of Marketing and Agricultural Economics 35 (3): 163-177.

WINDHORST, H.-W. (1983): Geographische Innovations- und Diffusionsforschung. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.

ZSCHACHE, U., V. CRAMON-TAUBADEL, S. und L. THEUVSEN (2010): Öffentliche Deutungen im Bioenergiediskurs. In: Berichte über Landwirtschaft 88 (3): 502-512.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 105 – 116

REGIONALISIERTE TREIBHAUSGASBILANZEN DER BIOGASPRODUKTION IN DEUTSCHLAND AUF BASIS EINES ÖKONOMISCH-ÖKOLOGISCHEN MODELLANSATZES UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER ZUCKERRÜBE ALS ENERGIEPFLANZE

Sebastian Auburger[1] und Enno Bahrs

Zusammenfassung

Anhand einer Modellanalyse zur Standortbewertung der Biogasproduktion wird die ökonomisch-ökologische Vorzüglichkeit der Energiepflanzen Silomais, Zuckerrüben, Getreideganzpflanzensilage und Winterweizenkorn ermittelt. Ein besonderer Fokus liegt dabei auf der Zuckerrübe als Substitut zu Silomais, dessen Anbau sich zunehmender ökologischer und gesellschaftlicher Kritik ausgesetzt sieht. Im Modell werden rund 8.000 georeferenzierte Biogasanlagen betrachtet. Die Substratbereitstellungskosten werden anlagenspezifisch unter regionalen Produktionsbedingungen für die genannten Kulturen berechnet. Darauf aufbauend wird der Substratmix in einem linearen Kosten-Minimierungsansatz für jede Anlage berechnet. Abschließend werden auf dem Modellergebnis aufbauend, anlagenspezifische Treibhausgasbilanzen berechnet und auf räumlicher Ebene (Landkreise) aggregiert. Die Ergebnisse zeigen, dass Silomais mit rund 46 Millionen Tonnen Einsatzmenge mit Abstand das vorzüglichste Substrat darstellt. Zuckerrüben werden mit rund 1,6 Millionen Tonnen eingesetzt. Die Berechnung der Treibhausgasbilanzen ergibt im Durchschnitt der betrachteten Anlagen 0,159 kgCO2eq pro produzierter kWh Strom mit Variationen in Abhängigkeit des Standorts.

Keywords

Lineares Optimierungsmodell, Substratbereitstellungskosten, Zuckerrübe, Biogasproduktion, Treibhausgasbilanzierung

1 Einleitung

Die attraktiven Einspeisevergütungen im letzten Jahrzehnt führten zu einem starken Ausbau der Biogasproduktion in Deutschland. Zum Ende des Jahres 2014 existierten 7.944 Biogasanlagen mit einer installierten Gesamtleistung von 3.859 MW in Deutschland (FACHVERBAND BIOGAS E.V., 2014). Masse- und auch energiebezogen werden insbesondere bei landwirtschaftlichen Biogasanlagen hauptsächlich Energiepflanzen und Exkremente aus der Tierproduktion eingesetzt, wobei Silomais als Energiepflanze stark dominiert (SCHEFTELOWITZ et al., 2014: 44). Auch aufgrund der Fokussierung auf Silomais ist die Biogasproduktion mit Diskussionen über ihre ökologische Nachhaltigkeit konfrontiert (HERRMANN, 2013: 373). In Gebieten mit einer hohen Anbaukonzentration von Silomais ist zunehmend mit gesellschaftlicher Kritik, aufgrund mangelnder Akzeptanz des Energiepflanzenanbaus, zu rechnen (BOSCH und PEYKE, 2011: 115). Als Alternative zu Silomais wird derzeit auch die Zuckerrübe verstärkt untersucht, die durch hohe Methanerträge pro Hektar gekennzeichnet ist (GISSÉN et al., 2014: 205f.). Weiterhin ist der Anbau von Zuckerrüben durch einen niedrigen Düngereinsatz (MÄRLÄNDER et al., 2003: 213) im Speziellen und geringere ökologische Nachteile im Allgemeinen (TZILIVAKIS et al., 2005: 356) gekennzeichnet. Als Hauptgrund für die Förderung erneuerbarer Energien wurde und wird die Verringerung der Erderwärmung bei gleichzeitig vertretbaren volkswirtschaftlichen Kosten angeführt (EEG 2014, § 1). Im Rahmen des Ver-

[1] Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre (410b), Universität Hohenheim, 70593 Stuttgart
Kontakt: sebastian.auburger@uni-hohenheim.de

bundprojekts „Die Zuckerrübe als Energiepflanze auf hochproduktiven Standorten – eine pflanzenbaulich/ökonomische Systemanalyse“ wird untersucht, ob die Zuckerrübe aus ökologischen wie ökonomischen Gesichtspunkten Vorteile gegenüber Silomais in der Biogasproduktion aufweist. Dabei gilt es u. a. regionalisierte Aussagen zum Zuckerrübeneinsatz in der Biogasproduktion im Hinblick auf ökonomische und ökologische Vorzüglichkeiten zu treffen. Ziel des vorliegenden Beitrags ist es einerseits, die hierfür entwickelte Methode vorzustellen und andererseits die hiermit bewertete ökonomisch-ökologische Vorzüglichkeit unterschiedlicher Substratalternativen anhand der Produktionskosten und Treibhausgasemissionen (THG) der Biogasproduktion standortspezifisch für die Referenzsituation unter gegenwärtigen Rahmenbedingungen in Deutschland aufzuzeigen (THIERING und BAHRS, 2011: 273ff.). Insbesondere THG Emissionen der Biomasseproduktion könnten zukünftig verstärkt relevant werden. So sieht § 90 Nr.1 Buchstabe c EEG die Möglichkeit vor, im Rahmen einer Verordnungsermächtigung die Förderung der Stromproduktion aus Biomasse, analog zu den Biokraftstoffen, mit einem THG Minderungspotential zu knüpfen.

2 Datengrundlage und Modellansatz

Für die Analyse liegen 7.909 georeferenzierte Biogasanlagen vor, die aus den Veröffentlichungen der Übertragungsnetzbetreiber extrahiert wurden. Im Rahmen der Modellierung werden für jeden Anlagenstandort die variablen Substratbereitstellungskosten für Silomais, Zuckerrüben, Winterweizen Ganzpflanzen-Silage (GPS) und Winterweizenkorn (WW) berechnet. Diese werden zusammen mit dem Substrat „Wirtschaftsdünger“ an ein lineares Optimierungsmodell übergeben. Als Zielfunktion werden die Substratbereitstellungskosten minimiert, wobei gleichzeitig massebezogene und gärbiologische Restriktionen des Substratmixes vom Modell berücksichtigt werden. Aufbauend auf dem berechneten Substratmix werden anlagenspezifische Treibhausgasbilanzen berechnet und die Ergebnisse auf nationaler und regionaler Ebene aggregiert.

2.1 Regionalisierte Substratbereitstellungskosten von Energiepflanzen

Für das marktfähige Substrat WW wird ein Zukaufspreis von 15 Euro/dt[2] frei Biogasanlage angesetzt. Dieser im Vergleich der letzten Jahre geringe Preis soll für Überschuss oder verdorbene Ware repräsentativ sein, da Getreidekorn nur in sehr begrenzten Maße in Biogasanlagen eingesetzt wird (SCHEFTELOWITZ et al., 2014: 45) und davon auszugehen ist, dass im Regelfall WW anderen Verwertungsrichtungen zugeführt wird. Für die weniger marktfähigen Produkte Silomais, GPS und Zuckerrüben werden als Entscheidungskriterium die variablen Substratbereitstellungskosten (vK) in Euro pro t Frischmasse (FM) für die modellierten Biogasanlagen (i) und die betrachteten Kulturen (j) in Abhängigkeit von der Schlaggröße (k) und den Landkreiserträgen (l) berechnet. Wenngleich letztere eine suboptimale Näherungslösung darstellen, liegen keine besseren Daten vor. Die variablen Substratbereitstellungskosten werden zunächst je Hektar berechnet und umfassen das Saatgut (s), den Pflanzenschutz (p), die Düngung (d) und die variablen Maschinenkosten (m). Abschließend werden die variablen Hektarkosten durch den Ertrag (y) dividiert:

$$vK_{i,j,k,l} = \frac{(s_j + p_j + d_{j,l} + m_{i,j,k,l,})}{y_{j,l}} \tag{1}$$

Schlaggrößen werden auf durchschnittlich 2, 5 oder 20 Hektar für die einzelnen Bundesländer festgelegt. Landkreiserträge werden als fünfjähriger Durchschnitt für die Jahre 2008-2012 berechnet (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2014b). Saatgut- und Pflanzenschutzkosten werden pauschal unterstellt (**Tabelle 5**). Die Kosten der Düngung folgen einem Ansatz geschlossener Nährstoffkreisläufe in der Biogasproduktion (UUSITALO et al., 2014: 92). Im Rahmen der Er-

[2] Alle Berechnungen werden auf Basis von Netto-Werten durchgeführt

mittlung der Nährstoffbedarfe wird zwischen der Stickstoff-, Phosphor- und Kalidüngung unterschieden. Phosphor und Kali werden auf Entzug gedüngt (**Tabelle 5**), Stickstoff hingegen auf Basis ertragsabhängiger Sollwerte (WENDLAND, 2014: 34) abzüglich eines pauschalen mineralischen Stickstoffgehalts im Boden in Höhe von 40 kg/ha. Sollwerte der Stickstoffdüngung werden linear interpoliert, so dass in Abhängigkeit der Standorterträge der Sollwert näherungsweise bestimmt werden kann. Zur Deckung der Nährstoffbedarfe werden zuerst die Gärreste angerechnet, wobei der Nährstoffgehalt des Gärrestes vorerst mit Hilfe der Nährstoffentzüge der einzelnen Kulturen bewertet wird. Im Modell wird einer Kultur derjenige Anteil an Nährstoffen innerhalb des Gärrestes angerechnet, den sie einer Fläche im Vorjahr entzogen hat. Weiterhin werden für den im Gärrest enthaltenen Stickstoff Verfügbarkeiten unterstellt (**Tabelle 5**), so dass nicht der gesamte Stickstoffgehalt als pflanzenverfügbar angesehen wird. Vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussion über eine Novellierung der Düngemittelverordnung (DüV), wird die Ausbringungsobergrenze für organischen Stickstoff[3] auf 170 kg/ha und Jahr festgelegt (WÜSTHOLZ et al., 2014, 5ff.). Wird dieser Grenzwert überschritten, wird die Kultur mit einem Kostenzuschlag für die Verbringung der überschüssigen Stickstoffmengen in Höhe von 5 Euro/m^3 Gärrest belegt.[4] Ist dieser N-Input nicht ausreichend werden bis zum errechneten Nährstoffbedarf mineralische Düngemittel kalkuliert. Die Reinnährstoffpreise werden mit jeweils 1 Euro/kg für Stickstoff und Phosphor sowie 0,7 Euro/kg für Kali angenommen, was den Mittelwerten der Wirtschaftsjahre 2010/11 bis 2013/14 entspricht (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2014a).

Tabelle 5: Rahmendaten Energiepflanzenproduktion

Parameter	Einheit/ Anmerkung	Silomais	Zuckerrüben	GPS	Winterweizen	Quelle
Saatgut	Euro/ha	213	174	112	112	(KTBL, 2014)
Pflanzenschutz	Euro/ha	69	221	90	98	VD[5]
Lineare Interpolation Stickstoff Sollwert	kg/ha	159+0,076x	131+0,062x	210+0x	105+1,7x	(WENDLAND, 2014: 4)
Phosphorentzüge	kg/dt	0,16	0,1	0,23	0,8	(WENDLAND et al., 2012)
Kalientzüge	kg/dt	0,45	0,25	0,47	0,6	(WENDLAND et al., 2012)
Stickstoff-Verfügbarkeit Gärrreste	%	70	70	75	75	(WENDLAND et al., 2012)
Variable Maschinenkosten bis vor die Ernte	Euro/ha (2/5/20ha)	105/91/85	107/84/79	87/80/75	112/103/97	(KTBL, 2014)

Die variablen Netto-Maschinenkosten vor der Ernte werden in Abhängigkeit der Schlaggröße pauschal kalkuliert und basieren auf KTBL (2014). Ernte, Transport und ggf. Einlagerungsvorgänge werden zusätzlich unter Berücksichtigung des standortspezifischen Ertrags berechnet und von Lohnunternehmen durchgeführt. Hierzu werden Zeitbedarfe in Abhängigkeit der

[3] Insbesondere in Veredelungsbetrieben kann Phosphor vor Stickstoff die Ausbringung von Gärresten limitieren (THÜNEN-INSTITUT, 2012: 151)

[4] In einem zukünftig weiterentwickelten Modell werden diese Kosten regionsspezifisch angesetzt, um eine exaktere Abbildung zu gewährleisten. Die Bandbreite dieser Kosten wird damit erheblich zunehmen.

[5] VD: Eigene Versuchsdaten des Verbundprojekts

Ertragsverhältnisse linear interpoliert und mit Stundensätzen multipliziert. Transportentfernungen werden unter Berücksichtigung der installierten elektrischen Leistung angenommen. Hierbei erfolgt folgende Abstufung: bis unter 200 kW_{el}: 2 km, 200-500 kW_{el}: 5 km, 500-1000 kW_{el}: 10 km und über 1000 kW_{el} werden 15 km angenommen.

2.2 Bestimmung der optimalen Substratzusammensetzung

Ausgehend von den regionalisierten und anlagenbezogenen Substratbereitstellungskosten wird für jede Biogasanlage ein lineares Minimierungsproblem dahingehend gelöst, dass die Substratbereitstellungskosten unter Nebenbedingungen minimiert werden. Neben gesetzlich vorgeschriebenen Masseanteilen bestimmter Substrate werden auch gärbiologisch verträgliche Höchstgrenzen im Rahmen einer Fütterungsaktivität (FA) vorgegeben:

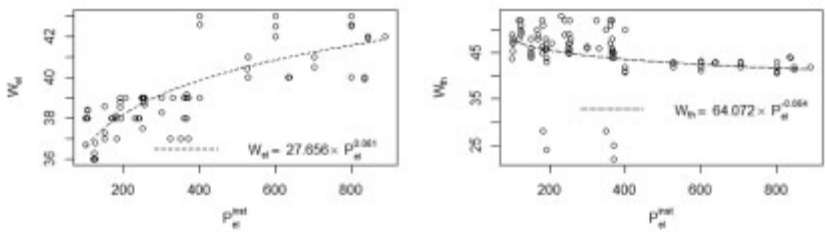
$$\min\{a^T x | Ax \leq b, x \geq 0\}$$

$$a = \begin{bmatrix} FA \\ vK_{Silomais} \\ vK_{GPS} \\ vK_{WW} \\ vK_{Zuckerrüben} \\ vK_{Wirtschaftsdünger} \end{bmatrix}, A = \begin{bmatrix} -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0{,}3 & & & & & -1 \\ -0{,}35^a & & & & & 1^a \\ -0{,}6 & 1 & & 1 & & \\ 0 & & & & 0 & \\ -0{,}4 & & & & 1 & \\ -0{,}3 & & 1 & & & \\ -0{,}1 & & & 1 & & \\ & -1062 & -1008 & -2547 & -706 & -143^a \end{bmatrix}, b = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ -8.420.198^a \end{bmatrix}$$

[a]: Beispielwerte, die in Abhängigkeit der Biogasanlage variieren;

Der Energiebedarf der Biogasanlagen wird über die im Datensatz enthaltene installierte elektrische Leistung bestimmt. Es wird eine jährliche Volllaststundenzahl in Höhe von pauschal 8.100 Stunden angenommen (HÖLKER, 2014). In Abhängigkeit der installierten Leistung (P^{inst}_{el}) wird ein elektrischer (W_{el}) und thermischer Wirkungsgrad (W_{th}) des BHKWs anhand der angegebenen Ausgleichsfunktion geschätzt (**Abbildung 1**).

Abbildung 1: Schätzfunktionen für Wirkungsgrade in Abhängigkeit der BHKW Größe[6]



Quelle: Eigene Berechnung nach (ASUE, 2014)

Es wird ein Restgaspotenzial des Gärrestes in Höhe von 4,6% (HAENEL et al., 2014: 73) angenommen. Weiterhin ist die Kenntnis über diffuse Methanverluste der Biogasanlage notwendig, um den Bruttoenergiebedarf der gesamten Anlage bestimmen zu können. Vielfach wird dieser mit pauschal 1% angenommen (DRESSLER et al., 2012: 1107). Höhere Schätzungen belaufen sich auf bis zu 6% (MURPHY und POWER, 2009: 27). BACENETTI et al. (2013: 544) schätzt die Methanverluste auf 1% an den Fermentern und 0,5% am BHKW. Eine Studie, die sich lediglich auf Verluste am BHKW bezieht, schätzt diese im Bereich zwischen 1-3% (ASCHMANN et al., 2009: 196). In dieser Studie wird von 3% diffusen Methanverlusten ausgegangen. Der gesamte Energiebedarf der Biogasanlagen ergibt sich demnach in Abhängigkeit des Gesamtwirkungsgrades des BHKWs sowie dem Restgaspotential im Gärrest und den dif-

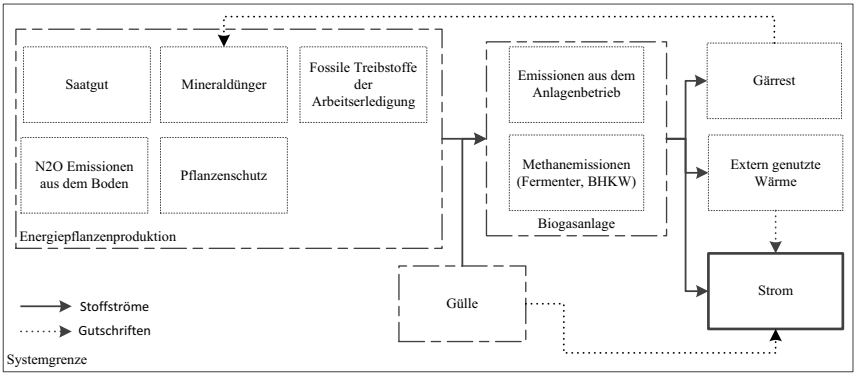
[6] Berücksichtigt wurden nur Aggregate >=100 kW_{el} und < 1000 kW_{el}

fusen Methanverlusten. Zur Deckung des Energiebedarfs stehen Silomais, Zuckerrüben, GPS und WW, sowie Wirtschaftsdünger zur Verfügung. Für Silomais (118 Nm^3/tFM) und Zuckerrüben (88 Nm^3/tFM) liegen Methanerträge aus Feldversuchen des Verbundprojekts vor. Für GPS werden Methanerträge zwischen 320 bis 325 Nm^3/tDM berechnet (RINCÓN et al., 2012: 2363). Unter der Annahme eines Trockenmassegehalts von 35% und unter Verwendung des unteren vorsichtigeren Wertes, ergeben sich daraus 112 Nm^3/tFM. Für WW werden Methanerträge von 310 Nm^3/tTM (RINCÓN et al., 2010: 8181) genannt. Dies entspricht bei einem Trockenmassegehalt in Höhe von 86% 267 Nm^3/tFM. Lagerverluste des Substrats werden als Abschlag vom Methanertrag bei Silomais und GPS mit 10% (MEYER-AURICH et al., 2012: 279) und von Zuckerrüben mit 15%[7] (RHEINISCHER RÜBENANBAUER-VERBAND E.V. (RRV), 2014: 27) berücksichtigt. Der Methangehalt von Wirtschaftsdünger wird regionsspezifisch anhand des Anteils von Milchkühen und Mastschweinen berechnet (HAENEL et al., 2014: 71). Als Methangehalte werden für Rindergülle 14 Nm^3/tFM und für Schweinegülle 17 Nm^3/tFM angenommen.

2.3 Quantifizierung der Treibhausgasemissionen aus der Biogasproduktion

Aufbauend auf den berechneten Substratmengen werden in einem weiteren Schritt die THG Emissionen der Biogasanlagen für die Referenzsituation berechnet. Hierbei werden die Treibhausgase Kohlendioxid (CO2), Methan (CH4) und Lachgas (N2O) berücksichtigt. Die Bewertung der Klimawirksamkeit orientiert sich an der Berechnung des global warming potentials (GWP) für einen Zeithorizont von 100 Jahren. Als GWP wurden für Methan 23 kg CO2eq und für Lachgas 298 kg CO2eq angesetzt (SOLOMON, 2007: 212). Alle Emissionsberechnungen werden auf die funktionelle Einheit 1 kWh produzierten Stroms bezogen. Aufgrund der bei der Stromproduktion anfallenden Koppelprodukte Wärme und Gärreste, wird das Allokationsproblem durch eine Systemerweiterung gelöst (**Abbildung 2**).

Abbildung 2: Systemgrenze der Treibhausgasbilanzierung



Quelle: Eigene Darstellung

Als generische Datengrundlage für Emissionen aus dem Energiepflanzenanbau wird die ENZO2 Datenbank verwendet, die im Rahmen des EU-geförderten biograce Projekts für Biotreibstoffe entwickelt wurde (KÖPPEN et al., 2014). ENZO2 ist von der Bundesregierung als Datengrundlage zur Bestimmung des Treibhausgasminderungspotentials von Biokraftstoffen anerkannt. Dies ist auch vor dem Hintergrund der in der Einleitung beschriebenen Verordnungsermächtigung von Bedeutung. Eingesetzte Mengen an Saatgut, Pflanzenschutzmittel,

[7] Zur ganzjährigen Versorgung wird eine Lagerung der Zuckerrüben als Brei in einer Lagune unterstellt.

fossiler Treibstoffe und Mineraldünger werden der Berechnung der Substratbereitstellungskosten entnommen.

Lachgasemissionen aus dem Energiepflanzenanbau werden standortspezifisch auf Basis der Erträge sowie der Mengen an organischen und mineralischen Düngern gemäß der Tier-1 Methodik berechnet (DE KLEIN et al., 2006: 11.7ff.). Es werden direkte Emissionen aus der organischen und mineralischen Düngung sowie indirekte Emissionen aus dem Oberflächenabfluss (leaching) und Verflüchtigungen (volatilization) berücksichtigt.

Der Bau und Abriss von Biogasanlagen wird nicht gesondert beachtet, da er als geringfügig bezeichnet werden kann (DRESSLER et al., 2012: 1106). Emissionen aus dem Betrieb der Anlagen beschränken sich auf den Eigenstrombedarf, die diffusen Methanemissionen sowie Ausgasungen aus dem Gärrestlager. Der Eigenstrombedarf wird vom Anlagentyp und der Betriebsführung der Anlage (SCHEFTELOWITZ et al., 2014: 19) bestimmt. Im Folgenden wird der Eigenstrombedarf für Biogasanlagen ohne Güllebonus auf 10% und auf 8% für Anlagen mit Güllebonus festgelegt. Strom wird aus dem konventionellen Bereich zugekauft und mit 595 g CO2eq/kWh bewertet (ICHA, 2014: 2). Neben der Erhöhung des Substratbedarfs beinhalten diffuse Methanverluste (3% der produzierten Methanmenge) auch eine klimawirksame Komponente, da Methan als Treibhausgas in die Atmosphäre emittiert wird . Weiterhin ist für die THG Bilanzierung eine Annahme über das Ausgasungspotential der Gärreste notwendig (LIEBETRAU et al., 2010: 598). Im Fall abgedeckter Gärrestentlager wird von keinen Methanemissionen ausgegangen (HONGMIN et al., 2006: 10.47 Fußnote), wohingegen bei nicht abgedeckten Gärrestentlagern von einem Methanumwandlungsfaktor in Höhe von 10% ausgegangen wird (HONGMIN et al., 2006: 10.44). Abgedeckte Gärrestentlager sind für Biogasanlagen mit Inbetriebnahmezeitpunkt ab 2012 im EEG vorgeschrieben. Für Biogasanlagen mit einem Inbetriebnahmezeitpunkt zwischen 2009 und 2012 sind abgedeckte Gärrestentlager ab einer Biogasproduktion von 1,2 Millionen Kubikmeter vorgeschrieben (EEG 2009, Anlage 2 Nr. I.4). Dies entspricht bei mittleren BHKW Wirkungsgraden einer installierten elektrischen Leistung von rund 350 kW.

Neben den Emissionen aus der Substratbereitstellung und dem Anlagenbetrieb müssen vermiedene Emissionen aus der Vergärung von Wirtschaftsdüngern und der Bereitstellung von extern nutzbarer Wärme berücksichtigt werden. Werden Wirtschaftsdünger dem Fermentationsprozess der Biogasanlage unterzogen, sinkt das Ausgasungspotential im Vergleich zu nicht fermentiertem Wirtschaftsdünger (STYLES et al., 2014: 1). Vermiedene Emissionen werden der Anlage daher angerechnet. Im Gegensatz zur Anrechnung eines festen Wertes (MEYER-AURICH et al., 2012: 278), wird hierzu, in Analogie zu den Berechnungen des deutschen Treibhausgasinventar (HAENEL et al., 2014: 53), ein anlagenspezifischer effektiver Methanumwandlungsfaktor berechnet. Hierzu wird anhand der landkreisspezifischen Verteilung von Mastschweinen und Milchkühen das Methanpotential einer standortspezifischen Tonne Wirtschaftsdünger ($CH4^{Gülle}_{i,l}$) geschätzt. In einem zweiten Schritt werden die Methanumwandlungsfaktoren der Güllelagerung ($MCF^{Gülle}_{i,l}$) bestimmt (DÄMMGEN et al., 2012: 14ff.). Davon wird das Produkt aus Methanumwandlungsfaktor des Gärrestes ($MCF^{Gärrest}_{i,l}$) und dem Restgaspotential (μ_{offgas}) abgezogen. Mithilfe der Dichte (0,67 kgCH4/m^3CH4) und dem Methan GWP wird die Gutschrift in kgCO2eq je Tonne Wirtschaftsdünger umgerechnet:

$$G^{\text{Gülle}}_{i,l} = \text{CH4}^{\text{pot}}_{\text{i,l}}\left(MCF^{Gülle}_{i,l} - MCF^{Gärrest}_{i,l} * \mu_{offgas}\right) * 0{,}67\frac{kgCH4}{m^3CH4} * 23\frac{kgCO2_{eq}}{kgCH4} \quad (2)$$

Bei der Verstromung von Biogas in einem BHKW entsteht neben der intern benötigten Wärme für das Beheizen des Fermenters im Regelfall ein Überschuss, welcher extern verwendet werden kann und dabei fossile Energiequellen substituiert. Der verwendete Datensatz erlaubt keine Ableitung anlagenspezifischer Wärmelieferungen. Im Folgenden werden pauschal 35% externe Wärmenutzung unterstellt (SCHEFTELOWITZ et al., 2014: 22) und je gelieferter kWh_{th} 0,295 $kgCO2eq/kWh_{th}$ der Anlage gutgeschrieben (UMWELTBUNDESAMT, 2014: 12ff.).

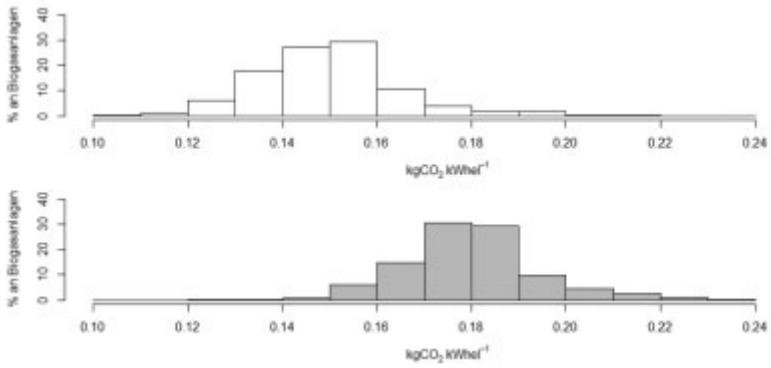
3 Ergebnisse

Für die Biogasproduktion in Deutschland berechnet das Modell den Einsatz von rund 85 Millionen Tonnen Substrat. Davon entfallen in der Referenzsituation auf Silomais 46 Mio Tonnen, 27 Mio Tonnen auf Wirtschaftsdünger und 10 Mio. Tonnen auf GPS. Winterweizen wird nahezu nicht eingesetzt. Zuckerrüben spielen im Durchschnitt mit 1,6 Mio. Tonnen eine insgesamt untergeordnete Rolle. Regional kann der Einsatz jedoch bedeutend sein.

Eine räumliche Analyse des Modellergebnisses zeigt, dass Zuckerrüben in der Referenzsituation lediglich vereinzelt eingesetzt werden. Dabei konkurriert die Zuckerrübe im Modell in den überwiegenden Fällen mit GPS. GPS weist in Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern und in Teilen Brandenburgs eine höhere Vorzüglichkeit als Silomais auf, da dieser in den angesprochenen Regionen durch niedrige Frischmasseerträge gekennzeichnet ist.

Auf Basis der berechneten Substratmengen werden weiterhin die regionalisierten Treibhausgasemissionen für die Biogasproduktion in Deutschland in der Referenzsituation berechnet. Es ergeben sich im Mittel über alle betrachteten Anlagen 0,159 kgCO2eq pro produzierter Kilowattstunde Strom. Diese setzen sich zusammen aus Gutschriften für die externe Wärmenutzung (-0,111 kgCO2eq/kWh_{el}) und Wirtschaftsdüngervergärung (-0,027 kgCO2eq/kWh_{el}) sowie Emissionen aus der Substratbereitstellung (0,111 kgCO2eq/kWh_{el}), Methanschlupf (0,124 kgCO2eq/kWh_{el}), dem Eigenstrombedarf (0,048 kgCO2eq/kWh_{el}) und den klimawirksamen Emissionen aus der Gärrestentlagerung (0,013 kgCO2eq/kWh_{el}). Der positive Einfluss der Güllevergärung, gekennzeichnet durch die Angabe ob eine Biogasanlage den Güllebonus erhält[8], wird im Modell abgebildet (**Abbildung 3**).

Abbildung 3: Verteilung der Treibhausgasemissionen der Biogasproduktion in Deutschland nach Biogasanlagen mit Güllebonus (oben) und ohne Güllebonus (unten)

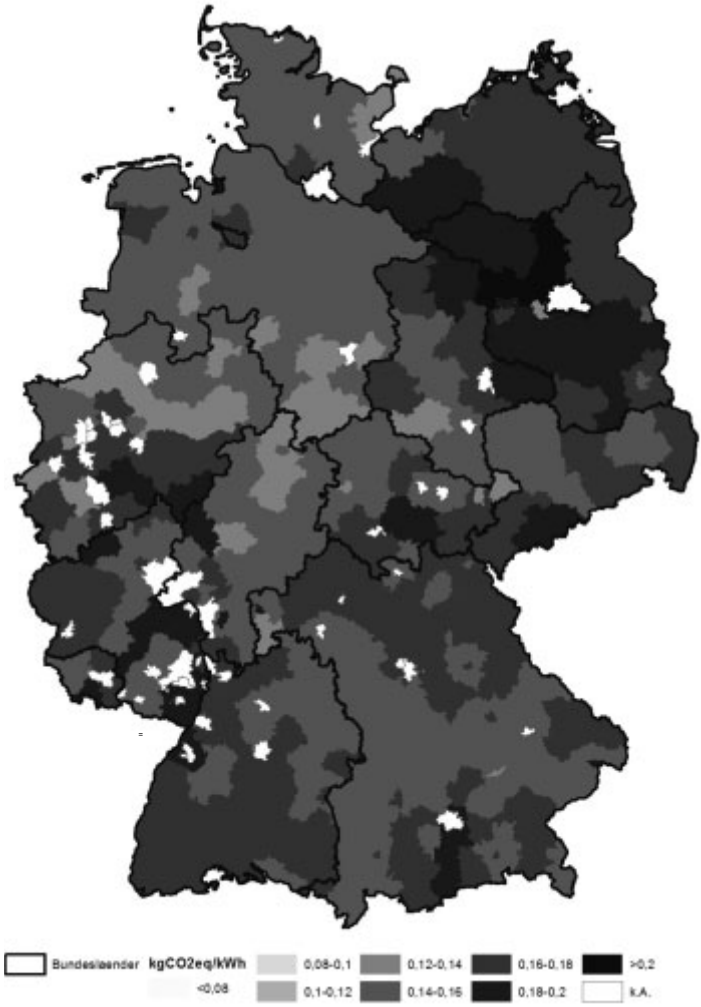


Quelle: Eigene Berechnungen

Werden die Treibhausgasemissionen auf Ebene der Landkreise aggregiert, ergeben sich regionale Unterschiede (**Abbildung 4**). Die höchsten Emissionen errechnen sich im Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern sowie Teillagen der Mittelgebirge. Niedrige Treibhausgasemissionen ergeben sich in weiten Teilen Niedersachsens sowie im nördlichen Nordrhein-Westfalen.

[8] Der Güllebonus wird gemäß EEG nur gewährt wenn mindestens 30 Masseprozent Wirtschaftsdünger in der Biogasanlage vergärt werden.

Abbildung 4: Treibhausgasemissionen der Stromproduktion aus Biogas in kgCO2eq/kWh$_{el}$ auf Ebene der Landkreise



Quelle: Eigene Berechnungen; Kartengrundlage: © GeoBasis-DE / Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, 2013

4 Diskussion und Schlussfolgerungen

Silomais stellt im Modell das Substrat mit dem größten massebezogenen Anteil dar. Die unterstellte Einsatzmenge in Höhe von rund 46 Millionen Tonnen entspricht bei einem angenommen durchschnittlichen Ertrag in Höhe von 45 Tonnen Frischmasse pro Hektar rund 1 Million Hektar Anbaufläche. Diese Angaben konvergieren auch mit bisherigen Schätzungen anderer Institutionen bezüglich Anbauumfängen und Einsatzmengen (FACHAGENTUR NACH-

WACHSENDE ROHSTOFFE E.V. (FNR), 2014: 37). Vorhandene Erfahrungswerte im Anbau, vergleichsweise einfache Erntelogistik, hohe Methanhektarerträge und die ökonomische Vorzüglichkeit führen zu einer weit verbreiteten Nutzung des Silomais (SCHULZE STEINMANN und HOLM-MÜLLER, 2010: 8).

Der Einsatz der Zuckerrübe spielt im Durchschnitt aller landwirtschaftlichen Biogasanlagen auch in der Praxis derzeit noch eine untergeordnete, aber zunehmende Rolle (SCHEFTELOWITZ et al., 2014: 45). Das vorgestellte Modell ist jedoch noch nicht in der Lage, die vielfältigen Einsatzverfahren der Zuckerrübe in der Biogasproduktion ausreichend darzustellen. Neben der Frischverfütterung der Rüben ab Feld, ist auch die Silierung für einen ganzjährigen Einsatz der Zuckerrübe möglich. Im Modell wird eine Lagunenlagerung unterstellt und diese mit 7 Euro/t Lagerkosten bewertet. In Abhängigkeit einer Veränderung der Lagerkosten kann die Zuckerrübe standortspezifisch deutlich an ökonomischer Vorzüglichkeit gewinnen.

Der Vergleich von Treibhausgasemissionen ist durch unterschiedliche, den Studien zugrunde liegenden Annahmen, teilweise stark erschwert (BACENETTI et al., 2013: 550). Dennoch kann für die berechneten Treibhausgasemissionen festgestellt werden, dass diese im üblichen Rahmen der publizierten Werte liegen. Eine deutsche Untersuchung, mit Silomais als Energiepflanze für die Biogasproduktion, berechnet 0,058 bis 0,179 kgCO2eq/kWh_{el} (DRESSLER et al., 2012: 1111). ROTH et al. (2011: 205) berechnen auf Basis von Modellanlagen Emissionen zwischen -0,04 und 0,36 kgCO2eq pro kWh Strom. In Bezug auf die verwendete Methodik der Treibhausgasbilanzierung lassen sich Unterschiede zu anderen Studien, insbesondere im Bereich der mineralischen Düngung für den Energiepflanzenanbau feststellen. Im Gegensatz zum hier vorgestellten Modell wird Mineraldünger nicht als Residualgröße zwischen Sollwert/Bedarf und Rücklieferung über Gärreste betrachtet, sondern eine feste Menge Mineraldünger berechnet und Nährstoffe in Form von Gärresten der Kultur gut geschrieben. Weiterhin wird in der Praxis oftmals mit einer durchschnittlichen Menge an Nährstoffen je Volumeneinheit Gärrest kalkuliert. Sowohl die Kalkulation fester mineralischer Nährstoffmengen als auch die Betrachtung eines durchschnittlichen Gärrestes ist enger an der landwirtschaftlichen Praxis orientiert, führt aber in der modellhaften Betrachtungsweise zum Problem, dass die Gutschriften des Gärrestes nicht mehr den einzelnen Kulturen zugerechnet werden können. Die indirekte Anrechnung der Gärreste über die primäre Berücksichtigung der Nährstoffe, die von der betreffenden Kultur in das System eingetragen werden, vereinfachen die Operationalisierung der Treibhausgasbilanzierung nicht unzulässig, da Nährstoffe, die originär von einer Energiepflanze stammen, jedoch auf anderen Kulturen im Betrieb ausgebracht werden, Mineraldünger an anderer Stelle substituieren. Die Treibhausgasbilanz der betrachteten Biogasanlagen ist weiterhin im großen Maße abhängig von den diffusen Methanemissionen, die standardmäßig, im Gegensatz zur vorliegenden Studie, zwischen 1-1,5% angenommen werden. In der Praxis ist mit einer hohen Spannbreite der diffusen Methanverluste und im Regelfall mit höheren Werten im Vergleich zu den Standardwerten zu rechnen (ROTH et al., 2011: 200). Der vorliegende Datensatz erlaubt keine Berechnung anlagenspezifischer Wärmenutzungsgrade. Die pauschale Annahme von 35% stellt daher eine notwendige Vereinfachung dar. Die Möglichkeit, Wärme an externe Abnehmer zu liefern ist standortabhängig von Anlage zu Anlage unterschiedlich. Höhere Wärmenutzungsgrade durch optimierte Wärmekonzepte können im praktischen Anlagenbetrieb vorgefunden werden (SCHEFTELOWITZ et al., 2014: 25) und damit die Treibhausgasbilanz verbessern.

Im räumlichen Kontext zeigen die Bundesländer Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen vergleichsweise geringe Treibhausgasemissionen pro kWh Strom auf. Dies ist zum einen in guten agrarstrukturellen Produktionsstrukturen begründet. Zum anderen in höheren Frischmasseerträgen für Silomais bzw. Biomasse im Vergleich zu z.B. Brandenburg mit ebenfalls guter Agrarstruktur. Gleichzeitig führt ein vergleichsweise hoher Einsatz von Wirtschaftsdüngern in diesen veredelungsstarken Regionen zu weiteren Einsparungen an Treibhausgasen pro funktioneller Einheit.

Zukünftig können mit dem Modell weitergehende Fragestellungen beantwortet werden. So erlaubt der Lösungsalgorithmus die Berechnung notwendiger standortabhängiger Produktionskosteneinsparungen je Tonne und je Hektar, um die Zuckerrübe aus ökonomischer Perspektive vorzüglicher für die Biogasproduktion zu gestalten. Die Auswirkungen eines umfangreicheren Zuckerrübeneinsatzes in Biogasanlagen in Hinblick auf den ökologischen Indikatoren Treibhausgasemissionen können ebenfalls regionsspezifisch im Gegensatz zum hier berechneten Referenzszenario bewertet werden. Auch in diesem Zusammenhang lassen sich mit Unterstützung ökonomisch bewerteter ökologischer Vorzüglichkeiten regionalisierte Anreizinstrumente für einen gezielten Substrat- bzw. Zuckerrübenanbau für die Politikberatung generieren. Zukünftig können mit dem Modell regionalisierte Treibhausgasvermeidungskosten berechnet und darauf aufbauend Politikstrategien abgebildet werden.

Zur weiteren Absicherung der Modellergebnisse sollen in weiteren Schritten Methanerträge, die Auswirkung von unterschiedlichem Zuchtfortschritt für Silomais und Zuckerrüben oder auch der Einfluss Substrataufbereitung sowie Lagerungsverluste von Zuckerrüben auf die ökonomische Vorzüglichkeit der Zuckerrübe und die Treibhausgasemissionen der Stromproduktion aus Biogas untersucht werden. Die im Referenzszenario vorliegenden Ergebnisse zeigen jedoch bereits, dass standortabhängig die Zuckerrübe als Alternative zum Silomais ein ökonomisch gleichwertiges Substitut darstellen kann. Insbesondere empfiehlt sich die Zuckerrübe aufgrund ihres Potenzials geringerer negativer externer Effekte im Vergleich zum Silomaisanbau (TZILIVAKIS et al., 2005: 356), deren ökonomische Auswirkungen hier noch unzureichend abgebildet wurden. Eine feste und regional unabhängige Etablierung der Zuckerrübe in Biogasfruchtfolgen setzt jedoch weitere züchterische Fortschritte zur Steigerung der Methanhektarerträge, z.B. durch eine späte Ernte und höhere Trockenmasseerträge, eine Senkung der Produktionskosten und, insbesondere für den ganzjährigen Einsatz, ein logistisch einfaches und mit geringen Lagerungsverlusten behaftetes Lagersystem voraus.

Danksagung

Das Verbundprojekt wird finanziell durch die Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V. vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft unterstützt.

Literatur

ASCHMANN, V., W. JIN, M. EFFENBERGER und A. GRONAUER (2009): Emissionsproblematik und Energieeffizienz biogasbetriebener Blockheizkraftwerke (BHKW) im Verlauf der Standzeit. In: Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) (Hrsg.): Internationale Wissenschaftstagung Biogas Science 2009. Band 1 - Vorträge (1), S. 193–200.

ASUE (2014): BHKW Kenndaten 2011. Hg. v. ASUE Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch e.V. Online verfügbar unter http://asue.de/themen/ blockheizkraftwerke/bhkw-tools/, (letzter Zugriff am 18.02.2015).

BACENETTI, J., M. NEGRI, M. FIALA und S. GONZÁLEZ-GARCÍA (2013): Anaerobic digestion of different feedstocks: Impact on energetic and environmental balances of biogas process. In: Science of The Total Environment 463-464, S. 541–551.

BOSCH, S. und G. PEYKE (2011): Gegenwind für die Erneuerbaren – Räumliche Neuorientierung der Wind-, Solar- und Bioenergie vor dem Hintergrund einer verringerten Akzeptanz sowie zunehmender Flächennutzungskonflikte im ländlichen Raum. In: Raumforschung und Raumordnung 69 (2), S. 105–118.

DÄMMGEN, U., B. AMON, H.-D. HAENEL, C. RÖSEMANN und N. HUTCHINGS (2012): Data sets to assess methane emissions from untreated cattle and pig slurry and solid manure storage systems in the German and Austrian emission inventories. In: Agricultural and Forestry Research 62 (1-2), S. 1–20.

DE KLEIN, C., R. NOVOA, S. OGLE, K. SMITH, P. RECHETTE und T. WIRTH (2006): N20 Emissions from managed soils and CO2 Emissions from lime and urea application. Chapter 11. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Hg. v. IPCC.

DRESSLER, D., A. LOEWEN und M. NELLES (2012): Life cycle assessment of the supply and use of bioenergy: impact of regional factors on biogas production. In: Int J Life Cycle Assess 17 (9), S. 1104–1115.

EEG (2009): Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien.

EEG (2014): Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien.

FACHAGENTUR NACHWACHSENDE ROHSTOFFE E.V. (FNR) (Hrsg.) (2014): Basisdaten Bioenergie Deutschland 2014. Gülzow-Prüzen.

FACHVERBAND BIOGAS E.V. (Hrsg.) (2014): Branchenzahlenprognose für die Jahre 2014 und 2015. Freising. Online verfügbar unter http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/-DE_Branchenzahlen/$file/14-11-25_Biogas%20Branchenzahlen_Prognose_2014-2015.pdf, (letzter Zugriff am: 19.02.2015).

GISSÉN, C., T. PRADE, E. KREUGER, I. A. NGES, H. ROSENQVIST, S.-E. SVENSSON ET AL. (2014): Comparing energy crops for biogas production – Yields, energy input and costs in cultivation using digestate and mineral fertilisation. In: Biomass and Bioenergy 64, S. 199–210.

HAENEL, H.-D., C. RÖSEMANN, U. DÄMMGEN, E. PODDEY, A. FREIBAUER, S. WULF ET AL. (2014): Calculations of gaseous and particulate emissions from German agriculture 1990 - 2012. Report on methods and data (RMD) Submission 2014 = Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990 - 2012 : Report zu Methoden und Daten (RMD) Berichterstattung 2014. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut (Thünen Report, 17).

HERRMANN, A. (2013): Biogas Production from Maize: Current State, Challenges and Prospects. 2. Agronomic and Environmental Aspects. In: Bioenerg. Res. 6 (1), S. 372–387.

HÖLKER, U. (2014): Anlagendaten. Online verfügbar unter http://www.biogaswissen.de/index.php/anlagendaten?showall=1&limitstart=, (letzter Zugriff am 02.02.2015).

HONGMIN, D., J. MANGINO, T. A. MCALLISTER, J. L. HATFIELD, D. E. JOHNSON, K. R. LASSEY ET AL. (2006): Emissions from Livestock and Manure Management. Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use. IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

ICHA, P. (2014): Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 bis 2013. Umweltbundesamt (Climate change 2001, 23).

KÖPPEN, S., A. HENNECKE und H. FEHRENBACH (2014): ENZO2 Treibhausgasrechner. für Biokraftstoffe und flüssige Bioenergieträger. Hg. v. ifeu - Institut für Energie und Umweltforschung Heidelberg GmbH. Online verfügbar unter https://www.ifeu.de/index.php?bereich=nac&seite=ENZO2, (letzter Zugriff am 15.01.2015).

KTBL (2014): Leistungs- Kostenrechner Pflanzenbau. Darmstadt. Online verfügbar unter https://www.ktbl.de, (letzter Zugriff am 20.01.2015).

LIEBETRAU, J., J. CLEMENS, C. CUHLS, C. HAFERMANN, J. FRIEHE, P. WEILAND und J. DANIEL-GROMKE (2010): Methane emissions from biogas-producing facilities within the agricultural sector. In: Eng. Life Sci. 10 (6), S. 595–599.

MÄRLÄNDER, B., C. HOFFMANN, H.-J. KOCH, E. LADEWIG, R. MERKES, J. PETERSEN und N. STOCKFISCH (2003): Environmental Situation and Yield Performance of the Sugar Beet Crop in Germany: Heading for Sustainable Development. In: J Agron Crop Sci 189 (4), S. 201–226.

MEYER-AURICH, A., A. SCHATTAUER, H.-J. HELLEBRAND, H. KLAUSS, M. PLÖCHL und W. BERG (2012): Impact of uncertainties on greenhouse gas mitigation potential of biogas production from agricultural resources. In: Renewable Energy 37 (1), S. 277–284.

MURPHY, J.D. und N. POWER (2009): Technical and economic analysis of biogas production in Ireland utilising three different crop rotations. In: Applied Energy 86 (1), S. 25–36.

RHEINISCHER RÜBENANBAUER-VERBAND E.V. (RRV) (Hrsg.) (2014): Einsatz von Rüben in Biogasanlagen. Schlussbericht. Unter Mitarbeit von Hans-Theo Beeck, Peter Kasten, Waldemar Gruber und Arne Dahlhoff. Bonn.

RINCÓN, B., C. J. BANKS und S. HEAVEN (2010): Biochemical methane potential of winter wheat (Triticum aestivum L.): Influence of growth stage and storage practice. In: Bioresource Technology 101 (21), S. 8179–8184.

RINCÓN, B., S. HEAVEN, C. J. BANKS und Y. ZHANG (2012): Anaerobic Digestion of Whole-Crop Winter Wheat Silage for Renewable Energy Production. In: Energy Fuels 26 (4), S. 2357–2364.

ROTH, U., H. DÖHLER, S. HARTMANN und S. WULF (2011): Treibhausgasbilanzen und CO2eq-Vermeidungskosten landwirtschaftlicher Biogasanlagen. In: KTBL (Hrsg.): Biogas in der Landwirtschaft - Stand und Perspektiven. Göttingen. Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL-Schrift, 488), S. 196–208.

SCHEFTELOWITZ, M., J. DANIEL-GROMKE, N. RENSBERG, V. DENYSENKO, K. HILLEBRAND, K. NAUMANN ET AL. (2014): Stromerzeugung aus Biomasse. (Vorhaben IIa Biomasse). Zwischenbericht Juni 2014. Deutsches Biomasseforschungszentrum (DBFZ).

SCHULZE STEINMANN, M. und K. HOLM-MÜLLER (2010): Thünensche Ringe der Biogaserzeugung - der Einfluss der Transportwürdigkeit nachwachsender Rohstoffe auf die Rohstoffwahl von Biogasanlagen. In: German Journal of Agricultural Economics 59 (1), S. 1–12.

SOLOMON, S. (2007): The physical science basis. Contribution of Working Group I. Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press (Climate change 2007 : contribution of … to the Fourth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 1).

STATISTISCHES BUNDESAMT (Hrsg.) (2014a): Produzierendes Gewerbe. Düngemittelversorgung. Fachserie 4 Reihe 8.2. Online verfügbar unter: www.destatis.de, (letzter Zugriff am: 25.02.2015).

STATISTISCHES BUNDESAMT (2014b): Regionaldatenbank. Ernte- und Betriebsberichterstattung. Flensburg. Online verfügbar unter: www.destatis.de, (letzter Zugriff am: 20.02.2015).

STYLES, D., J. GIBBONS, A. P. WILLIAMS, H. STICHNOTHE, D. R. CHADWICK und J. R. HEALEY (2014): Cattle feed or bioenergy? Consequential life cycle assessment of biogas feedstock options on dairy farms. In: GCB Bioenergy, S. 1–16.

THIERING, J. und E. BAHRS (2011): Biogasproduktion in Deutschland – Sollte die energetische Nutzung von Wirtschaftsdünger explizit gefördert werden? In GJAE, 60 (4), S. 259-275.

THÜNEN-INSTITUT (Hrsg.) (2012): Evaluierung der Düngeverordnung - Ergebnisse und Optionen zur Weiterentwicklung. Abschlussbericht. Institut für Ländliche Räume. Braunschweig.

TZILIVAKIS, J., K. JAGGARD, K. A. LEWIS, M. MAY und D.J. WARNER (2005): Environmental impact and economic assessment for UK sugar beet production systems. In: Agriculture, Ecosystems & Environment 107 (4), S. 341–358.

UMWELTBUNDESAMT (Hrsg.) (2014): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2012. Aktualisierte Anhänge 1,2 und 3. Unter Mitarbeit von Michael Memmler und Marion Dreher.

UUSITALO, V., J. HAVUKAINEN, K. MANNINEN, J. HÖHN, E. LEHTONEN, S. RASI ET AL. (2014): Carbon footprint of selected biomass to biogas production chains and GHG reduction potential in transportation use. In: Renewable Energy 66, S. 90–98.

WENDLAND, M., M. DIEPOLDER und P. CAPRIEL (2012): Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland. Gelbes Heft. 10. Aufl. Hg. v. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL).

WENDLAND, M., K. OFFENBERGER und A. KAVKA (2014): Düngebedarfsermittlung für Schlaege ohne eigener Nmin-Unteruschung. Hg. v. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL). Institut für Agrarökologie.

WÜSTHOLZ, R., S. AUBURGER und E. BAHRS (2014): Konsequenzen aus der Anrechnung von Gärresten pflanzlicher Herkunft auf die N-Ausbringungsobergrenze organischer Düngemittel und auf die Derogation – Status quo und Empfehlungen. In: Berichte über Landwirtschaft, 92 (2014), S. 1-23

GOVERNANCE / MANAGEMENT

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 119 – 130

ANALYSE DER ROLLENVERTEILUNG IN WINZERGENOSSENSCHAFTEN IM KONTEXT DES QUALITÄTSMANAGEMENTS

Lea Ingenwerth, Patrizia Sparer, Anne Thein, Jon H. Hanf[1], Maximilian Iselborn

Zusammenfassung

In Winzergenossenschaften bestehen Informationsasymmetrien, die von Mitgliedern durch opportunistisches Verhalten ausgenutzt werden können. Mitglieder und Geschäftsführer begleiten verschiedene Rollen im Rahmen der Unternehmensführung. Bei Anwendung der Prinzipal-Agenten-Theorie auf die Unternehmensform Genossenschaft wird deutlich, dass Mitglieder und Geschäftsführung eine Doppelfunktion ausüben. Dadurch entstehen Konflikte zwischen den Parteien, da beide gegensätzliche Interessen verfolgen. Dies hat Auswirkungen auf die Qualität. Mitglieder versuchen unter Einhaltung der Mindestanforderungen an die Qualität den maximalen Ertrag zu erzielen. Die Annahme, dass eine klare Rollenverteilung notwendig ist, um hohe Qualitäten zu produzieren, wurde nach der Methode der *comparative case studies* (DUL und HAK, 2008) bei drei qualitätsführenden Winzergenossenschaften überprüft und konnte größtenteils bestätigt werden. Die getroffene Annahme, dass eine klare Rollenverteilung vorliegen muss, um hohe Qualitäten zu produzieren, konnte mit den drei Fallstudien bestätigt werden. Zusammenfassend konnte gezeigt werden, dass in allen drei Genossenschaften implizite und explizite Mechanismen Anwendung finden, um die Probleme der Doppelten-Prinzipal-Agenten-Problematik zu minimieren. Weiterer Forschungsbedarf besteht in der Konfirmation der aus den bisherigen Erkenntnissen abgeleiteten Aussagen zum Zusammenhang von Rollenverteilung und Qualitätsmanagement in Winzergenossenschaften.

Keywords

Winzergenossenschaften, Doppelte-Prinzipal-Agenten Problematik, Qualitätsmanagement, Governance

1 Einleitung

Mit etwa einem Drittel der gesamten Weinproduktion spielt die genossenschaftliche Produktionsform eine wesentliche Rolle in der deutschen Weinwirtschaft (DRV, 2011). Der Weinmarkt weist, wie der gesamte Lebensmittelhandel in Deutschland, oligopsonistische Strukturen auf: Heterogene Betriebsstrukturen stehen wenigen Handelskonzernen gegenüber, die einen Großteil des gesamten Umsatzes erwirtschaften (HANF und DAUTZENBERG, 2008, S. 104). Dabei stellen Genossenschaften wichtige Lieferanten für den Lebensmitteleinzelhandel dar, der für 80% des über den Off-Trade verkauften Weines zeichnet (DWI, 2014, S. 34).

Direktvermarkter, Genossenschaften und Kellereien, welche die produzierende Seite in der deutschen Weinwirtschaft abbilden, sehen sich somit primär Großabnehmern gegenüber. Genossenschaften haben im Vergleich zu direktvermarktenden Weinbaubetrieben aufgrund der Betriebsgrößenvorteile eine höhere Verhandlungsstärke gegenüber dem Lebensmitteleinzelhandel. Aufgrund des oligopsonistischen Wettbewerbs sowie der heterogenen Konkurrenz aus Sicht des Angebots, die sich durch eine Vielzahl an Anbieter partieller Substitute charakterisiert, birgt der deutsche Weinmarkt einen sehr hohen Qualitätsfokus. Ableitend finden sich Genossenschaften in einem hohen Qualitätswettbewerb wieder, der die Genossenschaften aufgrund ihrer strukturellen Doppelnatur vor eine Herausforderung stellt.

[1] Hochschule Geisenheim University, Institut für Betriebswirtschaft und Marktforschung, Von-Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim; jon.hanf@hs-gm.de

Einerseits ist das Hauptziel der Raiffeisengenossenschaften als Personenvereinigung die Förderung der Mitgliederwirtschaften, die in den Wesensprinzipien begründet (RINGLE, 2007, S. 6f.) und gesetzlich festgeschrieben ist. Dabei liegt der Hauptanreiz für Mitglieder in der Höhe des Auszahlungspreises für die Menge der angelieferten Trauben, weshalb diese eher quantitätsorientierte Strategien verfolgen.

Andererseits weisen Genossenschaften einen eigenständigen Geschäftsbetrieb auf, der das Ziel verfolgt, sein Eigengeschäft zu maximieren und verbleibenden Gewinne an die Mitglieder auszuschütten (HELMBERGER und HOOS, 1962, S. 275). Die Positionierung im Qualitätswettbewerb bedarf dabei der Bereitstellung ausreichender Investitionsmittel, die aus dem Gewinn abzuschöpfen sind und somit nicht an die Mitglieder redistribuiert werden können. Eine qualitätsorientierte Wettbewerbspositionierung erfolgt dabei über die Anlieferung geringerer Mengen zu höherer Qualität[2].

Die divergierenden Interessen werden in der Rollenverteilung zwischen den Mitgliedern und dem Management innerhalb der Genossenschaften deutlich. Mit Hilfe des Doppelten-Prinzipal-Agenten-Ansatzes aus der Agenturtheorie wird ersichtlich, dass das Mitglied und die Geschäftsführung simultan die Rolle des Prinzipals und des Agenten innehaben. Sind die Rollenverteilung und die dazugehörigen divergierenden Ziele nicht eindeutig – beispielsweise über Verträge – geregelt, führt dies, nach der Agenturtheorie, zusammen mit asymmetrischer Informationsverteilung zu einem opportunistischen Verhalten, das keine der beiden Parteien sein Ziel erreichen lässt (SCHREYÖGG, 2003).

Übertragen auf die Winzergenossenschaften bedeutet dies, dass ohne eine klare Rollenverteilung zwischen den Mitgliedern und der Geschäftsführung keine hohe Qualität produziert werden kann, weil Mitglied und Geschäftsführung aufgrund der divergierenden Interessen unterschiedliche Ziele verfolgen. Demzufolge stellt sich die Frage, wie und in welchem Ausmaß die Rollenverteilung geregelt sein muss, um die Produktion von hohen Qualitäten sicherzustellen.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es daher, mittels Fallstudien qualitätsführender Genossenschaften Faktoren der Ausgestaltung zur Rollenverteilung in Genossenschaften, die zur Produktion von hohen Qualitäten führen, zu identifizieren.

Hierfür wird zunächst die zugrunde liegende Agenturtheorie erläutert sowie die Organisation der Winzergenossenschaften betrachtet, um Ansatzpunkte für eine hohe Qualitätsproduktion herauszuarbeiten. Diese werden durch *comparative case studies* mit Geschäftsführern von qualitätsführenden Genossenschaften erfasst. Anschließend werden die Befragungen ausgewertet und die Erfolgspotentiale durch eine Inhaltsanalyse ermittelt und diskutiert. Abschließend wird aufgezeigt, inwieweit die Ausgestaltung der Rollenverteilung einen Einfluss auf die produzierte Qualität hat.

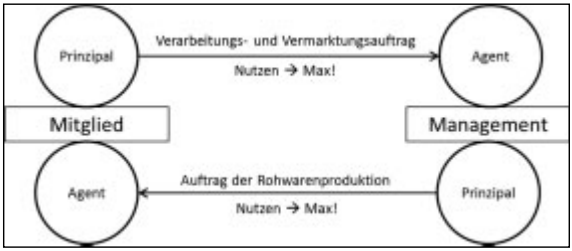
2 Doppelte Prinzipal-Agenten-Problematik und deren Auswirkungen auf die Weinqualität in Winzergenossenschaften

In Raiffeisengenossenschaften wird von einer Doppelten-Prinzipal-Agenten-Problematik gesprochen, da die Mitglieder und das Management eine Doppelfunktion aufweisen: Sie sind sowohl Prinzipal als auch Agent.

Die Mitglieder sind einerseits Kapitalgeber der Genossenschaft, also Prinzipal und setzen die Geschäftsführung ein, in ihrem Sinne die Verarbeitung, Vertrieb und Vermarktung zu führen. Zugleich sind die Mitglieder aber auch Produzent und Zulieferer der Genossenschaften und handeln nach den Vorgaben zur Produktion durch das Management der Genossenschaft, das in diesem Fall der Prinzipal ist (EILERS und HANF, 1999, S. 267).

[2] Menge und Güte sind im Weinbau negativ korreliert.

Abbildung 1: Doppelte-Prinzipal-Agenten Problematik in Genossenschaften



In Anlehnung an HANF und ISELBORN, 2014

Werden die Mitglieder als Prinzipal betrachtet, so liegt das Hauptziel der Mitgliedswirtschaft in der Maximierung des Unternehmensgewinns einzelner Mitglieder. Der Unternehmensgewinn wird dabei durch die mengenbezogene Rückvergütung maximiert. Entsprechend maximieren die einzelnen Mitglieder ihre Produktionsmenge. Gleichzeitig formulieren die Mitglieder den Verarbeitungs- und Vermarktungsauftrag an den Agenten (dem Management), unter der Nebenbedingung einer kosteneffizienten Vermarktung.

Wird das Management als Prinzipal betrachtet, wird hingegen eine Maximierung der Qualität verfolgt, um sich im qualitätsorientierten Weinmarkt erfolgreich zu positionieren und damit eine zunehmende Wertschöpfung zu erzielen. In diesem Fall verlangt das Management von seinem Agenten (den Mitgliedern), dass die Produktionsmenge optimiert wird, um höhere Qualitäten bei der Rohwarenproduktion sicher zu stellen.

Wird in beiden Fällen opportunistisches Verhalten der jeweiligen Partei in der Rolle des Agenten unterstellt, kann davon ausgegangen werden, dass die Agenten jeweils ihren Eigennutzen aufgrund von Informationsasymmetrien maximieren (SCHREYÖGG, 2003).

Aufgrund der unklaren Rollenverteilung und Informationsasymmetrien muss der Prinzipal Anreize schaffen, um den Agenten in seinem Interesse handeln zu lassen (EISENHARDT, 1989a, S. 63). Zudem müssen die Verträge zwischen dem Prinzipal und dem Agenten so gestaltet sein, dass beide Parteien ihren Nutzen maximieren. Gemäß der Agenturtheorie und den damit verbundenen Informationsasymmetrien zwischen Prinzipal und Agent, gestaltet sich die wechselseitige Nutzenmaximierung schwierig (ISELBORN ET AL., 2014, S. 3f.).

Gerade in Winzergenossenschaften ist die Gestaltung des Anreizsystems bei der Produktion von hoher Weinqualität von Bedeutung.

Die Basis für eine hohe Weinqualität bildet gesundes Ausgangsmaterial. Traubenerzeuger können durch verschiedene Maßnahmen im Anbau die Qualität der Trauben steigern. Eine Reduzierung des Ertrages ist meist mit einer Steigerung der Qualität korreliert. In der praktischen Umsetzung sind Rebschnitt, Laubwandmanagement und mengenreduzierende Maßnahmen wie das Ausdünnen oder das Traubenteilen, Methoden, die die Qualität maßgeblich beeinflussen (PRIOR, 2010, S. 1ff.).

Mitglieder einer Winzergenossenschaft werden bei der Einhaltung einer Mindestqualität in der Regel nach Menge bezahlt (DILGER, 2005, S. 182). Auszahlungspreise sind meist auch an das Mostgewicht und die Traubengesundheit gekoppelt. Im Normalfall verpflichtet die vertragliche Ausgestaltung die Genossenschaft dazu, angeliefertes Lesegut, das bestimmte Mindestanforderungen erfüllt, anzunehmen. Somit stehen Genossenschaften dem Problem der adversen Selektion gegenüber (HANF ET AL., 2012, S. 434).

Mitgliederbetriebe verfolgen aufgrund ihrer Heterogenität sehr unterschiedliche Qualitäts- und Produktionsphilosophien (ISELBORN ET AL., 2014, S. 1). Wird dem Mitglied opportunisti-

sches Verhalten unterstellt, maximiert dieses seinen Aufwand im Weinberg und somit die Steigerung der Traubenqualität nur dann, wenn sein Eigennutz dabei erheblich gesteigert wird. Dies verlangt einen konstanten und mit dem Aufwand im Weinberg steigenden Auszahlungspreis. Wird dies durch das Management nicht realisiert, verliert das Mitglied den Anreiz hohe Qualitäten zu produzieren. Für die Winzergenossenschaft wird es schwierig, die Weinqualität über mehrere Jahre konstant zu halten.

Mitglieder versuchen die größtmögliche Quantität mit Erreichen der Mindestqualität zu erzielen und so ihre Auszahlungen zu maximieren (PENNERSTORFER und WEISS, 2013, S. 158). Aufgrund der Prinzipien, die im Genossenschaftsgesetz niedergeschrieben sind, steht es dem Mitglied in manchen Genossenschaften frei, seine Trauben an die Genossenschaft zu liefern oder sie zu besseren Konditionen Kellereien oder Weingütern anzubieten (FRICK, 2004, S. 376).

Durch die Doppelte-Prinzipal-Agenten-Problematik wird es dem Management erschwert, Sanktionen gegenüber dem Mitglied zu ergreifen. Entsprechend ist eine Sanktionierung durch das Management nur eingeschränkt möglich, wodurch die Verarbeitung heterogener Qualitäten gegeben ist (HANF ET AL., 2012a, S. 231).

Um den Zusatznutzen für das Mitglied zu erhöhen, können Anreizsysteme geschaffen werden. Diese können zum einen durch eine zusätzliche analytische Bewertung des Lesegutes bei der Anlieferung realisiert werden. Zum anderen können Qualitätsgruppen mittels eines Zusatzvertrages gebildet werden. Dabei werden die angelieferten Trauben entsprechend ihrer Qualitäten getrennt und ausgebaut. Meist ist für jede Qualitätsstufe eine Mindestanforderung an Öchslegraden vorgegeben. Wird dem Mitglied opportunistisches Verhalten unterstellt, versucht jeder Winzer mit dem geringsten Aufwand die Anforderungen der jeweiligen Qualitätsstufe zu erfüllen. Bewertungsspannen und Toleranzbereiche könnten, im Sinne einer Qualitätsoptimierung, als nicht zielführend bewertet werden.

Als Lösungsansatz für die Doppelte-Prinzipal-Agenten-Problematik stellen ISELBORN ET AL. (2014) verschiedene Qualitätsmodelle vor. Durch die Bildung von strategischen Mitgliedergruppen kann eine Steigerung der Trauben- und damit Weinqualität erzielt und höhere Auszahlungspreise garantiert werden (ISELBORN ET AL., 2014, S. 8ff.).

Einen zweiten Lösungsansatz stellt die Bonitur der Rebflächen des Mitgliedes dar. Die bewirtschaftete Fläche des Mitgliedes wird entweder intern oder extern in Hinblick auf weinbauliche Maßnahmen mehrfach im Jahr bewertet. Bonuspunkte erhöhen den Auszahlungspreis und binden die Mitglieder enger an die Genossenschaft (FEIGL, 2011, S. 4ff.). Die sozialen Effekte der Gemeinschaftsbildung sind für Nebenerwerbswinzer und kleinstrukturierte Betriebe von besonderem Interesse (HOFFMANN, 2000, S. 20).

Es zeigt sich, dass die übliche Ausgestaltung genossenschaftlicher Verträge, basierend auf der Berechnung des Auszahlungspreises anhand erbrachter Mostgewichte, nicht ausreicht, um eine wettbewerbsfähige Strategie umzusetzen. Vielmehr müssen Anreize gesetzt werden, die auf Seiten der Mitglieder zu einer bedarfs- und wettbewerbsgerechten Produktion von Trauben führen. Hierdurch kann eine Wettbewerbspositionierung mit einer qualitätsorientierten Sortimentsgestaltung gewährleistet werden (ISELBORN ET AL., 2014).

Aufgrund der beschriebenen Interessensunterschiede zwischen Geschäftsführung und Mitglied und der damit verbundenen unklaren Rollenverteilung, stellen Winzergenossenschaften in der Regel keine Spitzenqualitäten her (Frick, 2004). Die Evaluation durch Fachzeitschriften zeigt dennoch, dass ein Teil der deutschen Winzergenossenschaften eine hohe Qualitätspositionierung erreicht. Bei diesen Qualitätsführern kann angenommen werden, dass eine klare Rollenverteilung vorliegt.

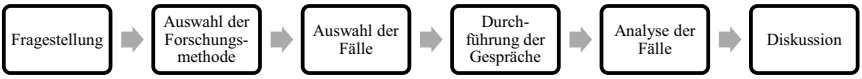
Ableitend stellt sich die Forschungsfrage, inwieweit die Rollenverteilung zwischen den Mitgliedern und dem Management in diesen qualitätsführenden Genossenschaften klar definiert und die Auswirkungen der Doppelten-Prinzipal-Agenten-Problematik minimiert werden. So-

mit lässt sich die Annahme treffen, dass eine klare Rollenverteilung zwischen Mitglied und Management eine notwendige Bedingung zur qualitätsorientierten Wettbewerbsausrichtung in Winzergenossenschaften darstellt.

3 Methodik und Durchführung der Fallstudien

Die vorliegende Arbeit orientiert sich an der *comparative case study* in Anlehnung an DUL und HAK (2008, S. 4), welche das Ziel verfolgt, über die vergleichende Analyse mehrerer Fälle die Forschungsfrage zu beantworten. YIN (2003) charakterisiert eine Fallstudie durch: „[…] an empirical inquiry that investigates a contemporary phenomenon in its real-life context […] (S. 14f.)". Fallstudien eignen sich insbesondere zur Untersuchung komplexer Sachverhalte, welche nicht direkt zu beobachten sind (PERRY, 1998, S. 787; DUL und HAK, 2008, S. 24). Die Rollenverteilung in Genossenschaften als komplexes Phänomen ist nicht direkt zu beobachten. Methodisch werden die Fallstudien durch qualitativ geführte Interviews in Anlehnung an MAYRING (2010) gestützt. Im Rahmen der Interviews soll geklärt werden, inwieweit die Mitglieder und die Geschäftsführung sich der eigenen Rollen bewusst sind und ob die Doppelte-Prinzipal-Agenten-Problematik explizit – in Form von Verträgen oder strategischen Gruppen (EILERS und HANF, 1999; HANF und SCHWEICKERT, 2007) – oder implizit gelöst wird. Abbildung 2 veranschaulicht den methodischen Ansatz der vorliegenden Untersuchung.

Abbildung 2: Durchführung der Fallstudien nach DUL und HAK (2008, S. 13)



Die Auswahl der zu untersuchenden Fälle ist auf Basis theoretischer Überlegungen zu treffen (EISENHARDT, 1989b, S. 537), da ex-ante formulierte Ausprägungen der Fälle untersucht werden sollen. Zur Erhöhung der Konstruktvalidität ist eine Triangulation durch den Einbezug mehrerer Datenquelle zu gewährleisten (EISENHARDT, 1989b, S. 538). Die Auswahl der produzierenden Genossenschaften wurde über Bewertungen und Auszeichnungen von Fachzeitschriften (Weinwirtschaft, Der Feinschmecker, Gault Millau) und anderen Vereinigungen (MundusVini und DLG) durchgeführt.[3] Aus den bewerteten Genossenschaften wurden ein Ranking entwickelt, in welchem die zehn besten Genossenschaften herausgearbeitet wurden.[4]

Aus diesen Pool wurden drei Genossenschaften aus dem Anbaugebiet Württemberg ausgewählt. Entsprechend kann der Reputationseffekt aufgrund der Region konstant gehalten werden. Gleichermaßen sind die Anbaubedingungen und Zielmärkte vergleichbar. Zur Triangulation wurden Experten zu den ausgewählten Fällen befragt. Im Ergebnis wurden die Genossenschaften durch die Experten als Qualitätsführer bestätigt. Als Interviewpartner in den Genos-

[3] Die Festlegung der qualitätsführenden Winzergenossenschaften durch gewonnene Preise und Auszeichnungen hat zur Folge, dass Unternehmen, die nicht an den betrachteten Wettbewerben teilnehmen, ex-ante ausgeschlossen wurden. Dieses Problem wurde durch eine möglichst umfassende Einbindung unterschiedlicher Weinführer und Wettbewerbe gemindert.

[4] Mithilfe von Expertengesprächen wurde bestätigt, dass diese zehn Winzergenossenschaften auch tatsächlich als Qualitätsführer angesehen werden können. Die Experten wurden zudem hinsichtlich ihrer Meinung zu Problematiken der Winzergenossenschaften bei der Produktion von hohen Qualitäten und zu zukünftigen Herausforderungen, die mit der Unternehmensform der Genossenschaft zusammenhängen, befragt.

senschaften wurden die Geschäftsführer interviewt. [5] Die Interviews waren jeweils 54:07 Minuten, 71:58 Minuten und 42:18 Minuten lang.

Vor den Interviews wurde ein Fragebogen erstellt, der einen Leitfaden während der Befragung darstellte. Die Zusammenhänge zwischen der Organisation der Genossenschaft und der Qualität sollten durch die Rollenverteilung innerhalb des Unternehmens erklärt werden. Unter anderem wurden Fragen bezüglich der Zusammensetzung der Geschäftsführung, des Vorstandes und der Mitglieder gestellt. Die Zusammenarbeit zwischen Geschäftsführung, Vorstand und Mitglied wurde in weiteren Fragen thematisiert. Zudem sollten die Interviewpartner die Aufgabenverteilung innerhalb der Winzergenossenschaft und das Qualitätsmanagement beschreiben.

Mithilfe des Fragebogens sollen die Rollen der Geschäftsführung, des Mitgliedes, des Vorstandes und der Zusammenarbeit zwischen diesen in den einzelnen Fällen beschrieben werden. Außerdem wurde explizit die Ausgestaltung von Verträgen zwischen Management und Mitgliedern erfragt. Die Interviews wurden zeitnah transkribiert und anhand der qualitativen Inhaltsanalyse nach MAYRING (2010) strukturiert. Eine vergleichende Analyse der ermittelten Faktoren zur Rollenverteilung wurde in Anlehnung an den *Theory Building Research* sowie den *comparative case study* Ansatz nach HAK und DUL (2008, S. 176f.) analysiert. Dabei wurde untersucht, inwieweit die ermittelten Faktoren auf alle Fälle zutreffen.

4 Ergebnisse der durchgeführten Fallstudien

4.1 Allgemeine Beschreibung der befragten Winzergenossenschaften

Fall 1 hat eine Rebfläche von 127 Hektar und produziert ca. 1,2 Millionen Flaschen jährlich. Die Rebfläche wird von 13 Vollerwerbswinzern und 28 Nebenerwerbswinzern bewirtschaftet. Weiterhin gibt es etwa 150 inaktive Mitglieder, die zwar Mitglied der Genossenschaft sind, aber über keine eigene Rebfläche verfügen. Der größte Teil der Rebfläche wird von den Vollerwerbswinzern bewirtschaftet. Die Vollerwerbswinzer besitzen jeweils zwischen 8 und 13 ha Rebfläche, während die Rebfläche der Nebenerwerbswinzer auch nur 2 Ar betragen kann. Ein Großteil der Winzer ist zwischen 40 und 60 Jahre alt. Die Genossenschaft produziert ca. 2/3 Rotwein und 1/3 Weißwein. Seit knapp 20 Jahren ist der Geschäftsführer im Betrieb und seitdem setzt die Genossenschaft auf die Produktion von Qualitätswein und entwickelt sich, nach Aussagen des Interviewpartners, stetig weiter, um zu den qualitätsführenden Genossenschaften zu gehören. In dieser Genossenschaft bezeichnete sich der Geschäftsführer als Betriebsleiter, da er Geschäftsführer und Kellermeister ist.

Fall 2 hat 280 ha Rebfläche und eine jährliche Produktion von 2,2 Mio. Flaschen. In der Genossenschaft werden 55% Rotwein, 15% Roséwein und 30% Weißwein produziert. Insgesamt hat die Winzergenossenschaft 700 Mitglieder, wobei nur 200 Rebfläche besitzen und der Rest daher als inaktiv angesehen werden kann. Zehn Mitglieder sind im Vollerwerb Traubenproduzenten. Die weiteren 60 bis 70% besitzen zwischen 0 und 1,5 Hektar Rebfläche. Das Alter der Mitglieder beträgt größtenteils mehr als 50 Jahre.[6] Laut dem Geschäftsführer ist die Winzergenossenschaft seit 2008 bestrebt, Qualitätswein herzustellen. Aus dem Interview wurde klar ersichtlich, dass der Geschäftsführer die Qualität des Weines hauptsächlich mit Anbautechniken und -methoden verbindet.

Fall 3 verfügt über 85 ha Rebfläche und hat eine jährliche Produktion von ca. 700.000 Flaschen. Rotwein hat einen mengenmäßigen Anteil von 55% (inklusive Roséweine), Weißwein hat einen Anteil von 45%. Die Genossenschaft fasst etwa 85 Mitglieder, davon sind 40 Mitglieder Traubenproduzenten. 10 bis 12 Mitglieder bewirtschaften 80% der gesamten Rebflä-

[5] Da Qualität in Verbindung mit dem Mitgliedermanagement untersucht werden sollte, wurden jeweils die Geschäftsführer der Winzergenossenschaften befragt.

[6] Im Interview sprach der Geschäftsführer von im Durchschnitt mehr als 60 Jahre alten Mitgliedern.

che im Vollerwerb. Der Durchschnittsbetrieb ist um die 5 Hektar groß. Das Durchschnittsalter der Winzer liegt bei mehr als 50 Jahren, die Betriebsnachfolge ist lediglich bei ca. einem Viertel der Vollerwerbswinzern geregelt. Laut dem Geschäftsführer war die Winzergenossenschaft schon immer unter den Qualitätsführern. Der Geschäftsführer ist seit 2006 in der Winzergenossenschaft tätig.

Alle drei Geschäftsführer bezeichneten den Ab-Hof-Verkauf als die wichtigste Absatzquelle. Außerdem wird ein großer Anteil der Weine im Fachhandel und im *On-Trade* verkauft.

4.2 Beschreibung der gefundenen Faktoren[7]

Auf Basis der Fallstudienanalyse können die gefundenen Faktoren in Bezug auf die Rollenverteilung von qualitätsführenden Winzergenossenschaften mehreren Bereichen zugeordnet werden. Zum einen werden Faktoren untersucht, die direkt der Rolle der Geschäftsführung, des Vorstandes oder des Mitgliedes zuzuordnen sind. Zum zweiten wird die Zusammenarbeit zwischen Geschäftsführung und Vorstand beschrieben. Zum dritten werden Faktoren dargestellt, die die Qualitätsauffassung des Geschäftsführers bzw. der Winzergenossenschaft betreffen und das Qualitätssystem und -management der Winzergenossenschaft erklären.

4.2.1 Rolle der Geschäftsführung

In allen drei Winzergenossenschaften wurde die Rolle der Geschäftsführung als eine relativ starke und führende Position innerhalb des Unternehmens empfunden. Ein Geschäftsführer meinte zu seiner Position: *"Gut, ich bin halt ähm letztlich schon der Kopf, sagen wir mal, wo es zusammenläuft und in dem Sinn wir uns auch organisieren."(Interview 2)* Zudem sehen sich die Geschäftsführer eng verbunden mit der jeweiligen Winzergenossenschaft. Die Interviewpartner verfügen über eine Hochschulbildung mit dem Schwerpunkt Wein bzw. Wirtschaft. Mit Ausnahme von einem Interviewpartner sind die Hauptaufgaben der Geschäftsführung klar formuliert und liegen hauptsächlich im Vertrieb und in der Vermarktung der Weine sowie der Organisation. Einer der Befragten ist zudem noch für die Weinbereitung zuständig. Die Geschäftsführung arbeitet stets eng mit Kellermeister und Vorstandsvorsitzenden zusammen.

Eine wichtige Aufgabe der Geschäftsführung sehen die Interviewpartner in der Motivation der Mitarbeiter und der Mitglieder. Vor allem Letztere werden regelmäßig über aktuelle Themen informiert.

Auffallend ist bei allen drei Fällen, dass die Geschäftsführer einer möglichen Teilablieferung kritisch gegenüberstehen.

Die Interviewpartner nannten verschiedene Prinzipien einer Winzergenossenschaft als änderungsbedürftig. Zwei sprachen vom Demokratieprinzip, das jedem Mitgliedsbetrieb ein Stimmrecht gibt (RINGLE, 2007, S. 6). Beide wünschten sich auf die Fläche gewichtete Stimmrechte. Als ein weiteres Problem wurde von einem Geschäftsführer das Verbot von Traubenzukauf gesehen.

4.2.2 Rolle des Vorstandsvorsitzenden und des Vorstandes

Der Vorstand der untersuchten Genossenschaften besteht bei allen - zum Teil oder ganz - aus hauptberuflichen Winzern. Dies zeigt, dass die Vorstände mit weinbaulichen Themen der Genossenschaft vertraut sind und über aktuelle Ereignisse im Bild sind sowie die Belange der Mitglieder kennen. In allen drei Genossenschaften ist der Vorstand für die Lenkung der Mitglieder im Weinanbau zuständig.

---

[7] Nach DUL und HAK (2008, 192) wurde eine Tabelle erstellt, die sämtliche genannte Faktoren enthält. Auf Anfrage wird diese zur Verfügung gestellt.

Es findet eine regelmäßige Kommunikation zwischen den Verantwortlichen der einzelnen Zuständigkeitsbereiche, d.h. Vorstand für den Weinanbau, der Kellermeister für die Vinifikation und die Geschäftsführung für die Betriebsleitung, statt.

4.2.3 Zusammenarbeit zwischen Geschäftsführung und Vorstandsvorsitzenden bzw. Vorstand

Zuständigkeiten und Aufgaben der Geschäftsführung und des Vorstandes sind weitestgehend klar verteilt. Zudem arbeiten die Geschäftsführung und der Vorstand eng zusammen. Dies wird an den regelmäßigen Treffen deutlich, in denen die Zuständigkeitsbereiche und damit verbundenen Entscheidungen abgestimmt werden. Zum Teil werden diese getroffenen Entscheidungen protokolliert.

In allen drei Genossenschaften bestehen Verträge zwischen dem Vorstand und der Geschäftsführung. Die Erreichung von jährlich vorgegebenen Zielen wird in den Winzergenossenschaften mithilfe der Bilanz kontrolliert.

Außerdem werden in den Sitzungen auch Investitionen besprochen und priorisiert. Bei großen Investitionen wird dies zusätzlich vom gesamten Vorstand oder der Generalversammlung entschieden. Zwei Interviewpartner erwähnten, dass Investitionen im Marketingbereich schwieriger durchzusetzen sind als Investitionen im Keller.

Alle drei Interviewpartner gaben an, Sanktionen gegenüber Mitgliedern durchzusetzen, ein Geschäftsführer sprach davon, eine Positivselektion durchzuführen.

4.2.4 Rolle des Mitgliedes

In den drei Genossenschaften sind die Rechte und Pflichten der Mitglieder durch Verträge geregelt. Auch das Auszahlungssystem ist detailliert festgelegt.

Alle drei Geschäftsführer erklärten, dass die Mitglieder sich stark mit der Genossenschaft und deren Qualitätsstreben identifizieren und zugunsten der Qualität auf höhere Erträge verzichten. Interviewpartner 3 gab an, dass oftmals große Überzeugungsarbeit geleistet werden müsse, um das Vertrauen der Mitglieder in die Qualitätsproduktion zu fördern. Um den Rückhalt der Mitglieder zu erhalten, werden diese mit Informationsveranstaltungen und einer hohen Informationsdichte an die Genossenschaft gebunden. Zwei der Geschäftsführer sehen es als notwendig an, auch die inaktiven Mitglieder mit einzubeziehen.

Mitglieder werden in der Winzergenossenschaft bei Veranstaltungen und bei der Abfüllung stark eingebunden.

4.2.5 Qualitätssystem und -management

In allen drei Genossenschaften ist ein Qualitätssystem vorhanden, dass das Sortiment entsprechend einteilt und verschiedene Qualitätsstufen festlegt. Die Einteilung des Systems sowie die Ober- und Untergrenzen werden in Zusammenarbeit von Geschäftsführer und Vorstand festgelegt.

Nach diesem Qualitätssystem richten sich auch das Bonitursystem und die Auszahlung. Dies bedeutet, dass zu dem Basiswert, der abhängig von der angelieferten Menge und Qualität ist, einen Selektionszuschlag, der abhängig von der Qualitätsstufe ist, gibt. Qualitätsstufen werden demnach monetär vergütet.

Die Qualität und die vorgeschriebene Menge der Trauben werden bei der Traubenannahme kontrolliert. Weicht die Menge von den Vorgaben ab oder ist die Qualität der Trauben nicht der Qualitätsstufe entsprechend, werden Sanktionen durchgesetzt. Das bedeutet, dass es bei den Auszahlungen der betroffenen Mitglieder Abschläge gibt und sie nicht den vollen Auszahlungspreis erhalten.

Die befragten Geschäftsführer waren der Auffassung, dass Sanktionen notwendig sind. Die soziale Kontrolle ist jedoch innerhalb der Genossenschaftsgemeinschaft von größerer Bedeutung. Keines der Mitglieder möchte sich gegenüber seinem Nachbarn für schlechte Qualitäten verantwortlich machen. Die Geschäftsführer fanden den Zusammenhalt zwischen den Mitgliedern und deren Identifikation mit dem Qualitätsstreben der Genossenschaft besonders wichtig.

Bereits vor der Lese und der Traubenablieferung wird die Qualität der Trauben im Weinberg überprüft. In den untersuchten Genossenschaften werden die Rebflächen während der Wachstumsphase und *Véraison* mehrmals optisch kontrolliert. Alle drei Winzergenossenschaften setzen Bonitierungsgruppen ein, die aus Mitgliedern und einem Vorstands- oder Aufsichtsratsmitglied bestehen. So stellen die Genossenschaften sicher, dass bereits vor der Traubenabnahme Probleme in der Qualität erkannt werden.

Am Ende der Gespräche wurden jeweils die Geschäftsführer zu ihrer Meinung zur Doppelten-Prinzipal-Agenten-Problematik in einer Winzergenossenschaft befragt. Zwei Interviewpartner konnten die aufgestellte Annahme in Kapitel 2 bestätigen, ein Interviewpartner setzte gute Qualität mit Traubenqualität und Kundenvertrauen in Verbindung. In den Gesprächen wurde deutlich, dass alle Befragten eine klare Rollenverteilung für unabdingbar halten, um das Unternehmen effizient voranzubringen. Die Interviewpartner waren der Meinung, dass Genossenschaften in der Lage sind, hohe Qualitäten zu produzieren, jedoch ist das schlechte Image von Genossenschaftsweinen problematisch.

In allen drei Fällen nannten die Befragten zwei Ziele, welche die Winzergenossenschaften verfolgen: Zum Einen streben die Betriebe die Qualitätsführerschaft - in der Region und auch außerhalb - an. Zum Anderen versucht die Winzergenossenschaft die Nachfolge in den Mitgliederbetrieben abzusichern.

5 Diskussion der Ergebnisse

Durch die Auswertung der Faktoren zur Ausgestaltung der Rollenverteilung wird deutlich, dass die Rollen und die damit verbundenen Aufgaben in allen untersuchten Fälle qualitätsführender Genossenschaften eindeutig geregelt sind.

In allen Genossenschaften ist der Geschäftsführer hauptsächlich für den Vertrieb der Weine und das Marketing zuständig und hat die Aufgabe, die Geschäfte auf strategisch und operativer Ebene zu leiten. Somit die Genossenschaft weiter zu entwickeln. Zudem übernimmt er die Koordination aller Geschäftseinheiten. Dies bedeutet, dass er die Anforderungen des Marktes, der Produktion und des Anbaus, in Absprache mit dem Vorstand und Kellermeister, aufeinander abstimmt. Zudem koordiniert der Geschäftsführer die Mitarbeiter der Genossenschaft und deren Aufgaben. Er hat somit eine zentrale Funktion inne und koordiniert die Informationen zwischen den einzelnen Abteilungen.

Die Interviews zeigen, dass sich Geschäftsführer zwar in der Führungsposition sehen, aber dennoch in ihrer Entscheidungsmacht eingeschränkt sind, da eine Rücksprache mit dem Vorstand notwendig ist. Dies birgt gleichermaßen Synergieeffekte. Durch die Rücksprache mit den Vorständen fühlen sich die Mitglieder an den wesentlichen Schritten der Genossenschaft beteiligt. Dies wirkt motivationsfördernd und bindet die Mitglieder an die Genossenschaft. Es wird deutlich, dass der Geschäftsführer zwar als Prinzipal agiert, sich aber auch seiner Rolle als Agent bewusst ist.

Der Vorstandsvorsitzende übernimmt in den untersuchten Genossenschaften die Leitung des Weinanbaus und ist einer der wesentlichen Entscheidungsträger, wenn es um Qualitätsrichtlinien, strategische Ausrichtung oder Investitionstätigkeiten geht. Er arbeitet mit dem Geschäftsführer zusammen und trägt dessen Entscheidungen mit. Außerdem ist er für die Koordination der Mitglieder verantwortlich.

Hieraus wird deutlich, dass die Rollen in qualitätsführenden Genossenschaften nicht nur klar verteilt sind, sondern dass sich der Geschäftsführer und der Vorstand bzw. die Mitglieder ihrer Rollen auch bewusst sind. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die beiden Parteien in der jeweiligen Rolle, ob als Prinzipal oder Agent, um die Ziele und Ansprüche der anderen Seite wissen und der Anreiz zu opportunistischem Verhalten vermindert wird.

Die befragten Geschäftsführer machten zudem deutlich, dass eine Genossenschaft nur dann erfolgreich ist, wenn beide Parteien, Mitglied und Geschäftsführung, sich auf einander verlassen können.

Informationsasymmetrien zwischen Mitglied und Geschäftsführung und dem daraus entstehenden opportunistischem Verhalten (HANF ET AL., 2012, S. 434; SCHREYÖGG, 2003) wurden – neben den Verträgen – durch explizite Kontrollen gelöst. Die Geschäftsführung kontrolliert die erbrachte Leistung der Mitglieder durch Qualitätskontrollen im Weinberg und bei der Traubenannahme. Der Vorstand kontrolliert die Arbeit des Geschäftsführers durch Bilanzen und die jährliche Entwicklung des Unternehmens. Verträge werden jährlich aktualisiert und der Situation angepasst.

Die drei Geschäftsführer betonten, dass das Vertrauen der Mitglieder bei der Qualitätsproduktion gegenüber dem Management unabdingbar sei. Um diese Vertrauensbasis zu schaffen und die Unterstützung der Mitglieder hinsichtlich des Qualitätsstrebens der Genossenschaft zu sichern, finden regelmäßige Treffen statt. Zudem werden Berichte und Entwicklungen den Mitgliedern schriftlich mitgeteilt. Damit werden die Informationsasymmetrien zwischen Management und Mitglied minimiert.

Die Geschäftsführer waren in den Gesprächen der Meinung, dass sich eine Qualitätsproduktion für das Mitglied auszahlen muss. Auszahlungspreise sind nicht nur geeignet um die Mitglieder zu motivieren und die Qualitäten zu fördern. Sie können ebenso eine Anerkennung für die erbrachte Leistung darstellen.

Die Genossenschaften schaffen durch deutlich gestaffelte Auszahlungen ein Bonitursystem, das Motivation zur Produktion hoher Qualitäten schafft. Dem einzelnen Mitglied kann unterstellt werden, dass es sich opportunistisch verhält, da die Mitglieder zugunsten von hohen Qualitäten auf hohe Erträge verzichten und so ihr Einkommen zunächst verringert wird. Daher werden Anreize für die Mitglieder geschaffen, sich an die Absprachen zu halten. Darüber hinaus werden die Mitglieder in den befragten Genossenschaften durch weitere Aufgaben, wie die Vermarktung und Repräsentation nach außen, mehr eingebunden und können so am Erfolg des Unternehmens teilhaben. Mitglieder werden über ihre Arbeit und Pflichten im Weinberg hinaus motiviert, am Qualitätsstreben teilzuhaben und sich zu verbessern. Schulungen und regelmäßige Veranstaltungen unterstützen diesen psychologischen Effekt. "*Da macht man mal ne Schulung oder ne Weinprobe, um mal zu zeigen wo stehen wir auch im Vergleich zu anderen nationalen oder auch internationalen Erzeugern, einfach um zu zeigen ihr könnt stolz sein auf das was ihr macht- das ist ja auch ganz wichtig sie einfach beim eigenen Ego zu packen- und dann sind sie auch nächsten Herbst motiviert die Vorgaben zu erfüllen."*(Interview 3)

In den untersuchten Genossenschaften war das Management in der Lage, bei Ablieferung schlechter Qualitäten oder anderer Verletzungen der Vertragsbedingungen Sanktionen durchzusetzen. Die Geschäftsführer wiesen aber daraufhin, dass es nur deswegen möglich sei, weil die Sanktionen vertraglich geregelt und somit von den Mitgliedern akzeptiert sind.

Allerdings sahen die befragten Geschäftsführer das Durchsetzen von Sanktionen als nicht optimal an. Vielmehr ist die soziale Kontrolle innerhalb der Gemeinschaft der Genossenschaft von Bedeutung. Dies setzt aber voraus, dass sich die Mitglieder mit der Genossenschaft identifizieren und als Gemeinschaft hinter den Zielen der Genossenschaft stehen.

Es zeigt sich, dass bei allen qualitätsführenden Winzergenossenschaften die bereits in Kapitel 2 aufgezeigten Lösungsansätze zu Doppelten-Agenten-Problematik Anwendung finden. Diese

können, wie bereits dargestellt, nur dann zum Erfolg führen, wenn eine klare Rollenverteilung zwischen den Mitgliedern und dem Management vorliegt.

6 Zusammenfassung

In Winzergenossenschaften bestehen Informationsasymmetrien, die von Mitgliedern durch opportunistisches Verhalten ausgenutzt werden können (SCHREYÖGG, 2003). Mitglieder und Geschäftsführer begleiten verschiedene Rollen. Bei Anwendung der Prinzipal-Agenten-Theorie auf die Unternehmensform Genossenschaft, wird deutlich, dass in dieser Mitglied und Geschäftsführung eine Doppelfunktion ausüben (EILERS und HANF, 1999). Dadurch entstehen Konflikte zwischen den Parteien, da beide gegensätzliche Interessen verfolgen. Dies hat Auswirkungen auf die Qualität. Mitglieder versuchen unter Einhaltung der Mindestanforderungen an die Qualität, den maximalen Ertrag zu erzielen.

Die Annahme, dass eine klare Rollenverteilung notwendig ist, um hohe Qualitäten zu produzieren, wurde nach der Methode der *comparative case studies* nach DUL und HAK (2008) bei drei qualitätsführenden Winzergenossenschaften überprüft und konnte größtenteils bestätigt werden. Zwei der Geschäftsführer gingen explizit auf die Problematik der Doppelten-Prinzipal-Agenten-Theorie ein. In den Befragungen wurde deutlich, dass das Mitglied als Agent von der Geschäftsführung – dem Geschäftsführer, dem Kellermeister und dem Vorstandsvorsitzenden – als Prinzipal kontrolliert und motiviert wird. Die Geschäftsführung wird von dem Vorstand und dem Aufsichtsrat jährlich kontrolliert und hat eingeschränkte Entscheidungskompetenzen.

Die Zusammenarbeit von Vorstandsvorsitzenden und Geschäftsführer wurde stark thematisiert. In den befragten Winzergenossenschaften werden Entscheidungen regelmäßig abgestimmt und werden so von dem Management getragen. Es wird versucht, die Genossenschaft als eigenständiges Unternehmen nach HELMBERGER und HOOS (1962, S. 275) weiterzuentwickeln.

In den Winzergenossenschaften bestehen sehr detaillierte Anreizsysteme, die die Mitglieder motivieren, hohe Qualitäten zu produzieren (EILERS und HANF, 1999). Außerdem sind die befragten Geschäftsführer der Meinung, dass Mitgliedermotivation nicht nur durch monetäre Anreize, sondern auch durch den Aufbau von Vertrauen der Mitglieder in die Geschäftsführung ausgelöst wird.

ISELBORN ET AL. (2014) formulieren nach HANF und SCHWEICKERT (2007) einen neuen Lösungsansatz, der die Bildung von strategischen Mitgliedergruppen vorsieht, welcher in den untersuchten Winzergenossenschaften nicht umgesetzt wurde.

Die getroffene Annahme, dass eine klare Rollenverteilung vorliegen muss, um hohe Qualitäten zu produzieren, konnte mit den drei Fallstudien bestätigt werden. Weiterer Forschungsbedarf besteht in der Konfirmation der aus den bisherigen Erkenntnissen abgeleiteten Aussagen zum Zusammenhang von Rollenverteilung und Qualitätsmanagement in Winzergenossenschaften. Zusammenfassend konnte gezeigt werden, dass in allen drei Genossenschaften implizite und explizite Mechanismen Anwendung finden, um die Probleme der Doppelten-Prinzipal-Agenten-Problematik zu minimieren.

Literaturverzeichnis

DUL, J. und T. HAK (2008): Case Study Methodology in Business Research. Oxford: Elsevier Ltd.

DRV (2011): Weinerzeugung insgesamt und genossenschaftlicher Anteil, Weinwirtschaftsjahr.http://www.deutsche-winzergenossenschaften.de/inhalte/statistiken/WWJ/geno%20%20Weinerzeugung%20internet%202011.pdf, (30.01.2015).

DWI (2014): Struktur des deutschen Weinmarktes 2013. Deutscher Wein Statistik 2014/2015.

EILERS, C. und C. HANF (1999): Contracts between farmers and farmer's processing co- operatives: A principal-agent approach for the potato starch industry. Vertical Relationships and Coordination in the Food System. Physica Verlag. Heidelberg: 267-284.

EISENHARDT, K. M. (1989a) Agency Theory: An Assessment and Review. In: Academy of Management Review, Vol. 14, No. 1, pp. 57-74.

EISENHARDT, K. M. (1989b) Building Theories from Case Study Research. In: Academy of Management Review, Vol. 14, No. 4, pp. 532-550.

FEIGL, E. (2011): Einflussfaktoren auf die langfristige Sicherung der Traubenanlieferung an die Winzergenossenschaft "Domäne Wachau". Masterarbeit, Universität für Bodenkultur, Wien.

FRICK, B. (2004): Does Ownership Matter? Empirical Evidence from the German Wine Industry. Kyklos , Vol. 57, No. 3, pp. 357-386.

HAK, T. und J. DUL (2009): Theory-Building With Cases. ERIM Report Series Research in Management, Eramus Universiteit Rotterdam.

HANF, J.H., V. BELAYA und E. SCHWEICKERT (2012): Macht als Koordinationsinstrument: Überlegungen für die Agrar- und Ernährungswirtschaft. In: Berichte über die Landwirtschaft, Vol. 90, No. 3, pp. 429-446.

HANF, J. H., V. BELAYA, und E. SCHWEICKERT (2012a): Power Play in the Wine Business: Are German Wine Co-operatives able to Use their Power to manage their Business Relationships? In: Journal of Economics and Behavioral Studies, Vol. 4,No. 4, pp. 227-238.

HANF, J. und K. DAUTZENBERG (2008): Vertikale Kooperationen in der Agrar- und Ernährungswirtschaft – Herausforderungen für das Management. In: Berichte über Landwirtschaft, Vol. 86, pp. 103-115.

HANF, J. H. und M. ISELBORN (2014): How to deal with the double principal agent problem – a discussion on German wine cooperatives. *8th International Conference of the Academy of Wine Business Research, Geisenheim, 28-30 June, 2014.*

HANF, J. H. und E. SCHWEICKERT (2007): How to Deal with Member Heterogenity - management implications. In: International Journal of Co-operative Management, Vol. 3, No. 2, pp. 40-48.

HOFFMANN, D. (2000): „Winzergenossenschaften- mehr Marktorientierung gefordert“. In: Weinwirtschaft, Vol. 3, pp. 20-26.

HELMBERGER, P.G. und S. HOOS (1962): Cooperative Enterprise and Organization Theory. In: Journal of Farm Economics, Vol, 44, No.2, pp. 275-290.

ISELBORN, M., L. JUNGBLUTH und J. H. HANF (2014): Probleme des Qualitätsmanagement bei Winzergenossenschaften. Paper auf der 54. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. GEWISOLA, Göttingen, September 2014.

MAYRING, P. (2010): Qualitative Inhaltsanalyse - Grundlagen und Techniken. 11. Hrsg. Beltz Verlag.

PENNERSTORFER, D. und C. R. WEISS (2013): Product quality in the agri-food chain. Do cooperatives offer high-quality wine? In: European Review of Agricultural Economics, Vol. 40, No. 1, pp. 143-162.

PERREY, C. (1998): Processes of a case study methodology for postgraduate research in marketing. In: European Journal of Marketing, Vol. 32, No. 9/10, pp. 785-852.

PRIOR, B. (2010): Qualitätssteigerung im Weinbau: Maßnahmen - Ergebnisse – Aufwand, DLR-Rheinpfalz http://www.dlr.rlp.de/Internet/global/themen.nsf/0/293f85e64ac0d47cc1256f9a003b687b/$FILE/4%20Qualit%C3%A4tssteigerung%20im%20Weinbau.pdf. (07.02.2015).

RINGLE, G. (2007): Werte der Genossenschaftsunternehmen – „kultureller Kern“ und neue Wert-Vorstellungen. In: Wismarer Diskussionspapiere, Vol. 7(2012), pp. 1-43.

SCHREYÖGG, G. (2003): Prinzipal- Agenten-Beziehung in Organisationen. In: Organisation, 4. Auflage. Wiesbaden.

YIN, R. K. (2003): Case study research: design and methods (3rd, revised edn). Thousand Oaks (CA): Sage.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 131 – 142

ORGANISATION 2020: EMPIRISCHE UNTERSUCHUNG DER HEUTIGEN UND ZUKÜNFTIGEN BEDEUTUNG VON ORGANISATIONSTHEMEN FÜR GARTENBAU-UNTERNEHMEN SOWIE DEREN WAHRGENOMMENE KOMPETENZ

Stephan G. H. Meyerding[1]

Zusammenfassung

Der Strukturwandel, Umweltthemen und die Konzentration der Branche verändern die Wettbewerbslandschaft im deutschen Gartenbau. Im Vordergrund der Organisationsgestaltung stehen daher bei vielen Gartenbauunternehmen Umweltauflagen und –kosten sowie unternehmensweite Kostensenkung und Restrukturierung. Wie in anderen Bereichen der Unternehmensführung ändern sich auch in der Organisationsgestaltung immer wieder die Schwerpunkte. Die vorliegende Studie hat zum Ziel Themen zu identifizieren, welche die Organisationsgestaltung, aus Sicht der Unternehmer und Führungskräfte im deutschen Gartenbau, in Zukunft prägen werden, übergeordnete Trends aufzuzeigen, die derzeitige wahrgenommene Kompetenz der Gartenbauunternehmen in den unterschiedlichen Bereichen und ihre bisherige Erfahrung zu erfassen und auszuwerten. Zu diesem Zweck wurden 2014 über 150 Gartenbauunternehmer und Führungskräfte, vornehmlich des Produktionsgartenbaus, befragt. Wobei 89,9 % der Befragten Inhaber, Geschäftsführer oder Betriebsleiter sind. Die meisten Teilnehmer der Studie stammen aus dem Zierpflanzenbau (33,1 %), dem Baumschulbereich (31,4 %) und dem Gemüsebau (27,8 %, N=169). Der überwiegende Teil der Befragten (89,1 %) gehören seit über zehn Jahren dem jeweiligen Unternehmen an. Insgesamt wurden 23 Organisationsthemen (KRÜGER 1994, 2012; ROGHÉ et al. 2009; KRÜGER und BACH, 2015) untersucht und von den Gartenbauunternehmern und Führungskräften als derzeit und künftig bedeutsam identifiziert. Die Bewertung geschah, indem die jeweils fünf wichtigsten Themen aus einer Auswahl angegeben wurden (Mehrfachantwort). Im Ergebnis werden weiche Themen wie die Mitarbeitermotivation / Mitarbeiterengagement / Empowerment und die Gestaltung der Unternehmenskultur rund 50 % häufiger zu den fünf wichtigsten Organisationsthemen im Jahr 2020 gezählt, als harte Themen wie die allgemeine Kostenreduktion und Restrukturierung. Außerdem zeigt sich eine kritische Lücke bei der wahrgenommenen Kompetenz bei Zukunftsthemen wie der Optimierung von Führungsebenen und –spannen (Zunahme der Wichtigkeit 10,3 % der Befragten) als auch bei Themen, die schon heute eine wesentliche Bedeutung haben, wie die Gestaltung der Unternehmenskultur und das Performance Management. Des Weiteren wurden Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Variablen untersucht. Ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen dem eingeschätzten wirtschaftlichen Erfolg im Vergleich zur direkten Konkurrenz und der heutigen subjektiven Bedeutung der Optimierung von Führungsebenen und –spannen, dem Innovationsmanagement und dem Projektmanagement konnte beobachtet werden. Zudem halten subjektiv wirtschaftlich erfolgreiche Gartenbauunternehmen im Jahr 2020 besonders das Projektmanagement für bedeutsam. Handlungsbedarf ergibt sich für die Gartenbauunternehmen und die betriebswirtschaftliche Beratung, wie die Studie zeigt, insbesondere in den weichen Themenbereichen: Gestaltung der Unternehmenskultur, Bereichsübergreifende Zusammenarbeit / Kooperationsverhalten, Führung / Leadership und Prozessmanagement. Allerdings müssen auch harte Themen wie die Individuelle Verantwortlichkeit / Accountability und das Innovationsmanagement mehr Beachtung finden, als es derzeit der Fall ist.

[1] Zentrum für Betriebswirtschaft im Gartenbau e. V. am Institut für Gartenbauliche Produktionssysteme, Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, 30419 Hannover, email: meyerding@zbg.uni-hannover.de

Keywords

Organisations-entwicklung, Produktions-gartenbau, Zukunfts-trends, Change Management, Human Ressource (Personal) Management, Mitarbeiter-zufriedenheit

1 Einleitung

Der demografische Wandel (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, 2012), Umweltthemen[2] und die Konzentration der Branche (DIRKSMEYER, 2009) verändern die Wettbewerbslandschaft im deutschen Gartenbau. Im Vordergrund der Unternehmensentwicklung stehen Auftragslage und Finanzierungsfragen, Umweltauflagen und –kosten, unternehmensweite Kostensenkung und Restrukturierung. Dafür werden einige für den Unternehmenserfolg (KÖLBEL, 2012) wesentliche Themen, welche eine eher langfristige Perspektive erfordern – von Führung bis Mitarbeiterzufriedenheit und -motivation –, von vielen Gartenbauunternehmen vernachlässigt. Forschungsarbeiten zu Organisationsthemen im deutschen Gartenbau finden sich beispielsweise bei BERNDT (1984), BÖCKELMANN (1992) und BOCK (1994), diese behandeln jedoch vornehmlich Anpassungsprozesse. Eine aktuelle Untersuchung der subjektiven Bedeutung von Organisationsthemen für die Entscheidungsträger in deutschen Gartenbauunternehmen, sowie deren wahrgenommene Kompetenz, existiert nach Wissen des Autors jedoch nicht. Vor diesem Hintergrund gewinnen die Ergebnisse der Studie besondere Bedeutung: Sie zeigen, bei welchen Themen eine Lücke zwischen erwarteter zukünftiger Bedeutung und der eigenen wahrgenommenen Kompetenz besteht. Ein ökonomisch nachhaltiges Gartenbauunternehmen sollte bemüht sein, diese Lücken zu schließen.

Wie in anderen Bereichen der Unternehmensführung wechseln auch in der Organisationsgestaltung immer wieder die Schwerpunkte (ANDERSON und KING, 1993; BATTISTI und STONEMAN, 2005; LECHNER und HETTICH, 2014). Es lassen sich jedoch, wie die Studie zeigt, übergeordnete Trends identifizieren.

Diese Studie versucht, in einer weiter gefassten Perspektive, folgende Fragen zu beantworten:

- Welche Themen der Organisationsgestaltung werden von den Entscheidungsträgern in Gartenbauunternehmen zukünftig (im Jahr 2020) als besonders wichtig angesehen?
- Wo zeigen sich – innerhalb der Vielzahl der Einzelthemen – übergeordnete Trends?
- Wie steht es um die Kompetenzen der Gartenbauunternehmen in den unterschiedlichen Bereichen der Organisationsgestaltung?
- Welche Maßnahmen wurden von den Gartenbauunternehmen, in den entsprechenden Bereichen der Organisationsgestaltung, in den letzten drei Jahren durchgeführt?

Die Kenntnis über die wahrgenommene zukünftige Bedeutung, sowie über die Lücke zwischen wahrgenommener zukünftiger Bedeutung und der heutigen Kompetenz der Gartenbauunternehmen kann einen Hinweis darauf geben, welche Themenbereiche der Organisation von Forschung und betriebswirtschaftlicher Beratung priorisiert betrachtet werden sollten.

2 Methode und Sample

Die Studie basiert auf einer Online-Befragung von mehr als 150 Gartenbauunternehmern und Führungskräften in Deutschland, welche um Interviews mit betriebswirtschaftlichen Beratern ergänzt wurden.

Insgesamt wurden 23 Organisationsthemen untersucht (siehe Abbildung 1), welche in der Literatur als übergeordnete Organisationsthemen genannt werden (KRÜGER, 1994: 24) und von den Gartenbauunternehmern und Führungskräften in ihrer derzeitigen und künftigen Be-

[2] In einer eigenen Erhebung unter Gartenbauunternehmern (n=124) antworteten auf die Frage: Welche fünf „Megatrends“ werden im kommenden Jahrzehnt die Ursache für fundamentale Veränderungsprozesse in Ihrem Unternehmen sein? 63,7 % mit Umwelt (z. B. Klimawandel, Auflagen, Kosten). Umweltthemen sind somit der Megatrend im deutschen Gartenbau, vor dem Arbeitsmarkt (z. B. „War for Talents“, Fachkräftemangel) mit 39,5 %.

deutung bewertet. Die Führungskräfte und Unternehmer wurden auch gefragt, bei welchen Themen sie ihr Unternehmen als besonders kompetent einschätzen. Bei allen Fragen gab es zudem die Möglichkeit eigene Themen zu benennen. Die in diesem Artikel verwendeten teils englischen Fachbegriffe wurden im Fragebogen für die Teilnehmer erklärt und mit praktischen Beispielen versehen. Das Spektrum der in der Studie analysierten Organisationsthemen lässt sich in „harte“ und „weiche“ Themen unterteilen (siehe Abbildung 1). Um eine Vergleichbarkeit dieser Studie in der Gartenbaubranche mit anderen Branchen in Deutschland zu ermöglichen, wurde sich in Bezug auf die Systematik, die Einteilung und Auswahl der Organisationsthemen an einer Studie der Boston Consulting Group (BCG) in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für Organisation (gfo), der Österreichischen Vereinigung für Organisation und Management (ÖVO) und der Schweizerischen Gesellschaft für Organisation und Management (SGO) unter Autorenschaft von Krüger orientiert (ROGHÉ et al., 2009). So zählen zu den harten Themen sowohl Fragen der Struktur (Kostensenkung und Restrukturierung, Optimierung von Führungsebenen und –spannen) als auch der Steuerung (Grad der Zentralisierung, Corporate Governance, Entscheidungsfindung) und der Prozesse (Prozessmanagement, Out-/Co-Sourcing, Innovationsmanagement). Zu den weichen Themen gehören der gesamte Mitarbeiterbereich, Kooperation und Transformation. Einige der Themen liegen naturgemäß zwischen hart und weich und beinhalten beide Komponenten. Dies gilt insbesondere für das Projektmanagement. Bei harten Organisationsthemen lassen sich Kosten und Nutzen von entsprechenden Maßnahmen eher quantifizieren als bei weichen Themen.
Die hier verwendete Liste von Organisationsthemen ist nicht komplett und besitzt einen Übersichtscharakter. Mit ihr wird insbesondere keine Organisationstheorie explizit untersucht. Je nach Sichtweise auf die gartenbauliche Organisation (BITSCH, 2001: 112) oder herangezogener Organisationstheorie (BÜHNER, 1999: 107-120) können abweichende Items Verwendung finden.

Abbildung 1: Harte und weiche Organisationsthemen

Harte Themen	Weiche Themen
Struktur ▶ Effektive Ordnungskriterien für die Organisationstruktur ▶ Effektive Matrixorganisation / multidimensionale Organisation ▶ Optimierung Führungsebenen und –spannen ▶ Kostenreduktion / Restrukturierung	**Mitarbeiter** ▶ Führung / Leadership ▶ Performance Management ▶ Mitarbeitermotivation / Mitarbeiterengagement / Empowerment ▶ Gestaltung der Unternehmenskultur
Steuerung ▶ Globale Organisation / Grad der Zentralisierung ▶ Rolle der Zentrale / Corporate Governance ▶ Optimierung von Entscheidungsprozessen ▶ Geschäftstransparenz und –analyse ▶ Individuelle Verantwortlichkeiten / Accountability	**Kooperation** ▶ Bereichsübergreifende Zusammenarbeit / Kooperationsverhalten ▶ Informations- und Wissensmanagement ▶ Netzwerke / virtuelle Organisation
Prozesse ▶ Prozessmanagement ▶ Shared Services ▶ Out-/Co-Sourcing, Offshoring ▶ Innovationsmanagement	**Transformation** ▶ Change Management / Umsetzung ▶ Projektmanagement ▶ Organisatorische Flexibilität / Fähigkeit zur Integration von Akquisitionen

Quelle: ROGHÉ et al. 2009: 202.

Die Gartenbauunternehmer und Führungskräfte wurden in der Zeit von Juni bis Dezember 2014 über einen Online-Fragebogen zu den in Abbildung 1 aufgeführten Themen befragt. Dem Befragten wurden die Themen vorgestellt und er sollte dann diejenigen auswählen, welche je nach Fragestellung auf sein Unternehmen zutreffend sind. Durch multiple Antwortmöglichkeiten sollte ein sozial erwünschtes oder durch Selbstrechtfertigungsmotive hervorge-

rufenes Antwortverhalten abgewendet werden. Beispielsweise wurden die Teilnehmer darum gebeten fünf Themen auszuwählen in denen sie ihr Unternehmen als besonders kompetent wahrnehmen und nicht bei jedem Thema einzeln nach dem Grad der Kompetenz gefragt. Zusätzlich wurden Strukturdaten über die Mitarbeiteranzahl und die Anzahl der Saisonarbeitskräfte erhoben, da davon ausgegangen werden kann, dass die Größe der Organisation einen Einfluss auf die Beantwortung der Fragestellungen zeigt. Dieser Einfluss wurde für jede Fragestellung untersucht. Auch die wirtschaftliche Situation des Unternehmens kann einen Einfluss auf die Bedeutung unterschiedlicher Organisationsthemen aufweisen, daher wurde auch dieser Punkt mit einbezogen. Hierzu wurden die Studienteilnehmer danach gefragt für wie wirtschaftlich erfolgreich sie ihr Unternehmen im Vergleich zur direkten Konkurrenz einschätzen. Da es sich durch die Mehrfachantworten um dichotome Variablen handelt, wird der Korrelationskoeffizient Kendall's Tau-b (τ_b) verwendet (FIELD, 2009: 181-182), zusätzlich wird auch das Signifikanzniveau (p) und die Anzahl der zur Berechnung herangezogenen Datensätze (n) angegeben. Die Studienteilnehmer wurden mit einem personifizierten Schreiben (postalisch und per Email) aufgefordert einen Online-Fragebogen auszufüllen.
Die Befragten repräsentieren die große Spartenvielfalt des Gartenbaus: Zierpflanzenbau, 33,1 %; Baumschule, 31,4 %; Gemüsebau, 27,8 % und Obstbau, 7,7 % (N=169). Der Schwerpunkt der Stichprobe lag im Produktionsgartenbau, daher sind Dienstleistungsunternehmen nicht aufgeführt. In der Stichprobe sind Baumschulen und Gemüsebaubetriebe überrepräsentiert, wobei Obstbaubetriebe unterrepräsentiert sind.[3] Von den befragten Unternehmen beschäftigten 74,1 % unter zehn Mitarbeiter (N=166) und 62,3 % unter fünf Saisonarbeitskräfte (N=138), nur fünf befragte Unternehmen hatten mehr als 50 Saisonarbeitskräfte. In der Stichprobe ist der Anteil der Unternehmen mit mehr als zehn Mitarbeitern größer als in der Grundgesamtheit, so haben ca. 80 % der Unternehmen des Produktionsgartenbaus unter zehn Mitarbeiter, wobei in der Gartenbauerhebung 2005 nicht zwischen Saisonarbeitskräften und Festangestellten unterschieden wurde (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2006: 72-73). Die Gartenbauunternehmen wiesen im Durchschnitt einen Betriebsertrag von ca. 750.000 Euro (N=83) auf, dies entspricht ungefähr dem durchschnittlichen Betriebsertrag der am Betriebsvergleich des Zentrums für Betriebswirtschaft im Gartenbau e. V. teilnehmenden Unternehmen des Produktionsgartenbaus (777.582 Euro, N=837).[4] Von den Befragten waren 89,9 % Inhaber, Vorstandsmitglieder, Geschäftsführer oder Betriebsleiter; 0,8 % Direktoren oder Hauptabteilungsleiter; 7,6 % Abteilungsleiter und 0,8 % Projektmanager (N=119). Die meisten Teilnehmer (89,1 %, N=128) gehörten seit über zehn Jahren dem Unternehmen an.

3 Ergebnisse und Diskussion

3.1 Vergleich der heutigen und zukünftigen Bedeutung von Organisationsthemen

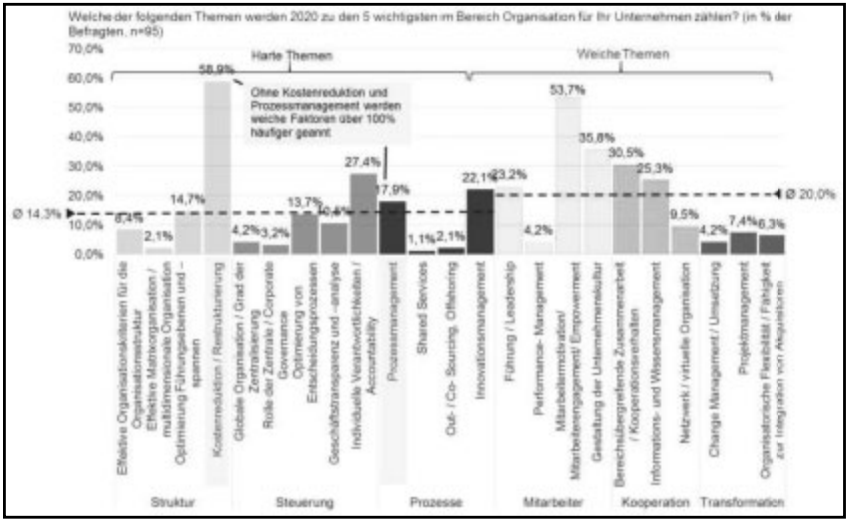
Die Studie zeigt, welche Themen aus Sicht der Gartenbauunternehmer und Führungskräfte in Zukunft an Bedeutung gewinnen und wie die Unternehmen ihre aktuelle Kompetenz in den unterschiedlichen Bereichen wahrnehmen. Auf die Frage, welche Themen für das Unternehmen zu den fünf Wichtigsten im Jahr 2020 gehören, werden sowohl harte als auch weiche Themen genannt (siehe Abbildung 2). Ein Trend ist erkennbar: Weiche Themen werden von den in der Studie befragten Gartenbauunternehmern und Führungskräften im Durchschnitt rund 50 % häufiger zu den fünf wichtigsten Zukunftsthemen gezählt als harte. Werden die klassischen harten Themen wie Kostenreduktion und Prozessmanagement ausgeklammert,

[3] Grundgesamtheit: Obstbau 31,9 %, Zierpflanzenbau 25,5 %, Gemüsebau 17,6 %, Baumschulen 9,8 % und Sonstige 15,1 %. Vgl.: GURRATH, 2006: 1039.

[4] In der Gartenbauerhebung 2005 wird der Betriebsertrag nicht abgefragt. Eigene Berechnung: Zierpflanzenbau, 823.559 Euro, n=472; Gemüsebau, 928.213 Euro, n=142; Baumschulen, 550.112 Euro, n=38 und Obstbau 591.381 Euro, n=185. ZENTRUM FÜR BETRIEBSWIRTSCHAFT IM GARTENBAU e. V., 2014: 48–50.

dann werden weiche Themen sogar mehr als doppelt so häufig als in Zukunft (im Jahr 2020) besonders wichtig eingestuft, wie es bei harten Themen der Fall ist (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2: Top-Themen in der Zukunft der Organisation im deutschen Gartenbau – Bedeutung der weichen Faktoren



Der Themenbereich Mitarbeiter (bestehend aus vier Subthemen, siehe Abbildung 1) wird als bedeutendstes Feld der zukünftigen Organisationsgestaltung bewertet. Rund die Hälfte der Befragten (53,7 %) rechnet damit, dass die organisatorische Bewältigung und die praktische Förderung von Mitarbeitermotivation, Mitarbeiterengagement und Empowerment (Übertragung von Verantwortung und Entscheidungsfreiheit auf die Mitarbeiter) im Unternehmen in Zukunft zu den wichtigsten (Standard-) Themen der Organisationsgestaltung zählen werden.
Change Management liegt überraschenderweise an untergeordneter Stelle. Vielleicht ist dieses Ergebnis mit dem Begriff und / oder der noch fehlenden Akzeptanz und Präsenz von Change Management im Gartenbau zu begründen, auch wenn der Begriff im Fragebogen zusätzlich mit dem Synonym Veränderungsmanagement versehen und an mehreren Stellen erklärt wurde. Erst nach den großen Kosten- und Strukturthemen folgen die mitarbeiterorientierten Aspekte der Organisationsgestaltung. Rund 35 % der Befragten nennen das Feld Gestaltung der Unternehmenskultur als wichtiges Thema der Zukunft. Etwas weniger (30,5 %) rechnen damit, dass sich Themen wie Bereichsübergreifende Zusammenarbeit / Kooperationsverhalten und Führung / Leadership (23,2 %) in den kommenden Jahren stärker zu Schwerpunkten ihrer Arbeit entwickeln werden.
Unternehmen des deutschen Produktionsgartenbaus, welche viele Saisonarbeitskräfte beschäftigen, zählen die Individuellen Verantwortlichkeiten / Accountability heute weniger häufig zu den fünf wichtigsten Organisationsthemen (τ_b=-,19; p<0,05; n=138). Gleiches gilt für die Mitarbeitermotivation / Mitarbeiterengagement / Empowerment (τ_b=-,22; p<0,01; n=138) und die Bereichsübergreifende Zusammenarbeit / Kooperationsverhalten (τ_b=-,19; p<0,05; n=138). Allerdings steigt mit der Zahl der Saisonarbeitskräfte auch die derzeitige Bedeutung des Projektmanagements (τ_b=,16; p<0,05; n=138).
Gartenbauunternehmen mit vielen Saisonarbeitskräften zählen in Zukunft (2020) den Bereich Globale Organisation / Grad der Zentralisierung häufiger zu den wichtigsten Organisationsthemen als ihre Wettbewerber mit weniger Saisonarbeitskräften (τ_b=,18; p<0,05; n=138).

Wohingegen sie Themen wie Führung / Leadership (τ_b=-,17; p<0,05; n=138), Bereichsübergreifende Zusammenarbeit / Kooperationsverhalten (τ_b=-,17; p<0,05; n=138) und Netzwerk / virtuelle Organisation (τ_b=-,16; p<0,05; n=138) signifikant weniger häufig zu den wichtigsten Organisationsthemen im Jahr 2020 zählen als Unternehmen mit weniger Saisonarbeitskräften. Hier wird die relative Austauschbarkeit von Saisonarbeitskräften und der hohe Standardisierungsgrad ihrer Aufgaben deutlich. Mit der Komplexität der Arbeit steigt auch der Koordinations- und Führungsaufwand, dementsprechend ist er bei Saisonarbeitskräften verhältnismäßig gering.
Die Abbildung 3 vergleicht die Bedeutung der Organisationsthemen heute und 2020. Hierzu wird die Zunahme der Wichtigkeit dargestellt. Diese ergibt sich als Differenz zwischen den Prozent der Befragten, welche ein Thema im Jahr 2020 für ihr Unternehmen wichtig halten und den Prozent, die das jeweilige Thema heute für wichtig halten. Anhand der Befragungsergebnisse zeigt sich deutlich, dass – gemessen an den heute dominanten Schwerpunkten der Organisationsgestaltung – zwar weiterhin mit erheblichem Kostendruck sowie dem Bedarf an steigender Geschäftstransparenz und –analyse als wichtiger Bereich gerechnet wird, dass jedoch auch weiche Themen stärker an Bedeutung gewinnen werden.

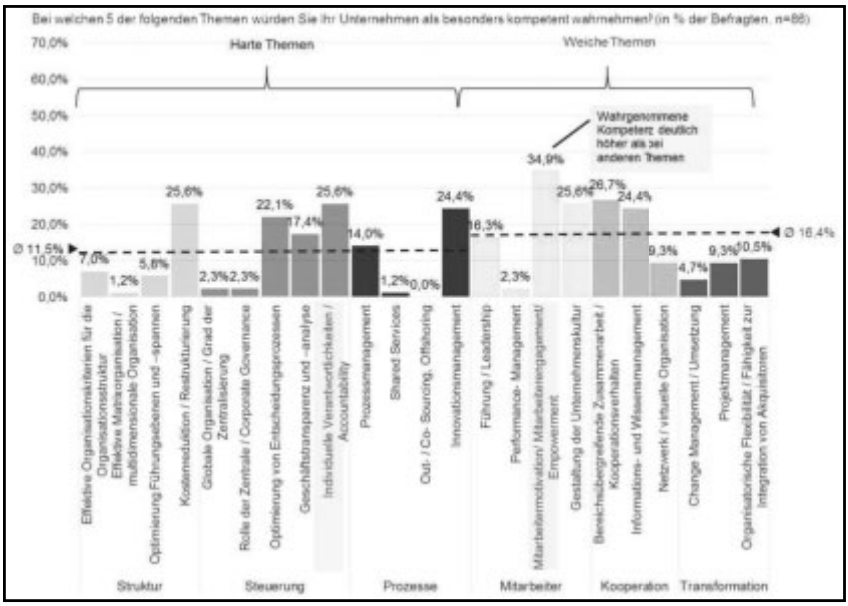
Abbildung 3: Die sechs wichtigsten Themen im Bereich Organisation heute und 2020

Effiziente Entscheidungsprozesse und wettbewerbsfähige Kostenstrukturen sind zwingend – auch jenseits aktueller Brennpunkte. Themen, wie die Optimierung von Führungsebenen und –spannen, Innovationsmanagement, Prozessmanagement und Führung / Leadership bilden die Zukunftsstars bei den befragten Gartenbauunternehmern und Führungskräften.
Unverändert wichtig wird eine Reihe von Themen bleiben, welche heute und in Zukunft als relevant erachtet werden. Dazu zählen etwa die Gestaltung der Unternehmenskultur und die Bereichsübergreifende Zusammenarbeit / Kooperationsverhalten.

3.2 Wahrgenommene Kompetenz der Entscheidungsträger in Bezug auf die untersuchten Organisationsthemen

In der Frage, für wie kompetent sich die Gartenbauunternehmer hinsichtlich unterschiedlicher Themen der Organisationsgestaltung halten, zeigt sich ein wenig (selbst-) kritisches Bild. Auch bei dieser Frage wurden die Teilnehmer darum gebeten fünf Organisationsthemen auszuwählen, bei denen sie ihr Unternehmen als besonders kompetent wahrnehmen. Insgesamt halten viele Führungskräfte ihr Unternehmen bei harten Themen für weniger kompetent als bei weichen.

Abbildung 4: Wahrgenommene Kompetenz der Unternehmen in Bezug auf die 23 ausgewählten Organisationsthemen



Bezüglich der harten Themen werden die Fähigkeiten im Bereich Individuelle Verantwortlichkeiten / Accountability (25,6 %) als besonders gut eingeschätzt. Fast jeder Dritte hält sein Unternehmen im Bereich Kostenreduktion und Restrukturierung (25,6 %) für besonders kompetent. Ähnliche Anteile, welche sich für besonders kompetent halten, finden sich bei der Optimierung von Entscheidungsprozessen (22,1 %) und Innovationsmanagement (24,4 %). In den Punkten Geschäftstransparenz und -analyse (17,4 %) und Prozessmanagement (14,0 %) werden nahezu durchschnittliche Werte erreicht. Für weniger kompetent halten Gartenbauunternehmer ihr Unternehmen bei Themen wie Effektive Organisationskriterien für die Organisationsstruktur (7,0 %), Optimierung von Führungsebenen und –spannen (5,8 %) und Globale Organisation / Grad der Zentralisierung (2,3 %). In Bereichen, welche auch eher bei größeren Organisationseinheiten als sie im Gartenbau zu finden sind, vorkommen, wie Effektive Matrixorganisation / Multidimensionale Organisation, Rolle der Zentrale / Corporate Governance, Shared Services und Out-/Co-Sourcing / Offshoring fühlen sich fast keine der befragten Unternehmen besonders kompetent. Diese Themenbereiche werden allerdings auch als heute und zukünftig von geringer Relevanz angesehen.

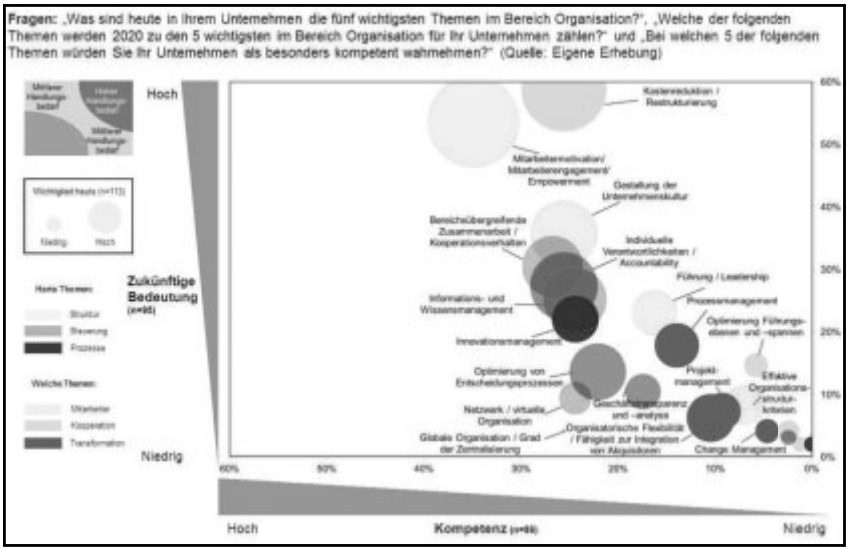
In Bezug auf die weichen Themen schreiben sich die Befragten vor allem im Bereich Mitarbeitermotivation / Mitarbeiterengagement / Empowerment eine hohe Kompetenz zu, fast 35 % der Befragten sehen ihre Unternehmen hier als besonders kompetent an – ein deutlich höherer Anteil als bei allen anderen Themen. Dieses Ergebnis verblüfft, da in Interviews mit betriebswirtschaftlichen Beratern auch gerade dieser Bereich häufig als stark ausbaufähig beschrieben wurde. Das Projektmanagement, bei dem sich 9,3 % der Befragten als besonders kompetent wahrnimmt, wurde in der Auswertung den weichen Themen zugeordnet, es hat allerdings neben den weichen auch wichtige harte Bestandteile, wie z. B. die Projektplanung und das Projektcontrolling. Im Bereich der Transformationskompetenzen sieht nur etwas mehr als ein Zehntel der Gartenbauunternehmer und Führungskräfte das eigene Unternehmen im Hinblick auf Organisatorische Flexibilität / Fähigkeit zur Integration von Akquisitoren

(10,5 %) als besonders kompetent an; noch geringer liegt der Anteil beim Projektmanagement (9,3 %) und den Change Management / Umsetzungskompetenzen (4,7 %).
Weniger problematisch unter den weichen Themen gilt das Informations- und Wissensmanagement (24,4 %), dies ist umso positiver, da diesem Thema heute eine große Bedeutung beigemessen wird (heute 30,1 %; zukünftig 25,3 %). Auch wenn das Informations- und Wissensmanagement zukünftig aus Sicht der Gartenbauunternehmer an Relevanz verliert.
Unternehmen mit vielen Mitarbeitern (ohne Saisonarbeitskräfte) nahmen sich besonders häufig im Bereich Optimierung von Führungsebenen und –spannen (τ_b=,18; p<0,05; n=166) als kompetent wahr. Wohingegen sie die Gestaltung der Unternehmenskultur (τ_b=-,17; p<0,05; n=166) signifikant weniger häufig zu ihren fünf Kernkompetenzen im Bereich Organisation zählen als ihre Wettbewerber mit weniger Mitarbeitern.

3.3 Gegenüberstellung der heutigen und zukünftigen Bedeutung, sowie der wahrgenommenen Kompetenz bezüglich der 23 Organisationsthemen

Außer auf die für die Zukunft erwartete Gewichtung von harten und weichen Themen deuten die Ergebnisse der Befragung darauf hin, dass in vielen Gartenbauunternehmen eine Lücke zwischen der eigenen Kompetenz und der Relevanz von Themen wahrgenommen wird. Diese Lücke zeigt, dass Handlungsbedarf besteht (siehe Abbildung 5). Die Lücke entsteht, wenn zwischen wahrgenommener zukünftiger Bedeutung und der wahrgenommenen eigenen Kompetenz bezüglich des jeweiligen Organisationsthemas eine Differenz zu beobachten ist.

Abbildung 5: Gegenüberstellung der heutigen und zukünftigen Bedeutung, sowie der wahrgenommen Kompetenz bezüglich der 23 Organisationsthemen



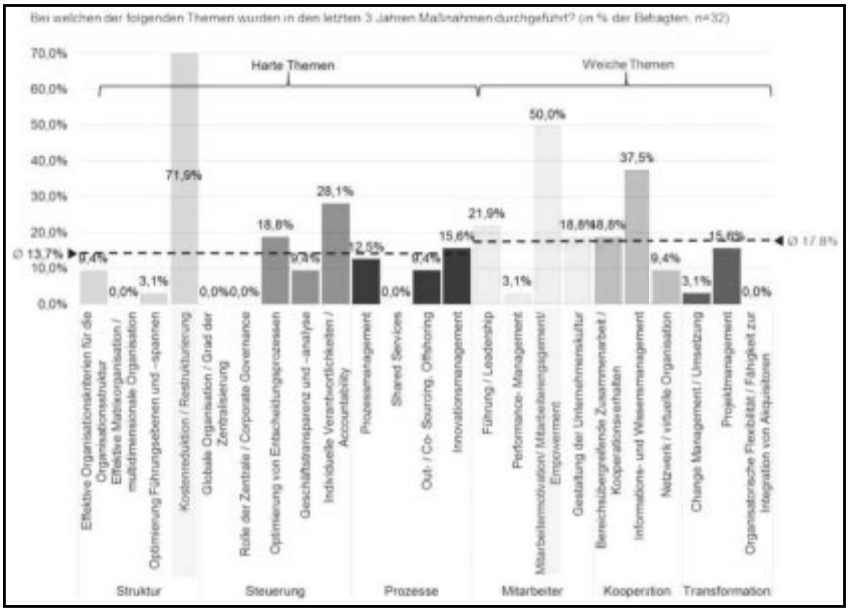
Abgesehen von Kostenreduktion / Restrukturierung und Individuelle Verantwortlichkeiten / Accountability sehen viele Führungskräfte bei den harten Themen nur einen geringen Handlungsbedarf in ihren Unternehmen. Anders zeigt sich das Bild bei den weichen Themen: In Bezug auf die weichen Themen Prozessmanagement, Führung / Leadership, Bereichsübergreifende Zusammenarbeit / Kooperationsverhalten und Gestaltung der Unternehmenskultur

ist die Situation kritischer, da die wahrgenommene Kompetenz und die Einschätzung der zukünftigen Bedeutung nicht im gleichen Maße ausgeprägt sind.
Zusätzlich zu der Bedeutung der einzelnen Organisationsthemen wurden in der Befragung weitere Sachverhalte erhoben, u. a. auch für wie wirtschaftlich erfolgreich sich das Gartenbauunternehmen in Vergleich mit seiner direkten Konkurrenz beurteilt (Likertskala von 1 = überhaupt nicht erfolgreich; 5 = sehr erfolgreich). Wird die Selbsteinschätzung bezüglich der Kompetenz in Organisationsthemen mit dem wahrgenommenen wirtschaftlichen Erfolg im Vergleich zur direkten Konkurrenz analysiert, so zeigt sich kein signifikanter Zusammenhang. Ein anderes Bild zeigt sich bei der Gegenüberstellung des wahrgenommenen wirtschaftlichen Erfolgs und der derzeitigen subjektiven Bedeutung von Organisationsthemen. So ergibt sich ein signifikanter positiver Zusammenhang zwischen subjektivem wirtschaftlichem Erfolg und der heutigen Bedeutung der Optimierung von Führungsebenen und –spannen (τ_b=,17; p<0,05; n=114) und ein signifikant negativer Zusammenhang mit der derzeitigen Bedeutung des Bereichs Kostenreduktion / Restrukturierung (τ_b=-,17; p<0,05; n=114). Ein weiterer positiver Zusammenhang konnte für die heutige Bedeutung von Innovationsmanagement (τ_b=,15; p<0,05; n=114) und Projektmanagement (τ_b=,15; p<0,05; n=114) und dem derzeitigen subjektiven wirtschaftlichen Erfolg beobachtet werden. Auch bei der zukünftigen Bedeutung von Projektmanagement (τ_b=,17; p<0,05; n=114) und dem heutigen wahrgenommenen wirtschaftlichen Erfolg lässt sich eine signifikante Beziehung herstellen. Hier unterscheidet sich der Gartenbau von anderen Branchen. In der Vergleichsstudie (ROGHÉ et al., 2009), über unterschiedliche Branchen hinweg, waren die Korrelationen bei weichen Themen wie Führung und Leadership, Mitarbeitermotivation, Individuelle Verantwortlichkeiten, Gestaltung der Unternehmenskultur sowie Change Management besonders hoch. Unternehmen, welche sich in diesen Aspekten ihrer Organisation als besonders kompetent wahrnahmen, waren wirtschaftlich erfolgreicher als andere. Dagegen zeigte sich eine geringe Korrelation zwischen einigen klassischen Themen auf der Agenda der Organisationsgestaltung und dem wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens: Ein geringer Einfluss auf den Geschäftserfolg ergab sich – im Gegensatz zu den Ergebnissen im deutschen Gartenbau – aus der wahrgenommenen Kompetenz im Bereich Kostenreduktion / Restrukturierung, Rolle der Zentrale / Corporate Governance sowie in Out-/Co-Sourcing und Offshoring Themen (ROGHÉ et al., 2009). Hieraus sollte jedoch nicht geschlossen werden, dass weiche Themen der Organisationsgestaltung im deutschen Gartenbau unwesentlicher wären als in anderen Branchen. Wahrscheinlich ist, dass die Sensibilität und Akzeptanz von weichen Organisationsthemen im Gartenbau nicht so ausgeprägt sind.

3.4 Maßnahmen in der Praxis

Die Erfahrungen mit Maßnahmen zur Steigerung der Kompetenz in einzelnen Organisationsaspekten weisen in der Vergleichsstudie (ROGHÉ et al., 2009) in eine ähnliche Richtung: Die Ergebnisse von Maßnahmen auf dem Gebiet der weichen Themen wurden dort deutlich positiver beurteilt als solche auf dem Gebiet der harten Themen. So gab in der Vergleichsstudie mehr als die Hälfte der Befragten an, dass sie gute Erfahrungen mit Maßnahmen zur Verbesserung von Führungs- und Leadershipkompetenzen gemacht haben, ebenso mit Maßnahmen zur Förderung der Mitarbeitermotivation und zur Verbesserung der bereichsübergreifenden Zusammenarbeit.
Wie Abbildung 6 zeigt, werden in der Praxis im deutschen Gartenbau allerdings meist harte Maßnahmen zur Kostenreduktion und Restrukturierung (71,9 % der Befragten) und erst im Anschluss daran weiche Themen mit Maßnahmen zur Mitarbeitermotivation / Mitarbeiterengagement / Empowerment durchgeführt (50,0 % der Befragten, siehe Abbildung 6).

Abbildung 6: Durchgeführte Maßnahmen nach Themenbereichen (letzte drei Jahre)



Nach den Topthemen Kostenreduktion / Restrukturierung und Mitarbeitermotivation / Mitarbeiterengagement / Empowerment kommt das weiche Thema Informations- und Wissensmanagement mit 37,5 % der Befragten. Danach folgt der harte Bereich Individuelle Verantwortlichkeit / Accountability mit 28,1 % und das Thema Führung / Leadership mit 21,9 %.

Insgesamt zeigt sich ein überraschend positives Bild bei der Häufigkeit von Maßnahmen zu weichen Themenbereichen. Dieses Ergebnis ist auch der Tatsache geschuldet, dass die Themenbereiche, in denen keine Maßnahmen in den harten Bereichen durchgeführt worden sind, eher für größere Organisationen als die befragten Gartenbauunternehmen in Frage kommen. Zu nennen sind hier die Effektive Matrixorganisation / Multidimensionale Organisation, Globale Organisation / Grad der Zentralisierung, die Rolle der Zentrale / Corporate Governance und Shared Services mit jeweils 0 %. Beachtung finden sollte auch das Ergebnis im Bereich Geschäftstransparenz und –analyse mit 9,4 %, in dem auch der Betriebsvergleich des Zentrums für Betriebswirtschaft im Gartenbau angesiedelt werden kann. Dies könnte darauf hindeuten, dass vielen Gartenbauunternehmen der Nutzen einer derartigen Analyse noch nicht deutlich genug kommuniziert wird.

Unternehmen des deutschen Produktionsgartenbaus mit vielen Mitarbeitern (ohne Saisonarbeitskräfte) haben in den vergangenen Jahren weniger Maßnahmen im Bereich Informations- und Wissensmanagement durchgeführt, als ihre Wettbewerber mit weniger Mitarbeitern (τ_b=-,14; p<0,05; n=166). Gartenbauunternehmen, welche sich im Vergleich zu ihrer direkten Konkurrenz als besonders wirtschaftlich erfolgreich Wahrnehmen, haben in den letzten drei Jahren häufiger Maßnahmen im Bereich Prozessmanagement (τ_b=,24; p<0,01; n=114) und Innovationsmanagement durchgeführt (τ_b=,29; p<0,01; n=114).

4 Fazit und Ausblick

Insgesamt zeigen die Befragungsergebnisse, dass eine Kompetenzbewertung anhand der betrachteten 23 Organisationsthemen die Situation einer Organisation gut abbilden kann, wenn

auch mit unterschiedlicher Relevanz der einzelnen Themen abhängig von unternehmensspezifischen Faktoren. Die Studie zeigt ein ganzheitliches Bild von der heutigen und zukünftigen Bedeutung unterschiedlichster Organisationsthemen und der wahrgenommenen Kompetenz im deutschen Gartenbau. Limitationen ergeben sich aus der ausbaufähigen Teilnehmerzahl, sodass die Studie keinen Anspruch auf Repräsentativität erheben kann.
Im Gesamtergebnis der Studie zeigt sich, dass aus Sicht der Führungskräfte und Gartenbauunternehmer in vielen Bereichen Handlungsbedarf besteht – dies gilt insbesondere für weiche Themen im Bereich der Organisationsgestaltung, wie der Gestaltung der Unternehmenskultur, Bereichsübergreifende Zusammenarbeit / Kooperationsverhalten, Führung / Leadership und Prozessmanagement. Dies ist ein Befund, welcher an Gewicht gewinnt, da umgesetzte Maßnahmen zum Thema Kostenreduktion und Restrukturierung in den vergangenen drei Jahren im Bereich der harten Organisationsthemen mit 71,9 % immer noch die höchste Verbreitung aufweisen. Kostenreduktion / Restrukturierung und Mitarbeitermotivation / Mitarbeiterengagement / Empowerment werden im Jahr 2020 mit 58,9 % und 53,7 % die Spitzenplätze, gefolgt von der Gestaltung der Unternehmenskultur (35,8 %) einnehmen. Die Wichtigkeit wird insbesondere in den Bereichen Optimierung von Führungsebenen und -spannen, Führung / Leadership, Innovationsmanagement, Globale Organisation / Grad der Zentralisierung, Kostenreduktion / Restrukturierung und Prozessmanagement zunehmen. Besonders kompetent nehmen sich die Gartenbauunternehmen im Bereich Mitarbeitermotivation / Mitarbeiterengagement / Empowerment wahr. Dies widerspricht allerdings den Berichten aus den Experteninterviews mit betriebswirtschaftlichen Beratern und ist kritisch zu hinterfragen.
Die durchschnittliche zukünftige Bedeutung von weichen (20 %) und harten Themen (14 %) ist sowohl in der Vergleichsstudie (ROGHÉ et al., 2009), als auch in der vorliegenden Studie gleich. Allerdings existieren wesentliche Unterschiede innerhalb der übergeordneten Themenbereiche. Bei den harten Themen nehmen Kostenreduktion / Restrukturierung (27 %), Prozessmanagement (27 %) und Innovationsmanagement (21 %) in der Vergleichsstudie die Spitzenplätz ein. In der Stichprobe der vorliegenden Studie hat die Kostenreduktion / Restrukturierung eine noch stärkere Bedeutung (58,9 %), an zweiter Stelle treten die Individuellen Verantwortlichkeiten / Accountability (27,4 %), gefolgt vom Innovationsmanagement (22,1 %) und dem Prozessmanagement (17,9 %). Bei der Zunahme der Wichtigkeiten von heute bis zum Jahr 2020 werden in der Vergleichsstudie wesentlich mehr weiche Themen zu den Zukunftsstars gezählt als in der Stichprobe unter Gartenbauunternehmen. Bei der wahrgenommenen Kompetenz nehmen weiche Themen wie die Mitarbeitermotivation / Mitarbeiterengagement / Empowerment (34,9 %) und die Bereichsübergreifende Zusammenarbeit / Kooperationsverhalten (26,7 %) unter den Gartenbauunternehmen die vordersten Plätze ein. In der Vergleichsstudie ist die wahrgenommene Kompetenz beim Thema Projektmanagement (46 %) deutlich höher als bei allen anderen Themen. Die Top-Themen hinsichtlich der Kompetenz bei Gartenbauunternehmen liegen in der Vergleichsstudie nur im durchschnittlichen Bereich. In der Vergleichsstudie zeigt sich ein ähnlicher Handlungsbedarf wie bei den Gartenbauunternehmen, wenn wahrgenommene Kompetenz und zukünftige Bedeutung gegenübergestellt werden. Eine wesentliche Ausnahme bildet das Change Management und dessen Umsetzung, welches in der Vergleichsstudie zu den Themen zählt, bei denen besonderer Handlungsbedarf besteht. Ein weiterer wesentlicher Unterschied zeigt sich im Bereich Individuelle Verantwortlichkeiten / Accountability, bei diesem Thema zeigt sich in der Vergleichsstudie fast kein Handlungsbedarf, wohingegen es bei den Gartenbauunternehmen in der vorliegenden Studie zu den Brennpunkten gehört. Der Handlungsbedarf für Themen wie Rolle der Zentrale / Corporate Governance, Shared Services, Out / Co-Sourcing / Offshoring und sogar der Geschäftstransparenz und –analyse kann in beiden Studien als gering bewertet werden und das, obwohl in der Vergleichsstudie insbesondere auch Großunternehmen befragt wurden, dessen Fokus eher auf den genannten Themen zu suchen wäre.

Die vorliegende Studie hat die Organisationsthemen aufgezeigt, bei denen im deutschen Produktionsgartenbau, aus Perspektive der Unternehmenspraxis, Handlungsbedarf besteht. Dieser Handlungsbedarf sollte zu Veränderungsprozessen in der Aufbau- und Ablauforganisation von Gartenbauunternehmen führen. Diese Veränderungsprozesse stellen für sich selbst genommen eine große Herausforderung für Unternehmen dar. Hieraus ergibt sich die Frage, wie diese Veränderungsprojekte erfolgreich durchgeführt werden können. Eine Change Management Studie Gartenbau wird die Stellschrauben und Erfolgsfaktoren von Veränderungsprozessen sowie die IST-Situation im deutschen Gartenbau analysieren. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie haben zudem die besondere Relevanz des Mitarbeiterbereiches deutlich werden lassen. Welche Faktoren auf die Mitarbeiterzufriedenheit im deutschen Gartenbau einen wesentlichen Einfluss aufweisen, zeigt die Mitarbeiterzufriedenheitsstudie des Zentrums für Betriebswirtschaft im Gartenbau e. V. auf (MEYERDING, 2015).

Literatur

ANDERSON, N. und N. KING (1993): Innovation in Organizations, International Review of Industrial and Organizational Psychology 8: 1–34.

BATTISTI, G. und P. STONEMAN (2005): The Intra-firm Diffusion of new Process Technologies, International Journal of Industrial Organization 1-2: 1–22.

BERNDT, M. (1984): Ein theoretischer Bezugsrahmen für die Planung der Entwicklung von Gartenbaubetrieben. Dissertation, Universität Hannover, Hannover.

BITSCH, V. (2001): Qualitative Forschung in der angewandten Ökonomie. Schwerpunkt : Landwirtschaft, Shaker, Aachen.

BOCK, C. (1994): Der Gartenbau in den neuen Bundesländern im Transformationsprozeß in die Marktwirtschaft. Dissertation, Universität Hannover, Hannover.

BÖCKELMANN, S. (1992): Unternehmertypus und Organisationsstruktur. Dissertation, Universität Hannover, Hannover.

BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2012): Ergebnisdokumentation des Workshops "Rahmenbedingungen", - 18.-19. September 2012 in Großbeeren, Zukunftsstrategie Gartenbau, Berlin.

BÜHNER, R. (1999). Betriebswirtschaftliche Organisationslehre, 9. Auflage, Oldenbourg, München.

DIRKSMEYER, W. (2009): Status quo und Perspektiven des deutschen Produktionsgartenbaus, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Braunschweig.

ROGHÉ, F., R. STRACK, V. PETROVA, O. GRÜN, W. KRÜGER und M. SULZBERGER (2009): Organisation 2015, ZFO - Zeitschrift Führung und Organisation 5: 201–208.

FIELD, A. P. (2009): Discovering statistics using SPSS - (and sex and drugs and rock 'n' roll), Auflage 3, Sage Publications, Los Angeles, London.

GURRATH, P. (2006): Ergebnisse der Gartenbauerhebung 2005, Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik, Wiesbaden.

KÖLBEL, C. (2012): Ein ökonomisches Betriebsmodell für den Produktionsgartenbau. Möglichkeiten der Modellierung mit Jahresabschlussdaten, Dissertation, Universität Hannover, Hannover.

KRÜGER, W. (2012): Führungsstile für erfolgreichen Wandel. In: Bruch, H.; Krummacher, S.; Vogel, B. (Hrsg.): Leadership - Best Practices und Trends, Auflage 2, Gabler, Wiesbaden: 99–114.

KRÜGER, W. (1994): Organisation der Unternehmung, Auflage 3, Kohlhammer, Stuttgart, Berlin, Köln.

KRÜGER, W. und N. BACH (2015): Excellence in Change - Wege zur strategischen Erneuerung, Auflage 5., Gabler Verlag, Wiesbaden.

LECHNER, C. und E. HETTICH (2014): Metaorganisationen, ZFO - Zeitschrift Führung und Organisation 5: 333–339.

MEYERDING, S. G. H. (2015): Job characteristics and job satisfaction: A test of Warr's vitamin model in German horticulture. In: The Psychologist-Manager Journal 18(2): 86-107.

STATISTISCHES BUNDESAMT (2006): Land und Forstwirtschaft, Fischerei - Gartenbauerhebung 2005, Fachserie 3, Wiesbaden.

ZENTRUM FÜR BETRIEBSWIRTSCHAFT IM GARTENBAU E. V. (2014): Kennzahlen für den Betriebsvergleich im Gartenbau 2014 (57. Jahrgang). Hannover.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 143 – 154

ÖKONOMISCHE BEWERTUNG DER TIERSEUCHENBEKÄMPFUNG: EINSATZ EINES RELATIONALEN DATENBANKSYSTEMS AM BEISPIEL DER SCHWEINEPEST

Maria Näther und Ludwig Theuvsen[1]

Zusammenfassung

Tierseuchen können aufgrund offener Grenzen und des freien Transports von Waren zu überregionalen Bedrohungen mit großem wirtschaftlichem Schaden werden, von dem neben den Tierhaltern auch vor- und nachgelagerte Stufen der Wertschöpfungskette betroffen sind. Im Bereich der Schweineproduktion ist die Schweinepest die Tierseuche mit den weitreichendsten volkswirtschaftlichen Auswirkungen. Aktuell steigt die Gefahr eines erneuten Seuchenausbruchs, da die Afrikanische Schweinepest (ASP) bereits Polen und Litauen erreicht hat. In diesem Beitrag wird ein Tierseuchen-Entscheidungs-Unterstützungs-System (TEUS) vorgestellt, welches unter verschiedensten Annahmen (Viehdichte, Anzahl und geographische Lage der Ausbrüche, Größe der Restriktionsgebiete, Bekämpfungsstrategien etc.) zur ökonomischen Bewertung eines Tierseuchenausbruchs eingesetzt werden kann. Mit TEUS können eine große Zahl von Szenarien, die durch entsprechende Parametervariationen einen ökonomischen Entscheidungsraum aufspannen, generiert, analysiert und ausgewertet werden.

Keywords

Tierseuchenbekämpfungsstrategien, Schweinepest, Szenarioanalyse, ökonomischer Entscheidungsraum, relationale Datenbank.

1 Einleitung

Der europäische Einigungsprozess hat zur Schaffung eines gemeinsamen Binnenmarktes für Waren, Dienstleistungen, Personen und Kapital geführt. Insbesondere durch die offenen Grenzen (Schengener Abkommen) ist die Anzahl an Lebendtier- und Schlachttransporten in der gesamten EU stark angestiegen (LINDENBAUM, 2003: 376). Die damit verbundenen Transporte über zum Teil lange Strecken können – wie dies bereits bei BSE und der Maul- und Klauenseuche (MKS) entlang der Haupttransportstrecken der Fall war – die Ausbreitung gefährlicher Tierseuchen fördern (ANONYMUS, 2002: 17). Aktuell gewinnt dieses Thema wieder an Relevanz, da 2007 offiziell die Afrikanische Schweinepest (ASP) in Russland und damit unmittelbar an der EU-Außengrenze gemeldet wurde. Seitdem breitet sich diese Tierseuche weiter in Richtung Westeuropa aus; über die Ukraine und Weißrussland wurde die Seuche bereits in die EU-Mitgliedstaaten Litauen und Polen eingeschleppt (BLOME und BEER, 2013: 2; BMEL, 2014). Bisher konnte der ASP- im Gegensatz zum Klassische Schweinepest- (KSP-)Virus in Deutschland noch nicht nachgewiesen werden. Die Wahrscheinlichkeit einer Einschleppung mit möglicherweise katastrophalen Folgen ist jedoch sehr groß, u.a. auch, weil es zurzeit gegen die ASP noch keinen einsetzbaren Impfstoff gibt und in naher Zukunft auch nicht geben wird (SUS, 2014; BLOME, 2014).

Der Ausbruch einer Tierseuche kann weitreichende ökonomische Folgen haben. Aufgrund der nachgewiesenen ASP-Fälle in Osteuropa etwa ist der Export von Schweinefleisch stark eingeschränkt. So stoppte Russland im Februar 2014 nahezu die gesamte Einfuhr von Schweinefleisch aus der EU (Lww-L, 2014: 14). Neben den Einbußen auf Exportmärkten führt ein Tierseuchenausbruch auch zu wirtschaftlichen Schäden im Inland. Die ASP und KSP sind

[1] Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen. Kontaktautor: maria.nather@agr.uni-goettingen.de

anzeigepflichtige Tierseuchen mit hoher Morbidität und Mortalität. Sie sind sehr infektiös (aber keine Zoonoseerreger); daher muss bei einem Ausbruch der betroffene Bestand sofort gekeult werden (BMEL, 2014; OIE, 2014). Beim letzten Ausbruch der KSP bei Hausschweinen in Deutschland im Jahr 2006 in den Landkreisen Borken und Recklinghausen (NRW) wurden 15.000 Tiere aus infizierten Betrieben bzw. dem ersten Keulungsring (0,5-1 km um einen infizierten Betrieb) sowie über 106.000 gesunde Schweine in den eingerichteten Sperrbezirken gekeult. Dies führte in der Öffentlichkeit und der Landwirtschaft zu kontroversen Diskussionen und zur Forderung nach neuen Maßnahmen zur Bekämpfung von Tierseuchen. Vor diesem Hintergrund stellt die zukünftige Tierseuchenbekämpfung eine große Herausforderung dar; Lösungsansätze müssen nicht nur epidemiologische, sondern auch ökonomische und gesellschaftliche Aspekte einbeziehen. Insgesamt ist die Schweinepest im Bereich der Schweineproduktion weltweit die Tierseuche mit den bedeutendsten wirtschaftlichen Auswirkungen (HIRSCH, 2010: 13; MOENNIG, 2000: 93). Der Schaden, der durch den letzten deutschen Seuchenausbruch verursacht worden ist, wurde von JAEGER (2006) mit etwa 40-80 Mio. Euro direkten Kosten beziffert. Nach MEUWISSEN et al. (1999: 251) liegt der Gesamtschaden des letzten niederländischen KSP-Ausbruches (1997/1998) bei 2,3 Mrd. Euro und es wurden insgesamt über 11 Mio. Schweine gekeult.

Im Bereich der Tierseuchenbekämpfung sind zahlreiche Studien zu finden, welche sich mit Hilfe von stochastischen Simulationsmodellen mit den Seuchenverläufen aus epidemiologische Sicht beschäftigen (KRÄMER, 2010; MANGEN und BURELL, 2003; MEUWISSEN et al. 2000). Die ökonomischen Auswirkungen eines Seuchenausbruchs sind jedoch eher vernachlässigt worden. Eine erste Studie zur ökonomischen Bewertung der gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen eines KSP-Ausbruchs beim Einsatz alternativer Tierseuchenbekämpfungsstrategien wurde erst im Jahr 2013 durchgeführt (NÄTHER et al., 2013). Zu diesem Zweck wurden 24 Szenarien erstellt, denen verschiedene Annahmen hinsichtlich regionaler Viehdichte, Anzahl der Seuchenausbrüche sowie geografischer Lage und zeitlichem Abstand nachfolgender Ausbrüche zugrunde liegen. Als Bekämpfungsstrategien wurden „Keulen“ und „Beobachten“ betrachtet und auf ihren Einfluss auf die ökonomischen Konsequenzen eines KSP-Ausbruchs untersucht. Das Ziel dieses Beitrags stellt eine Erweiterung der Pilotstudie aus 2013 dar. Dabei soll unter Berücksichtigung der KSP und der ASP sowie der möglichen Bekämpfungsstrategien „Keulen“, „Beobachten“ und „Impfen“ aufgezeigt werden, in welchen Bereichen der Wertschöpfungskette in welcher Höhe ökonomische Verluste durch den Ausbruch der Schweinepest hervorgerufen werden. Zu diesem Zweck werden fünf Kostenblöcke mit zugehörigen Kostenarten betrachtet. Mit Hilfe des hierfür eigens programmierten relationalen Datenbanksystems TEUS können unterschiedlichste Szenarien generiert und untersucht werden, um die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen eines erneuten Schweinepestausbruches unter verschiedenen Annahmen und bei Einsatz alternativer Tierseuchenbekämpfungsstrategien zu ermitteln. Verschiedene Parameter wie Viehdichte, Restriktionsgebiete, Verbringungsverbote, Zeit und Entfernung zwischen den Ausbrüchen (ZzdA; EzdA) sowie die Zeitdauern von Minderungen (Konsum, Erlöse/kg Schlachtgewicht, innergemeinschaftliche Verbringungen, Exporte) und Umsatzrückgänge der Futtermittelindustrie können variiert werden, um ihren Einfluss auf die Kosten eines Seuchenausbruchs zu ermitteln. Somit stellt TEUS ein geeignetes Instrument für die ökonomische Bewertung von Tierseuchen und Tierseuchenbekämpfungsstrategien dar.

2 Das Tierseuchen-Entscheidungs-Unterstützungs-System (TEUS)

2.1 Grundlagen des Datenbanksystems TEUS

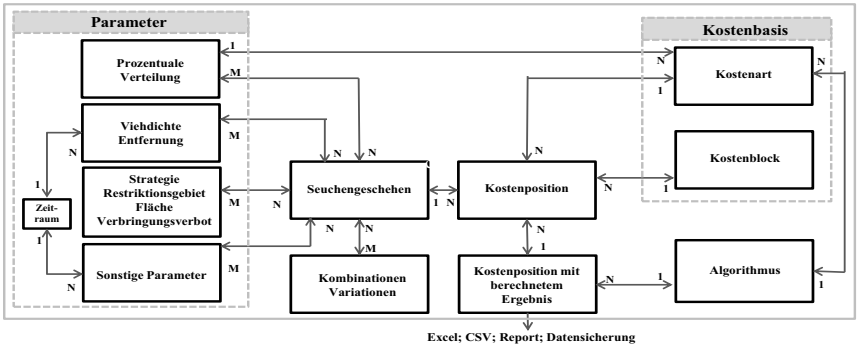
Um die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen der ASP/KSP darstellen und die Pilotstudie aus dem Jahre 2013 um zusätzliche Annahmen und Parameter erweitern zu können, ist das Datenbanksystem TEUS entwickelt worden. Die Analyse der Pilotstudie ergab, dass bei einer

größeren Anzahl von Szenarien, einer Erweiterung um die ASP, einer Einbeziehung der Strategie „Impfen“ bei KSP und der Hinzunahme neuer Algorithmen sowie angesichts der Forderung nach der Möglichkeit der Durchführung einer Sensitivitätsanalyse eine Verwendung der Excel-basierten Berechnungen kaum mehr möglich ist. Es musste somit ein anderes Instrumentarium geschaffen werden, das die genannten Anforderungen erfüllt. Dies führte zur Entwicklung von TEUS, das mit der Entwicklungsumgebung Gupta Team-Developer in der Version 6.2 und dem relationalen Datenbankmanagementsystem SQLBase in der Version 11.7 realisiert ist. Die dabei verwendete 4GL-Programmiersprache (Quellcode) für die grafische Oberfläche und den embedded SQL-Queries nennt sich SQLWindows.

Die Grundlage (Architektur) eines relationalen Datenbanksystems ist ein Entity-Relationship Modell (ER-Modell). Mit Hilfe des ER-Modells sind die entsprechenden Eingabemasken und die notwendigen Funktionalitäten programmiert worden. Mit TEUS kann nun eine sehr große Zahl von Szenarien, die durch entsprechende Kombinationen oder ausgewählte Parametervariationen einen ökonomischen Entscheidungsraum aufspannen, generiert, analysiert und ausgewertet werden. Ebenso ist es möglich, neue Kostenarten und die dazugehörigen Algorithmen in das Programmsystem TEUS einzubringen. Die Algorithmen zur Bestimmung des Ergebnisses einer Kostenart sind: (I) Wert * 1 (Einmalkosten); (II): Wert * zugeordnete Anzahl Tage; (III) Anzahl Tiere = Viehdichte * Nettofläche * prozentuale Verteilung; (IV): Wert * Anzahl Tiere; (V) Wert * Anzahl Tiere * Zeitdauer N in Tagen (Verbringungsverbot); (VI) Wert * Zeitdauer N in Tagen (Verbringungsverbot) gemäß Gauß'schem Algorithmus[2] und (VII) Wert * Tonnen (umgerechnetes Zielgewicht der Anzahl Tiere).

In Abbildung 1 ist ein vereinfachtes ER-Modell von TEUS wiedergegeben. Dabei soll besonders auf zwei unterschiedliche Gruppen von Entitäten hingewiesen werden: die Kostenbasis mit den jeweiligen Kostenblöcken und Kostenarten sowie die Parameter (VD, ZzdA oder EzdA, Restriktionsgebiete, Radien, Strategien, etc.), welche individuell jedem Seuchengeschehen zugeordnet und auch variiert werden können. Die Pfeile stellen die Relationen (Beziehungen) zwischen den Entitäten des ER-Modells mit den Mächtigkeiten 1, N oder M dar. Eine klassische 1 zu N Relation wie zwischen der „Prozentualen Verteilung“ und der „Kostenart“ bedeutet, dass zu einer Kostenart genau eine „Prozentuale Verteilung“ zugeordnet ist und eine „Prozentuale Verteilung“ in vielen (N) „Kostenarten“ verwendet wird. Bei M zu N Relationen gibt es hingegen auf beiden Seiten mehrere Objekte in der Entität. Die berechneten Ergebnisse können in einer Datensicherung abgespeichert, als druckbarer Report ausgegeben oder als CSV-Datei (z.B. Excel) exportiert werden.

Abbildung 1: ER-Modell des Datenbanksystems TEUS

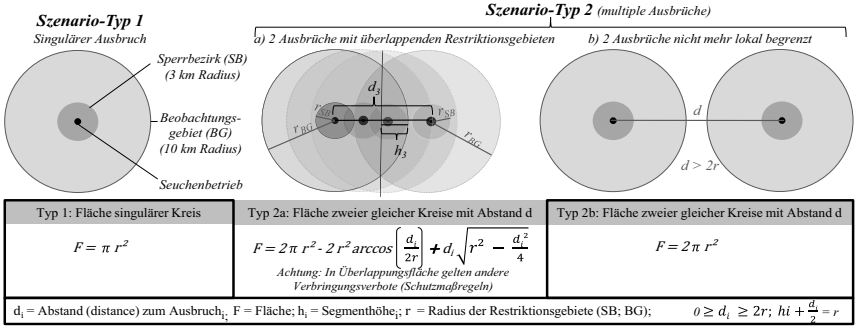


Quelle: eigene Darstellung

[2] Gauß'scher Algorithmus: $G(N) = \frac{N*(N+1)}{2}$

Die grundlegende Annahme von TEUS ist, dass ein Seuchenausbruch immer einem der zwei folgenden Szenario-Typen zugeordnet werden kann: dem klassisch singulären Ausbruch (Szenario-Typ 1) oder den multiplen Ausbrüchen (ohne Beschränkung der Allgemeinheit: zwei Ausbrüche), die eine räumliche und zeitliche Distanz haben (Szenario-Typ 2). Im zweiten Fall kann noch unterschieden werden, ob die Seuchenausbrüche (a) überlappende oder (b) aufgrund einer räumlichen Distanz d > 2r keine überlappenden Restriktionsgebiete haben und dadurch möglicherweise verschiedene Landkreise oder Bundesländer betreffen, so dass sie nicht mehr als lokal begrenzt gelten können. Um die Flächen der Restriktionsgebiete zu berechnen, finden die in Abbildung 2 genannten Formeln Verwendung. Während bei Typ 1 und Typ 2b lediglich Kreisfläche zu berechnen sind, ist Typ 2a etwas komplexer, da die Überdeckungsfläche zweier gleich großer, sich überlappender Kreise nur mit Hilfe einer trigonometrischen Umkehrfunktion zu berechnen ist. Die von den Algorithmen verwendete Nettofläche ist dann die um die innere(n) Fläche(n) verminderte(n) Kreisfläche(n).

Abbildung 2: Die Szenario-Typen 1 und 2

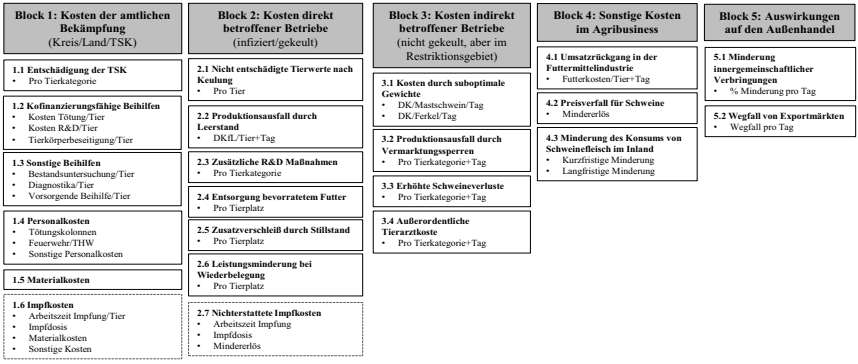


Quelle: eigene Darstellung

2.2 Berücksichtigte Kostenarten

In Abbildung 3 sind die zur Berechnung des Gesamtschadens eines Schweinepestausbruches relevanten Kostenblöcke und -arten dargestellt. Im Unterschied zur Pilotstudie (NÄTHER et al., 2013) wurde in Übereinstimmung mit THULKE (2014) und KRIEGER (2014) ein fünfter Kostenblock „Auswirkungen auf Außenhandel" hinzugefügt.

Abbildung 3: Kostenarten eines Schweinepestausbruches



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an NÄTHER et al., 2013: 251

Bereits in der Pilotstudie wurde ersichtlich, dass Exportminderungen oder -sperren in Drittländer über 90% der Gesamtkosten eines Seuchengeschehens ausmachen können. Mit den Kostenarten „Minderungen innergemeinschaftlicher Verbringungen“ und „Wegfall von Exportmärkten“ kann dieser Aspekt differenzierter betrachtet werden. Dadurch sind aussagekräftigere Strategievergleiche möglich. Auch sind die Auswirkungen auf den Außenhandel unabhängig von den anderen Kostenblöcken und die Kosten (in Form entgangener Erlöse) steigen mit der Zeitdauer linear an. Dabei muss beachtet werden, dass Minderungen innergemeinschaftlicher Verbringungen erst entstehen, wenn das Seuchengeschehen nicht mehr lokal begrenzt ist (vgl. Szenario-Typ 2b). Dieses ist in der Binnenmarkt-Tierseuchenschutzverordnung (BmTierSSchV) festgehalten (BMJ, 2011). Unbeachtet bleiben in diesem Beitrag weiterhin indirekte Kosten, z.B. negative Auswirkungen auf die Tourismusbranche, da derartige Effekte bisher nur bei der MKS und der Geflügelpest beobachtet worden sind (BIDDER, 2006; DEBLITZ, 2001: 17).

2.3 Einflussgrößen auf die Kostenhöhe

In Abbildung 1 sind auf der linken Seite die Größen dargestellt, die Einfluss auf die ökonomischen Effekte eines Seuchengeschehens haben und in TEUS variiert werden können. Die „prozentuale Verteilung“ bezieht sich auf die betroffenen Tierkategorien. Aus Zählungen des Statistischen Bundesamtes ist bekannt, dass sich im Jahr 2010 in Deutschland der Schweinebestand 69% Mastschweine, 24% Ferkel, 7% Sauen und 0,1% Eber umfasste (DESTATIS 2011: 53). Die Viehdichte kann nach Angaben der TSK NDS (2014) von nahezu 0 bis ca. 1.300 Tiere/km² im Kreis Cloppenburg, dem Kreis mit der höchsten Viehdichte in Deutschland, variieren. Weitere Parameter stellen die Entfernung (EzdA) und die Zeit (ZzdA) zwischen den Ausbrüchen dar. Bei der EzdA sind besonders die Größe der Restriktionsgebiete und die dadurch entstehenden Überlappungsgebiete oder räumlichen Distanzen wichtige Faktoren (vgl. Szenario-Typen 2a und 2b). Im Falle von zwei Ausbrüchen mit sich überlappenden Restriktionsgebieten ($d \leq 2r$; Szenario-Typ 2a) unterscheiden sich die Zeitdauern der Verbringungsverbote in den sich überlappenden und den nicht von der Überlappung betroffenen Flächen. Während in letzteren die üblichen Restriktionen zu beachten sind, gelten in den sich überlappenden Flächen die Verbringungsverbote aller Ausbrüche. Daher ist die Zeit zwischen den Ausbrüchen (ZzdA) ein weiterer wichtiger Parameter, welcher sich besonders auf die Kostenblöcke 3 bis 5 auswirkt.

Die Größe der Restriktionsgebiete und die Bekämpfungsstrategien sind ebenfalls relevante Parameter. Bei Bestätigung der Schweinepest werden nach Artikel 9 der Richtlinie 2001/89/EG und der SchwPestV[3] ein Sperrbezirk (Radius ≥ 3km) und ein Beobachtungsgebiet (Radius ≥ 10km) um den Seuchenbetrieb herum eingerichtet (EU-RICHTLINIE, 2001: 6), um den festgestellten Erreger zu isolieren. Dabei gelten für Tierhalter in den Restriktionszonen unterschiedliche Verbringungsverbote. Bei der KSP gelten Verbringungsverbote im Sperrbezirk von ≥ 28 Tage, im Beobachtungsgebiet von ≥ 21 Tage und bei der ASP im Sperrbezirk ≥ 40 Tage und im Beobachtungsgebiet von ≥ 30 Tage. Weiter vermuten Experten, aufgrund von Erfahrungen aus den europäischen Nachbarländern, dass bei einem ASP Ausbruch vergrößerte Restriktionszonen (Sperrbezirk: r ≥ 5 km; Beobachtungsgebiet: r ≥ 15km) errichtet werden (GROENEVELD, 2014). Innerhalb dieser Restriktionsgebiete kommt es zur Keulung mindestens des infizierten Bestandes. Meist wird jedoch in der Praxis ein erster Keulungsring im Umkreis von 0,5-1 km um den infizierten Bestand eingerichtet, da der Erreger durch Witterung, Tiere, Menschen, Maschinen etc. bereits verbreitet worden sein kann (HOP et al., 2014). In der Folge kommt es zur Erhebung aller in den Restrik-

[3] SchPestV (Schweinepest-Verordnung) ist die gängige Abkürzung für „Verordnung zum Schutz gegen die Schweinepest und die Afrikanische Schweinepest“. Diese Verordnung ist die Umsetzung in national geltendes Recht der europäischen Richtlinien: 2001/89/EG und 2002/60/EG in (BMJ, 2009).

tionsgebieten liegenden Schweinebestände, zu Kontrollen und Untersuchungen dieser Bestände sowie zum Erlass strenger Hygienevorschriften (EU-RICHTLINIE, 2001: 6). Als Bekämpfungsstrategien kommen Keulen, Beobachten und Impfen von Beständen in Betracht. Die Notimpfung[4] gegen die KSP ist nach Zulassung des DIVA-Impfstoffes (Differentiating Infected from Vaccinated Animals) und der Möglichkeit einer labordiagnostischen Unterscheidung zwischen infizierten und geimpften Tieren durch die automatisierbare real time PCR (Polymerasekettenreaktion) eine anwendbare und tierschutzfreundliche Alternative zum Keulen gesunder Tiere geworden (MOENNIG, 2000: 712). Bei einer Notimpfung wird in einem bestimmten Radius um den infizierten Betrieb geimpft. Dieser Impfring kann sich vom Seuchenbetrieb bis über das gesamte Beobachtungsgebiet erstrecken (THULKE, 2014). In vielen internationalen Studien (BOKLUND et. al., 2009; BROSIG et al., 2012; DÜRR et al., 2013 und RIBBENS et al., 2012) wurde die Strategie der Notimpfung hinsichtlich ihrer Effektivität untersucht. Dabei stellte sich heraus, dass ein ca. 2-3 km großer Impfring dieselbe epidemiologische Effektivität hat wie ein 1 km großer Keulungsring.

3 Ergebnisse der Szenarioanalysen mit Hilfe von TEUS

In den folgenden Berechnungen werden die Auswirkungen von Variationen einzelner Parameter auf die Kostenhöhe analysiert (Sensitivitätsanalyse). Dabei werden zwei Seuchengeschehen mit unterschiedlichen Bekämpfungsstrategien berücksichtigt: ohne Impfen („Keulen, Beobachten"; **KB**) und mit Notimpfung („Keulen, Impfen, Beobachten"; **KIB**).

Singulärer Ausbruch: Variation der Viehdichte (VD)

Bei einem singulären Ausbruch ergibt die Variation der VD (Startwert: 50 Tiere/km²; Stützpunkte: 26; Inkrement: 50 Tiere/km²; Keulungsring 0,5 km) in allen fünf Kostenblöcken einen linearen Anstieg der Kosten. Auch beim Einsatz der Notimpfung (Keulungsring 0,5 km; Impfring: 2,0 km) steigen die Kosten mit der VD linear an, jedoch die Kosten der amtlichen Bekämpfung und der direkt betroffenen Betriebe deutlich stärker, während der Anstieg der Kosten der indirekt betroffenen Betriebe etwas schwächer ist[5]. In den sonstigen Kosten des Agribusiness haben die Geraden von KB und KIB die Steigung m = 931 und sind gleich. Bei den direkt betroffenen Betrieben sind durch den Mindererlös bzw. Preisverfall je kg Schlachtgewicht geimpfter Tiere zusätzliche Auswirkungen auf die Kosten zu beobachten.

Singulärer Ausbruch: Variation Radien der Restriktionsgebiete

Bei einer Vergrößerung des Keulungsringes im Falle der KB-Strategie steigen die Kosten in den Kostenblöcken 1, 2 und 4 im Quadrat an, da sich die Flächen und die Anzahl der Tiere im Quadrat vergrößern (Anzahl Tiere = VD * Fläche). Die Kosten aus Kostenblock 3 fallen mit der Fläche quadratisch, da die Anzahl der indirekt betroffenen Betriebe durch den größer werdenden Keulungsring abnimmt. Bei Wahl der KIB-Strategie ergeben sich vor allem in den Kostenblöcken 1 und 4 Unterschiede. Bei den Kosten der amtlichen Bekämpfung bleiben die Entschädigungszahlungen[6] mit Ausdehnung des Impfrings konstant und die Impfkosten steigen quadratisch mit der Fläche an. Die sonstigen Kosten im Agribusiness bleiben bei KIB über alle Szenarien konstant, da es keinen zusätzlichen Umsatzrückgang in der Futtermittelindustrie durch die Notimpfung gibt. In Abbildung 4 sind die Kosten (Ordinate) für die betrachteten Strategien (KB, KIB) in Abhängigkeit der Größe der Restriktionsgebiete (Abszisse; Startwert: 0,5 bis 3 km; Inkrement: 0,1 km) dargestellt.

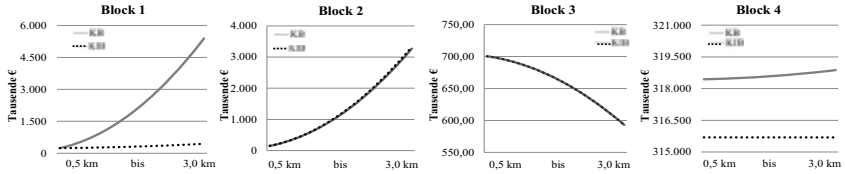
---

[4] Anfang der 1990er Jahre erließ die EU für Tierseuchen (Geflügelpest, MKS und KSP) ein generelles Impfverbot, da geimpfte Tiere seinerzeit nicht von infizierten Tieren unterschieden werden und dadurch kein einheitlicher Gesundheitsstatus im europäischen Binnenmarkt sichergestellt werden konnte (MOENNIG, 2008).

[5] Nach der Formel $m = \frac{y2-y1}{x2-x1}$ sind die Steigungen der Kostenblöcke (B) aus KB und KIB wie folgt:
$m_{KB_B1} = 7.357$; $m_{KIB_B1} = 26.060$; $m_{KB_B2} = 4.617$; $m_{KIB_B2} = 163.535$; $m_{KB_B3} = 37.139$; $m_{KIB_B3} = 31.770$

[6] Derzeit ist der Bereich der Entschädigungen und Beihilfen für wirtschaftliche Nachteile infolge einer Notimpfung nicht im TierGesG (Tiergesundheitsgesetz) geregelt (KRIEGER, 2014).

Abbildung 4: Kostenvergleich bei alternativen Tierseuchenbekämpfungsstrategien



Quelle: eigene Darstellung

Singulärer Ausbruch: ASP

Zur Analyse eines ASP-Ausbruchs müssen sowohl einzelne Parameter (Restriktionsgebiete, Verbringungsverbote, Zeitdauer Konsumrückgang und Auswirkungen auf Außenhandel) als auch Kostenarten (Preisverfall von Schweinefleisch, Konsumrückgang und Höhe der Auswirkungen auf Außenhandel) verändert werden. Bei einer VD von 800 Tieren/km², einem Keulungsring von 0,5 km und den o.g. Änderungen in den Parametern und Kostenarten ergeben sich folgende Ergebnisse: Die Kosten der amtlichen Bekämpfung bleiben aufgrund der gleichen Anzahl an gekeulten Tieren unverändert. Die Kosten der direkt betroffenen Betriebe unterscheiden sich nur geringfügig und zwar in der Kostenart Produktionsausfall durch Leerstand aufgrund längerer Verbringungsverbote. Die Kosten der indirekt betroffenen Betriebe sind bei der ASP in dem berechneten Szenario um den Faktor 4,5 höher. Durch den mutmaßlich stärkeren Preisverfall von Schweinefleisch bei der ASP sind die sonstigen Kosten im Agribusiness um den Faktor 2,4 höher als im Fall eines KSP-Ausbruchs. Die monetären Auswirkungen auf den Außenhandel sind aufgrund der länger anhaltenden Exportminderungen und -sperrungen bei der ASP 4,3-mal höher. In der Summe sind die Kosten eines singulären ASP-Ausbruches um den Faktor 3,4 höher als die eines singulären KSP-Ausbruchs.

Multiple Seuchenausbrüche: Variation ZzdA und EzdA

Tritt ein zweiter – lokal begrenzter – Seuchenfall (Szenario-Typ 2a) auf, so wirken sich zusätzlich die Parameter ZzdA und EzdA auf die Kostenentwicklung aus. Bei einer Variation der ZzdA bleiben die Kostenblöcke 1, 2 und 4 konstant, während die Kostenblöcke 3 und 5 aufgrund der Abhängigkeit von der Zeitdauer weiter ansteigen. Bei den Kosten der indirekt betroffenen Betriebe ist es die Dauer des Verbringungsverbotes, das in alle vier Kostenarten mit dem Gauß'schen Algorithmus eingeht, entscheidend.

Bei einer Variation der EzdA (Startwert: 0,2 km; Stützpunkte: 32; Inkrement: 0,2 km) ist zu sehen, dass die Kostenblöcke 1, 2 und 4 bis zum Erreichen des doppelten Radius des 1 km-Keulungsringes (d = 2 km) linear ansteigen[7] und danach konstant[8] bleiben. Bei den Kosten der indirekt betroffenen Betriebe ist das Kostenmaximum hingegen erst erreicht, wenn d = 20 km und somit die größte Anzahl indirekt betroffener Betriebe vorliegt. Die Kosten aufgrund von Auswirkungen auf den Außenhandel steigen linear an. Erst wenn die Distanz größer als 20 km wird, werden die Minderungen innergemeinschaftlicher Verbringungen zum Wegfall der Exportmärkte hinzuaddiert (vgl. Szenario-Typ 2b), was zu einer stärkeren Steigung der Geraden führt. Die anderen Parameter (Vergrößerung des Keulungs- oder Impfringes) wirken sich im Falle eines weiteren Ausbruches in gleicher Weise wie bei einem singulären Ausbruch auf alle Kostenarten aus.

Kostenüberblick: Bekämpfungsstrategien und Viehdichte (VD)

Tabelle 1 zeigt einen Kostenüberblick von zehn verschiedenen Bekämpfungsstrategie-Varianten (VAR). Davon sieben gängige Varianten (VAR 1-7) für den Fall eines singulären

[7] $m_{B1} = 32.111$; $m_{B2} = 19.808$; $m_{B3} = 3.386$

[8] $B1_{Max}$=682.271€; $B2_{Max}$=428.178€; $B4_{Max}$=318.504.609€

KSP-Ausbruches (GROENEVELD, 2014), eine Variante mit einem multiplen KSP-Ausbruch (VAR 8), ein singulärer ASP-Ausbruch (VAR 9) und das Auftreten eines multiplen ASP-Ausbruches (VAR 10). Die Ergebnisse werden mit drei verschiedenen VD (niedrig = 400 Tiere/km², mittel = 800 Tiere/km², hoch = 1.200 Tiere/km²) dargestellt.

Tabelle 1: Kostenüberblick verschiedener Schweinepest-Szenarien

Variante	Kosten-block	niedrige VD €	niedrige VD % von VAR 3	mittlere VD €	mittlere VD % von VAR 3	hohe VD €	hohe VD % von VAR 3
VAR 1	KB 1	152.537	6,89	211.396	4,88	270.256	4,19
0,5 km keulen	KB 2	94.469	7,03	130.148	4,95	165.826	4,24
3 km SB beobachten	KB 3	297.118	116,90	594.235	116,90	891.353	116,90
10 km BG beobachten	KB 4	114.759.223	99,85	114.759.223	99,85	114.759.223	99,85
	KB 5	117.788.968	100,00	117.788.968	100,00	117.788.968	100,00
	Summe	**233.092.314**	98,55	**233.483.970**	97,21	**233.875.626**	95,91
VAR 2	KB 1	329.115	14,87	564.552	13,03	799.990	12,40
1 km keulen	KB 2	206.545	15,38	354.300	13,48	502.056	12,83
3 km SB beobachten	KB 3	293.436	115,45	586.872	115,45	880.308	115,45
10 km BG beobachten	KB 4	114.784.051	99,87	114.784.051	99,87	114.784.051	99,87
	KB 5	117.788.968	100,00	117.788.968	100,00	117.788.968	100,00
	Summe	**233.402.114**	98,68	**234.078.743**	97,46	**234.755.371**	96,27
VAR 3	KB 1	2.212.614	100,00	4.331.551	100,00	6.450.487	100,00
(Borken/Recklinghausen)	KB 2	1.343.228	100,00	2.627.666	100,00	3.912.105	100,00
3 km SB keulen	KB 3	254.164	100,00	508.329	100,00	762.493	100,00
10 km beobachten	KB 4	114.933.013	100,00	114.933.013	100,00	114.933.013	100,00
	KB 5	117.788.968	100,00	117.788.968	100,00	117.788.968	100,00
	Summe	**236.531.988**	100,00	**240.189.527**	100,00	**243.847.066**	100,00
VAR 4	KB 1	187.445	8,47	281.212	6,49	374.980	5,81
0,5 km keulen	KB 2	640.591	47,69	1.222.392	46,52	1.804.193	46,12
2 km impfen	KB 3	278.709	109,66	557.418	109,66	836.127	109,66
3 km SB beobachten	KB 4	114.761.706	99,85	114.761.706	99,85	114.761.706	99,85
10 km beobachten	KB 5	117.788.968	100,00	117.788.968	100,00	117.788.968	100,00
	Summe	**233.657.419**	98,78	**234.611.696**	97,68	**235.565.973**	96,60
VAR 5	KB 1	233.989	10,58	374.300	8,64	514.611	7,98
0,5 km keulen	KB 2	1.367.074	101,78	2.675.358	101,81	3.983.641	101,83
3 km SB impfen	KB 3	254.164	100,00	508.329	100,00	762.493	100,00
10 km beobachten	KB 4	114.761.706	99,85	114.761.706	99,85	114.761.706	99,85
	KB 5	117.788.968	100,00	117.788.968	100,00	117.788.968	100,00
	Summe	**234.405.901**	99,10	**236.108.660**	98,30	**237.811.420**	97,52
VAR 6	KB 1	357.041	16,14	620.405	14,32	883.769	13,70
1 km keulen	KB 2	642.435	47,83	1.226.080	46,66	1.809.725	46,26
2 km impfen	KB 3	278.709	109,66	557.418	109,66	836.127	109,66
3 km SB beobachten	KB 4	114.784.051	99,87	114.784.051	99,87	114.784.051	99,87
10 km beobachten	KB 5	117.788.968	100,00	117.788.968	100,00	117.788.968	100,00
	Summe	**233.851.204**	98,87	**234.976.921**	97,83	**236.102.639**	96,82
VAR 7	KB 1	403.585	18,24	713.493	16,47	1.023.401	15,87
1 km keulen	KB 2	1.368.918	101,91	2.679.046	101,96	3.989.173	101,97
3 km SB impfen	KB 3	254.164	100,00	508.329	100,00	762.493	100,00
10 km beobachten	KB 4	114.784.051	99,87	114.784.051	99,87	114.784.051	99,87
	KB 5	117.788.968	100,00	117.788.968	100,00	117.788.968	100,00
	Summe	**234.599.686**	99,18	**236.473.886**	98,45	**238.348.086**	97,74
VAR 8 (2 KSP Ausbrüche)	KB 1	196.211	8,87	305.489	7,05	414.757	6,43
nicht lokal begrenzt	KB 2	139.148	10,36	201.505	7,67	272.863	6,97
0,5 km keulen	KB 3	560.383	220,48	1.120.765	220,48	1.681.140	220,48
3 km SB beobachten	KB 4	144.764.189	125,96	114.774.120	99,86	114.784.051	99,87
10 km BG beobachten	KB 5	174.150.524	147,85	174.150.524	147,85	174.150.524	147,85
	Summe	**493.499.992**	418,97	**494.266.865**	419,62	**495.033.738**	420,27
VAR 9 (ASP)	KB 1	329.115	14,87	564.552	13,03	799.990	12,40
1 km keulen	KB 2	206.545	15,38	354.300	13,48	502.056	12,83
4 km SB beobachten	KB 3	1.323.780	520,84	2.647.561	520,84	3.971.341	520,84
15 km BG beobachten	KB 4	226.856.871	197,38	226.856.871	197,38	226.856.871	197,38
	KB 5	466.224.750	395,81	466.224.750	395,81	466.224.750	395,81
	Summe	**694.941.061**	293,80	**696.648.034**	290,04	**698.355.007**	286,39
VAR 10 (2 ASP Ausbrüche)	KB 1	564.552	25,52	1.035.427	23,90	1.506.302	23,35
nicht lokal begrenzt	KB 2	354.300	26,38	649.811	24,73	945.321	24,16
1 km keulen	KB 3	2.239.183	881,00	4.478.365	881,00	6.717.548	881,00
4 km SB beobachten	KB 4	226.888.640	197,41	226.948.225	197,46	227.007.810	197,51
15 km BG beobachten	KB 5	503.690.476	427,62	503.690.476	427,62	503.690.476	427,62
	Summe	**733.737.152**	622,93	**736.802.304**	625,53	**739.867.457**	628,13

Quelle: eigene Berechnung

Beim letzten Ausbruch der KSP in Deutschland im Jahre 2006 wurde der gesamte Sperrbezirk mit einem Umfang von 3 km gekeult. Dieses Vorgehen entspricht in Tabelle 3 der Variante VAR 3. Sie dient daher als Vergleichsbasis zur Bewertung der anderen Varianten. Die Ergebnisse für die VAR 1-7 zeigen, dass die höchsten Kosten bei der amtlichen Bekämpfung der VAR 3 mit dem größten Keulungsring zu finden sind, da hier die höchsten Entschädigungszahlungen zu leisten sind. Die Kosten direkt betroffener Betriebe sind bei den VAR 5 und 7 am höchsten. In diesem Fall ist die Kostenart nichterstattete Impfkosten ausschlaggebend, da die Landwirte derzeit einen großen Mindererlös bei der Vermarktung geimpfter Tiere in Kauf

nehmen müssen. In der VAR 7 wird bei der Kostenart ‚nicht erstattete Impfkosten' (Kostenart 2.7 in Abbildung 3) ein Rückgang der Erlöse für geimpfte Tiere je kg/Schlachtgewicht von 90% angenommen. Das führt bei einer VD von 400 Tieren/km² zu Kosten von 1.162.000 € und macht fast 85 % der gesamten Kosten in Kostenblock 2 in Höhe von 1.368.918 € aus. Diese Kosten würden bei multiplen Ausbrüchen quadratisch (Fläche der Impfringe) ansteigen. Bei den singulären KSP Seuchengeschehen (VAR 1 - 7) sind die höchsten Kosten indirekt betroffener Betriebe in VAR 1 zu finden. Werden diese Kosten jedoch mit denen im Falle eines singulären ASP-Ausbruchs (VAR 9) verglichen, ergeben sich bei der ASP aufgrund der größeren Restriktionsgebiete um ein Vielfaches höhere Kosten. Die sonstigen Kosten im Agribusiness werden bei einem singulären KSP-Ausbruch kaum durch die jeweilige Bekämpfungsstrategie beeinflusst. Im Falle eines ASP-Ausbruchs würden diese Kosten fast in doppelter Höhe anfallen. Die Kosten aufgrund von Auswirkungen auf den Außenhandel betragen bei allen Varianten zur Bekämpfung eines singulären KSP-Ausbruchs rund 118 Mio. €, falls ein Exportrückgang um 40% über einen Zeitraum von 90 Tagen unterstellt wird. Erst bei einem zweiten KSP Ausbruch (VAR 8) kommen innergemeinschaftliche Minderungen (20% für 30 Tage) hinzu; die Kosten liegen daher um 148% höher als bei einem singulären Ausbruch. Bei einem singulären ASP-Ausbruch sind diese Kosten um 396% und bei einem zweiten, nicht mehr lokal begrenzten ASP-Ausbruch sogar um 428% höher. Dies führt insgesamt zu den höchsten Gesamtkosten. Ursächlich dafür sind die längeren Verbringungsverbote und die stärkeren Auswirkungen auf den Außenhandel.

In internationalen Studien wurde die Effektivität von Keulung und Notimpfung untersucht (vgl. Kapitel 2.3). Werden analog die VAR 2 (1 km keulen) sowie die VAR 4 und 5 (2 km und 3 km impfen) miteinander verglichen, so ist festzustellen, dass in der Kategorie ‚Kosten der amtlichen Bekämpfung' (Block 1) fast 100.000 € mehr Entschädigungszahlungen bei VAR 2 fällig werden. Bei den Kosten der direkt betroffenen Betriebe (Block 2) weist dagegen VAR 5 die höchsten Kosten auf, was im Wesentlichen auf die Kostenart nicht erstattete Kosten nach Impfung zurückzuführen ist; der Preisverfall für geimpfte Schlachttiere beträgt hier 1.271.345 €. Die Kosten der indirekt betroffenen Betriebe (Block 3) sind bei VAR 2 am größten, da hier die meisten Betriebe in den Restriktionsgebieten indirekt betroffen sind. Auch mit Blick auf die sonstigen Kosten im Agribusiness (Block 4) geht VAR 2 mit den höchsten Kosten einher, da bei dieser Strategie die meisten Tiere gekeult werden und sich dadurch die Kostenart Umsatzrückgang der Futtermittelindustrie am stärksten auswirkt. Die Kosten durch die Auswirkungen auf den Außenhandel (Block 5) sind – unter der Voraussetzung, dass die Impfung keine Auswirkungen auf die innergemeinschaftlichen Verbringungen hat – bei allen VAR gleich; insgesamt handelt es sich um die größte Kostenposition.

4 Diskussion der Ergebnisse

Ziel dieses Beitrags war die ökonomische Bewertung eines Tierseuchenausbruchs und alternativer Bekämpfungsstrategien mit Hilfe eines Entscheidungsunterstützungssystems (TEUS) am Beispiel der KSP und ASP. Aus den Ergebnissen, die hier aus Platzgründen nur in Umrissen dargestellt werden konnten, lassen sich Erkenntnisse zu den Auswirkungen verschiedener Kosteneinflussgrößen, der Relevanz verschiedener Kostenarten sowie zur Vorteilhaftigkeit alternativer Strategien ableiten.

Mit Blick auf die Kosteneinflussgrößen wurde deutlich, dass sie die Kostenentstehung und -entwicklung in sehr unterschiedlicher Weise beeinflussen. Kommt es z.B. zu multiplen Ausbrüchen, so wirken die Parameter ZzdA und EzdA auf die Kosten deutlich stärker als die VD, da die VD nur linear, die ZzdA dagegen mit dem Gauß'schen Algorithmus (quadratisch) in die Kosten eingeht und die Regulierungsdauern vergrößert. Die EzdA kann die lokale Begrenztheit des Seuchengeschehens (Szenario-Typ 2b) aufheben und die Regulierungsdauer verlängern. Mit Blick auf die Ergebnisse wird ersichtlich, dass der Preisverfall für Schweine-

fleisch und die Auswirkungen auf den Außenhandel über 98% des Gesamtschadens ausmachen. Diejenige Bekämpfungsstrategie, die vor allem ZzdA oder EzdA verringern kann, wäre dann unabhängig von den Kosten, die die Umsetzung der Strategie verursacht, ökonomisch in jedem Fall die sinnvollste.

Derzeit ist aufgrund überholter Rahmenbedingungen die Impfstrategie ökonomisch unattraktiv, da für geimpfte Tiere nach der OIE (Internationale Tiergesundheitsorganisation), ohne den neu zugelassenen DIVA-Impfstoff zu berücksichtigen noch Beschränkungen und erhöhte Regulierungsdauern gelten, die die Zeitdauer des gesamten Seuchengeschehens verlängern. Dagegen wurde in Italien im Jahr 2000 gegen die Geflügelpest mit einem Markervakzin geimpft, ohne dass es innergemeinschaftlich zu handelsrechtlichen Konsequenzen kam. Dies war in der EU bisher der einzige Fall in dem die Notimpfung keine weiteren Auswirkungen auf Regulierungsdauern und somit auf den Außenhandel hatte (MOENNIG, 2000: 712).

Die Notimpfung führt zu Steigerungen bei den Kostenblöcken 1 und 2, da sie mit zusätzlichen Kostenarten (Impfkosten, nicht erstattete Impfkosten; vgl. Abbildung 3) einhergeht. Insgesamt sind die Kostenunterschiede bei der betrachteten Stichprobe mit 21 singulären KSP-Ausbrüchen (VAR 1-7) in Tabelle 1 jedoch unabhängig von der jeweils gewählten Bekämpfungsstrategie gering; das Minimum beträgt 233.092.314 € (VAR 1), das Maximum 243.847.066 € (VAR 3). Der Mittelwert (μ) beträgt 235.703.343 € und die Standardabweichung (σ) 2.604.438 €. Wird ein Intervall um μ in der Größe 1,1% (σ) betrachtet, so sind 4 Ergebnisse nicht enthalten. Wird dieses auf 3,5% vergrößert so sind alle Ergebnisse darin enthalten, was bedeutet, dass keine der in VAR 1-7 betrachteten KSP-Bekämpfungsstrategien grundsätzlich ökonomisch überlegen ist.

Angesichts der geringen ökonomischen Unterschiede zwischen verschiedenen Seuchenbekämpfungsstrategien und der zunehmend geringer werdenden gesellschaftlichen Akzeptanz für die Tötung einer großen Zahl gesunder Tiere wird die Notimpfung bei zukünftigen Seuchenausbrüchen eine größere Rolle spielen müssen. Auch Landwirte befürworten sie zunehmend (GROENEVELD, 2012). Allerdings ist die Vermarktung geimpfter Tiere aufgrund fehlender Akzeptanz im Markt zurzeit noch sehr schwierig. Hier gilt es, Aufklärungsarbeit zu leisten, um die Akzeptanz in der EU und in der Folge auch in Drittländern zu verbessern. Darüber hinaus wird der Seuchenstatus durch die OIE nach einer Notimpfung um 6 Monate verlängert. Diese Regelung berücksichtigt noch nicht den neu entwickelten DIVA-Impfstoff, der eine sichere Unterscheidung geimpfter und erkrankter Tiere gestattet (MOENNIG, 2000: 712).

In einem Gebiet mit hoher Viehdichte stellt die Notimpfung eine Herausforderung dar, da genügend Impfstoff, Personal und Material bereitgestellt werden muss. Speziell der Impfstoff ist derzeit noch nicht in ausreichenden Mengen verfügbar (KRIEGER, 2014). Nach HOP et al. (2014) wären in einem Gebiet mit hoher Viehdichte und Betriebsdichte (z.B. Landkreis Cloppenburg) innerhalb des Sperrbezirkes (r = 3 km) mindestens 59 Betriebe und innerhalb des Beobachtungsgebietes (r = 10 km) sogar 564 Betriebe betroffen. Bedenkt man, dass bei vergrößerten Restriktionsgebieten die Anzahl zu impfender Tiere im Quadrat ansteigt, so wird ein Zielkonflikt zwischen der epidemiologisch gebotenen Ausweitung der Impfringe und der Möglichkeit der Umsetzung einer Impfstrategie deutlich.

Bei der ASP gibt es mangels Impfstoff derzeit zur Keulung noch keine Alternative. Erschwerend kommt hinzu, dass – obwohl nach der SchwPestV bezüglich der Restriktionsgrößen dieselben Vorgaben für die ASP und KSP gelten – Experten zur Bekämpfung der ASP allgemein größere Restriktionsgebiete vorschlagen. Die Umsetzung dieser Empfehlung würde die Kosten deutlich erhöhen. Nach Einschätzung von Experten könnte es bei einem unkontrollierten ASP-Seuchengeschehen jedoch zu deutlich längeren Auswirkungen auf den Außenhandel kommen, insbesondere bei sensiblen Märkten. Für Japan bspw. gelten seit dem letzten KSP-Virus Nachweis bei Wildschweinen im Jahr 2009 immer noch Exportsperren für Schweinefleisch aus Deutschland (STAUBACH, 2014). Für den Fall eines ASP-Ausbruchs vermuten Ex-

perten (GROENEVELD, 2014; THULKE, 2014) daher möglicherweise katastrophale Folgen für die Agrar- und Ernährungswirtschaft, die zu sehr starken Regulierungen führen könnten. Gründe hierfür sind die großen Unsicherheiten über die ASP, die aufgrund eines fehlenden Impfstoffs begrenzten Bekämpfungsmöglichkeiten und der Mangel an Expertise zu dieser Seuche in Deutschland.

5 Fazit und Ausblick

Tierseuchen jeglicher Art können – begünstigt durch liberalisierte Märkte, die die Gefahr einer Seuchenverschleppung über große Distanzen mit sich bringen – trotz sorgfältiger Biosicherheitsmaßnahmen jederzeit und überall wieder auftauchen. Einen vollständigen Schutz gibt es nicht. Ein sehr gutes Beispiel ist das Ausbrechen der klassischen Geflügelpest in Deutschland, den Niederlanden und Großbritannien in den letzten Monaten. Unklar ist, wie das Virus in die geographisch weit auseinander liegenden Betriebe mit unterschiedlichen Haltungssystemen eindringen konnte. Bisher sind zwischen den betroffenen Betrieben noch keine Zusammenhänge bekannt (FLI, 2015). Auch ein erneutes Auftreten der Schweinepest oder anderer Tierseuchen ist daher nicht auszuschließen. Deshalb bleibt es unverzichtbar, sich mit möglichen zukünftigen Seuchengeschehen epidemiologisch und ökonomisch auseinanderzusetzen. Der Ablauf zukünftiger Seuchengeschehen beim Einsatz verschiedener Bekämpfungsstrategien ist wiederholt modelliert worden; dagegen wurden die ökonomischen Auswirkungen bislang eher vernachlässigt. TEUS bietet das Instrumentarium, im Falle eines Schweinepestausbruches einen der aktuellen Lage entsprechenden Entscheidungsraum innerhalb kurzer Zeit aufzuspannen und zur Verfügung stehende Handlungsoptionen ökonomisch zu bewerten. Dabei können die in dieser Studie verwendeten Szenarien als Grundlage für den zukünftig zu erwartenden Einsatz der Notimpfung benutzt und an veränderte Rahmenbedingungen und gesammelte Erfahrungswerte angepasst werden. Zukünftiger Forschungsbedarf besteht insbesondere darin, die Anwendung von TEUS auf andere Tierseuchen auszudehnen, um auch deren ökonomische Folgen abbilden zu können.

Literatur

ANONYMUS (2002): EU-Subventionen für Tiertransporte. In: Europa-Magazin – Zeitschrift für direkte Demokratie, Selbstbestimmung und internationale Zusammenarbeit; (1)2002.

BIDDER, A. (2006): Vogelgrippe – Der Feldzug des H5N1-Virus. URL: www.focus.de/gesundheit /ratgeber/vogelgrippe/chronik/2006/vogelgrippe_aid_26624.html, Abruf: 23.10.2013.

BLOME, S. und M. BEER (2013): Afrikanische Schweinepest – Eine hochgefährliche Tierseuche auf dem Vormarsch. Friedrich-Löffler-Institut ForschungsReport (2)2013.

BLOME, S. (2014): Expertengespräch, Interviewer Maria Näther.

BMEL (Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft) (2014): KSP. URL: www.bmel.de/DE/Tier/Tierseuchen/_texte/Schweinepest.html, Abruf: 1.4.2014.

BMJ (Bundesministerium der Justiz) (2011): Tierseuchengesetz (TierSG): URL: http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/ viehseuchg/gesamt.pdf. Abruf: 19.08.2.012.

BOKLUND, A, N. TOFT, L. ALBAN und A. UTTENTHAL (2009): Comparing the epidemiological and economic effects of control strategies against classical swine fever in Denmark. In: Preventive veterinary medicine 90(3-4): 180-93.

BROSIG, J., I. TRAULSEN und J. KRIETER (2012): Control of Classical Swine Fever Epidemics Under Varying Conditions - With Special Focus on Emergency Vaccination and Rapid PCR Testing. In: Transboundary and emerging diseases 61(3): 258-65.

DEBLITZ, C. (2001): BSE und MKS in Europa und die Folgen für Argentinien, Braunschweig.

DESTATIS (14. Juli 2011): Statistisches Bundesamt. URL: www.destatis.de/DE/Publikationen/ Thematisch/LandForstwirtschaft/ViehbestandTierischeErzeugung/ViehbestandtierischeErzeugung2030400107004.pdf?__blob=publicationFile; Abruf: 1.11.2014.

DÜRR, S., H. ZU DOHNA, E. DI LABIO, T.E. CARPENTER und M.G. DOHERR (2013): Evaluation of control and surveillance strategies for classical swine fever using a simulation model. In: Preventive veterinary medicine 108(1): 73-84.

EU-RICHTLINIE (2001): Richtlinie des Rates 2001/89/EG vom 23. Oktober 2001 über Maßnahmen zur Bekämpfung der klassischen Schweinepest. Brüssel.

FLI (FRIEDRICH-LÖFFLER-INSTITUT) (2015): Klassische Geflügelpest. URL: www.fli.bund.de/de/startseite /aktuelles/tierseuchengeschehen/klassische-gefluegelpest.html, Abruf, 13.2.2015.

GROENEVELD, A. (2014): Expertengespräch. Interviewer: Maria Näther.

HIRSCH, B. (2010): Effizientes Management von Tierseuchen. Hamburg.

HOP, G.E., M.C.M. MOURITS, A.G.J.M. OUDE LANSINK und H.W. SAATKAMP (2014): Cross-border collaboration in the field of highly contagious livestock diseases: a general framework for policy support. Transboundary and Emerging Diseases 61(4): 300-315.

JAEGER, F. (2006): Vortrag am 12. Dezember 2006 zum Thema: Bekämpfungsmanagement, Maßnahmen aus Sicht des Landes. ZDS-Fachtagung "Eckpunkte zur Schweinepest-Bekämpfung".

KRÄMER, J. (2010): Modell zur Simulation der Seuchenausbreitung und zur Abschätzung damit verbundener Schäden – dargestellt am Beispiel der Maul- und Klauenseuche. Dissertation der Hohen Landwirtschaftlichen Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität, Bonn.

KRIEGER, R. (2014): Expertengespräch. Interviewer: Maria Näther.

LINDENBAUM, H. (2003): Schienen statt Verkehrslawine? In: Dachs, H. (Hrsg.): Der Bund und die Länder – über Dominanz, Kooperation und Konflikte im österreichischen Bundesstaat, Wien.

LWW-L (Landwirtschaftliches Wochenblatt Westfalen-Lippe) (2014): Die Pest vor der Tür (6): 14.

MANGEN, M.-J.J. und A.M. BURELL (2003): Who gains, who loses? Welfare effects of classical swine fever epidemics in the Netherlands. In: European Review of Agricultural Economics, Bd. 30, H. 2, S. 125-154.

MEUWISSEN, M.P.M., S.H. HORST, R.B.M. HUIRNE und A.A. DIJKHUIZEN (1999): A model to estimate the financial consequences of classical swine fever outbreaks: principles and outcomes. In: Preventive Veterinary Medicine, 42, S. 249-270.

MOENNIG, V. (2000): Introduction to classical swine fever: virus, disease and control policy. Veterinary Microbiology (73): 93-102.

MOENNIG, V. (2008): Sind Alternativen zum Töten im Tierseuchenfall in Sicht? In J. R. Aschenbach, G. Gäbel, & A. Daugschies (Hrsg.), Proceedings 4. Leipziger Tierärztekongress Schwerpunkt Tierseuchenbekämpfung/Tierschutz, Leipzig: 711-714.

NÄTHER, M., M. KAYSER, J. LUBIG und L. THEUVSEN (2013): Eine ökonomische Bewertung alternativer Tierseuchen-Bekämpfungsstrategien – am Beispiel der KSP. In: Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. 49: 247-259.

OIE (2014): African Swine Fever – General Disease Information Sheets, France.

RIBBENS, S., N. GORIS, J. NEYTS und J. DEWULF (2012): Classical swine fever outbreak containment using antiviral supplementation: a potential alternative to emergency vaccination and stamping-out. In: Preventive veterinary medicine, 106(1): 34-41.

STAUBAUCH, C. (2014): Expertengespräch. Interviewer: Maria Näther.

SUS (Schweinezucht und Schweinemast) (2014): Angst vor der ASP. In: www.susonline.de/Angst-vor-Afrikanische-Schweinepest-ASP-1361884.html; Abruf: 05.1.2014.

THULKE, H.H. (2014): Expertengespräch. Interviewer: Maria Näther.

TSK NDS (Tierseuchenkasse Niedersachsen) (2015): Expertengespräch mit dem stellvertretenden Geschäftsführer Dieckhoff. Interviewer: Maria Näther.

Danksagung

Für finanzielle Unterstützung danken die Autoren dem QS-Wissenschaftsfonds, vertreten durch die QS Qualität und Sicherheit GmbH.

INTERNATIONAL TRADE

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 157 – 169

THE ABILITY OF ORGANISATIONS TO ADOPT FOREIGN TRADE STANDARDS

Malte Ehrich[1], *Sebastian Hess*[2]

Abstract

Recent empirical studies argue that the implementation of quality standards among agricultural exporters has the character of a fixed cost. However, this can be misleading if fixed costs are only understood in terms of required investments. Instead, we argue that standard adoption is the result of exporting countries' private and public organisations managing to solve the standard implementation problem. We demonstrate that a newly developed theoretical approach to the role of problem solving in the production process can be interpreted as a model of a country's ability to implement foreign trade standards. Predictions of this model are tested within a gravity framework: we compare doing business indicators as proxies for the institutional characteristics of countries that successfully export fruits, dairy products, meat, fish, and vegetables to the EU (as a high standard market) against characteristics of countries that serve all markets. Results indicate that institutional characteristics like e.g. starting a business, enforcing contracts, and getting credits are more relevant for exports to markets with relatively high quality standards than for overall exports.

Keywords: agricultural trade, food standards, organisations, institutional quality

1 Introduction

The effect of quality standards on trade flows is currently ambiguous within scientific literature. Related empirical findings appear to depend partly on the methodology that has been applied and on the specific context of a study. The debate is often entitled "standards-as-catalyst vs. standards-as-barriers".

For instance, OTSUKI, WILSON and SEWADEH (2001) found a negative effect of EU aflatoxin standards on African exports of cereals, dried fruits and nuts. They used country and year fixed effects for the time period from 1989 to 1998. XIONG and BEGHIN (2012) applied more sophisticated methods to the same case in order to enable comparisons. As a result of their findings, however, EU aflatoxin standards have not been found to reduce groundnut imports from African countries.

FERRO, OTSUKI and WILSON (2015) have investigated the effect of maximum residue limits (MRLs) within a large panel data set using standard ordinary least squares (OLS) and a two-step probit estimation (HMR) to control the large number of zeros (HELPMAN, MELITZ and RUBINSTEIN, 2008). The effect of MRLs on trade is negative as long as OLS is applied. However, the effect vanishes once HMR is applied. Also the type of the analysed standard matters greatly, as shown by MELO *et al.* (2014). Data on Chilean exports of grapes, apples, kiwis and cherries from 2005 to 2009 revealed a negative effect of standards for both OLS and Poisson-Pseudo-Maximum Likelihood (PPML) methods as long as an aggregated stringency index was used. However, if the index is broken down into different standards, i.e. MRL, phytosanitary regulations and GAP, the negative impact only remains for the first two standards. GAP certificates alone are found to enhance trade flows. This is in line with MASOOD and BRÜMMER (2014) who found a trade-enhancing effect of GlobalGAP certification of EU banana

[1] Georg-August-University Göttingen, RTG1666: GlobalFood, Department for Agricultural Economics and Rural Development, Heinrich-Düker-Weg 12, 37073 Göttingen (Germany); malte.ehrich@agr.uni-goettingen.de
[2] Christian-Albrechts-University Kiel, Department for Agricultural Economics, Wilhelm-Seelig-Platz 6, 24118 Kiel (Germany); shess@ae.uni-kiel.de

imports, using the PPML estimation technique. Mixed evidence is also provided by ANDERS and CASWELL (2009) who show that American imports from developing countries declined due to Hazard Analysis Critical Control Points whereas imports from developed countries increased.

In contrast, food quality standards – especially among exporters in developing countries – are widely perceived as nontariff barriers that impede market access (WTO and OECD 2013). Compliance with standards is usually described as having the character of a fixed cost and is therefore presumed to constitute a major barrier to trade, especially for small countries and small companies (MASKUS, OTSUKI and WILSON, 2005; KLEINWECHTER and GRETHE, 2006; KISS and WEINGARTEN, 2003, SCHUSTER and MAERTENS, 2015, COLEN et al., 2012).

However, the concept of fixed cost suggests that potential financial investment (e.g. aid for trade programmes, foreign direct investment or the governmental effort of the exporting country) would be sufficient to overcome such trade impediments. In this context, WTO and OECD (2013) conducted a private sector survey in which they evaluated several aid-for-trade programmes. The authors identified various non-financial barriers of standard adoption, e.g. the absence of networks with governments, the absence of supply chain relationships, a lack of confidence in existing and new markets, and difficulties in collaborating with the public sector (WTO and OECD, 2013: 33). According to these findings, not all barriers of standard adoption could be eliminated by plainly providing financial support.

In this paper we therefore argue that describing the role of food standards according to their fixed cost character may fall conceptually short of addressing important institutional aspects of the ability of a company or a country to adopt standards. Institutional aspects of trade have been described in terms of contract enforceability, social networks, relevance of informal activities, information asymmetries and the availability of skilled workers e.g. by ACEMOGLU, ANTRÀS and HELPMAN, 2007; DE LA MATA, TAMARA and LLANO, 2013; NUNN, 2007; RAUCH and CASELLA, 2003; WTO and OECD, 2013; BLOOM, SADUN and VAN REENEN, 2012; and MUANGE, SCHWARZE and QAIM, 2014.

Other than the approaches in this literature, we demonstrate that recent economic theory has developed approaches that can be utilised to formally model the ability and the economic incentive of public and private organisations to work towards the adoption of a certain food standard required by a potential export destination. We further argue that a deeper understanding of the composition of fixed costs would allow agricultural economists to formulate more precise policy recommendations to facilitate standard adoption and, eventually, enhance international trade flows.

In the following section, a conceptual framework is established that allows the relationship between learning and production performance within an organisation to be modelled.

2 Modelling an organisation's ability to adopt a foreign trade standard

We break down the fixed cost character of a foreign trade standard into a monetary component and an institutional component. The institutional component is denoted by Θ and constitutes the 'trade standard adoption ability' (SAA) of an organisation (public, private, or both in collaboration) to successfully implement and adopt a certain quality standard for its exports to the standards-setting importer j. SAA measures the amount of implementation work that has to be performed, over and above financial investments, in order to adopt a certain standard. Thus, to match a relatively high standard, SAA has to be higher than for the adoption of a relatively low standard.

Based on the findings in literature about institutional aspects of trade (see introduction), SAA (Θ) could be expressed as a function of various indicators of institutional performance:

$$\Theta = f(social\ networks, skilled\ workers, information, contracts, \dots)$$

However, we propose a more abstract representation of SAA that expresses an organisation's ability to adopt a trade standard Θ as the cost of communication ***h*** and the cost of acquiring knowledge *c*: Θ=*f(h,c)*.

In the next step, it is then necessary to lay out a model in which Θ explains the participation in exports to a certain destination. We argue that key to the understanding of the effect of institutional adoption power with respect to standards is the need to reflect SAA (Θ) within the optimisation decision of potential exporters in an exporting country. For this purpose, we utilise a recently developed production function that models the role of vertical coordination of knowledge-intensive tasks within an organisation for the productivity of output provision (ANTRÀS and ROSSI-HANSBERG, 2009; CALIENDO and ROSSI-HANSBERG, 2012; GARICANO and ROSSI-HANSBERG, 2014).

As a core insight, these theoretical approaches predict additional gains from trade due to reorganisation within firms.

2.1 Model description

In this section we present a theoretical framework that models an organisation's ability to solve management problems as a function of the cost of communication and the cost of acquiring additional knowledge. This theoretical framework is based on the models in CALIENDO and ROSSI-HANSBERG (2012) and GARICANO and ROSSI-HANSBERG (2014). However, these models do not consider the problem of standard implementation, but focus on the relationship between trade, competition, reorganisation of production in a knowledge-based economy, and productivity. However, we use a slightly different interpretation of their theoretical models and focus instead on an exporting organisation's difficulty in implementing the food quality standard of a potential import destination.

Production requires knowledge (as interpretation of capital) and labour (to be thought of as the amount of time that workers are willing to offer to the labour market). One unit of labour (e.g. 1 hour) can be supplied by two types of agents: workers (L) and managers (K). Both together solve *problems* (P) for which a minimum level of knowledge is required. *Problems* need to be solved in order to transform otherwise useless production to useable output q.

Since different problems require different levels of knowledge, and acquisition of knowledge is costly, it is not efficient to educate every worker to be a manager nor to educate all managers identically. A firm in the model therefore consists of a specific hierarchy with multiple knowledge layers (e.g. each layer has a different K/L ratio). A firm needs to decide the optimal number of layers and the optimal knowledge intensity per layer.

Workers in the lowest layer draw a problem from a cumulative distribution function of existing knowledge $F(z)$. The problem can be solved if it is included in the worker's knowledge set. The fraction of solved problems is then equal to $F(z) = 1 - e^{-\lambda z}$ with expected output quantity q=$A[1 - e^{-\lambda z_L^l}]$. Thus, A stands for the technology of the representative firm in an exporting economy; z_L^l denotes knowledge of an agent in layer l of a firm with highest layer L. The shape parameter λ of the exponential function represents the frequency of problems; the higher λ the more frequent and, thus, the easier the problem. In other words, reducing λ implies reducing the number of solved problems.

If z is not included in the knowledge set, the worker needs to ask the manager one layer above him for help. The manager spends h units of time by listening to the worker's problem and solving it. If the manager's knowledge does not include z, the problem is forwarded to the next layer in the hierarchy. The parameter h represents costs of communication between managers and workers. The costs of acquiring additional knowledge for the interval $[0; z]$ are equal to wcz. The costs of one unit of knowledge are then given by the units of time c of a

hypothetical teacher who earns wage w. The production cost of an organisation with $L > 0$ layers is given by:

$$C_L(q;w) = \min \sum_{l=0}^{L} n_L^l w\left[c z_L^l + 1\right] \qquad [1]$$

Equation (1) can be explained as follows: n_L^l represents the number of agents in layer l. The layer of the workers, which is the lowest layer, is denoted by 0 and therefore, the number of workers is n_L^0. The number of workers and the number of managers one layer above depend on communication costs h in terms of units of time and the fraction of unsolved problems $1 - F(z) = 1 - \left(1 - e^{-\lambda Z_L^{l-1}}\right) = e^{-\lambda Z_L^{l-1}}$ where $Z_L^{l-1} = \sum_{l=0}^{l} z_L^l$ is the cumulative knowledge of the organisation up to layer l. Hence, if each manager supplies one unit of time, the number of managers in layer l is given by: $n_L^l = n_L^0 h\, e^{-\lambda Z_L^{l-1}}$. The cost in equation (1) needs to be minimised subject to the following three constraints:

i) $n_L^l = n_L^0 h\, e^{-\lambda Z_L^{l-1}}$; ii) $A\left[1 - e^{-\lambda Z_L^L}\right] n_L^0 \geq q$; iii) $n_L^L = 1$

The third constraint implies that the highest layer L consists of only one manager, also called the *entrepreneur*. As shown in CALIENDO and ROSSI-HANSBERG (2012), hereafter CRH, the general and marginal cost function can be derived from this constrained minimisation problem by differentiating with respect to z_L^0, z_L^l and z_L^L . Both functions are given by:

$$C_L(q;w) = \frac{wc}{\lambda}\left(\frac{h}{A} e^{\lambda z_L^L} q + \left(1 - e^{\lambda z_L^{l-1}}\right) + \lambda z_L^L + \frac{\lambda}{c}\right) \qquad [2]$$

$$MC_L(q;w) = \frac{\partial C_L}{\partial q} = \frac{wch}{\lambda A} e^{\lambda z_L^L} = \phi \qquad [3]$$

The marginal cost of the firm is increasing in *w*, cost of acquiring knowledge *c* and communication cost between layers *h*.

Demand in the framework presented here is similar to the model of MELITZ (2003) about firm heterogeneity. An entrepreneur pays sunk entry costs f^E in units of labour in order to design a product variety, which has to be distinguished from fixed costs of production f. However, instead of randomly drawing the crucial *productivity* parameter (MELITZ, 2003), the corresponding total *demand* product variety α is drawn from the Pareto distribution $G(\alpha) = 1 - \alpha^{-\gamma}$, and at least needs to compensate f. This level of demand determines the optimal organisational structure of a firm and, therefore, the productivity of this firm. The firm's decision to produce and to export is made accordingly. The product variety α enters a CES utility function *U* (for further details see CRH). Firms compete monopolistically and the profit maximisation problem is given by:

$$\pi(\alpha) = \max\ p(\alpha)q(\alpha) - C(q(\alpha);w) - wf \qquad [4]$$

Since capital is interpreted as knowledge, and knowledge needs to be maintained in every period, the fixed costs is wf (CRH). Due to monopolistic competition, the optimal quantity produced does not only depend on marginal cost, but also on the inverse demand for the variety $p(\alpha) = q(\alpha)^{-\frac{1}{\sigma}}(\alpha R)^{\frac{1}{\sigma}}$ and thus on the drawn level of α and on total industry turnover R. Furthermore, due to monopolistic competition the standard constant mark-up is charged and prices are not equal to marginal costs. However, in contrast to MELITZ (2003) and other related models, marginal costs are endogenous because they depend on the drawn level of demand for product variety α. As a result, CRH obtain

$$p(\alpha) = \frac{\sigma}{\sigma - 1} MC(q(\alpha);w); \qquad q(\alpha) = \alpha R\left(\frac{\sigma}{\sigma-1} MC(q(\alpha);w)\right)^{-\sigma} \qquad [5a,b]$$

and marginal cost depends on the produced quantity of α. Finally, general profits are defined as:

$$\pi(\alpha) = r(\alpha) - C(q(\alpha);w) - wf = \frac{r(\alpha)}{\sigma} - w\left(\frac{c}{\lambda}\left(1 - e^{\lambda z_L^{L-1}(\alpha)}\right) + c z_L^L(\alpha) + 1 + f\right) \qquad [6]$$

Similar to MELITZ (2003), the zero cut-off profit condition (ZCP) as well as the free-entry condition (FEC) are needed in order to solve the model.

ZCP determines the marginal firm that faces demand level $\bar{\alpha}$ at which profits are zero. Hence, all firms with $\alpha > \bar{\alpha}$ produce. Hereby, profits are directly linked to the level of demand of variety α:

$$\pi(\alpha) = \left[\left(\frac{\alpha}{\bar{\alpha}}\right)^{\sigma-1} - 1\right](C + wf) \; \forall \; \alpha > \bar{\alpha} \qquad [7]$$

The FEC equalises expected profits and sunk entry costs in units of labour (CRH).

$$\int_{\bar{\alpha}}^{\infty} \frac{\pi(\alpha)}{\delta} g(\alpha) d\alpha = wf^E \qquad [8]$$

where δ denotes the probability of staying in the market and $g(\cdot)$ is the density of the distribution of demand $G(\cdot)$. By using the FE condition, we isolate the threshold level $\bar{\alpha}$:

$$\bar{\alpha}^{\gamma} = \frac{\sigma-1}{\gamma-(\sigma-1)} \alpha_{min}^{\gamma} wf \; \frac{1}{\int_{\bar{\alpha}}^{\infty} \frac{\pi(\alpha)}{\delta} g(\alpha) d\alpha} \qquad [9]$$

As Equation (9) shows, lower than expected profits increase *ceteris paribus* (*c.p.)* threshold $\bar{\alpha}$.

2.2 Assessing the role of standard adoption ability for the decision to export

According to GARICANO and ROSSI-HANSBERG (2014), the purpose of a hierarchical organisation is to economise on the acquisition and communication of knowledge, and spreading knowledge becomes more relevant if the costs of acquiring knowledge are relatively high. For our problem of SAA this means the following: the implementation of a new standard requires a firm's effort in terms of time, capital and knowledge. This is especially relevant if the firm is less familiar with standard implementation than other firms since standards might require similar prerequisites. If, for example, retailers require the implementation of a new irrigation technique in order to reduce soil erosion by their African farmers, they might not know how to implement this technique that directly excludes them from the value chain. To expand this example, we could assume that some farmers belong to a cooperative and others do not. This would allow the former to ask other farmers in the cooperative how to implement the new irrigation technique. The others do not have anyone to ask. In other words, farmers in a cooperative have lower costs of communication since they can easily ask other farmers. If the irrigation technique is highly complex and new, it might even be that no other farmer in the cooperative knows how to implement it. However, a cooperative could consult external experts and invite them in to teach the farmers.

In this example, the crucial aspects are twofold: (i) one group of farmers has lower communication cost than the other group, and (ii) lower communication costs allow farmers to ask experts from upper layers. The lower the communication costs, e.g. due to very intense collaboration or a large network of available external experts, the more efficiently knowledge could be shared among farmers.

Proposition 1: *Agricultural exporters with lower communication costs are expected to earn higher profits.*

For the problem of SAA we are interested in the marginal change of profits due to a change in h. We therefore substitute equation (3) into (5a,b) and take the derivative.

$$\frac{\partial \pi(\alpha,h,c)}{\partial h} = \nu \alpha R \underbrace{(1-\sigma)}_{<0} \left(\frac{wch}{\lambda A} e^{\lambda z_L^L}\right)^{-\sigma} \left(\frac{wc}{\lambda A} e^{\lambda z_L^L}\right) < 0 \qquad [10]$$

Since $\sigma > 1$ and all other terms are strictly greater than zero, the derivative is unambiguously smaller than zero. Hence, higher costs of communication imply lower profits. In terms of the model, a lower threshold level $\bar{\alpha}$ would be required.

Proposition 2: *The higher the cost of acquiring knowledge c, the more important the structure of an organisation becomes.*

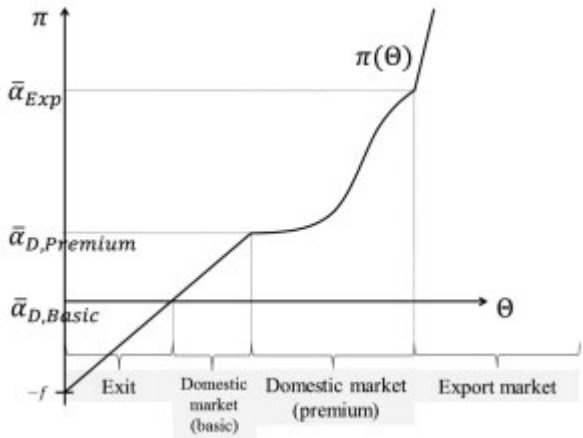
This time, we assess the derivative of the GARICANO and ROSSI-HANSBERG (2014) profit function with regard to c.

$$\frac{\partial\pi(\alpha,h,c)}{\partial c} = v\alpha R \underbrace{(1-\sigma)}_{<0}\left(\frac{wch}{\lambda A}e^{\lambda Z_L^L}\right)^{-\sigma}\left(\frac{wh}{\lambda A}e^{\lambda Z_L^L}\right) - w\left(\frac{1}{\lambda}+Z_L^L\right)+\frac{w}{\lambda}e^{\lambda Z_L^{L-1}} \qquad [11]$$

The sign of the derivative in equation (11) is initially ambiguous. However, the sign is negative under the assumption that the last term (which is positive) is not greater than the absolute value of the first term (which is negative). Thus, the central cost parameters h and c reduce profits, which leads to an increase in the threshold level of demand $\bar{\alpha}$.

Figure 1 plots profits as a function that is strictly increasing in SAA (note that $\pi = \pi(\Theta) \;\wedge\; \Theta = \Theta(h,c) \implies \pi = \pi(h,c)$). Figure 1 is interpreted as follows: we recall that a firm initially draws the variety-specific demand from the distribution $G(\alpha)$. The firm decides to produce in the event that $\alpha > \bar{\alpha}_{D,basic}$. Otherwise, the demand would be too low in order to accommodate the fixed costs of production f. The figure shows various threshold levels of α, which we relate to various standards that differ in terms of their degree of restrictiveness. In other words, depending on the degree of restrictiveness of a specific standard, a corresponding level of demand needs to be drawn in order to produce and to export; the stricter the standard, the higher the threshold and hence the lower the likelihood to produce and to export.

Figure 1: Profit as a function of demand parameter (α) and Trade Standard Adoption Ability (SAA), which is denoted by Θ



Source: Own depiction

Other than previous studies, we model standards as a continuum. Standards could be ordered according to their degree of restrictiveness, ranging from not very restrictive to highly restrictive. The former is denoted as $\bar{\alpha}_{D,Basic}$ and represents the threshold of demand that is needed in order to produce for the domestic basic market, which is associated with the lowest possible standards. However, premium markets are characterised by more restrictive standards. A higher threshold $\bar{\alpha}_{D,Premium}$ needs to be drawn in order to serve this domestic premium market. Producing for foreign markets requires even higher thresholds.

The landscape of standards is becoming highly heterogeneous, especially where private standards are concerned. Multinational enterprises often have their own sustainability programme with individual characteristics and requirements (UNILEVER, 2010). The more multinational enterprises implement their individual standard requirements and the more specific and different they are, the more difficult standard adoption becomes. This effect is similar to the phenomenon of relation-specific contracts described by NUNN (2007). The continuum of thresholds is exemplarily illustrated by three different thresholds on the vertical axis in Figure 1. The shape and the slope of the profit curve change at these thresholds. Profits increase linearly unless the domestic premium market is served. Here, profits initially increase more slowly for increasing levels of institutional learning and faster for higher levels. The underlying reasoning is that the learning curve is initially flat since the required standards of the premium market are difficult to meet. However, once they are met, profits increase exponentially. If the firm exports, profits will increase linearly but more quickly than for the domestic basic market.

3 Empirical application

In the previous section a conceptual framework has been established in which the cost of acquiring knowledge and the cost of communication within an organisation are interpreted as the main components of the ability to adopt a certain trade standard. Based on that framework, it has been shown that for a given level of demand, profits are increasing with a firm's ability to acquire knowledge and benefit from lower costs of communication.

These predictions can be tested empirically in many ways. One way would be to collect company level data and assess the values of c and h empirically, e.g. based on surveys with workers and managers. However, if the predictions of the model are correct, official statistics about trade flows and trade-related standards will also implicitly contain information about the ability of the organisations within a certain country to adopt foreign trade standards. From this reasoning, the following hypothesis is derived:

Hypothesis: An exporting country is *c.p.* more likely to be observed exporting to destinations with relatively high trade-related standards if the relevant costs of acquiring knowledge and communication are lower than in other countries.

The relevance of institutions for economic prosperity was first established by NORTH (1990). In subsequent literature, the important role of institutions in economic growth has rarely been challenged in general; rather, the remaining discussion asks whether it is institutions alone or other factors as well, e.g. geography.

The effect of domestic institutions on bilateral trade flows has been less frequently investigated. The focus lies more on the effect of WTO membership and regional trade agreements (RTA) as important institutions for trade and trade policy. Studies that analyse the effect of domestic institutions on trade flows usually remain in the gravity framework by adding further proxies of institutional quality. For instance, JANSEN and NORDAS (2004) found a positive effect of institutions unless the quality of domestic infrastructure is not controlled for. Using cross sectional bilateral trade flows in the gravity framework, GROOT *et al.* (2004) found positive effects of institutional quality for the year 1998. Furthermore, similar institutions of both trading countries also enhance trade. The authors used the worldwide governance indicators (WGI) of the World Bank (KAUFMANN, KRAAY and MASTRUZZI, 2014) as proxies for institutional quality. HELPMAN, MELITZ and RUBINSTEIN (2008) also included regulation costs as an additional covariate and found it to be negatively correlated with trade flows. Finally, IWANOW and KIRKPATRICK (2007) provide empirical evidence by augmenting the standard gravity equation with trade facilitation, regulatory quality and infrastructure for positive effects of institutions on trade. Overall, the positive effect of institutions on trade flows is robust across most studies.

In the absence of company-level data we therefore refer to the empirical approaches in literature. We also test our hypothesis within a gravity framework in order to control for the effect of distance, GDP, and tariffs and we relate recently updated doing-business indicators (DBI) of the Worldbank as proxies for institutional quality to our variables of interest: the costs of communication *h* and costs of acquiring knowledge *c*: $\Theta=f(h,c)$. These measure the regulatory business environment with firm survey data and hence, aggregate firm level information to the overall business environment of a country. Thus, the doing-business indicators perfectly match our firm level approach of the theoretical model with the country-level empirical application. Table 1 contains brief definitions of all ten proxies. Furthermore, we refer to countries as representative organisations that reflect the combined standard adoption ability (SAA) of exporting firms as well private and public institutions related to that. Column 3 of Table 2 reports the relation of the DBIs to the SAA of countries.

We test our hypothesis as follows: we choose fruit-, dairy-, vegetable-, meat-, and fish products and we select a country's exports to the EU as a case of exports to a market with higher than average standards. We treat the ten variables for institutional quality separately because these are most likely positively correlated. Hence, we include one dimension of governance at a time lagged by one year to account for potential reverse causality. The interaction term is the product of DBI and the dummy variable which is equal to one if the importing country is a member of the EU. In order to fail to reject our null hypothesis, the coefficient β_2 of the interaction term with DBI and EU-membership needs to be statistically significant. This indicates additional explanation of DBI for exports to the EU even if DBI is already controlled for. The gravity model that we estimate looks as follows:

$$X_{ijt} = \beta_0 + \beta_1 DBI_{it-1} + \beta_2 DBI_{it-1} * D_{EU} + \beta_3 GDP_{it} + \beta_4 GDP_{jt} + \beta_5 Dist_{ij} + \beta_6 T_{ijt} + \beta_7 \Omega_{ijt} + \eta_i + \nu_j + \mu_t + \epsilon_{ijt}$$

Exports, GDP, distance and tariffs are included in logarithmic form. X_{ijt} refers to exports from country *i* to country *j* in year *t*. Ad valorem tariffs are denoted by *T*. The matrix Ω_{ijt} contains the remaining standard gravity variables' colonial history, common language, religion, and contiguity. Finally, country and year fixed effects are included to control for time-invariant multilateral resistance (ANDERSON AND VAN WINCOOP, 2003).

We estimate a panel using fixed and random effects. Most institutional proxies are available for the years 2006 to 2015. Institutional quality is proxied by ten doing-business indicators that are measured by the distance-to-frontier approach. These indicate the distance to the best performing country ranging from 0 (worst performing country) to 100 (best perming country or frontier)[3]. SANTOS SILVA and TENREYRO (2006) argue that to correctly account for heteroscedasticity, the Poisson-Pseudo-Maximum-Likelihood estimator (PPML) should be applied. In contrast, MARTÍNEZ-ZARZOSO (2013) provides empirical evidence and simulation results that no single best estimator exists. Instead, the decision for the most appropriate estimator depends on the underlying data set and therefore as many estimation techniques as possible should be applied and reported. Furthermore, many gravity data sets are characterised by a high share of zeros of the dependent variable, especially if trade flows are highly disaggregated.

Therefore, HELPMAN, MELITZ and RUBINSTEIN (2008) relax the standard gravity assumption of homogenous firms and introduce firm heterogeneity by estimating the gravity equation in a two-step procedure. This allows differentiation between zeros that are due to missing values and zeros because of missing trade. For simplicity, this paper applies standard fixed and random effects estimation techniques.

[3] Definitions for the doing-business indicators are available at http://www.doingbusiness.org/, accessed 3rd August 2015.

4 Empirical results

Table 2 reports the results of three out of five product categories estimated by both fixed and random effects. In total, we have 100 regressions due to ten variables for institutional quality either as fixed or as random effects for five product categories. The Hausman test actually rejects the random effects model for all ten indicators. However, the results of the random effects estimates are nevertheless reported of each indicator in Table 2. Column 4 of Table 1 summarises the findings with respect to the coefficient of the interaction term β_2.

For dairy, meat, and vegetables both fixed and random effect estimates strongly confirm that the positive effect of institutional quality - and hence, lower communication costs and costs of acquiring knowledge - on exports is especially relevant for exports into the EU, as our case of a market with relatively high quality standards. For fruits and fishes, results are less clear and require additional research.[4]

Table 1: Institutional indicators as approximations for c and h and empirical findings

Indicator	Brief definition	Relation to SAA	Findings for exports to EU
(1) Overall	Aggregate of all DBIs	Easier to acquire knowledge and to communicate	Statistically significant for exports to the EU for FE and RE and all three products.
(2) Starting a business	Number of procedures and days and required capital to start a business	Facilitates market entry and implies lower c & h due to more competition	Statistically significant for exports to the EU for FE and RE and for dairy and meat.
(3) Construction permits	Number of procedures and days to receive construction permit	Facilitates firm expansions; larger firms have lower c & h	Statistically significant for exports to the EU for FE and RE and all three products.
(4) Getting electricity	Number of procedures and days to get electricity	Facilitates firm expansions; larger firms have lower c & h	Statistically significant for exports to the EU for FE and RE and all three products.
(5) Registering property	Number of procedures and days, percentage of value to register property	Facilitates firm expansions; larger firms have lower c & h	Statistically significant for exports to the EU for FE and RE and for meat only.
(6) Getting credit	Strength of legal rights index and depth of credit information index	Facilitates firm expansions; larger firms have lower c & h	Statistically significant for exports to the EU for FE and RE and all three products.
(7) Paying taxes	Number of payments, hours per year, total tax rate of profit	Facilitates firm expansions; larger firms have lower c & h	Statistically significant for exports to the EU for FE and RE and all three products.
(8) Trading across borders	Documents, time, and costs to ex- and import	Allows firms to export even with higher levels of c & h	Statistically significant for exports to the EU for FE and RE and all three products.
(9) Enforcing contracts	Number of procedures and days and cost of a claim to enforce contracts	A good legal framework allows firms to export even with high c & h	Statistically significant for exports to the EU for FE and RE and for meat only.
(10) Resolving insolvency	Recovery rate and strength of insolvency framework index	Facilitates market exits and implies lower c & h due to more competition	Statistically significant for exports to the EU for FE and RE and for dairy and meat.

Source: Own, based on DBI

[4] Estimation results of fruits and fish are not reported here due to space constraints but are available upon request. Furthermore, Table 2 only reports estimates of the coefficients of interests $\beta_1$and β_2. Estimates of the remaining standard gravity variables largely confirm general gravity findings.

5 Discussion and conclusions

The scientific debate about whether standards function as catalysts or as barriers to trade is still ongoing. Various studies mention in this context that the implementation of foreign standards will typically require investments among potential exporters, and therefore either larger farms or farms otherwise more likely to undertake such investments would be the ones to benefit from export opportunities.

In this paper we have argued that limiting the analysis of standards for trade to the aspect of investment and the corresponding effect on total and variable cost of production falls short of incorporating the aspect of organisational and institutional standard adoption ability. We have defined this adoption ability of private and public organisations (e.g. farms, firms and the government) within an exporting country to be a function of the cost of communication and the cost of acquiring relevant knowledge necessary to solve the problem of implementing a specific foreign standard. Furthermore, we demonstrate that recent advances in general theories about trade and organisation of production provide a flexible theoretical framework that can be conveniently adapted and interpreted for the case of an organisation trying to solve the problem of implementing a foreign agricultural trade standard.

We have used the cases of dairy, meat, fish, and vegetable exports to the European Union in comparison to exports of these products to all global destinations as an example of a country's ability to adopt the (higher) EU standard. Empirical results confirm that the positive effect of most institutional quality proxies on exports are especially relevant for exports into high standards markets. All indicators can be interpreted as approximations to *c.p.* the lower costs of communication between private and public organisations within these countries. Furthermore, all indicators can be expected to reflect a lower cost of acquiring additional knowledge for the implementation of a certain EU standard than is the case in countries with *c.p.* lower values of these indicators. Thus, our approach provides a conceptual framework that explicitly models the economic role of institutions during standard adoption and trade.

Our empirical analysis is an attempt to test hypotheses that follow from interpreting the theoretical model for the case of standard adoption by using firm survey data on the country level. Hence, we bridge the gap between the firm level of the theoretical model and the country level of the gravity framework. In contrast to many previous studies we control for reverse causality. Nevertheless, our empirical approach stays close to other studies that have analysed the role of institutions for trade in general, and therefore similar caveats (e.g. about the potentially endogenous relationship between institutions, GDP and trade) apply to our results as to most of this literature. Future research should therefore determine the true nature of this causality more precisely, and empirical studies should quantify the cost of solving the problem of standard implementation at the level of companies and governmental agencies through surveys. For both cases, the theoretical approaches described in this paper have proven to provide versatile conceptual starting points.

Table 2: Gravity estimation results for ten indicators, using fixed effects and random effects

	Dairy (HS 04)		**Meat** (HS 02)		**Vegetable** (HS 07)	
	FE	**RE**	**FE**	**RE**	**FE**	**RE**
Overall	-0.014	-0.0140**	-0.00459	-0.00454	0.023***	0.023***
	(0.00677)	(0.00679)	(0.00987)	(0.00992)	(0.00511)	(0.00512)
Overall_EU	0.020***	0.020***	0.016***	0.017***	0.011***	0.011***
	(0.00233)	(0.00233)	(0.00284)	(0.00286)	(0.00179)	(0.00179)
StartingBusiness	-0.00505*	-0.00510*	0.018***	0.017***	-0.00325	-0.00317
	(0.00282)	(0.00283)	(0.00420)	(0.00421)	(0.00238)	(0.00239)
StartingBusiness_EU	0.005**	0.0049**	0.012***	0.012***	0.00150	0.00139
	(0.00237)	(0.00236)	(0.00268)	(0.00269)	(0.00158)	(0.00158)
Construction	-0.00631*	-0.00646*	-0.00351	-0.00368	0.008***	0.008***
	(0.00342)	(0.00343)	(0.00482)	(0.00484)	(0.00292)	(0.00292)
Construction_EU	0.008***	0.007***	0.014***	0.014***	0.005***	0.005***
	(0.00240)	(0.00239)	(0.00277)	(0.00277)	(0.00170)	(0.00170)
Electricity	-0.00783	-0.00785	0.00668	0.00668	0.016***	0.016***
	(0.00499)	(0.00501)	(0.00776)	(0.00780)	(0.00381)	(0.00382)
Electricity_EU	0.019***	0.019***	0.015***	0.015***	0.009***	0.009***
	(0.00210)	(0.00210)	(0.00258)	(0.00259)	(0.00165)	(0.00165)
Property	0.00580*	0.00584*	-0.00259	-0.00250	-0.00368	-0.00356
	(0.00331)	(0.00332)	(0.00494)	(0.00496)	(0.00282)	(0.00282)
Property_EU	0.00386	0.00385	0.012***	0.012***	0.00253	0.00242
	(0.00246)	(0.00246)	(0.00282)	(0.00283)	(0.00169)	(0.00168)
GettingCredit	0.01***	0.01***	0.0095**	0.0095**	0.008***	0.008***
	(0.00281)	(0.00281)	(0.00399)	(0.00400)	(0.00227)	(0.00228)
GettingCredit_EU	0.008***	0.008***	0.013***	0.013***	0.0046**	0.005***
	(0.00254)	(0.00253)	(0.00290)	(0.00291)	(0.00185)	(0.00184)
PayingTaxes	-0.000956	-0.00103	0.0096**	0.0095**	0.011***	0.011***
	(0.00313)	(0.00314)	(0.00438)	(0.00440)	(0.00264)	(0.00264)
PayingTaxes_EU	0.009***	0.009***	0.014***	0.015***	0.005***	0.005***
	(0.00235)	(0.00234)	(0.00273)	(0.00274)	(0.00165)	(0.00165)
TradingBorders	-0.00244	-0.00256	-0.00803	-0.00805	0.014***	0.014***
	(0.00361)	(0.00362)	(0.00553)	(0.00555)	(0.00304)	(0.00305)
TradingBorders_EU	0.008***	0.008***	0.013***	0.013***	0.005***	0.005***
	(0.00210)	(0.00209)	(0.00245)	(0.00246)	(0.00151)	(0.00151)
EnforcingContracts	-0.00654*	-0.00662*	0.020***	0.02***	0.011***	0.011***
	(0.00338)	(0.00339)	(0.00510)	(0.00512)	(0.00304)	(0.00305)
EnforcingContracts_EU	0.00467	0.00471*	0.014***	0.014***	0.000238	0.000256
	(0.00285)	(0.00283)	(0.00318)	(0.00318)	(0.00191)	(0.00190)
ResolvingInsolvency	0.016***	0.016***	0.019***	0.019***	0.012***	0.012***
	(0.00233)	(0.00233)	(0.00323)	(0.00324)	(0.00201)	(0.00202)
ResolvingInsolvencyEU	0.007**	0.007**	0.011***	0.010***	0.000947	0.00118
	(0.00295)	(0.00289)	(0.00322)	(0.00320)	(0.00198)	(0.00193)

References

ACEMOGLU, D., P. ANTRÀS and E. HELPMAN (2007): Contracts and Technology Adoption. In: American Economic Review 97: 916–943.

ANDERS, S.M. and J.A. CASWELL (2009): Standards as Barriers Versus Standards as Catalysts: Assessing the Impact of HACCP Implementation on U.S. Seafood Imports. In: American Journal of Agricultural Economics 91 (2): 310–321.

ANDERSON, J.E. and E. VAN WINCOOP (2003): Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. In: American Economic Review 93 (1): 170–192.

ANTRÀS, P. and E. ROSSI-HANSBERG (2009): Organizations and Trade. In: Annual Review of Economics 1 (1): 43–64.

BLOOM, N., R. SADUN and J. VAN REENEN (2012): The Organization of Firms Across Countries. In: The Quarterly Journal of Economics 127 (4): 1663–1705.

CALIENDO, L. and E. ROSSI-HANSBERG (2012): The Impact of Trade on Organization and Productivity. In: The Quarterly Journal of Economics 127 (3): 1393–1467.

COLEN, L., M. MAERTENS and J. SWINNEN (2012): Private Standards, Trade and Poverty: GlobalGAP and Horticultural Employment in Senegal. In: The World Economy 35 (8): 1073-1088.

DE LA MATA, T. and C. LLANO (2013): Social Networks and Trade of Services: Modelling Interregional Flows with Spatial and Network Autocorrelation Effects. In: Journal of Geographical Systems 15 (3): 319–367.

EUROPEAN COMMISSION (2014): http://ec.europa.eu/food/safety/rasff/reports_publications/ index_en.htm. Accessed February 18, 2015.

FERRO, E., T. OTSUKI and J.S. WILSON (2015): The Effect of Product Standards on Agricultural Exports. In: Food Policy 50: 68–79.

GARICANO, L. and E. ROSSI-HANSBERG (2014): Knowledge-based Hierarchies: Using Organizations to Understand the Economy. In: The Annual Review of Economics 7: 1-30.

DE GROOT, H., G.-J. LINDERS, P. RIETVELD and U. SUBRAMANIAN (2004): The Institutional Determinants of Bilateral Trade Patterns. In: International Review for Social Sciences 57 (1): 103–123.

HELPMAN, E., M.J. MELITZ and Y. RUBINSTEIN (2008): Estimating Trade Flows: Trading Partners and Trading Volumes. In: Quarterly Journal of Economics 123 (2): 441-487.

IWANOW, T. and C. KIRKPATRICK (2007): Trade Facilitation, Regulatory Quality and Export Performance. In: Journal of International Development 19 (6): 735–753.

JANSEN, M. and H.K. NORDAS (2004): Institutions, Trade Policy and Trade Flows. In: CEPR Discussion Paper 4418.

KAUFMANN, D., A. KRAAY and M. MASTRUZZI (2014): The Worldwide Governance Indicators Project. http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.aspx#home.

KISS, P. and P. WEINGARTEN (2003): Cost of Compliance with the Aquis Communautaire in the Hungarian Dairy Sector. In: IAMO Discussion Paper 55.

KLEINWECHTER, U. and H. GRETHE (2006): The Adoption of the EurepGap Standard by Mango Exporters in Piura, Peru. 26 th Conference of the International Association of Agricultural. Gold Coast, Australia.

MARTÍNEZ-ZARZOSO, I. (2013): The log of gravity revisited. In: Applied Economics 45 (3): 311–327.

MASKUS, K.E., T. OTSUKI and J.S. WILSON (2005): The Cost of Compliance with Product Standards for Firms in Developing Countries: An Econometric Study. In: World Bank Policy Research Paper 3590.

MASOOD, A. and B. BRÜMMER (2014): Impact of GlobalGAP Certification on EU Banana Imports: A Gravity Modeling Approach. In: GlobalFood Discussion Paper 49.

MELITZ, M. (2003): The Impact of Trade on Intra-Industry: Reallocations and Aggregate Industry Productivity. In: Econometrica 71 (6): 1695–1725.

MELO, O., A. ENGLER, L. NAHUEHUAL, G. COFRE and J. BARRENA (2014): Do Sanitary, Phytosanitary, and Quality-related Standards Affect International Trade? Evidence from Chilean Fruit Exports. In: World Development 54: 350–359.

MUANGE, E.N., S. SCHWARZE and M. QAIM (2014): Social networks and farmer exposure to improved crop varieties in Tanzania. In: GlobalFood Discussion Paper 45.

NORTH, D.C. (1990): Institutions, Institutional Change, and Economic Performance. Cambridge, Cambridge University Press.

NUNN, N. (2007): Relationship-Specificity, Incomplete Contracts, and the Pattern of Trade. In: The Quarterly Journal of Economics 122 (2): 569-600.

OTSUKI, T., J.S. WILSON and M. SEWADEH (2001): Saving two in a billion. In: Food Policy 26 (5): 495–514.

RAUCH, J.E. and A. CASELLA (2003): Overcoming Informational Barriers to International Resource Allocation: Prices and Ties. In: The Economic Journal 113 (484): 21–42.

SANTOS SILVA, J. and S. TENREYRO (2006): The Log of Gravity. In: The Review of Economics and Statistics 88 (4): 641–658.

SCHUSTER, M. and M. MAERTENS (2015): The Impact of Private Food Standards on Developing Countries' Export Performance: An Analysis of Asparagus Firms in Peru. In: World Development 66: 208–221.

UNILEVER (2010): Sustainable Living- Unilever Global. http://www.unilever.com/sustainable-living-2014/, Accessed September 17, 2014.

WORLDBANK DOING BUSINESS INDICATORS (2015), http://www.doingbusiness.org/, Accessed August 3, 2015.

WTO and OECD (2013): Aid for Trade in Agrifood WTO agrifood_47, WTO and OECD.

XIONG, B. and J. BEGHIN (2012): Does European Aflatoxin Regulation Hurt Groundnut Exporters from Africa? In: European Review of Agricultural Economics 39 (4): 589–609.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 171 – 180

HYSTERESE IM AGRARAUSSENHANDEL: ANALYSE EUROPÄISCHER WEINEXPORTE IN DIE USA

Laura M. Werner[1]

Zusammenfassung

Es steht außer Frage, dass Wechselkursschwankungen Exportentscheidungen beeinflussen. Ob dies aber ein linearer Einfluss ist, darf bezweifelt werden. In diesem Beitrag wird untersucht ob der reale Eurowechselkurs zum US-Dollar hysteretisch auf Exportwerte einwirkt. Hysterese stellt eine besondere Form nichtlinearer Pfadabhängigkeit dar. Um diese Fragestellung zu untersuchten wird das Preisachverfahren herangezogen. Es wird eine Art gefilterter Wechselkurs abgeleitet, die Preisachvariable, die kleine Auf- und Abschwankungen ignoriert und nur große Wechselkursänderungen widerspiegelt. Danach werden zwei Regressionsmodelle miteinander verglichen. Eines mit dem realen Wechselkurs als unabhängiger Variable und eines mit der Preisachvariablen anstelle des Wechselkurses. Sobald diese Ersetzung das Modell verbessert, spricht man von Hysterese. Erprobt wird dieses Verfahren an Exportwerten der europäischen Weinerzeugerländer Italien, Spanien und Frankreich in die USA. Da der Markteintritt auf den US Weinmarkt mit versunkenen Kosten verbunden ist, sind die Voraussetzungen für das Auftreten von Hysterese gegeben. In der Tat wird Hysterese durch das Preisachmodell für Exporte aus Italien und Spanien aufgedeckt, während für Frankreich keine empirische Evidenz über das Auftreten von Hysterese nachzuweisen ist.

Keywords

Außenhandel, Hysterese, Preisach, Weinexporte, Wechselkurseinfluss

1 Einleitung

Erst kürzlich sorgte die Wiederfreigabe des Schweizer Franken gegenüber des Euro für zahlreiche Diskussionen und Spekulationen über die Folgen derselben. Welche Auswirkungen hat die Frankenaufwertung auf die schweizer Unternehmen? Wie viele Arbeitsplätze wird dieser Schritt kosten? Sind die Unternehmen jetzt noch wettbewerbsfähig oder zwingt die Aufwertung die Unternehmen Exportmärkte zu verlassen? Solche und ähnliche Fragen wurden am Tag der Freigabe diskutiert, vgl. SPIEGEL (2015). Auch wenn nach kurzem Überschießen sich der Wechselkurs in den nächsten Stunden und Tagen stabilisiert hat, siehe z. B. BÖRSE FRANKFURT (2015), bleibt die Tatsache, dass die Aufwertung des Franken die Wettbewerbsfähigkeit der schweizer Unternehmen geschwächt hat. Welche Auswirkungen große, dauernde Wechselkursschwankungen auf Agrarexporte haben, kann mithilfe von Hystereseanalysen untersucht werden.

Ursprünglich stammt der Hysteresebegriff aus der Physik, siehe z. B. PREISACH (1935), inzwischen findet er aber auch in der Biologie, Mechanik, zahlreichen weiteren Anwendungsfeldern, sowie der Ökonomie Anwendung, siehe z. B. BALDWIN (1990), BELKE (2013), BLANCHARD (1986), CAMPA (2004), DIXIT (1994), KANNEBLEY JUNIOR (2008) oder MOTA (2012). Er beschreibt eine spezielle Form der nichtlinearen Pfadabhängigkeit. Eine charakteristische Eigenschaft von sogenannten Hystereseschleifen ist der Remanenzeffekt. Um das obige Beispiel zu verwenden, würde dieser Effekt eintreten, wenn aufgrund der erfolgten

[1] Zentrum für internationale Entwicklungs- und Umweltforschung, Justus-Liebig-Universität Giessen, Senckenbergstr. 3, 35390 Gießen, Laura.M.Werner@zeu.uni-giessen.de

Frankenaufwertung Unternehmen gezwungen werden Exportmärkte zu verlassen. Sollte nach einiger Zeit, nachdem diese Marktaustritte erfolgt sind, der Franke gegenüber dem Euro wieder abwerten, vielleicht weil die Griechenlandkrise überwunden ist, und letztendlich der Franke wieder denselben Kurs zum Euro aufweisen, den er während der Bindung hatte, dann wären trotzdem weniger schweizer Unternehmen auf Exportmärkten aktiv. Der alleinige Wechselkurs gibt also nicht die Zahl der Unternehmen an, die auf dem Exportmarkt aktiv sind. Um diese zu bestimmen, muss man auch die letzten großen Schwankungen berücksichtigen, sprich den Pfad, den der Wechselkurs zurückgelegt hat. Warum nur die großen Schwankungen? Es wird davon ausgegangen, dass kleine Schwankungen per se keine Auswirkungen auf solch wichtige Entscheidungen wie zum Beispiel die Exporttätigkeit haben. Allerdings wird im Hystereseansatz auch berücksichtigt, dass viele kleine gleichgerichtete Schwankungen genauso große Auswirkungen haben können, wie eine große. Warum sind nach der Abwertung immer noch weniger Unternehmen auf dem Exportmarkt aktiv, die ausgestiegenen könnten doch wieder exportieren? Dies hängt natürlich von dem einzelnen Unternehmen ab und es gibt bestimmt auch einige, die diese Möglichkeit haben und nutzen, aber allgemein wird davon ausgegangen, dass Marktaus- und (wieder)eintritte mit versunkenen Kosten, wie Menükosten, verbunden sind. Verlässt ein Unternehmen einen Exportmarkt, so verkauft es vielleicht sein dortiges Lagerhaus und entlässt seine dortigen Mitarbeiter. Beim Marktwiedereintritt wird dann ein neues Lagerhaus benötigt, neue Mitarbeiter müssen ausgebildet werden und Vertrauen bei Handelspartnern und Verbrauchern wiederaufgebaut werden. Deshalb werden manche Unternehmen den Marktwiedereintritt scheuen und somit werden, auch nach einer erfolgten Abwertung, weniger Unternehmen exportieren als vor der Wechselkursschwankung. Andersherum funktioniert dasselbe Argument. Haben Unternehmen bei einer Abwertung neue Exportmärkte erschlossen, so werden sie diese aufgrund der Kosten, die bei einem Marktaustritt verloren wären, wie Kosten für den Aufbau eines Vertriebsnetzes oder für Werbung, den Markt nicht sofort verlassen, sobald der Wechselkurs sich negativ entwickelt. Der Punkt ist, dass es für jedes Unternehmen zwei Schwellenwerte gibt, einen, bei dem es in einen neuen Markt eintritt, sobald der Wechselkurs und damit das ökonomische Umfeld sich positiv entwickeln, und einen, bei dem es diesen Markt wieder verlässt. In der Regel erwartet man, dass diese zwei Werte sich unterscheiden und dass der Schwellenwert für den Markteintritt höher liegt als derjenige für den Marktaustritt. Dieses Verhalten lässt sich anhand eines sogenannten "non-ideal relay" veranschaulichen, siehe Abbildung 1.

Um Hysterese in Exporten zu identifizieren wird in diesem Artikel das Preisachverfahren angewendet. Die Grundidee ist die Aggregation vieler Unternehmen, die sich wie "non-ideal relays" verhalten, sprich jeweils zwei Schwellenwerte besitzen. Die erste Beschreibung dieses Modells geht zurück auf PREISACH (1935), der solche Remanenzeffekte, wie sie oben beschrieben sind, bei Magnetisierungen untersuchte. Eine ausführliche Darstellung dieses Modells findet sich bei MAYERGOYZ (2003). PICITELLI ET AL. (2000) haben den Preisachansatz implementiert und eine erste Anwendung bezüglich der Konsum-Einkommens-Wohlstandsbeziehung vorgestellt. Weitere Verwendung fand dieser Ansatz in HALLETT (2002), MOTA (2008), MOTA (2012) und DE PRINCE (2013).

In diesem Artikel wird untersucht ob das Exportverhalten europäischer Weinerzeugerländer hysteretisch abhängig ist vom realen Wechselkurs.

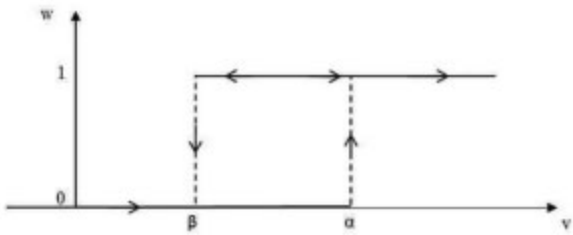
Da die oben beschriebene Frankenaufwertung noch nicht lange genug zurückliegt, um ausreichend Daten für eine Analyse zu produzieren, schwenken wir den Fokus und betrachten im Folgenden europäische Weinexporte in die USA. Es wird die Abhängigkeit der Exportwerte, gemessen in Euro, der drei weltweit größten Weinerzeuger, Italien, Spanien und Frankreich vom Wechselkurs analysiert. Als größter Weinimporteur der Welt, spielen die USA auch für die europäischen Erzeuger eine wichtige Rolle, vor allem da der heimische Weinkonsum stetig sinkt, vgl. ANDERSON (2011). So exportieren Italien und Spanien inzwischen circa 40% ihres Weines, vgl. ANDERSON (2011) oder OIV (2014), und auch wenn ein großer Teil davon

in Europa bleibt, spielen die USA als Abnehmer keine unwichtige Rolle, siehe z. B. ANDERSON (2011). Die Bedeutung, welche Wechselkursänderungen auf globale Weinexportanteile und die Wettbewerbsfähigkeit haben, wurde von ANDERSON ET AL. (2013) analysiert und vorausgesagt. Sie schreiben unter anderem, dass die Finanzkrise einen negativen Effekt aufgrund der Aufwertung des australischen Dollars auf australische Weinbauern hatte, während europäische und US-amerikanische von dieser Aufwertung profitierten. Im nächsten Schritt prognostizieren sie die Entwicklung des globalen Weinmarktes vor dem Hintergrund von Wechselkursänderungen bzw. steigender chinesischer Importnachfrage. In dieser Studie werden Quartalsdaten von 1995 bis 2013 berücksichtigt. Anfang bis Mitte der neunziger Jahre, und insbesondere seit 2000, traten die Weinerzeuger der sogenannten Neuen Welt, Australien, Neuseeland, Chile, Argentinien, Südafrika zum Beispiel, in Konkurrenz zu den Exporteuren der Alten Welt, sprich Italien, Spanien, Frankreich und Portugal, siehe auch LABYS (2006), ANDERSON ET AL. (2013) und MARIANI (2012). Die neue Konkurrenz auf dem Weltweinmarkt verschärft natürlich die Bedeutung der Wechselkurseinflüsse. Ein weiterer Grund, Weinexporte in die USA auf hysteretische Einflüsse zu untersuchen, ist die Bedeutung der hohen Marktzutrittskosten. Die USA haben als Erbe der Prohibition Anfang des 20. Jahrhunderts einen äußerst regulierten Alkoholmarkt, der sich unter anderem von Staat zu Staat unterscheidet. So sind zum Beispiel Direktverkäufe von Weingut zu Endverbraucher in manchen Staaten nur an Bewohner desselben Staates gestattet, und in anderen Staaten gar nicht. Davon ist auch der Handel über das Internet betroffen. Europäische Exporteure benötigen auf jeden Fall einen einheimischen Großhändler mit einer entsprechenden Lizenz, die ihm den Import und Weiterverkauf gestattet. Einzelheiten über die verschiedenen Vorschriften und deren Historie findet man bei BELIVEAU (2010), ANDERSON (2010) und FTA (2015). Darüber hinaus sind weitere Quellen für versunkene Kosten vorhanden. Zum Beispiel ist es nicht möglich kurzfristig, außer durch Kauf, neue Anbauflächen zu generieren oder die Rebsorte zu wechseln, um sie landestypischen Geschmäckern anzugleichen, vgl. MARIANI (2012). Dies kann die Ausweichung auf andere Importländer verhindern.

2 Preisach Modell

Hysterese beschreibt eine spezielle Form der nichtlinearen Pfadabhängigkeit. Genauer ausgedrückt, sind es die lokalen Extremwerte des Inputs im Zusammenspiel mit dem aktuellen Inputwert, die den Output festlegen. Der einfachste Fall einer Hysteresebeziehung spiegelt sich im “non-ideal relay” wieder.

Abbildung 1: Non-ideal relay



Quelle: eigene Darstellung

Um Abbildung 1 interpretieren zu können, hilft es sich das Beispiel der schweizer Unternehmen aus der Einleitung ins Gedächtnis zu rufen. Nach einer langen Phase eines starken Fran-

ken sind wenige Unternehmen auf Exportmärkten aktiv, die Inputvariable v befindet sich im "negativen Bereich". Sobald der Franke fällt, werden die schweizer Unternehmen wettbewerbsfähiger und somit williger neue Exportmärkte zu erschließen. Das non-ideal Relay repräsentiert eines dieser Unternehmen, das beim Schwellenwert α beschließt zu exportieren. Sein Zustand springt somit von 0 (kein Export) auf 1 (Export). Solange der Frankenkurs weiter sinkt, d. h. v steigt, bleibt das Unternehmen natürlich auf dem Markt. Sollte der Franke aber aufwerten, wie nach der Freigabe gegenüber des Euros, wird es einen zweiten Schwellenwert geben, hier β, bei dem das Unternehmen zum Beispiel die variablen Kosten nicht mehr decken kann, sodass es den Exportmarkt verlässt. Das heißt, bei β springt es vom aktiven in den inaktiven Zustand. Um nun zu wissen ob das Unternehmen exportiert oder nicht, wenn man $\beta < v < \alpha$ beobachtet, muss man Kenntnisse darüber haben, wann zuletzt ein Schwellenwert überschritten wurde, der einen Wechsel des Zustandes zur Folge hatte. Formal lässt sich die Input-Output Beziehung folgendermaßen formulieren:

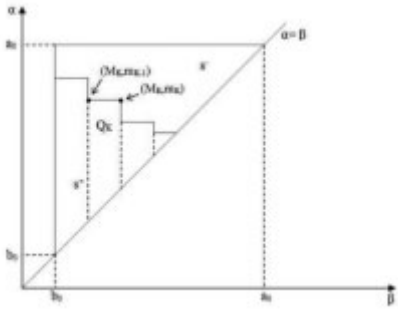
$$w_{\alpha,\beta}\left(v(t)\right) = \begin{cases} 1, v(t) \geq \alpha \\ 0, v(t) \leq \beta \\ w(t-1), \beta < v(t) < \alpha, t \geq 1 \end{cases}$$

wobei w zum Zeitpunkt $t = 0$ auf $w_{-1} \in \{0,1\}$ gesetzt wird, was den Anfangswert beschreibt und die Zeit als diskret interpretiert wird, also $t \in \{0,1,2,3, \ldots\}$.
Um nun das Exportverhalten einer ganzen Branche oder eines ganzen Landes analysieren zu können, muss man die non-ideal Relays aggregieren. Jedes Relay steht stellvertretend für ein Unternehmen und wird durch die individuellen Schwellenwerte festgelegt. Im Folgenden wird angenommen, dass diese Schwellenwerte gleichverteilt sind. Andere Verteilungsannahmen sind ebenfalls möglich, ändern aber nicht viel an der zu berechnenden Größe, vgl. PISCITELLI (2000).
Die Aggregation erfolgt im Preisachmodell über Integration über das Dreieck, dass die Relays auf der $\alpha - \beta$-Ebene aufspannen, vgl. Abbildung 2:

$$P(t) = \iint_{\alpha \geq \beta} \mu(\alpha, \beta) w_{\alpha,\beta}\left(v(t)\right) d\alpha d\beta$$

wobei $\mu(\alpha, \beta)$ eine Gewichtsfunktion ist.

Abbildung 2: Preisach Dreieck



Quelle: eigene Darstellung

Jedes Paar (α, β) ist ein Punkt im Preisachdreieck, wobei a_0 und b_0 die maximalen bzw. minimalen Werte des Inputs beschreiben, sprich die Größe des Dreiecks bestimmen. Steigt von

b_0 aus die Inputvariable, so werden nach und nach α-Werte überschritten und Unternehmen werden aktiv. Im Dreieck wird das dadurch abgebildet, dass sozusagen eine horizontale Linie entlang der α-Achse nach oben wandert, sodass ein wachsendes Dreieck im Dreieck entsteht. Wandert v von b_0 bis zum Maximum a_0, so würde letztendlich das gesamte Dreieck von Paaren (α, β) gebildet werden, für die gilt, dass w im Zustand 1 ist. Erreicht v nicht a_0, so ist das Dreieck zweigeteilt. Der untere Teil wird von einem Dreieck gebildet und repräsentiert die Paare (α, β) bei denen exportiert wird, genannt S^+, während der obere Teil ein Trapezoid ist, der die Paare (α, β) enthält, deren Unternehmen noch inaktiv sind, Fläche S^-. Sinkt v im nächsten Schritt, so werden nach und nach β-Schwellenwerte überschritten. In der Grafik kann man sich einen von rechts entlang der β-Achse, parallel zur α-Achse kommenden Balken vorstellen, der das Dreieck innerhalb des Dreiecks abschneidet, sodass schließlich noch ein Trapezoid übrig bleibt, sofern b_0 nicht erreicht wird. Sobald v wieder steigt, werden wieder α-Werte überschritten, sodass die Fläche S^+ dreiecksförmig wächst. Ein Rückgang von v reduziert diese Fläche wiederum, sodass nach und nach ein Bild wie in Abbildung 2 entsteht. Hier ist v viermal gestiegen und dreimal gefallen. Die letzte Bewegung war ein Anstieg, repräsentiert durch das kleine Dreieck. Insbesondere ist zu bemerken, dass durch die Auf- und Abbewegung des Inputs v das große Preisachdreieck zu jedem Zeitpunkt t in zwei Flächen geteilt wird. Die eine Fläche S^+ beinhaltet die Paare (α, β), deren Output im Zustand 1 ist, während S^- die Paare enthält, deren Output w zur Zeit t im Zustand 0 ist. Die Idee des Preisachverfahrens ist es nun die Fläche S^+ zu jedem Zeitpunkt zu berechnen, die sich wiederum zum Zeitpunkt t durch $n(t)$ viele Trapezoide $Q_k(t)$ approximieren lässt, vgl. Abbildung 2:

$$
\begin{aligned}
P(t) &= \iint_{\alpha \geq \beta} \mu(\alpha, \beta) w_{\alpha,\beta}\big(v(t)\big) d\alpha d\beta \\
&= \iint_{S^+} \mu(\alpha, \beta) d\alpha d\beta \\
&\approx \sum_{k=1}^{n(t)} \iint_{Q_k(t)} \mu(\alpha, \beta) d\alpha d\beta.
\end{aligned}
$$

Als Ergebnis erhält man die Preisachvariable $P(t)$, die man als gefilterte Version der Inputvariablen bezeichnen könnte. Sie wird bestimmt durch die lokalen Extremwerte der Inputvariablen und bildet dadurch den Hystereseeinfluss der Inputvariablen auf die Outputvariable ab. Die genaue Implementation des Verfahrens findet man bei PISCITELLI (2000).

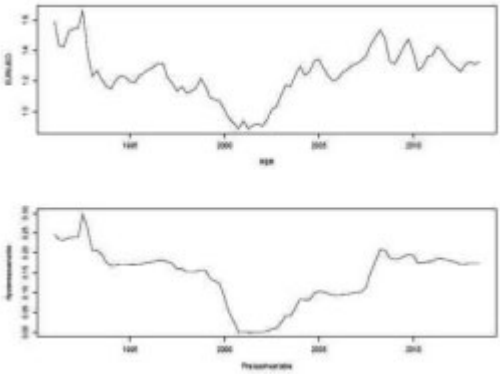
Um zu testen, ob nun in der Input-Output Beziehung Hysterese vorliegt, werden im Folgenden zwei lineare Modelle miteinander verglichen. Zum einen werden die Exportwerte in Euro der untersuchten Länder an den Wechselkurs, das US-BIP der Vorperiode (GDP_{t-1}), eine Trendvariable und saisonale Dummyvariablen regressiert. Zum anderen wird in einer zweiten OLS Regression der Wechselkurs durch die neue Preisachvariable ersetzt.

$$
\begin{aligned}
Value_t &= \gamma_{1,0} + \gamma_{1,1} RER_t + \gamma_{1,2} GDP_{t-1} + \gamma_{1,3} Trend + \gamma_{1,4} D_{1,t} + \gamma_{1,5} D_{2,t} + \gamma_{1,6} D_{3,t} \\
Value_t &= \gamma_{2,0} + \gamma_{2,1} P_t + \gamma_{2,2} GDP_{t-1} + \gamma_{2,3} Trend + \gamma_{2,4} D_{1,t} + \gamma_{2,5} D_{2,t} + \gamma_{2,6} D_{3,t}
\end{aligned}
$$

Der reale Wechselkurs liegt in Mengennotierung vor, sodass ein Anstieg des Wechselkurses einer Euroaufwertung entspricht. Somit ist ein negatives Vorzeichen des RER_t und der Preisachvariablen P_t zu erwarten. Man kann annehmen, dass das BIP der USA sich positiv auf die Weinexportwerte der europäischen Erzeugerländer auswirken wird.
Die Daten stammen aus Eurostat und wurden mit dem dort zur Verfügung gestellten Import- und Exportpreisdeflator bereinigt. Aus USDA (2015) wurden die Wechselkurse entnommen,

die sich vor der Euroeinführung leicht unterscheiden. ADF-Tests zeigen, dass sowohl die Wechselkurse, das US BIP als auch die Exportwerte integriert vom Grad 1 sind. Darüber hinaus existieren Kointegrationsbeziehungen zwischen den Variablen.

Abbildung 3: Vergleich von realem Wechselkurs und Preisachvariable



Quelle: eigene Darstellung

3 Ergebnisse

Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse des linearen Modells mit dem realen Wechselkurs als unabhängiger Variable. Zuerst lässt sich festhalten, dass der Koeffizient des realen Wechselkurses bei allen Ländern das erwartete negative Vorzeichen besitzt. Für Italien und Frankreich ist dies deutlich stärker ausgeprägt als für Spanien. Das BIP der USA weist in allen drei Schätzungen das erwartete positive Vorzeichen auf. Betrachtet man nun die Schätzung für Italien mit der Preisachvariablen anstatt des realen Wechselkurses in Tabelle 2, so fällt auf, dass der entsprechende Koeffizient auch das erwartete negative Vorzeichen hat und signifikant auf dem 1%-Niveau ist. Die Tatsache, dass er in absoluten Werten größer ist, ist durch eine andere Skalierung der Preisachvariablen begründet und damit zu erwarten, vgl. dazu Abbildung 3. Wichtig ist zu bemerken, dass die Einbeziehung der Preisachvariablen das "adjusted" R^2 von 0,907 auf 0,932 erhöhen kann. Somit verbessert die Preisachvariable die Schätzung erheblich und man kann schließen, dass Hysterese auf dem italienischen Exportmarkt bzgl. der USA vorhanden ist. Für Spanien ergibt sich ein ähnliches Bild. Die Preisachvariable ist signifikant, sogar auf dem 5%-Niveau. Im Gegensatz dazu war der reale Wechselkurs nur auf dem 10%-Niveau signifikant. Auch hier unterscheiden sich die Koeffizienten ungefähr um den Faktor 3, was auf die unterschiedliche Skalierung zurückzuführen ist. Der Zuwachs im "adjusted" R^2 ist für Spanien nicht so ausgeprägt wie für Italien, aber nichtsdestotrotz vorhanden, sodass man auf Hysterese schließen kann. Im Gegensatz dazu ist im Falle Frankreichs der Koeffizient der Preisachvariable zwar signifikant und von ähnlicher, skalierter Größenordnung wie der des realen Wechselkurses, die Schätzung wird aber durch die Ersetzung des Wechselkurses durch die Preisachvariable nicht verbessert. Das "adjusted" R^2 sinkt von 0,728 auf 0,71. Somit muss in diesem Fall davon ausgegangen werden, dass keine Hysterese vorliegt.
Die Schätzungen mit der Preisachvariablen anstatt des Wechselkurses decken Hystereseeinflüsse für Italien und Spanien auf. Die Koeffizienten der Preisachvariablen sind jeweils signifikant und die Ersetzung des realen Wechselkurses mit der daraus abgeleiteten Preisachvariablen verbessert das Schätzmodell, gemessen am "adjusted" R^2. Für Frankreich ist die Preis-

achvariable zwar auch hochsignifikant, ihre Einbeziehung verbessert aber das Modell nicht. Somit lässt sich keine Hysteresebeziehung feststellen.

4 Fazit

Es wurde der Frage nachgegangen, ob der Einfluss des realen Wechselkurses sich nichtlinear, genauer gesagt hysteretisch, auf die Exportwerte der großen europäischen Weinerzeugerländer in die USA entfaltet. Für zwei von drei Fällen, nämlich für Italien und Spanien kann dies bejaht werden. Mit dem Preisachverfahren wurde nachgewiesen, dass die Exportwerte im Zeitraum 1995 bis 2013 hysteretisch auf Wechselkursänderungen reagieren.

Das heißt, dass zur Einschätzung der Auswirkungen von Wechselkursänderungen nicht nur die absolute Höhe des Kurses oder der Schwankung, sondern auch der Pfad, sprich die vorangegangene bzw. erwartete Wechselkursentwicklung in Betracht gezogen werden muss. Hystereseeffekte aufgrund von versunkenen Kosten verlangsamen Anpassungsprozesse, die von Wechselkurssignalen ausgelöst werden, verhindern sie aber (auch) nicht. Sie führen dazu, dass Unternehmen eine "wait-and-see"-Strategie verfolgen, sodass sowohl Marktein- wie -austritte intensiv abgewägt werden. Somit spielen kleine Auf- und Abschwankungen des Eurowechselkurses keine Rolle für Exportentscheidungen von Weinerzeugern. Große, lang anhaltende oder viele kleine Schritte in eine Richtung, können das Exportverhalten aber sehr wohl beeinflussen.

Für zukünftige Forschung stellt sich die Frage nach der Quelle der Nichtlinearität. Da hier nur Exportwerte untersucht wurden, Hysterese aber sowohl in Preisen als auch in Mengen auftreten kann, vgl. GÖCKE (2015), bietet sich eine parallele Untersuchung von Exportwerten, -mengen, und -preisen an.

Tabelle 1: Lineare Modelle von Italien, Spanien und Frankreich

	Dependent variable		
		ExpV	
	Italien	Spanien	Frankreich
RER	-66, 031, 297.00***	-4, 587, 862.00*	-146, 680, 756.00***
	(12, 943, 883.00)	(2,566,260.00)	(19, 631, 886.00)
GDP	118.11***	11.35***	172.81****
	(19.72)	(4.23)	(34.41)
Trend	145, 930.40	278, 021.60***	-1, 910, 857.00***
	(337, 574.10)	(75, 936.47)	(594, 417.70)
d1	-26, 585, 933.00***	-9, 416, 873.00***	-43, 704, 146.00***
	(4, 667, 843.00)	(1, 037, 079.00)	(8, 271, 254.00)
d2	-2, 557, 228.00	-3, 246, 850.00***	-20, 904, 312.00**
	(4, 676, 287.00)	(1, 038, 066.00)	(8, 281, 003.00)
d3	-5, 555, 623.00	29, 219.75	10, 244, 066.00
	(4, 672, 343.00)	(1, 038, 204.00)	(8, 278, 860.00)
Constant	-109, 691, 355.00**	-2, 472, 770.00	-32, 970, 978.00
	(49, 352, 571.00)	(10, 847, 929.00)	(90, 757, 922.00)
Observations	75	75	75
R^2	0.914	0.925	0.750
Adjusted R^2	0.907	0.919	0.728
Residual Standard Error (df = 68)	14, 185, 828.00	3, 150, 905.00	25, 137, 882.00
F-Statistic (df = 6; 68)	120.76***	140.12***	34.00***
Note			*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Quelle: eigene Darstellung

Tabelle 2: Lineare Modelle von Italien, Spanien und Frankreich mit der Preisachvariablen

	Dependent variable		
		ExpV	
	Italien	Spanien	Frankreich
Preisachvariable	-221, 115, 043.00***	-15, 842735.00***	-440, 265, 425.00***
	(28, 329, 942.00)	(6,697,195.00)	(63, 410, 536.00)
GDP	47.92**	5.55	81.73*
	(19.72)	(5.19)	(41.92)
Trend	1, 207, 405.00***	378, 542.40***	-381, 938.80
	(345, 211.40)	(94, 706.24)	(727, 823.10)
d1	-25, 866, 726.00***	-9, 364, 930.00***	-42, 448, 684.00***
	(3, 986, 501.00)	(1, 019, 691.00)	(8, 538, 639.00)
d2	-2, 045, 945.00	-3, 231, 552.00***	-19, 867, 219.00**
	(3, 989, 710.00)	(1, 020, 598.00)	(8, 544, 790.00)
d3	-5, 173, 762.00	52, 290.04	-11, 337, 916.00
	(3, 987, 434.00)	(1, 020, 263.00)	(8, 541, 323.00)
Constant	2, 934, 969.00	7, 397, 190.00	41, 444, 417.00
	(47, 592, 850.00)	(12, 381, 513.00)	(101, 309, 325.00)
Observations	75	75	75
R^2	0.937	0.928	0.734
Adjusted R^2	0.932	0.921	0.710
Residual Standard Error (df = 68)	12, 114, 818.00	3, 099, 106.00	25, 948, 725.00
F-Statistic (df = 6; 68)	169.79***	145.22***	31.21***
Note			*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Quelle: eigene Darstellung

Literatur

ANDERSON, K. (2010): Excise and import taxes on wine versus beer and spirits: An international comparison. In: Economic Papers 29(2): 215-228.

ANDERSON, K. und S. NELGE (2011): Global wine markets, 1961 to 2009: a statistical compendium. University of Adelaide Press. URL: http//www.adelaide.edu.au/press/titels/global-wine/Global-Wine-2009-EBOOK.pdf.

ANDERSON, K. und G. WITTWER (2013): Modeling global wine markets to 2018: Exchange rates, taste changes, and China's import growth. In: Journal of Wine Economics 8(2): 131-158.

BALDWIN, R. (1990): Hysteresis in Trade. In: Empirical Economics 15: 127-142.

BELIVEAU, B. C. und M. E. ROUSE (2010): Prohibition and repeal: A short history of the wine industry's regulation in the United States. In: Journal of Wine Economics 5(1): 53-68.

BELKE, A., M. GÖCKE und M. GÜNTHER (2013): Exchange rate bands of inaction and play-hysteresis in German exports – sectoral evidence for some OECD destinations. In: Metroeconomica 64(1): 152-179.

BLANCHARD, O. J. und L. H. SUMMERS (1986): Hysteresis in unemployment. In: NBER Working Paper Series 2035: 1-12.

BÖRSE FRANKFURT (2015): Eur/chf (Euro / Schweizer Franken), isin eu0009654078, wkn 965407, Online 26.02.2015. URL: http://www.boerse-frankfurt.de/de/waehrungen/eur+chf+euro+schweizer+franken+cur+EU0009654078.

CAMPA, J. M. (2004): Exchange rate and trade: How important is hysteresis in trade? In: European Economic Review 48: 527-548.

DE PRINCE, D. und S. KANNEBLEY JUNIOR (2013): Strong hysteresis in brazilian imports: a panel cointegration approach. In: Journal of Economic Studies 40(4): 528-548.

DIXIT, A. K. und R. S. PINDYCK (1994): Investment under uncertainty. Princeton University Press, Princeton.

FTA (2015): State wine excise tax rates. (Federation of Tax Administrators) URL: http://www.taxadmin.org/fta/rate/wine.pdf.

GÖCKE, M. und L. WERNER (2015): Play-hysteresis in supply or in demand as part of a market model. In: Metroeconomica: 1-36.

HALLETT, A. J. H. und L. PISCITELLI (2002): Testing for hysteresis against nonlinear alternatives. In: Journal of Economic Dynamics and Control 27: 303-327.

KANNEBLEY JUNIOR, S. (2008): Tests for the hysteresis in Brazilian industrialized exports: A threshold cointegration analysis. In: Economic Modelling 25: 171-190.

LABYS, W. C. und B. C. COHEN (2006): Trends versus cycles in global wine export shares. In: The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics 50: 527-537.

MARIANI, A., E. POMARICI und V. BOATTO (2012): The international wine trade: Recent trends and critical issues. In: Wine Economics and Policy 1: 24-40.

MAYERGOYZ, I. D. (2003): Mathematical Models of Hysteresis and their Applications, Elsevier Series in Electromagnetism, Elsevier.

MOTA, P. R. T. (2008): Weak and Strong Hysteresis in the Dynamics of Labor Demand. In: PhD-Thesis, Faculdade Economica Universidade do Porto.

MOTA, P. R., J. VAREJAO und P. B. VASCONCELOS (2012): Hysteresis in the dynamics of employment. In: Metroeconomica: 1-32.

OIV (2014): Weltkonjunkturbericht. (Organisation Internationale de la Vigne et du Vin) URL: www.oiv.int/info/deconjuncture?lang=de.

PISCITELLI, L., R. CROSS, M. GRINFELD und H. LAMBA (2000): A test for strong hysteresis. In: Computational Economics 15: 59-78.

PREISACH, F. (1935): Über die magnetische Nachwirkung. In: Zeitschrift für Physik 94: 277-302.

SPIEGEL (2015): Schweizer Notenbank lässt den Euro fallen. In: Spiegel Online (15.01.2015). URL: http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/schweiz-nationalbank-hebt-euro-mindestkurs-des-franken-auf-a-1013091.html.

USDA (2014): Real monthly country exchange rates. (United States Department of Agriculture). URL: http://www.ers.usda.gov/data-products/agricultural-exchange-rate-data-set.aspx.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 181 – 190

THE IMPACT OF FREE TRADE AGREEMENTS ON INTERNATIONAL AGRICULTURAL TRADE: A GRAVITY APPLICATION ON THE DAIRY PRODUCT TRADE AND THE ASEAN-CHINA-FTA

Henning Schaak[1]

Abstract

This paper uses a gravity model to analyse the impact of the ASEAN-China-FTA on the international trade of dairy products. It uses a multinomial PML estimator with country fixed effects and a suitable framework to differentiate between trade creation and trade diversion effects in terms of imports and exports. The used dataset contains disaggregated data for 36 countries, including the ASEAN member countries, China and the 25 largest dairy exporting countries, from 1995 until 2013. The dataset contains data on the three SITC dairy product groups as well as their aggregate. The estimates of the model include significant values for all framework effects. They indicate that there are trade creation, import diversion and export diversion effects for all four commodity groups. The estimated overall net trade effect is negative. Hence the current implementation of the FTA should be critically evaluated with respect to dairy products.

Keywords

Gravity Model, Agricultural Trade, ACFTA, Trade creation and trade diversion effects, Dairy products.

1 Introduction

The members of the ASEAN-CHINA-Free-Trade-Agreement (ACFTA) (fully implemented since 2010) are playing an important role on the world market for dairy products. They are especially important on the import side. For example, seven out of the ten largest skim milk powder importing countries are members of the Free Trade Agreement (FTA). Also, China is the largest whole milk powder importer, with a market share of 18% (KÜHL ET. AL. 2015). The domestic prices in dairy exporting countries strongly depend on the world market prices (see e.g. GRAMS 2005, KÜHL ET. AL. 2015). Hence developments regarding ACFTA-members are relevant for a number of countries other than themselves. This paper analyses the impact of the implementation of ACFTA on the world dairy product market.

A widely used approach to analyse bilateral trade flows in general and the effects of FTAs in specific is the so-called gravity model of trade. Over the last decades, the gravity model of trade has developed into a standard tool of international trade analysis (HEAD & MAYER 2015) and has produced some of the most robust findings in the respective field (LEAMER & LEVINSOHN 1995). KRUGMAN (1997) referred to it as a rare example of „social physics“, as it characterizes social interactions by a law like empirical regularity.

For the analysis, a dataset containing disaggregated bilateral trade flows from 36 countries over the time period from 1995 until 2013 for three dairy product groups (after the Standard International Trade Classification (SITC)) is used. The dataset is analysed using an approach recently applied in the literature. YANG and MARTÍNEZ-ZARZOSO (2014) use the multinomial PML and combine it with a suited dummy-variable framework in order to be able to differentiate the trade creation and diversion.

[1] Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, henning.schaak@agr.uni-goettingen.de

The structure of this paper is as the following: First, a short introduction into ACFTA will be given, followed by an overview of the literature covering ACFTA. The next section introduces the gravity model of trade, first through an intuitive approach, then by explaining the development of the theory over time and ending with pointing out current research frontiers. Afterwards the applied model is specified and the dataset is described. After the presentation and the discussion of the results, the paper ends with a conclusion.

2 The ASEAN-CHINA Free Trade Agreement

2.1 Historic development of ACFTA

The Association of South-East Asian Nations (ASEAN) was founded in 1967, when the 'Bangkok Declaration' was signed. The number of members rose from five to ten countries over the years. In 1992, the ASEAN Free Trade Area came into effect. It established a common external preferential tariff scheme. China increased bilateral trade relations with ASEAN-members since the early 90's. Negotiations between ASEAN and China regarding FTAs started in 2002. A scheme to level tariffs on agricultural products, the so-called 'Early Harvest Programme', was launched in 2004. In the same year, an agreement on goods was signed, and entered into force in 2005. The aim of the agreement is that the duties on about 4000 types of goods decrease to zero for the six stronger developed ASEAN members (Thailand, Malaysia, Singapore, Indonesia, the Philippines and Brunei) by 2010 and to 5% for the rest of the members (Vietnam, Laos, Cambodia and Myanmar) by 2015[2].

2.2 Literature Review

The impact of ACFTA on trade flows has been examined by numerous authors, using different approaches and focusing on different aspects. For a general introduction to the overlying topic, one may consider looking at LYNCH (2010). A more specific introduction to FTAs in the Asian-pacific is provided by FINDLAY and URATA (2010). As ACFTA is only in full force since 2010 and as it was preceded by the ASEAN-FTA, a large literature share covers this FTA.

After analysing the effects of multiple FTAs simultaneously, KORINEK and MELATOS (2009) conclude that the ASEAN-FTA has been trade creating, but also lead to a trade diversion effect. Their results show that in comparison to other countries, the ASEAN-FTA-countries trade more with China and India. They also give an overview of the previous empirical work. Because the results vary widely, they hypothesize that the model specification is highly important. More recently MUJAHID (2014) found that the ASEAN-FTA had a significantly positive effect on food trade.

Specifically regarding ACFTA, CHIRATHIVAT (2002) stated that it would overall lead to a GDP increase both in China and the ASEAN countries. PARK ET. AL. (2008) found that ACFTA would lead to positive welfare effects and trade creation. More recently, SHENG ET. AL. (2012) found that total trade and intra-industry trade have increased due to the entry of the FTA. This supports the results of AHEARNE ET. AL. (2006), who found that the tariff reduction through ACFTA could increase the member countries trading competitiveness.

Using disaggregated data, QIU ET. AL. (2007) found that the FTA could promote bilateral trade for agricultural products between the ACFTA-Members. FERRIANTA ET. AL. (2012) predict the effects of ACFTA on the Indonesian Maize self-sufficiency, finding that it would be negative. Considering effects beside the pure trade effects, ISMANTO and KRISHNAMURTI (2014)

[2] The original texts of the agreement can be found on the ASEAN website (http://www.asean.org/communities/asean-economic-community/item/asean-china-free-trade-area-2)

found that ACFTA would lead to an increase of socio-economic costs in Indonesia due to its missing competitiveness.

3 Theoretic Model

3.1 The intuitive Gravity Model of Trade

The gravity model has been developed over last decades[3], from a basic, intuitive model, to more sophisticated variants. The intuitive approach to the gravity model is to derive an equation analogue to Newton's Gravity equation. Newton's equation is given for two objects *i* and *j* by:

$$F_{ij} = G\frac{M_i M_j}{D_{ij}^2}$$

where F_{ij} is the attractive force between them, M_i and M_j are the masses, D_{ij} is the distance between the two objects and G is the gravitional constant (HEAD 2003).

A similar functional form can be used to analyse international trade flows:

$$F_{ij} = G\frac{M_i^{\alpha} M_j^{\beta}}{D_{ij}^{\theta}}$$

where F_{ij} is the trade flow from country *i* to *j*, M_i and M_j represent the economic size or 'economic masses' of the countries and D_{ij} represents the trade cost. This formula is usually referred to as 'naive gravity'. The approach was proposed by TINBERGEN (1962). Most studies, which are based on naive gravity, use the gross domestic product (GDP) as a proxy for M. The standard proxy for trade costs is the geographic distance (HEAD 2003) and is utilized in most gravity research.

The gravity model can be linearized by taking natural logs in order to achieve an equation in a form, which can be estimated using econometric methods (ε_{ij} represents the error term):

$$\ln F_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \ln M_j + \beta_2 lnM_i + \beta_3 D_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

As it is easy to assume, the ordinary distance between two countries is an imprecise proxy for the trade cost. In order to improve the estimation one usually includes additional proxy variables. For example, it is a standard practice to include binary dummy-variables, such as whether the countries share a border, have colonial links or are member of the same FTA.

3.2 The development and extension of the Gravity Model

Starting with ANDERSON (1979), several attempts to formally derive the gravity equation were made (HEAD 2003). After the initial attempts to work out the microeconomic foundations of the gravity model, HEAD and MAYER (2015) identify three major development stages: the admission of missing trade in 1995, the multilateral resistance/fixed-effects revolution (2002 – 2004) and the convergence with the field of heterogeneous firm theory (after 2008).

After being utilised in economic research for many years (although not in the mainstream research) (HEAD & MAYER 2015), the concept of 'missing trade' was introduced by TREFLER (1995) in 1995. The basic idea was to 'admit' that geographic distance and national borders have an important impact on trade, which was frequently neglected at that time (HEAD &

[3] A summary of the concept of naive gravity is given by HEAD (2003). ANDERSON (2010) and HEAD and MAYER (2015) provide a more detailed overview, where the latter are covering more recent developments. BACCHETTA ET. AL. (2012) and SHEPHERD (2013) are also giving an introduction in the currently applied approaches, with a stronger focus on the practical application of gravity models.

MAYER 2015). Also dealing with trade barrier effects, the so-called 'border puzzle' described by MCCALLUM (1995) initialled a new attempt to understand border effects.

One major problem of the early gravity model analysis was that it was not fully founded by microeconomic theory. The major aspects of this issue were solved with the publications by EATON and KORTUM (2002) and ANDERSON and VAN WINCOOP (2003). Here, the focus is restricted on the concept of ANDERSON and VAN WINCOOP (2003). Starting from a Constant Elasticity of Substitution (CES) expenditure function, they derived a structural gravity model in the form

$$X_{ij} = \frac{E_j Y_i}{Y}\left(\frac{t_{ij}}{P_j \Pi_i}\right)^{1-\sigma}$$

with the inward (Π_i) and outward (P_j) multilateral resistances (MR)

$$(\Pi_i)^{1-\sigma} = \sum_j \left(\frac{t_{ij}}{P_j}\right)^{1-\sigma} \frac{E_j}{Y} \text{ and } (P_j)^{1-\sigma} = \sum_i \left(\frac{t_{ij}}{\Pi_i}\right)^{1-\sigma} \frac{Y_i}{Y}$$

where X_{ij}denotes the trade flow from country *i* to county *j,* Y the world income, E_j the expenditures of country *j,* Y_i the income of country *i* and t_{ij} the trade costs between the countries *i* and *j.* The intuition behind the MR-Terms is that the bilateral trade is determined by the relative trade costs (the trade costs of an country *i* to all other possible countries influence the trade with country *j*). There are several ways to measure the MR-Terms. FEENSTRA (2004) introduced country-specific fixed-effects (FE). This lead to an increase in the use of panel data, as it not possible to estimate country specific variables in cross-sectional data when country-specific FE are included.

The last major step to dismiss the lack of microeconomic foundations of the gravity model was the convergence with the heterogeneous firm literature, where the compatibility of the gravity model and heterogeneous firm models was worked out. HEAD and MAYER (2015) especially note the work by CHANEY (2008), HELPMAN ET.AL. (2008) and MELITZ AND OTTAVIANO (2008).

3.3 Current research frontiers

More than on the microeconomic grounding, the current literature is focusing on the usage of the appropriate estimation technique. There are numerous approaches for different problems. The major issues are biased results, which often occur in the presence zero trade (cases when there is no observed trade). This is especially important when disaggregated data is examined as the number of zeros increase with a higher disaggregation level.

The work of SANTOS SILVA and TENREYRO (2006) can be seen as the starting point for the major share of this literature. They discuss the poisson pseudo maximum likelihood estimator (PPML) and promote it as a workhorse for gravity research. Nevertheless, there is an ongoing discussion whether the PPML is the most suitable estimator. For example, based on the concept of pseudo maximum likelihood (PML), BURGER ET.AL. (2009) promote the use of a negative-binominal PML or a zero-inflated PPML. Another recent approach is the negative binomial quasi-generalized PML promoted by BOSQUET and BOULHOL (2014). Other authors promote estimators based on other concepts as the PML, e.g. the so-called EK-Tobit-estimator (EATON & KORTUM 2001) or a two step-Heckman approach proposed by Helpman et al. (2008). HEAD and MAYER (2015) find that the gamma PML or the multiplicative PML (introduced by EATON ET. AL. 2012) can lead to unbiased estimators.

As all of these approaches have some weaknesses or can be outperformed by others under specific circumstances (SANTOS SILVA & TENREYO 2009), there is currently no standard practice which is applied by the majority of authors. Several authors give recommendations about which estimator to use under which circumstances. These are often based on Monte-Carlo-

Simulations (e.g. ANDERSON ET. AL. 2004, SANTOS SILVA & TENREYRO 2006, MARTÍNEZ-ZARZOSO 2011, HEAD & MAYER 2015). Instead of relying on those recommendations, some authors apply several estimators and compare the results in a robustness analysis by using procedures like the so-called "MaMu-Test", proposed by MANNING and MULLAHY (2001) (e.g. YANG & MARTÍNEZ-ZARZOSO 2014 or KAREEM ET. AL. 2014).

4 Applied Model and used Dataset

4.1 Applied Model

The main interest of this paper is to analyse the effects of the ACTFA. When the effects of FTAs on trade are examined, it is necessary to consider the effects of trade creation and trade creation. These terms were first introduced by VINER (1950). Trade creation represents an intra-block increase of trade. Trade diversion occurs when trade shifts a more efficient producer towards a less efficient producer as a result of the introduction of an FTA. This paper follows a more elaborate definition used by MARTÍNEZ-ZARZOSO ET. AL. (2009), separating between trade diversion in terms of imports and in terms of exports.

The applied model follows an approach recently applied and discussed by YANG and MARTÍNEZ-ZARZOSO (2014) on a similar dataset. The applied estimator is the multinomial PML. It was proposed by EATON ET. AL (2012) and is suggested by HEAD and MAYER (2015). KAREEM ET. AL. (2014) also identified it as the most favourable estimator in cases with a high percentage of zero trade instances. For multinomial PML, the market share

$$\pi_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j}$$

of an exporting county *j* is used as the depended variable, instead of X_{ij} as for other estimators (HEAD & MAYER 2015). Instead of traditional proxy variables or time-variant country and fixed country-pair effects like BAIER and BERGSTAND (2007), YANG and MARTÍNEZ-ZARZOSO (2014) only include country-fixed effects in the model.

A gravity equation for this approach is given by

$$\pi_{ijt} = \beta_0 + \phi_1 FTA1_{ijt} + \phi_2 FTA2_{ijt} + \phi_3 FTA3_{ijt} + \vartheta_i + \delta_j$$

where $FTA1_{ijt}$, $FTA2_{ijt}$ and $FTA3_{ijt}$ are dummy-variables for the FTA-effects, ϑ_i are the importing country specific and δ_j are the exporting country specific effects

The three FTA-dummies are included in order to separate the FTA impact into trade creation and trade diversion. This framework was developed by YANG and MARTÍNEZ-ZARZOSO (2014). For the framework, $FTA1_{ijt}$ takes the value 1 after 2003 if both countries are members of the agreement (the time period of the „Early Harvest Program" is included in the ACFTA-period, following YANG and MARTÍNEZ-ZARZOSO 2014). When the coefficient is significantly positive, this indicates the presence of trade creation.

$FTA2_{ijt}$ takes the value 1 after 2003 if only the exporting country *j* is member of the agreement. As a sign for trade diversion in export terms, a decrease of exports from member countries to non-member countries is indicated by a significantly negative coefficient. In contrast to $FTA2_{ijt}$, $FTA3_{ijt}$ takes the value 1 after 2003 if only the importing country *i* is a member. A significantly negative coefficient indicates trade diversion in terms of imports. The summary of the possible outcomes of the framework can be found in Table 1.

Table 1: Summary of the possible FTA-effects

	Export Effects		Import Effects	
	$\phi_2 > 0$	$\phi_2 < 0$	$\phi_3 > 0$	$\phi_3 < 0$
$\phi_1 > 0$	Pure TC(X)	TC+XD ($\phi_1 > \phi_2$) or XD ($\phi_1 < \phi_2$)	Pure TC(M)	TC+MD ($\phi_1 > \phi_3$) or MD ($\phi_1 < \phi_3$)
$\phi_1 < 0$	XE	XC+XD	ME	MC+MD

Note: ϕ_1 is the coefficient of FTA1, which denotes exports among member countries. ϕ_2 is the coefficient of FTA2, which denotes exports from member countries to non-member countries. ϕ_3 is the coefficient of FTA_3, which denotes exports from non-member countries to member countries. TC (X) and TC (M) denote trade creation in terms of exports and trade creation in terms of imports, respectively. XD and MD denote export diversion and import diversion, respectively. XE and ME denote expansion of extra-bloc exports and expansion of extra-bloc imports, respectively. XC and MC denote contraction of intra-bloc exports and contraction of intra-bloc imports, respectively.

Source: YANG and MARTÍNEZ-ZARZOSO 2014

4.2 Dataset

For this paper, a panel-dataset is used, containing the bilateral trade flows of 36 countries from 1995 until 2013, giving a maximum of 23960 observations (36x35x19). The countries are the ten ASEAN Countries, China and the 25 biggest dairy product exporting countries (in 2013). They can be found in Table 2. The trade flows are taken from the UNCTADstat database. The dataset includes trade flows for four product categories: „Milk and cream and milk products other than butter or cheese“ (SITC 022), „Butter and other fats and oils derived from milk“ (SITC 023), „Cheese and curd“ (SITC 024) and the calculated category „Total“ (dairy products) (SITC 022 + 023 + 024). Using disaggregated data does not only allow to identify effects on single product groups, but it can also be used as a basis to calculate aggregated trade costs more accurately (FRENCH 2011). The construction of the used FTA-dummy variables (FTA1, FTA2 and FTA3) was described under section 4.1.

Table 2: List of countries in the dataset

ACFTA-members	25 biggest dairy exporters in 2013	
Brunei Myanmar Cambodia Indonesia Laos Malaysia Philippines Singapore Thailand Vietnam China	Germany Netherlands New Zealand France United States Belgium Italy Denmark Ireland Belarus Australia, Poland United Kingdom	Austria, Argentina Spain United Arab Emirates Saudi Arabia Czech Republic Uruguay Lithuania Switzerland Finland India Sweden

Source: Authors elaboration using information from the World Trade Organization Website (http://www.wto.org/) and UNCTADstat database (SITC 022+023+024)

5 Results and Discussion

The results of the estimation can be found in Table 3. All estimated coefficients for the FTA-Dummies have highly significant values (at a significance level of 1%). Notably, the estimates for one variable have the same sign for all three product groups, as well as for the aggregated product group ('Total').

With respect to Table 1 it is possible to identify the effects of ACFTA. As all estimates are significant, there are trade creation, and/or trade diversion effects. The estimates for FTA1 (ϕ_1) are positive, which means that the agreement has led to a creation of intra-bloc trade. The estimates for FTA2 (ϕ_2) and FTA3 (ϕ_3) are negative. These decreases in the intra-bloc imports as well as exports have to be interpreted as trade diversion effects. For all dairy products combined and product group SITC 022, the export trade diversion effect is predominant to the export trade creation effect. For SITC 023 and 024, the trade creation effect exceeds the trade diversion effect. On the import side, the trade creation effect exceeds the trade diversion effect in all four analysed cases.

Table 3: Estimation Results

SITC	Total (022+023+024)	022	023	024
FTA1	1.080*** (0.14)	0.942*** (0.13)	1.478*** (0.18)	1.548*** (0.18)
FTA2	-1.252*** (0.17)	-1.437*** (0.18)	-1.209*** (0.18)	-0.953*** (0.17)
FTA3	-0.645*** (0.08)	-0.482*** (0.07)	-0.822*** (0.10)	-0.914*** (0.11)
Observations	22820	22610	20615	21140
Pseudo-R^2	0.109	0.102	0.153	0.129
Log pseudolikelihood	-2441.73	-2441.41	-2117.57	-2224.30

Robust standard errors in parentheses; *** denotes significance level at 1%

Source: own calculations

With the estimated coefficients for ϕ_1, ϕ_2 and ϕ_3 it is possible to calculate the net trade creation effects in percent by transforming the estimated semi-elasticities. As all estimates are significant, they are all included in the calculation. The effects can be found in Table 4. All effects are negative and lie between -27% and -62% for the individual commodity groups and at -56% for the aggregated commodity. It should be considered that the model includes country specific effects. Thus, the estimated effects are time-invariant. Hence, it questionable if effects, which are captured by dummy variables (e.g. for a common border) in models without fixed effects, are captured in the same extent in the present model.

Table 4: Summary of trade creation effects

	FTA1	FTA2	FTA3	Net effect	Net TC %
SITC 022	0.942***	-1.437***	-0.482***	-0,977	-62
SITC 023	1.478***	-1.209***	-0.822***	-0,553	-42
SITC 024	1.548***	-0.953***	-0.914***	-0,319	-27
Total	1.080***	-1.252***	-0.645***	-0,817	-56

Note: the Net TC % is calculated as: (exp(net effect)-1)x100, following (MARTÍNEZ-SAROZO ET. AL. 2009)

Source: own calculations

There are some aspects which should be considered for the interpretation. For example the Chinese milk production increased about 610% during the analysed time period (FAO 2015). As the applied model does not include time-varying fixed effects, such changes on a country level may be not represented in the model. Also, the ACFTA allows exceptions individual goods on an individual country level, especially for agricultural goods.

6 Conclusion

This paper analyses the impact of ACFTA on the dairy product trade. The used data contains the trade flows for 3 dairy product groups (SITC 022, 023 and 024) and their aggregated values from 1995 until 2013. As recommended by HEAD and MAYER (2015), a multiplicative PML was used to estimate the trade creation and diversion effects following the framework by YANG and MARTÍNEZ-ZARZOSO (2014). When interpreting the results, it should be considered that it is possible that they are still biased due to asymmetrical trade flows. The dataset was not checked on those instances, but as the dataset contains the 25 largest dairy exporting countries, it is likely that their trade flows will be asymmetrical.

The results indicate that the introduction of ACFTA lead to significant trade creation and trade effects in terms of imports as well as exports. For the combined group of dairy products, the trade creation effect is predominant with respect to the imports, but is exceeded by the trade diversion effect in terms of exports. The negative net trade creation effect of the agreement, indicates that the current policy should be evaluated critically with respect to the trade of dairy products. This is contradicts the more general finding of YANG and MARTÍNEZ-ZARZOSO (2014), who found a positive net trade creation effect for agricultural products, without a significant trade diversion effect.

Nevertheless, the agreement may favour the intra-bloc trade. As some of the FTA-members play an important role on the world markets for dairy products, it is likely that the policy has a strong effect on the domestic producer price in other countries, as they are influenced by the world market prices.

Literature

AHEARNE, A. G., FERNALD, J. G., LOUNGANI, P. and SCHINDLER, J. W. (2006): Flying Geese or Sitting Ducks: China's Impact on the Trading Fortunes of Other Asian Economies. SSRN Scholarly Paper ID 965750. Rochester.

ANDERSON, J., (1979): A theoretical foundation for the gravity equation. In: The American Economic Review 69 (1), 106–116.

ANDERSON, J. E. (2010): The Gravity Model. NBER Working Papers 16576. National Bureau of Economic Research, Inc.

ANDERSON, J. E. and WINCOOP, E. V. (2003): Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle. In: American Economic Review, 93(1), pp. 170–192.

ANDERSON, M. A., FERRANTINO, M. J. and SCHAEFER, K. C. (2004). Monte Carlo Appraisals of Gravity Model Specifications. SSRN Scholarly Paper ID 549301. Rochester, NY.

BAIER, S. L. and BERGSTRAND, J. H. (2007): Do free trade agreements actually increase members' international trade?. In: Journal of International Economics, 71(1), pp. 72–95.

BACCHETTA, M., BEVERELLI, C., CADOT, O., FUGAZZA, M., GRETHER, J.-M., HELBLE, M., NICITA, A., PIERMARTINI, R. (2012): A practical guide to trade policy analysis. World Trade Organization.

BOSQUET, C. and BOULHOL, H. (2014): Applying the GLM Variance Assumption to Overcome the Scale-Dependence of the Negative Binomial QGPML Estimator. In: Econometric Reviews, 33, 7, pp. 772–784.

BURGER, M., VAN OORT, F. and LINDERS, G.-J. (2009): On the Specification of the Gravity Model of Trade: Zeros, Excess Zeros and Zero-inflated Estimation. In: Spatial Economic Analysis, 4, 2, pp. 167–190.

CHANEY, T. (2008): Distorted Gravity: The Intensive and Extensive Margins of International Trade. In: American Economic Review 98 (4), 1707–21.

CHIRATHIVAT, S. (2002): ASEAN–China Free Trade Area: Background, implications, and future development. In: Journal of Asia Economics, 13(5), 671–686.

EATON, J. and KORTUM, S. (2001): Trade in capital goods. In: European Economic Review 45 (7), 1195–1235.

EATON, J. and KORTUM, S. (2002): Technology, Geography, and Trade. In: Econometrica 70 (5), 1741–1779.

EATON, J., KORTUM, S. S. and SOTELO, S. (2012): International Trade: Linking Micro and Macro. Working Paper 17864. National Bureau of Economic Research.

FAO (2015): FAOSTAT-Database. http://faostat3.fao.org/. Last access 14.8.2015.

FERRIANTA, Y., HANANI, N., SETIAWAN, B. and MUHAIMIN, W. (2012): Impact of Trade Liberalization Asean-China Free Trade Area (ACFTA) on The Performance of Indonesia Maize Economy. In: Journal of Basic and Applied Scientific Research, 2(7), pp. 6801–6809.

FEENSTRA, R. C. (2004): Advanced International Trade: Theory and Evidence. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

FINDLAY, C. C. and URATA, S. (eds) (2010): Free trade agreements in the Asia Pacific. Hackensack, N.J: World Scientific (World Scientific studies in international economics, v. 11).

FRENCH, S. (2011): The composition of exports and gravity. Sydney, University of New South Wales.

GRAMS, M. (2005): Reform der EU-Milchmarktpolitik bei instabilen Weltmärkten Reform of the EU dairy policy vis-a-vis unstable world markets. In: Agrarwirtschaft, 54(3), pp. 148–157.

HEAD, K. (2003): Gravity for beginners. University of British Columbia, 2053.

HEAD, K. and MAYER, H. (2015): Gravity Equations: Workhorse, Toolkit, and Cookbook. In Gopinath, G., Helpmann, E., and Rogoff, K. (eds) Handbook of International Economics, Vol. 4. Amsterdam: Elsevier-North Holland.

HELPMAN, E., MELITZ, M. and RUBINSTEIN, Y. (2008): Estimating Trade Flows: Trading Partners and Trading Volumes. In: Quarterly Journal of Economics 123 (2), 441–487.

ISMANTO, I. and KRISHNAMURTI, I. (2014): The Political-Economy of ASEAN-China FTA. Research Report. Karawaci, Indonesia: University of Pelita Harapan.

KAREEM, F. O., MARTÍNEZ-ZARZOSO, I. and BRÜMMER, B. (2014): Fitting the Gravity Model when Zero Trade Flows are Frequent: a Comparison of Estimation Techniques. Paper prepared for the ETSG 2014 Munich.

KORINEK, J. and MELATOS, M. (2009): Trade Impacts of Selected Regional Trade Agreements in Agriculture. OECD Trade Policy Papers 87.

KRUGMAN, P. (1997): Development, geography, and economic theory, Vol. 6. The MIT Press.

KÜHL, S., BUSCH, G., BRÜMMER, B., FAHLBUSCH, M. and SPILLER, A. (2015): Der Markt für Milch und Milcherzeugnisse im Jahr 2014. In: German Journal of Agricultural Economics, 64(Supplement), pp. 16–30.

LEAMER, E. and LEVINSOHN, J. (1995): International trade theory: the evidence. In: Handbook of international economics. Vol. 3. Elsevier, pp. 1339–1394.

LYNCH, D. A. (2010): Trade and globalization: an introduction to regional trade agreements. Lanham, MD: Rowman & Littlefield.

MANNING, W. G. and MULLAHY, J. (2001): Estimating log models: to transform or not to transform?. In: Journal of Health Economics, 20(4), pp. 461–494.

MARTÍNEZ-ZARZOSO, I. (2011): The log of gravity revisited. In: Applied Economics, 45(3), pp. 311–327.

MARTÍNEZ-ZARZOSO, I., FELICITAS, N.-L. D. and HORSEWOOD, N. (2009): Are regional trading agreements beneficial?: Static and dynamic panel gravity models. In: The North American Journal of Economics and Finance, 20(1), pp. 46–65.

MCCALLUM, J. (1995): National borders matter: Canada-US regional trade patterns. In: The American Economic Review 85 (3), 615–623.

MELITZ, M. and OTTAVIANO, G. (2008): Market Size, Trade, and Productivity. In: Review of Economic Studies, 75 (1), 295–316.

MUJAHID, I. (2014): Food Trade Impacts of Trade Agreements in the Developing World. Poster paper prepared for presentation at the EAAE 2014 Congress 'Agri-Food and Rural Innovations for Healthier Societies'

PARK, D., PARK, I. and ESTRADA, G. E. B. (2009): Prospects for ASEAN–China Free Trade Area: A Qualitative and Quantitative Analysis. In: China & World Economy, 17(4), pp. 104–120.

QIU, H., YANG, J., HUANG, J. and CHEN, R. (2007): Impact of China-ASEAN Free Trade Area on China's International Agricultural Trade and Its Regional Development. In: China & World Economy, 15(5), pp. 77–90.

SANTOS SILVA, J. M. C. and TENREYRO, S. (2006): The Log of Gravity, In: Review of Economics & Statistics, 88(4), pp. 641–658.

SANTOS SILVA, J. M.C. and TENREYRO, S. (2009): Comments on" The Log of Gravity Revisited". Manuscript, London School of Economics.

SHENG, YU, TANG, H. C. and XU, X. (2012): The impact of ACFTA on People's Republic of China–ASEAN trade: Estimates based on an extended gravity model for component trade. ADB Working Paper Series on Regional Economic Integration, No. 99.

SHEPHER, B. (2013): The gravity model of international trade: A user guide. United Nations ESCAP.

TINBERGEN, J. (1962): Shaping the World Economy. The Twentieth Century Fund, New York.

TREFLER, D. (1995): The case of the missing trade and other mysteries. In: The American Economic Review 85 (5), 1029–1046.

VINER, J. (1950): Customs union theory. New York: Carnegie Endowment for International Peace.

YANG, S. and MARTÍNEZ-ZARZOSO, I. (2014): A panel data analysis of trade creation and trade diversion effects: The CASE of ASEAN–China Free Trade Area. In: China Economic Review, 29, pp. 138–151.

SUSTAINABILITY AND DECISION BEHAVIOUR

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 193 – 205

STAKEHOLDERS' PERCEPTIONS OF SUSTAINABILITY MEASUREMENT AT FARM LEVEL

Beatriz Herrera[1], Maria Gerster-Bentaya, Andrea Knierim

Abstract

An increased attention for sustainability in agricultural production within the food sector has enlarged the need for accurate farm-level information. This study aims to explore stakeholders' perceptions of sustainability measurement at farm level. A qualitative research approach was used, conducting discussion groups and semi-structured interviews in nine European countries. Stakeholders consulted identified that the main factors that influence the information flows are the alignment of the external requirements with the farm information systems and farm objectives, the expectations associated with the information provision and the level of cooperation among non-farmers users of farm level indicators. In addition to the indicators´ characteristics, perception of feasibility and usefulness of an indicator is determined by (i) the measurement system in which it is inserted, (ii) farm characteristics and (iii) farmers' attitude toward the measurement.

Keywords

Stakeholder involvement, farm level sustainability indicators, qualitative research.

1 Introduction

As a response to the multiple pressures of climate change, natural resource degradation, societal demands and global markets, the food sector is facing the challenge of moving toward sustainable development, driven by regulatory frameworks and by changes occurring along the agricultural supply chain (HIGGINS et al., 2010). Progress toward sustainability is measured through the use of indicators. Indicators are defined by DAC-OECD (2002) as a "quantitative or qualitative factor or variable that provides a simple and reliable means to measure achievement, in order to reflect the changes connected to an intervention, or to help assess the performance of a development actor". In an effort to have clearly defined components for analysis and communication, sustainability of a system is generally reduced in to a scheme with a limited number of indicators (SCHINDLER et al., 2015). Suits of indicators comprising ecological, social and economic dimensions are used for monitoring, assessing and understanding effectiveness of management measures (RICE AND ROCHET, 2005).

The selection of indicators has been found to be a science-led process where the political or managerial context in which indicators are used is not fully recognized (TURNHOUT, et al., 2007; RAMETSTEINER, et al., 2011). However, the linear model of science, with its abstracting assumptions, does not appropriately address untamed problems, where multiple values are in conflict, outcomes are uncertain and there exist significant scientific disagreement (BATIE, 2008). As measurement tools that are expected to prompt behavioral responses, indicators require a dialogue between the designers and users in order to achieve transparency, relevance, ownership and public legitimacy (MOXEY et al., 1998).

The aim of this study is to explore stakeholders' perceptions regarding the feasibility and usefulness of the introduction of sustainability indicators in an existing farm level monitoring

[1] Universität Hohenheim. Schloss, Museumsflügel, 124. Stuttgart 70599; b.herrera@uni-hohenheim.de

system. Using FREEMAN (1984) definition of stakeholders, we consider the perceptions of those individuals or groups who affect, or are affected, by the introduction of sustainability indicators.

This research is part of the project Farm Level Indicators for New Topics in Policy Evaluation (FLINT) [2]. The objective of FLINT is to test the feasibility to establish a common standard set of farm-level indicators for policy evaluation in nine countries of the Europe Union (EU), ideally linked with the Farm Accountancy Data Network (FADN) [3]. This paper describes the methods used to collect stakeholders' perceptions, the main results and the conclusions.

2 Background

Values and perceptions of stakeholders can be divergent, turning a complex problem into a "wicked" problem, such as sustainability, that cannot be solved, only managed (BATIE, 2008; PETERSON, 2013). This condition has made the stakeholder engagement a major topic in the field of program evaluation as a way to increase the likelihood of evaluation utilization (TAUT, 2008) and a missing step regarding indicator validation (CLOQUELL-BALLESTER et al., 2006). Indicator quality assessment is usually based on a list of criteria. The best known and frequently used criteria are those developed by OECD (2001): policy relevance, responsiveness, analytical soundness, and data availability. However, in general, there is not a universal set of criteria to judge indicators and there is no common understanding of the definitions of the criteria. JOUMARD AND GUDMUNDSSON (2010) concluded that the criteria to judge indicators can be classified in categories, according to the three indicators' functions: scientific unit, measurement unit and policy element.

The selection of a set of indicators has been argued to be both a scientifically and politically iterative process (MCCOOL & STANKEY, 2004), located in a fuzzy area between the production and use of scientific knowledge (TURNHOUT, et al., 2007). Multiple approaches have been developed to select indicators, including rating, standardization, weighting, and combining (RICE AND ROCHET, 2005). Nevertheless, it is difficult to separate ambiguities and subjectivities even with complex methods of summarizing (JOUMARD AND GUDMUNDSSON, 2010). The value of a process of selecting indicators consists of allowing relevant stakeholders to be involved in the decision making process, thus taking into account the given complexity of systems, uncertainty, and multiple legitimate perspectives (JOUMARD AND GUDMUNDSSON, 2010; RICE AND ROCHET, 2005).

3 Research methods

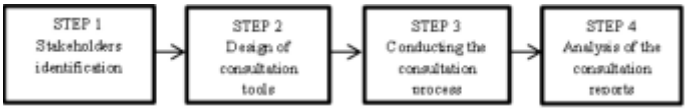
The study was conducted using an inductive qualitative research approach. Qualitative methods are appropriate when it is necessary to involve participants with a specific interest and personal experience but the results need not to be generalized to a population (BITSCH AND OLYNK, 2007). Hence, these methods are applicable for evaluation and the development of policy recommendations as well as in action research (BITSCH, 2005). In our case, four steps were carried out: (i) preliminary identification of stakeholders and their main interests (ii) design and pilot testing of the involvement techniques to be used, (iii) conducting and report-

[2] FLINT project website: http://www3.lei.wur.nl/flint/index.html

[3] FADN is an instrument for evaluating the income of agricultural holdings and the impacts of the Common Agricultural Policy, launched in 1965, through Council Regulation 79/65. It consists of an annual survey carried out by the Member States of the European Union that is derived from national surveys, and constitutes the only harmonized source of microeconomic data of agricultural holdings across EU member states. More information can be found at: http://ec.europa.eu/agriculture/rica/concept_en.cfm#

ing the consulting process and (iv) analysis of the data obtained in the stakeholder involvement process (Figure 1).

Figure 3: Research process



Source: Author's own elaboration

The steps (1) – (3) of the research process were executed by project partners for every country involved in the project. The country-level results of the consultation analysis were aggregated in to one consolidated report.

3.1 Stakeholders' identification

The identification of stakeholders and their interest in the project was done in order to develop the methods of consultation, design of the tools, and the overall strategy of involvement. Every project partner identified relevant stakeholders based on six questions: (1) Who needs what information? Who is involved in collecting, storing, analysing and reporting the information? (2)Which actors along the value chain are interested in farm level measurement regarding economic, environmental and social achievements? (3)Who is a potential user of the information? (4)Who could oppose the project activities, making it very difficult to proceed? As a result, a matrix composed of a list of probable stakeholders to be consulted and their main stakes was developed.

3.2 Design of consultation tools

A visualized group discussion tool [4] and semi-structure interviews were designed considering (a) the expected level of availability of stakeholders and (b) the list of preselected sustainability indicators (Table 1). The discussion group was pilot tested with farmers and farm advisors in order to adapt the relevance of the questions and methods. The discussion groups and semi-structured interviews tools consisted of two parts. During the first part, stakeholders answer open-ended questions related with their experience and opinions about sustainability data collection and use (Q1. How is farming being influenced by changes and demands coming from society, consumers, policy, trade partners?; Q2. What kind of data is requested from you/do you request?; Q3 What is your experience collecting and/or using that data?). In the second part, stakeholders assess the feasibility and usefulness of each indicator using a two-pole scale (--, -, +/-, + and ++) expressing their reasons for the assessment.

[4] Set of structured methods that aim to obtain in a short period of time the individual opinions of participants, clustering and discussing the ideas, and upgrading individual perceptions to a common built perspective. It is based on the formulation of relevant and simple questions adapted to participants' contexts, characteristics and previous knowledge. The visualization creates a situation with "four essentials" for comprehension in communication: simplicity and comprehensibility, brevity and conciseness, structure and good organization and further stimulation (HOFFMANN, 2000).

Table 1: Indicators of sustainability at farm level by dimension of sustainability

Environmental	Economic and Innovation *	Social
E1-Permanent grassland E2-Ecological Focus Areas E3-Semi-natural farmland areas E4-Pesticide usage E5-Nutrient balance (N, P) E6-Soil organic matter in arable land E7-Indirect energy usage E8-Direct energy usage E9-On farm renewable energy production E10-Farm management to reduce nitrate leaching E11-Farm management to reduce soil erosion E 12-Use of legumes E 13-GHG emissions per ha E 14-GHG emissions per product E 15-Carbon sequestering land uses E 16-Water usage and storage E 17-Irrigation practices	EI 1-Innovation EI 2-Producing under a label or brand EI 3-Types of market outlet El 4-Past/future duration in farming EI 5-Efficiency field parcel EI 6-Modernization of the farm investment EI 7-Insurance: production, personal and farm (building structure) EI 8-Share of output under contract with fixed price delivery contracts EI 9-Non-agricultural activities	S1- Advisory services S2-Education and training S3-Ownership-management S4-Social engagement/participation S5-Employment and working conditions S6-Quality of life/decision Making S7-Social diversification: image of farmers/ agriculture in local communities

Source: FLINT project. List of indicators selected after an extensive literature review, analysis of information gaps and project's team discussions.
*Indicators part of current FADN Farm Return are not included in the list.

3.3 Conducting the consultation process

Sixteen group discussions and 42 individual interviews were held from September 2014 until January 2015. In total, 174 stakeholders were consulted (Table 2) through discussion groups, face to face individual interviews, group interviews, interviews by phone and interviews by email.

Table 2: Number of reports, by methodology of data collection

	Finland	France	Germany	Greece	Hungary	Ireland	Nether lands	Poland	Spain	Total
Group discussions		1	1	2	2	2	2	2	2	16
Semi-structured interviews	9	7	3		2	6	6	4*	9	42
Total	**9**	**8**	**4**	**2**	**4**	**8**	**8**	**6**	**11**	**61**

Source: Authors' own elaboration
* Multiple interviews were reported as one aggregated document.

3.4 Analysis of the data

Analysis of the answers of the open-ended questions and qualitative comments on the indicators was made through the use of coding with the help of the software atlas.ti in two steps: (1) an initial open coding of the qualitative answers, aiming to delimit categories, commonalities and differences; and (2) a second coding based on the categories detected in the first stage, searching for patterns and generalized relations. Results of the coding process are presented in the sections 4.1 and 4.2.

4 Results

Eight stakeholder groups are identified within the total group of participants (Table 3). Farmers and farm-data collectors of the FADN system are 33% and 26% of the persons consulted, and more than 50% of them came from Spain and Poland. FADN representatives and actors involved in national policy evaluation initiatives account for 10% of the respondents. Other stakeholders not directly involved in the current FADN measurement system, but potential users of the information (such as farmer representatives, researchers and value chain actors), represent 28% of the total group consulted.

Table 3: Stakeholder groups consulted

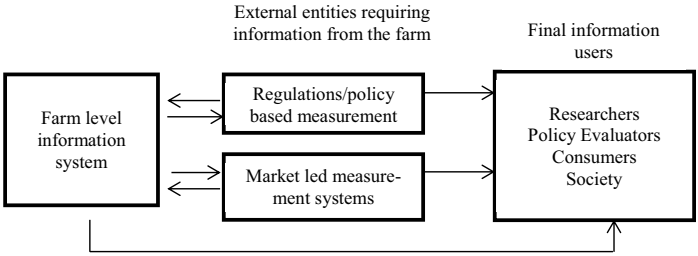
Stakeholder group	Description
Farmers (58)	Diary, beef, arable and mixed crops farmers.
Farm advisors (13)	Technical experts or specialists, extension agents, and advisory and accountancy services whose work is realized at farm level.
Farm data collectors (46)	Professional data collectors and farm advisors who are involved in FADN data collection.
FADN representatives (9)	Contact persons of FADN liaison institutes, statistical offices, national representatives, coordinator or contact person of national FADN system.
Policy makers and/ or policy evaluators (9)	Experts and head of units of agricultural authorities, directorates for agricultural ministries sections, policy evaluators and planners, rural development experts.
Scientific and academics (11)	Professors of universities, scientists of research institutes
Farmers representatives (3)	Policy expert of a chamber of agriculture, a research director of farmers union, and a farmers' union representative.
Value chain actors (14)	Sustainability manager, farm service director and representative of dairy processors and milk cooperative, director of a sugar company, director of a trade company, representative of a federation of agri-food industry, members of institutes for organic food associations and food chain quality, an organic bakery, marketing personnel of a food company.

Source: Authors' own elaboration

4.1 Identification of current sustainability monitoring systems

Stakeholders consulted identify three types of measurement systems: (a) regulations-based measurement; (b) market- led measurements and (c) own farm measurement system. Regulations-based monitoring systems have as a purpose compliance with government rules or policy evaluation, e.g., cross compliance mechanisms. Market-led measurement initiatives request information based on the commercial arrangements between farmers and their customers, e.g., information that is asked by traders, retailers or consumers. Farm monitoring systems include all information management (digitalized or not) carried out within the farm. According to the interviews, those systems can be complementary or even "redundant", depending on the characteristics and requirements of the value chain and the national contexts (Figure 2).

Figure 2: Current sustainability information flows identified by stakeholders



Source: Authors' own elaboration

Most of the interviewees agree that data gathering is a two- side exchange of information. Moreover, this exchange may be a time consuming and expensive process, with a high variability on the willingness to participate by farmers. Based on the responses and experiences collected, how easy and accurate the information exchange is, relies on four factors: (a) alignment of the farm system information with the required information; (b) alignment of the farm objectives with the objectives behind the indicator asked; (c) expectations of the information exchange, including trust among actors, expected benefits and expected risks and (d) cooperation of users beyond the farm level about the analysis, calculation, and the availability of information. Those factors are explained in the following.

Alignment of required information with own farm management information system. The information exchange is determined by how available the information is at farm level. Information that requires additional investments, time or knowledge from the farmers' side, makes the process more difficult. The current state of bookkeeping and use of digitalized information tools at farm level is highly variable, according to the type of farming and the region.

Alignment of the required information to the farm's objectives. Interviewees stated that information provision is easier if the information can be used at farm level for planning and decision making regarding business strategies or production factor use: "it can be used as part of nutrient management plan."

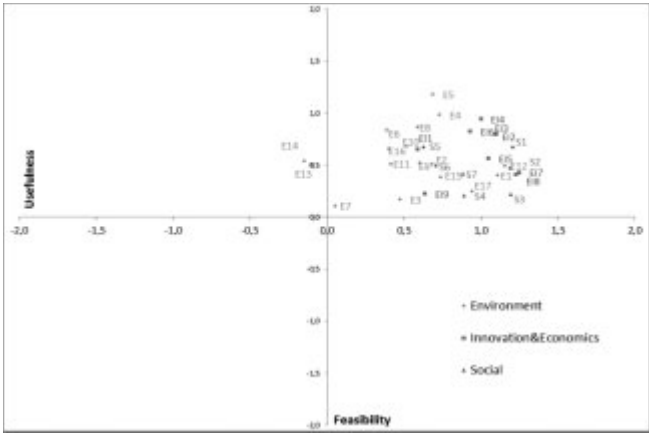
Expected outcome of the information exchange. Interviewees mentioned that awareness of who the information is for and the rationale behind the information requested are determinants, as well as the level of trust. A data collector should be a reliable agent, sufficiently trained on the information to be collected and knowledgeable of the area and local farms in order to validate the data during the collection phase. The provision of accurate information can be highly influenced if the data is linked to an incentive or penalty. Farm advisors and other non-farm stakeholders also mentioned that it is important to make clear that data gathering is not simply one-sided data provision, but an exchange of knowledge, even in the short term. Three main benefits to the farmer were mentioned: professional support, a farm level customized report, and the possibility of benchmarking.

Beyond farm level: cooperation among sustainability information users. As identified by the stakeholders, data gathering is only the first step of knowledge generation. The change of the data into usable information is an equally critical process, and the steps include: calculating, interpreting, inferring, communicating and influencing decisions. Along the way, issues arise outside of the farm level: (a) calculation of indicators not standardized; (b) interpretation and inference of indicators can be misled without the necessary control variables and knowledge of the context; (c) indicators should be communicated back to the farmers, society or consumers in an understandable and complete way; and (d) conflicts between sustainability goals among entities who ask for information. For all these issues, cooperation between stakeholders is needed. Potential conflicts between databases could be avoided with "collective databases that can be accessed by different parties" or the implementation of "unique data codes for indicators". Both solutions imply the creation of norms that are not yet developed.

4.2 Assessment of feasibility and usefulness of sustainability indicators

For the whole group of stakeholders, on average, all indicators were considered useful, and with the exception of GHG emissions, all the indicators were considered feasible. Nevertheless, very few indicators are considered as very useful (Figure 3).

Figure 3: Stakeholders assessment of indicators according to perceived feasibility and usefulness



Scale: 2=++; 1=+; 0=+/-; -1=--; -2=--

Source: Author own elaboration

Contrasting with the average values for the whole group, stakeholder groups differ on the assessment of the indicators as shown in Table 4.

Table 4: Classification of indicators by stakeholders groups and dimensions of sustainability

	Usefulness level[1]				Feasibility level[2]
Stakeholder groups*	**Very useful**	**Moderately Useful**	**Limited usefulness**	**Not useful**	**Not feasible**
Environmental indicators					
Farmers	E5;E8	E4;E6;E10; E15;E14	E1;E11;E12;E16; E2;E3;E9	E13;E17;E7	E13; E14
Data collectors	E5	E4;E6;E13;E14; E16; E8	E1;E10;E11;E12; E15;E17;E2;E7;E9	E3	E14;E7
Farm advisors	E5;E8;E10;E11;E14	E1;E12;E16; E17;E2;E4;E6;E9	E13;E3;E7	E15	
Farmers representatives	E5; E8;E4;E7	E1;E10;E11;E2; E6;E9	E13	E12;E14;E15; E16;E17;E3	E13;E14;E5
FADN	E9;E14	E10;E12;E13;E16; E17;E4;E8	E1;E11;E15 ;E2;E5;E6	E3;E7	E13;E14;E3
Policy makers/evaluators	E5;E10;E9;E15; E17;E6	E1;E11;E12;E13; E16;E2;E3;E4;E7;E8			E7
Researchers	E5;E4;E16	E13;E15;E17; E2;E6;E8;E9	E1;E11;E12;E14;E3	E10;E7	E10;E11;E13; E14;E5;E6
Value Chain		E5;E10;E11;E13; E16;E2; ;E3;E4; E6;E8	E14;E17;E9	E1;E12;E15;E7	E7
Social indicators					
Farmers			S1;S5;S6	S2;S3;S4;S7	
Data collectors		S1;S2;S3;S5;S7	S4;S6		
Farm advisors	S5;S7	S1;S2;S4;S6	S3		
Farmers representatives	S1	S5;S6;S7	S2;S4	S3	
FADN	S5	S1;S6;S7	S2;S3	S4	
Policy makers/evaluators	S1;S2;S5	S4;S6;S7		S3	
Researchers	S5		S2;S3;S6;S7	S1;S4	
Value Chain			S1;S2	S3;S4;S5;S6;S7	S6
Economic and Innovation indicators					
Farmers		EI2; EI6; EI7	EI1; EI3; EI8; EI9	EI4; EI5	
Data collectors	EI2;EI4;EI6	EI1; EI3; EI5; EI8	EI7; EI9		
Farm advisors	EI1; EI3; EI4	EI2; EI7;EI8; EI9	EI6	EI5	
Farmers representatives	EI5	EI1; EI3; EI4	EI2	EI6; EI7; EI8; EI9	EI1; EI6; EI7; EI9
FADN	EI4; EI6	EI1; EI3; EI5; EI9	EI2; EI7; EI8		
Policy makers/evaluators	EI6	EI1; EI3; EI5	EI2; EI4	EI7; EI8; EI9	
Researchers	EI4	EI2; EI3; EI5; EI8	EI1	EI6; EI7; EI9	EI9
Value Chain			EI1; EI2; EI3; EI5; EI8	EI4; EI6; EI7; EI9	

*Does not include the individual assessment of two discussion groups where several stakeholders groups were present, due the difficulty to separate individual assessments of indicators.
1. Classification of level of usefulness according to the average value in the group: Very useful (>1.0); Moderately Useful (0.5-1.0); Limited usefulness (0-0.5); Not useful (<0.0)
2. Classification of level of feasibility according to the average value in the group: not feasible (<0.0)
Source: Authors own elaboration

4.3 Identification of factors that determine feasibility and usefulness of indicators

The reasons of the differences in assessment of indicators are identified grouping the concepts derived from the perceptions toward the indicators in to categories as shown in Table 5 and 6. The assessment of the feasibility of an indicator would not only depend on the characteristics of the indicator itself (type of data and evidence, level of measurement and allocation) but also on the characteristics of the measurement system in which it is embedded (availability of matching information), the farm characteristics (type, size, fragmentation) and the attitude of the farmer towards the measurement (Table 5).

Table 5: Factors that determine the perceived feasibility of indicators of sustainability

	Categories	Description and examples
INDICATOR'S ATTRIBUTES	**1.1 Type of data**	
	1.1.1 Evidence based data	Data measured with an established instrument and which is ascertainable: e.g. invoices, soil organic matter content.
	1.1.2 Best estimate data	Data that is estimated or approximated according to the knowledge of the farmer: e.g. manure usage, farm practices, water usage, innovation, advisory services.
	1.1.3 Calculation	Information that is deducted using normative scales or standard coefficients: e.g. GHG emissions.
	1.1.4 Perceptions	Subjective opinions which is not possible to measure physically: e.g quality of life perceptions.
	1.2 Level of data breakdown in collection and calculation	
	1.2.1 Household level	Level in which the measurement or collection of variables of the indicators take place. Examples: -soil organic matter is measured sampling plots -pesticide usage can be measured at crop, parcel or farm level -emissions can be calculated by hectare or product
	1.2.2 Farmer level	
	1.2.3 Farm level	
	1.2.4 Plot /Parcel/Crop/Field level	
	1.2.5 Product level	
MEASUREMENT SYSTEM	**2.1 Availability of data**	
	2.1.1 Part of the recording system of the farm	Data and information is kept in different types of recording systems within the farm: books, software, data bases, and sheets. In some cases is digitalized. Example: Farmers keep registers about pesticide usage, fertilization, cattle movements, investments, contracts, and financial bookkeeping.
	2.1.5 Part of existing external and accessible databases	Farm level information that is collected and stored in databases outside the farm: e.g. Land Parcel Identification System (LPIS), or projects' databases
	2.2 Agent asking for it	
	2.2.1 Regulations: mandatory at farm level	Information that is asked for comply with regulatory issues: e.g. pesticide usage for regulations; cross compliance check outs.
	2.2.2 Requested by clients: desirable or mandatory at supply chain level	Information that is required by traders or consumers: eg. antibiotics usage, quality assurance per product, certification schemes.
	2.2.3 Special programs: optional	Information that is requested by special programs: certification schemes, research projects, rural development programs.
FARM	**3.1 Farm characteristics**	
	3.1.1 Size	Size of the farm: small/big farms.
	3.1.2 Type	Type of agricultural system: livestock, horticulture, orchards.
	3.1.3 Fragmentation	Dispersion of the fields and parcels.
	3.1.4 Region	Region, context on which the farm is located.
FARMER	**4.1 Farmer attitude toward information provision**	
	4.1.1 Sensitiveness of the information	Information which provision can be seen as potentially harmful for the farmer: e.g personal/private information, part of their business strategy.
	4.1.2 Trust in researchers and policy makers	Degree of trust on the use of information: e.g. doubts about how the information will be used: new taxes, regulations, new requirements.

Source: Authors own elaboration

How useful an indicator is, would depend mostly on the relevance of the objective behind the indicator for the stakeholders (Table 6). In two farmers' discussion groups, however, it was stated that is meaningful to collect some indicators even when they are not usable at farm level: a difference in the value for the farmer and a public value was highlighted.

For the interviewees, an indicator is a simplified metric of a complex reality expected to change, therefore, how well the indicator represents this reality is the second factor influencing the usefulness criterion. To infer and make valid conclusions, the adequate judgment would need to use contextual factors and control variables. As one consulted researcher pointed out: "There are facts, lies and statistics. It is not difficult to collect data; it is much more difficult to understand the data."

Table 6: Factors that determine the perceived usefulness of indicators at farm level

	Categories and coded attributes	Description and examples
INDICATOR'S ATTRIBUTES	**1.1 Relationship of the indicator with sustainability objectives**	
	1.1.1 Causality	Clear causality relationship between variables collected and objectives measured. From the scientific point of view, if the indicator is a valid representation of the expected problem to be measured.
	1.1.2 Interpretation	Existence of sufficient knowledge to interpret the indicator properly and link with management actions.
	1.1.3 Context variables	Availability of knowledge of "context variables" that make possible to infer valid conclusions and compare across time, farmers, countries, and regions.
	1.2 Level of breakdown in reporting	
	1.2.1 Farmer level	Level in which the data is transformed into information that can be used for decision making: Examples: - pesticide usage can be reported at crop, parcel or farm level -emissions can be calculated by hectare or product or reported by farm
	1.2.2 Farm level	
	1.2.3 Plot /Parcel/Crop/Field level	
	1.2.4 Product level	
MEASUREMENT SYSTEM	**2.1 Perceived relevance of problem measured with the indicator**	
	2.1.1 Farmer	Relevance of the objective measured through the indicator for the stakeholder. Examples: -Farm advisors are interested in to know overall performance of the farm - Consumers and society are interested in pesticide usage and emissions
	2.1.2 Farm advisors	
	2.1.3 Policy makers	
	2.1.4 Consumers	
	2.1.5 Society	
	2.2 Perceived potential use of the indicator	
	2.2.1 Decision making	Potential to use the indicators for planning and management at farm level, advisor level, sector level, national level, policy level
	2.2.2 Inform or communicate	Indicator main use is to inform other actors: researchers, policy makers, consumers, community
FARM	**3.1 Farm characteristics**	
	3.1.1 Size	Size of the farm: small/big farms.
	3.1.2 Type	Type of agricultural system: livestock, horticulture, orchards.
	3.1.4 Region	Region, context on which the farm is located.
FARMER	**4.1 Farmer´ objectives**	
	3.1.3 Farmer' objectives	Objective of the farmer. E.g. profit maximization, organic agriculture, protect environment.

Source: Authors own elaboration

4.4 Perceptions toward indicators according to sustainability dimension

Using the schemes presented on Table 5 and 6, this section discusses the stakeholders' perceptions of the indicators categorized in the three dimensions of sustainability.

About environmental indicators, stakeholders pointed out the importance to explain the rationale and links between indicators, taking into account the "cycles" in agriculture. National sustainability objectives could be translated at a farm level only if information could be consolidated or aggregated using a farm level balance. Evidence-based data (soil organic matter, water use, energy production, energy consumption) is perceived as more costly and difficult to measure accurately; however, much significant information is already part of farm records (fertilizers, pesticide usage). Many variables of the indicators are best estimates: farm practices, percentages of allocation (between crops, activities or at the farm /household level) or calculations (water usage, manure usage). Those indicators that measure changes in quality of production factors were identified as usable for farm planning and management to reduce costs, increase productivity and foresee future demand (E5, E12, E10, E8, E9, E6, E16). Those related with greening were linked with access to subsidies (E1, E2, E3). The pesticide usage indicator was associated with complying with regulations and customers' requirements. GHG emissions, on the contrary, is an "important" indicator used "to inform", not usable at farm level, and important for the consumer; therefore, highly valued by the value chain actors and policy makers and poorly valued by farmers. Most of the stakeholders – except for value chain stakeholders – considered measuring it as difficult. Indicators related with pesticide usage and nutrient balance were considered as possible sensitive indicators. The link between farm practice-impact was also stressed: there is the need to collect enough information to make the causality link possible; however, the complexity in some environmental indicators to establish this link was also pointed out: "some activities will lead to measurable changes over 20 years". The need for match information sources and methods using multiple databases, or measurement initiatives with the same indicators were concepts particularly claimed by policy makers, FADN representatives and data collectors.

Indicators of social sustainability at farm level are perceived by stakeholders as best estimate data and perceptions. In general, they are not asked for currently, except in specific rural development programs or specific research surveys. Like the other indicators, the need for clearer definitions of variables was mentioned. Social indicators are perceived as indicators for informative purposes: they are information already known by the farmer, with low relevance for farm decision making, high usability for policy making, and low importance in regard to informing consumers. Policy makers and researchers discussed the importance that social indicators have, and how they have been less present than economic and environmental indicators within the sustainability discussion, while farmers, farm advisors and value chain actors questioned to what extent their analysis will be effectively used. The indicator for employment and working conditions was assessed as the most useful one, despite the complexities of calculate seasonal labour and the number of working hours. Policy makers in particular found a link between social indicators and rural development programs, even though the fact that having a common exhaustive list that could be relevant and applicable for all regions could be a challenging task. The indicator based on subjective perceptions (S6) received divergent opinions from all stakeholder groups. Many stakeholders emphasized the importance of this measurement, but, for others, personal perceptions were regarded as beyond the objectives of policy, and the subjective nature of the questions and the influence of multiple non-controllable factors make analysis of indicators only useful for longitudinal research. Possible sensitive indicators identified were S1, S4, S6 and S7.

Most of the economic indicators presented to stakeholders are best estimates or are already accessible using existing bookkeeping in the farm, except for the innovation indicator. The innovation indicator needed to be explained further; while some stakeholders mentioned its importance as part of the objectives of the CAP, there was a high level of divergence on the concept, the way to measure it, the objective behind its measurement, and how it would be analysed. For some other indicators, the relationship with sustainability was not clear (EI2, EI, EI8). Market indicators such as labels and fixed contracts received many different opinions: they have a value important for the farm, but they do not represent a sustainability objective in themselves. Possibly sensitive indicators were also identified (EI8, EI9, EI6, EI4).

5 Conclusion

We have conducted a stakeholder analysis of the measurement of sustainability at farm level. Stakeholders acknowledge sustainability measurement as an important trend in the agricultural sector in which three information systems are identified: own farm system, regulation based system and market-led system. Every system has its own institutional arrangements, goals and incentives. Information exchange within those systems is influenced by (a) the level of alignment between the farm and the agent asking for it: objectives, information requirements, trust, expected benefits and expected risks and (b) the cooperation of indicators´ users beyond the farm level.

Stakeholders assessed 33 sustainability indicators based on feasibility and usefulness criteria. Overall, all indicators are perceived as useful and, except for GHG emissions, all are considered feasible to measure at farm level. Environmental indicators are perceived as the most useful for all eight groups of stakeholders, especially those indicators expected to be related with farm productivity. Innovation and economic indicators (different from indicators already included in FADN) are perceived more feasible but less useful for sustainability measurement. Social indicators are perceived as important from the policy and research point of view but less useful in farmers and value chain actors´ perspective. In general, divergences between stakeholders' perceptions arise for those indicators that are not expected to be used for planning and management at farm level. The differences in perceptions on how feasible and useful an indicator is, could be explained not only by the intrinsic attributes of the indicators but also on the measurement system asking for it, the farm characteristics and the attitude of the farmer towards the measurement. This confirms the value of scientific but also societal criteria in the selection of indicators.

Although the testing of indicators in a monitoring system will be done in project´s subsequent steps, stakeholders' consultation elicits the main arguments and different points of view that could potentially improve communication between researchers and users of information. It is needed further assessment of the influence of stakeholders analysis in the process of introduction of a set of indicators of sustainability and its contribution to the current discussion about efficiency, trade-offs and sustainability development at farm, sector or supply chain level.

Literature

BATIE, S. S. (2008): Wicked Problems and Applied Economics. In American Journal of Agricultural Economics 90 (5), pp. 1176–1191.

BITSCH, V. (2005): Qualitative Research: A Grounded Theory Example and Evaluation Criteria. Journal of Agribusiness (23):75-91.

BITSCH, V. and N. OLYNK (2007): Skills Required of Managers in Livestock Production: Evidence from Focus Group Research. Review of Agricultural Economics (29)4:749-764.

CLOQUELL-BALLESTER, V. A., V. A. CLOQUELL-BALLESTER, R. MONTERDE-DIAZ and M.C. SANTAMARINA-SIURANA (2006). Indicators Validation for the improvement of Environmental and Social Impact Quantitative Asessment. Environmental Impact Asessment Review (1): 79-105.

DAC-OECD. (2002): Glossary of Key Terms in Evaluation and Results Based Management. Paris: OECD PUBLICATIONS.

FREEMAN, R. (1984): Strategic Management: A Stakeholder Approach. Boston.

HIGGINS, A., C. MILLER, A. ARCHER, T. TON, C.S. FLETCHER and R.R.J. MCALLISTER (2010): Challenges of operations research practice in agricultural value chains. The Journal of the Operational Research Society (61): 964-973.

HOFFMANN, V. (2000): Picture Supported Communication in Africa. Fundamentals, examples and recommendations for appropiate communication processes in rural development programmes in sub-Saharan Africa. Margraf Verlag.

JOUMARD, R., and H. GUDMUNDSSON (2010): Indicators of Environmental Sustainability in Transport. An interdisciplinary approach to methods. Bron cedex, France: Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité – INRETS.

MCCOOL, S. and G. STANKEY (2004): Indicators of Sustainability: Challenges and Opportunities at the Interface of Science and Policy. Environmental Management 33, (3): 294-305.

MOXEY, A., M. WHITBY and P. LOWE (1998): Environmental Indicators for a Reformed CAP. Monitoring and Evaluating Policies and Agriculture. University of Newcastle: Center for Rural Economy.

OECD. (2001). Environmental Indicators for Agriculture. Vol.3: Methods and Results. Paris: OECD.

PETERSON, C. (2013): Fundamental Principles of Managing Multi-stakeholder Enagagement. International Food and Agribusiness Management Review (16) 11:22.

RAMETSTEINER, E., H. PÜLZL, J. ALKAN-OLSSON and P. FREDERIKSEN (2011): Sustainability indicator development-Science or political negotiation? Ecological Indicators (11): 61-70.

RICE, J. C. and M.-J. ROCHET (2005): A framework for selecting a suite of indicators for fisheries management. ICES Journal of Marine Science, (62): 516-527.

SCHINDLER, J., F.GRAEF and H.J. KÖNIG (2015): Methods to assess farming sustainability in developing countries. A review. In Agron. Sustain. Dev. 35 (3), pp. 1043–1057.

TAUT, S. (2008): What have we learned about stakeholder involvement in program evaluation? Studies in Educational Evaluation, 34(4):224-230.

TURNHOUT, E., M. HISSCHEMÖLLER, and H. EIJSACKERS (2007): Ecological indicators: Between the two fires of science and policy. Ecological Indicators (7): 215-228.

Acknowledgements

This study was generated as part of FLINT project, with financial support from the Europe Union under the 7th Framework Program (http://cordis.europa.eu/project/rcn/111309_en.html).

We are grateful to the FLINT project partners for the helpful comments on the design and the implementation procedures for the stakeholder involvement and the reporting of the interviews and workshops.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 207 – 221

IS ORGANIC AGRICULTURE AND FAIR TRADE CERTIFICATION A WAY OUT OF CRISIS? EVIDENCE FROM BLACK PEPPER FARMERS IN INDIA

Priyanka Parvathi[1] *and Hermann Waibel*

Abstract
This article examines the impact of a joint organic and fair trade certification on productivity and material costs based on data collected from 277 smallholder black pepper farmers in India. We estimate a multinomial endogenous switching regression along with a counterfactual analysis to ascertain the effects of certification. Our results indicate that certified farmers have higher yields. Counterfactual study shows that conventional farmers can increase their yields by 35% with less than half the costs by venturing into organic and fair trade networks. Further, treatment and transitional heterogeneity effects reveal that a joint organic and fair trade certification has the strongest effect on productivity for the less successful farmers.

Keywords: impact evaluation, multinomial endogenous switching regression, organic, fair trade

1 Introduction

Global debates on sustainable agriculture have brought alternative farming systems like organic agriculture and fair trade to the forefront. While organic certification focuses on production methods, fair trade is concerned with agricultural marketing. Both these certified systems critique conventional agriculture and claim to follow eco-friendly cultivation and ethical aspects of trade respectively (RAYNOLDS 2000). In the recent decades, organic and fair trade certification schemes have captured the willingness to buy of the environmentally conscious and morally motivated consumer; threatening to break out of its current niche markets. This is reflected in the worldwide sales of these products. The organic market witnessed a five-fold increase in revenues since 1999 and reached 72 billion USD in 2013 (FIBL and IFOAM 2015). Similarly, money spent on fair trade products increased 15% from 2012 to global sales of 5.5 billion euros in 2013 (FAIRTRADE INTERNATIONAL 2014). Moreover, many studies have reported that such certifications improve smallholder producer livelihoods (e.g. BACON, 2005; KLEEMANN and ABDULAI, 2013; PARVATHI and WAIBEL, 2015)
Yet, the principal objection towards certified systems like organic agriculture is low yields (DE PONTI et al., 2012). This is reinforced by SEUFERT et al. (2012) in their seminal paper wherein they find that organic yields are lower than conventional crop yields. On the contrary, PIMENTEL et al. (2005) argues that yields of organic and conventional crops are almost similar and organic crops perform better during droughts. Also, BADGLEY et al. (2007) suggests that not only can organic production feed the world but also that the current agricultural land base could eventually be reduced if such eco-friendly production methods were widely adopted. But, crop yields depend on input costs of fertilizers and pesticides as pointed by BRUNELLE et al. (2015). Although, organic farming systems are traditionally known for its cheaper inputs (SEUFERT et al., 2012), many organic farmers increasingly buy organic fertilizers and pesticides making inputs expensive (VALKILA, 2009; BEUCHELT and ZELLER, 2011). However, many smallholder organic farmers may not be able to afford these costs. Hence, they may limit application of high cost organic inputs resulting in lower yields. Therefore, it is important to understand the impact of such certification systems on material input costs. Yet,

[1] Institute of Development and Agricultural Economics, Faculty of Economics and Management, Leibniz University of Hanover, Koenigsworther Platz1, 30167, Hannover, Germany. Email: parvathi@ifgb.uni-hannover.de.

only few studies compare organic and conventional in terms of input costs (e.g. TZOUVELEKAS et al., 2001; GÜNDOĞMUŞ, 2006; PIMENTAL et al., 2005; VALKILA, 2009). Moreover, most of these studies on yield and material input costs do not control for selection bias. Besides, literature does not discuss in detail whether organic farmers also having a fair trade certification are better producers. Although fair trade is focused on agricultural trade aspects and labor conditions of workers, it does have the possibility to affect efficiency of the smallholders indirectly through its social standards (PARVATHI and WAIBEL, 2013). For example, the ease of credit access under fair trade schemes can help meet input costs (BACON, 2005). Therefore, a joint organic and fair trade certification can influence smallholder crop productivity. Nonetheless, these aspects are yet to be widely discussed in agricultural literature. Hence, our study attempts to build this gap in literature by examining whether a joint adoption of organic and fair trade certification can increase yield and reduce costs.

In this context, we study the black pepper crop in India which has been floating in troubled waters since 2003 (HEMA et al., 2007). The declining pepper yields along with soil fertility problems, pests, high input costs and fluctuating market prices has made black pepper farming unremunerative for domestic producers. Consequently, this pushed many smallholder black pepper farmers to venture into alternative system of agriculture like organic and fair trade. Hence this makes it an interesting case study to understand if certification systems can pave a way out of crisis. Thus, the main objective of this article is to examine the impact of a joint adoption of organic and fair trade certification by smallholders on black pepper yields and material input costs. Also, methodologically this article contributes to the counterfactual analysis literature. We follow CATER and MILON (2005) and DI FALCO, VERONESI and YESUF (2010) and expand on their binary counterfactual model to assess base and transitional heterogeneity effects to a multinomial model. Results from the counterfactual analysis show that conventional farmers can increase yields at reduced costs by adopting joint organic fair trade certification. Heterogeneity effects indicate that a joint organic fair trade certification is most essential for those farmers who were less high-yielding when they ventured into certified farming systems.

2 Study Area

Kerala state produces 80 - 90% of the total pepper production in India (SPICES BOARD OF INDIA, 2009). Pepper farming is the major source of income for around two million households in this region (HEMA et al., 2007). In Kerala, the mountainous region of Idukki district has the largest area under pepper cultivation and is also the largest black pepper producing district in the state (ESD, 2013). Hence, Idukki district is chosen as our study area. In Idukki, the taluks[2] of Udumbanchola and Peerumedu were non-randomly selected as they grow majority of the pepper in the district. It also needs to be noted that both these regions share similar climatic conditions, rainfall and topography. A cross-section data from 277 smallholder black pepper households was collected in 2012. The data pertains to previous production year 2011.

A list of smallholder conventional pepper farmers were obtained from the agricultural office of Idukki district. With regard to certified farmers, the details were collected from a local non-government organisation (NGO) promoting organic agriculture and fair trade certification. Thereby, we have three farm management regimes namely, (1) conventional, (2) organic and (3) organic and fair trade. Hence, using stratified random sampling data was collected from 90 conventional, 98 organic and 89 joint organic and fair trade certified farmers resulting in a total sample of 277 farmers.

[2] Taluk is an administrative division of the district. It is like an entity of the local government and has certain fiscal and administrative powers over the villages and municipalities coming under its jurisdiction

A household survey questionnaire was used to draw information on household characteristics, agricultural activities, off-farm employment, asset endowments and credit access. It was noted from the data that although pepper was the major crop produced, all surveyed farm households followed mixed cropping. Almost all farm households intercropped pepper with coffee and cardamom. The second major crop produced by conventional households was cardamom followed by coffee. While both the categories of certified households produced coffee as their second major crop followed by cardamom. Also, it was observed that in the data collected that there was no partial organic certification among organic and the joint organic and fair trade certified farmers. The entire land area was certified organic.

3 Methodology

To account for endogeneity and self-selection bias, we apply a multinomial endogenous switching regression along with a counterfactual analysis following DI FALCO and VERONESI (2013) and TEKLEWOLD et al. (2013). It is a two-step model. First, we use a selection equation to correct for multinomial selection bias and use the selection correction terms generated from the multinomial logit model as generated regressors in the regression. Second, we implement a counterfactual analysis to estimate the yield and cost impact of certified farmers in case they were non-certified and vice-versa.

3.1 Modelling selection and outcome equations

In this article, the farm household is confronted with no certification option and two certification options namely; organic and joint organic and fair trade. We define the chosen system of pepper farming of the household as: $s = 1$ if no certification is chosen or the household follows conventional farming, $s = 2$ if organic certified pepper farming is chosen and $s = 3$ if joint organic and fair trade certified pepper farming is practised. Hence, a household will choose a farming system 3 if this system helps in maximising yield and reducing costs over another farming system r (BOURGUIGNON, FOURNIER and GURGAND 2007). We state this in terms of a multinomial logit model as a selection equation following MCFADDEN (1973).
Then an ordinary least square regression (OLS) is estimated by including the selection correction terms calculated from the selection equation entering the OLS as generated regressors. We use the same multinomial selection equation that identifies the drivers of adoption of organic and fair trade certification by smallholder black pepper farmers for the yield and material input cost outcome regressions. However the explanatory variables used slightly vary between the yield and material cost outcome regressions. Drawing from Dubin and MCFADDEN (1984) and BOURGUIGNON, FOURNIER and GURGAND (2007) and applying the Normalized Dubin McFadden (DMF 2) model, the multinomial selection corrected OLS yield and cost equation are obtained. As using generated regressors can lead to heteroskedasticity, the standard errors are bootstrapped in the outcome regressions. Moreover, selection instruments based on falsification tests as suggested by DI FALCO, VERONESI and YESUF (2011) are included for the identification of the model. Falsification tests allow variables to be used as selection instruments if they affect the adoption of certification decision in the multinomial logit selection equation but not the yield or cost of black pepper produced by non-adopters or conventional farmers. Also, it needs to be noted that irrespective of the Independent of Irrelevant Alternatives (IIA) limitation of the multinomial logit model, BOURGUIGNON, FOURNIER and GURGAND (2007, p.199) state that "selection bias correction based on the multinomial logit model can provide a fairly good correction for the outcome equation, even when the IIA hypothesis is violated."

3.2 Estimating and analysing counterfactual outcomes

In the second stage a counterfactual analysis is implemented to ascertain the yield and cost impacts of conventional farmers in case of certification and vice-versa drawing from CARTER and MILON (2005), DI FALCO and VERONESI (2013) and TEKLEWOLD et al. (2013) . For example, we ascertain the amount of black pepper quantity produced per hectare by organic farmers if they were conventional and vice-versa. Hence, as we have three farm management regimes, we have nine counterfactual cases as presented in table 1. Cases (3)(3), (2)(2) and (1)(1) refer to actual log quantity produced per hectare and actual log material input costs per hectare for joint organic fair trade, organic and conventional farmers respectively. Cases (3)(2) and (3)(1) show counterfactual yield and cost outcomes for joint organic fair trade farmers in case they were only organic and conventional respectively. Similarly cases (2)(3) estimates counterfactual yield and cost outcomes for organic farmers in case they were also fair trade certified and (2)(1) calculates the yield and cost outcomes for organic farmers if they were conventional. Correspondingly, cases (1)(3) and (1)(2) computes counterfactual yield and cost outcomes for conventional farmers if they were joint organic fair trade certified and if they were only organic certified respectively. We calculate ATT and ATU effects following HECKMAN et al. (2001). ATT is the average treatment effect on the treated. It shows the counterfactual difference in outcomes of joint organic fair trade farmers if they were organic as the difference between (3)(3) - (3)(2) and if they were conventional as the difference between (3)(3) - (3)(1). The counterfactual differential outcomes of organic farmers in case they were conventional is represented as (3)(3) – (3)(2). ATU refers to the average treatment effect on the untreated. It refers to the counterfactual outcomes of conventional farmers in case they were joint organic fair trade or only organic as (1)(3) - (1)(1) and (1)(2) - (1)(1) respectively. The counterfactual outcome of organic farmers in case they adopted fair trade is calculated as difference between (2)(3) - (2)(2). Drawing from CARTER and MILON (2005) and DI FALCO, VERONESI and YESUF (2010), we expand their binary counterfactual analysis model to calculate heterogeneity effects to a multinomial context. This is to understand if for example farm households that were certified may have produced more than conventional households not because they were certified but because of unobservable characteristics like farming management skill and efficiency. $BH_{3(A)}$ and $BH_{3(B)}$ denotes the base heterogeneity effects for the farm households that decided to adopt joint organic fair trade as the difference between {(3)(3) - (2)(3) } and {(3)(3) - (1)(3)} respectively. $BH_{3(C)}$ refers to the difference in base heterogeneity effects of organic and conventional farmers in case they were joint organic fair trade certified. It is calculated as the difference between {(2)(3) - (1)(3)}. Likewise, $BH_{2(A)}$ and $BH_{2(C)}$ refer to BH effects for joint organic fair trade certified and conventional households in case they were organic as the difference between {(3)(3) - (2)(2)} and {(2)(2) - (1)(2)} respectively. $BH_{2(B)}$ denotes the BH effects of joint organic fair trade certified households and conventional households in case they were organic as the difference between {(3)(2) - (1)(2)}. Equally, $BH_{1(B)}$ and $BH_{1(C)}$ refer to the BH effect for conventional households in case they were joint organic fair trade certified and only organic certified as the difference between {(3)(1) - (1)(1) } and {(2)(1) - (1)(1)} respectively. Also $BH_{1(A)}$ estimates the BH effects for joint organic fair trade certified households and only organic certified households in case they were conventional as the difference between {(3)(1) - (2)(1)}. We also finally estimate Transitional Heterogeneity (TH) effects to investigate if the effect of certification on yield and cost is larger or smaller for farm households that were certified or for those who were conventional in the counterfactual case they were certified as the difference between ATT and ATU. TH_1 shows the difference between the ATT of joint organic fair trade farmers in case they were only organic and the ATU of organic farmers in case they were joint organic fair trade certified as (a) – (d). TH_2 shows the difference between the ATT of joint organic fair trade farmers in case they were conventional and the ATU of conventional farmers in case they were joint organic fair trade certified as (b) – (e). TH_3 shows the differ-

ence between the ATT of organic farmers in case they were conventional and the ATU of conventional farmers in case they were organic certified as (c) – (f).

4 Results

The net revenue details from black pepper are presented in table 2. In terms of black pepper land the certified farmers have significantly larger land size compared to conventional farmers. The joint organic fair certified farmers are able to sell black pepper at a significantly better price in contrast to the other two categories. As found by BEUCHELT and ZELLER (2011) higher prices do not necessarily translate to high net revenues as yield and costs also play important roles. Organic farmers have significantly higher yields even in comparison to the joint organic fair trade certified farmers. This could be because during the survey year there was a severe pest attack in the region. But, organic farmers who have been practicing organic farming for less than a decade but more than 5 years appear to have been more resistant against the pest attack. Also as most of the organic farms were surrounded by other organic pepper farms or conventional coffee and tea farms the intensity of attack was probably lower. Whereas, the joint organic fair trade farms were mostly surrounded by conventional pepper farms which increased their exposure to pest attack. Although, ALTIERI and NICHOLLS (2003) find that organic farming can lead to better plant resistance against pest, we find that the joint organic fair trade farmers who have been committed to organic for more than a decade (table 2) seem to have been less resistant to pests. Literature is mixed regarding whether organic farming is associated with lower pest levels. CROWDER et al. (2010) based on potato field enclosure experiments claim that organic agriculture provides strong pest control and thereby lead to increased yields. But, they also suggest that these results may change outside field enclosures. On the contrary, MACFADYEN et al. (2009), find that there is no significant difference in pest control between organic and conventional agriculture among arable crops. Likewise, BENGTSSON et al. (2005) support the perception that pest damage is not different between organic and conventional farms. Our results indicate that organic farming with time may be less resistant to pest attacks and need more quantities of bio pesticides. Also farmers need adequate fertilizers and manure to maintain yield levels. All categories of farmers spent more on manure than fertilizers because they have a greater influence in increasing soil biological activity and thereby nutrients in the soil as found by EDMEADES (2003). Conventional farm´s reduced consumption of manure and fertilizers in comparison to certified category do not necessarily point to low levels of nutrient requirements in chemical agriculture. It signifies the possibility that these farmers may not have the means to buy adequate quantities of these inputs to increase yields and hence maybe rationing fertilizer and manure application (DUFLO et al., 2009). This also indicates that conventional farmers who also have smaller farm size may be considerably poorer than the certified groups. With regard to certified farmers, manure is an important ingredient to help improve soil quality in sustainable agriculture (KUMAR et al., 2005). As the joint organic fair trade farmers were facing severe pest attack they needed more manure to increase supply of nutrients to soil. But as our sampled farmers were smallholders, they did not have adequate capacity for producing sufficient quantities of own compost heaps (BRANCA et al., 2011). Hence, as most of this manure, bio fertilizers and bio pesticides were procured outside the farm it proved expensive and reduced net revenue from black pepper for the joint certified category. Total labor days are almost the same for conventional and organic farmers compared to the joint organic and fair trade farmers indicating that the joint certified category may be relatively more mechanized than the other groups. Nevertheless, all the categories of farmers reported labor shortage and increasing labor costs as found in other studies like UEMATSU and MISHRA (2012). This made it increasingly difficult especially for the certified farmers to make sufficient quantities of own composting heaps, making them dependent on external farm inputs.

Overall, organic farmers have the highest net revenue in spite of receiving the lowest selling price per kilogram of pepper. This can be attributed to high yields and low costs of organic pepper. Nevertheless, the higher yields of certified farmers in comparison to conventional can be attributed to the technical support and training provided by the NGO. It has made the farmers in the region aware and knowledgeable on the workings of alternative agriculture.

4.1 ATT, ATU and Heterogeneity effects: Yield

The treatment and heterogeneity yield effects are presented in table 3 following the methodology described in table 1. Columns (3)(3), (2)(2) and (1)(1) show the actual log quantity produced per hectare by the joint organic fair trade certified, the organic certified and the conventional farmers respectively. All other columns depict counterfactual outcomes. Columns (a), (b) and (c) present ATT effects and columns (d) (e) and (f) show ATU effects. As we express the quantity of black pepper produced per hectare in log form, we can interpret the results in percentage (Amare et al., 2012). ATT results show that the log yield of the joint certified organic fair trade farmers will significantly decline by 82% (column (b)) if they become conventional and by 103% (column (a)) if they drop fair trade certification. This confirms that those farmers who have chosen joint certification schemes have maximized their yield prospects through their farming strategy. In the case of organic farmers, ATT findings in column (c) indicate that their yield will fall by 68% if they start using chemical methods of farming. With regard to the ATU results of conventional farmers, we find that conventional farmers will increase their yield by 35% and 70% (column (e), (f)) by choosing a joint organic fair trade and organic methods of farming respectively. This indicates that conventional farmers will benefit from certified farming systems.

The Base Heterogeneity results $BH_{3(A)}$, $BH_{3(B)}$ and $BH_{3(C)}$, indicate that organic farmers under the counterfactual setting of adopting fair trade certification will perform better than existing joint certified farmers and conventional farmers if they adopted joint organic and fair trade certification in terms of yield. However, their current yield will decline as pointed out by the ATU results in column (d) though not significantly. $BH_{2(A)}$, $BH_{2(B)}$ and $BH_{2(C)}$ indicate that conventional farmers will gain the most if they venture into organic farming. They have some unobservable characteristics like faming skill that enable them to become more productive under the counterfactual setting in case they were organic. This is also confirmed by the ATU results in column (f). $BH_{1(A)}$, $BH_{1(B)}$ and $BH_{1(C)}$ depict that organic and conventional farmers have some unobservable characteristics that make them better farmers in comparison to the joint certified category. It also highlights that choosing a joint organic and fair trade certification has benefited the joint certified farmers in terms of yield outcomes. Transitional heterogeneity effect for TH_1 and TH_2 is positive indicating that the effects are significantly higher for the joint certified category in comparison to organic and conventional farmers respectively. Also, TH_3 is negative implying that the effect is smaller for organic farmers in comparison to conventional farmers though not significant. Overall, these results indicate that certified farming increases yield. Also, it needs to be noted that there are some important sources of heterogeneity that makes the joint certified farmers less productive under the counterfactual settings, in case they were organic or conventional. Hence, by opting for the joint certified farming system they seem to have made the right decision in terms of yield performance.

4.2 ATT, ATU and Heterogeneity effects: Cost

The material cost treatment and heterogeneity effects are depicted in table 4 following table 1. Similar to yield effects, column (3)(3), (2)(2) and (1)(1) show the actual log material input costs per hectare by the joint organic fair trade certified, the organic certified and the conventional farmers respectively. All other columns depict counterfactual outcomes. Columns (a), (b) and (c) present ATT effects and columns (d) (e) and (f) show ATU effects. As we also express input costs per hectare in log form, we interpret the results in percentage (Amare et al., 2012). ATT results show that the costs of the joint certified organic and fair trade farmers will significantly increase by 81% (column (b)) if they become conventional. However if they opt out of fair trade and retain organic their costs will decline (column (a)). This could be because as joint certified farmers have been practicing organic for a longer time period, with increasing years of practicing organic their yields may decline and to maintain their yields they need to invest more in manure, bio fertilizers and pesticides. In the case of organic farmers, ATT findings in column (c) indicate that their costs will fall by 120% if they start using chemical methods of farming. It indicates that bio fertilizers and pesticides if bought from outside can be expensive. With regard to the ATU results of conventional farmers, we find that conventional farmers can decrease their costs by choosing organic (column (f)) and significantly decrease costs by 150% (column (e)) by choosing a joint organic fair trade certification. This denotes that conventional farmers will benefit from certified farming systems but more so from a joint organic fair trade certification in terms of cost reduction. With regard to organic farmers, the ATU results indicate that their costs may increase if they venture into fair trade networks and it is currently favorable for them if they remain organic.

The Heterogeneity results $BH_{3(A)}$, $BH_{3(B)}$ and $BH_{3(C)}$, show that conventional farmers under the counterfactual setting of adopting joint organic fair trade certification will perform better than existing joint certified farmers and organic farmers if they adopted joint organic fair trade certification. Hence, it is conducive for conventional farmers to choose a joint organic fair trade certification if they want to decrease their costs of inputs. $BH_{2(A)}$, $BH_{2(B)}$ and $BH_{2(C)}$ indicate that conventional farmers will also gain if they venture into organic farming. However as indicated by the ATT results they will have a further significant decrease in costs if they venture into a joint organic fair trade system. $BH_{1(A)}$, $BH_{1(B)}$ and $BH_{1(C)}$ depict that organic and conventional farmers have some unobservable characteristics that make them better farmers in comparison to the joint certified category. It also highlights that choosing a joint organic and fair trade certification has benefited the joint certified farmers to reduce costs to a certain extent. Transitional heterogeneity effect for TH_1 is positive indicating that the effects are significantly higher for the joint certified category in comparison to organic farmers. It is also higher in comparison to conventional farmers though not significant (TH_2). Also, TH_3 is positive implying that the effect is larger for organic farmers in contrast to conventional farmers. To sum up, base heterogeneity results show that conventional farmers have some unobservable characteristics that enable them to produce at lower input costs in comparison to the other two groups even under a counterfactual setting. Also the positive transitional heterogeneity effects indicate that both the categories of certified farmers have chosen strategies that have helped them to minimize costs in comparison to a counterfactual setting.

5 Conclusions

The objective of this study was to examine whether a joint organic and fair trade certification can provide a light at the end of the tunnel. In this context, we investigated whether organic and fair trade systems can help to increase black pepper yields and lower material input costs to combat domestic pepper crisis in India. We use a cross-sectional household survey data of 277 smallholder black pepper farmers in Kerala, India to examine yield and cost effects of certification. We apply a multinomial endogenous switching regression that controls for selec-

tion bias along with a counterfactual analysis expanded to include heterogeneity effects to investigate certification impacts.

The main finding is that, contrary to conventional expectations, organic farming can increase yields and if combined with fair trade can also reduce costs. An interesting finding as revealed by the counterfactual analysis is that organic and fair trade adoption by conventional farmers would lead to higher yield gains and cost savings compared to the loss of organic and joint organic fair trade farmers had they not adopted their respective certifications. This suggests that both the categories of certified farmers, organic and the joint organic fair trade farmers have chosen agricultural strategies that would maximize their quantity of black pepper produced per hectare. Both these categories of farmers would have been less productive under a counterfactual setting. A key outcome of this article based on heterogeneity analysis is that the impact of certification on yield and material cost is larger for the joint organic and fair trade certified farmers implying that joint organic fair trade certified agriculture is more essential for those farm households who have less competence to produce. Therefore, joint organic fair trade certification can be used as a farming strategy by vulnerable households to close the gap with more productive smallholder households. Furthermore, overall results combining yield and costs effects indicate that conventional farmers can increase yields and reduce material input costs if they adopt a joint organic and fair trade certification. These yield results are in line with RUBEN and FORT (2012), VALKILA and NYGREN (2009) and BARHAM et al. (2011) and cost effects similar to VALKILA (2009) and BOLWIG et al. (2009). The major lesson learnt is that although organic black pepper farming in the initial years is resistant to pests and helps in increasing yields nevertheless with time it may become less resistant to pest attack leading to increasing input costs to maintain yields. Although conventional wisdom dictates that organic farming will build up the ecosystem with natural control and resilience, it is possible as suggested by PIMENTAL (1993) and PIMENTAL et al. (2005) that pest control under organic farming may be crop dependent and certain crops may be more susceptible to pests under chemical free agriculture. KLONSKY and TOURTE (1998) argues that although conventional and organic farms have the same amount of pests, organic farmers are better able to control diseases using biological pest control and bio pesticides. Also, organic farming increases the use of bio fertilizers manure and bio pesticides (KLEEMANN and ABDULAI, 2013). As the inputs when procured from outside the farm can be expensive, smallholder organic farmers with an added fair trade certification may be better equipped to meet these expenses with improved access to credit facilities under fair trade networks. Hence, conventional farmers may witness a moderate increase in yields and significant reduction in material input costs, as bio pesticides may be cheaper than synthetic, if they venture into joint organic fair trade regimes in the long run. Also, the yield increase and cost decline among certified producers can be perhaps attributed in this study to the technical assistance and guidance on alternative agricultural systems provided by the NGO.

Therefore, we submit that a joint organic fair trade certified agriculture does have the potential to help India increase its pepper productivity. Nevertheless, it is possible that certain crops are more suitable for organic cultivation than others (SINKKONEN, 2002). Therefore, crop specific studies may give different results. But farmers should have adequate knowledge of unconventional methods of farming and accessibility to necessary training and support to make organic and fair trade schemes a success for any crop. These findings are also relevant for designing effective strategies and programmes to promote certified organic and fair trade management regimes in other developing countries. Developing policies can be crucial in promoting implementation of such sustainable practices that help in increasing yield at reduced input costs. Furthermore, developing joint organic and fair systems as a strategy for the less productive farmers can play a critical role towards contributing to food security in the less developed world.

Table 1: Counterfactual Analysis: Treatment and Heterogeneity Effects

	Farm Management Regimes	(3) **OFT**	(2) **ORG**	(1) **CON**	**ATT**	
					(a) *OFT to ORG*	(b) *OFT to CON*
(3)	**OFT**	$E(P_{h3} \mid P_h = 3) = X_h\alpha_3 + \delta_3 g_3$	$E(P_{h2} \mid P_h = 3) = X_h\alpha_2 + \delta_2 g_3$	$E(P_{h1} \mid P_h = 3) = X_h\alpha_1 + \delta_1 g_3$	(3)(3) - (3)(2)	(3)(3) - (3)(1)
						(c) *ORG to CON*
				$E(P_{h1} \mid P_h = 2) = X_h\alpha_1 + \delta_1 g_2$		(2)(2) - (2)(1)
					ATU	
(2)	**ORG**		$E(P_{h2} \mid P_h = 2) = X_h\alpha_2 + \delta_2 g_2$		(d) *ORG to OFT*	
		$E(P_{h3} \mid P_h = 2) = X_h\alpha_3 + \delta_3 g_2$			(2)(3) - (2)(2)	
					(e) *CON to OFT*	(f) *CON to ORG*
(1)	**CON**	$E(P_{h3} \mid P_h = 1) = X_h\alpha_3 + \delta_3 g_1$	$E(P_{h2} \mid P_h = 1) = X_h\alpha_2 + \delta_2 g_1$	$E(P_{h1} \mid P_h = 1) = X_h\alpha_1 + \delta_1 g_1$	(1)(3) - (1)(1)	(1)(2) - (1)(1)
	Heterogeneity Effects	$BH_{3(A)} = (3)(3) - (2)(3)$	$BH_{2(A)} = (3)(2) - (2)(2)$	$BH_{1(A)} = (3)(1) - (2)(1)$	TH (ATT - ATU) TH_1 = (a) - (d) TH_2 = (b) - (e) TH_3 = (c) - (e)	
		$BH_{3(B)} = (3)(3) - (1)(3)$	$BH_{2(B)} = (3)(2) - (1)(2)$	$BH_{1(B)} = (3)(1) - (1)(1)$		
		$BH_{3(C)} = (2)(3) - (1)(3)$	$BH_{2(C)} = (2)(2) - (1)(2)$	$BH_{1(C)} = (2)(1) - (1)(1)$		

Note: OFT: Organic and Fair Trade, ORG: Organic, CON: Conventional, ATT: Average Treatment Effect on the Treated, ATU: Average Treatment Effect on the Untreated, BH: Base Heterogeneity and TH: Transitional Heterogeneity
Source: Adapted from Di Falco et. al. (2011), Modified

Table 2: Net Revenue from Black Pepper

Particulars	Conventional	Organic	Conventional - Organic (Mean Difference)	Organic and Fair Trade	Conventional - Organic and Fair Trade (Mean Difference)	Organic - Organic and Fair Trade (Mean Difference)
Pepper area (in ha)	0.276	0.419	- 0.143***	0.590	- 0.314***	- 0.171**
Average price /kg (in INR)	366.233	264.469	101.764***	387.348	- 21.115***	- 122.879***
Yield	642.933	1644.194	- 1001.261**	699.427	- 56.494	944.767**
Gross revenue / ha (in ´000 INR)	233.47	413.28	- 179.81*	267.45	- 33.98	145.83*
Variable costs						
Manure / ha (in ´000 INR)	3.01	22.97	- 19.96***	118.76	- 115.75***	- 95.79***
Fertiliser /ha (in ´000 INR)	0.15	0.12	0.03	3.42	- 3.27*	- 3.30*
Insecticide /ha (in ´000 INR)	3.25	0.01	3.24	3.77	- 0.52	- 3.76*
Fungicide / ha (in ´000 INR)	0.05	0.01	0.04	0.60	- 0.55	- 0.59
Total material input cost/ha (in ´000 INR)	6.46	23.11	-16.65**	126.55	-120.09***	-103.44***
Total labor days /ha	143.745	144.974	-1.229	62.805	80.940***	82.169**
Family labor days	132.487	132.917	-0.430	56.984	75.503***	75.933**
Hired labor cost (in ´000 INR)	10.83	8.58	2.25	5.11	5.72	3.47
Total variable cost (in ´000 INR)	17.29	31.69	- 14.40*	131.66	- 114.37***	- 99.97***
Net revenue from black pepper / ha (in ´000 INR)	216.18	381.59	- 165.41	135.79	80.39	245.80***
Years of organic farming	-	6		10		

Note: ***, ** and *significance at 1%, 5% and 10% respectively. Material inputs of certified farmers refer to organic fertilizers and pesticides.
Source: Own calculation based on household survey 2012

Table 3: Yield Effects from Counterfactual Analysis

	Farm Management Regimes	(3) **OFT**	(2) **ORG**	(1) **CO N**	**ATT**	
					(a) OFT to ORG	**(b) OFT to CON**
(3)	**OFT**	6.254 (0.060)	5.222 (0.109)	5.434 (0065)	1.032 *** (0.205)	0.820 *** (0.070)
						(c) ORG to CON
				5.876 (0.065)		0.687 *** (0.070)
(2)	**ORG**		6.563 (0.096)		**ATU**	
					(d) ORG to OFT	
		6.454 (0.058)			- 0.109 (0.073)	
					(e) CON to OFT	**(f) CON to ORG**
(1)	**CON**	5.927 (0.093)	6.273 (0.122)	5.569 (0.064)	0.358 *** (0.112)	0.704 *** (0.085)
	Heterogeneity Effects	$BH_{3(A)}$: - 0.200 ** (0.083)	$BH_{2(A)}$: - 1.341 *** (0.145)	$BH_{1(A)}$: - 0.442 *** (0.092)	TH (ATT - ATU) TH_1 : 1.141 *** (0.090) TH_2 : 0.462 *** (0.133) TH_3 : - 0.017 (0.110)	
		$BH_{3(B)}$: 0.327 ** (0.111)	$BH_{2(B)}$: - 1.051 *** (0.164)	$BH_{1(B)}$: - 0.135 (0.091)		
		$BH_{3(C)}$: 0.527 *** (0.110)	$BH_{2(C)}$: 0.290 * (0.155)	$BH_{1(C)}$: 0.307 *** (0.091)		

Note: CON – conventional, ORG – organic and OFT – organic and fair trade. Standard errors in parenthesis. ***significant at 1%, **significant at 5% and * significant at 10% level (Follows table 1)
Source: Own calculation based on household survey 2012

Table 4: Cost Effects from Counterfactual Analysis

	Farm Management Regimes	(3) **OFT**	(2) **ORG**	(1) **CO N**	**ATT**	
					(a) OFT to ORG	**(b) OFT to CON**
(3)	**OFT**	9.379 (0.442)	8.181 (0.454)	10.194 (0.505)	1.198 *** (0.223)	- 0.815 * (0.442)
						(c) ORG to CON
				4.780 (0.482)		1.207*** (0.308)
(2)	**ORG**		5.987 (0.574)		**ATU**	
					(d) ORG to OFT	
		6.549 (0.522)			0.562 ** (0.183)	
					(e) CON to OFT	**(f) CON to ORG**
(1)	**CON**	0.555 (0.575)	1.721 (0.639)	2.062 (0.494)	- 1.507 *** (0.324)	- 0.341 (0.319)
	Heterogeneity Effects	$BH_{3(A)}$: 2.830 *** (0.684)	$BH_{2(A)}$: 2.194 ** (0.731)	$BH_{1(A)}$: 5.414 *** (0.699)	TH (ATT - ATU) TH_1 : 0.636 ** (0.288) TH_2 : 0.692 (0.548) TH_3 : 1.548 *** (0.444)	
		$BH_{3(B)}$: 8.824 *** (0.725)	$BH_{2(B)}$: 6.460 *** (0.783)	$BH_{1(B)}$: 8.132 *** (0.707)		
		$BH_{3(C)}$: 5.994 *** (0.776)	$BH_{2(C)}$: 4.266 *** (0.860)	$BH_{1(C)}$: 2.718 *** (0.690)		

Note: CON – conventional, ORG – organic and OFT – organic and fair trade. Standard errors in parenthesis. ***significant at 1%, **significant at 5% and * significant at 10% level. (Follows table 1)
Source: Own calculation based on household survey 2012

References

ALTIERI, M. A., and C. I. NICHOLLS (2003): Soil fertility management and insect pests: harmonizing soil and plant health in agroecosystems. Soil and Tillage Research, 72(2), 203-211.

AMARE, M., S. ASFAW, and B. SHIFERAW (2012): Welfare impacts of maize–pigeonpea intensification in Tanzania. Agricultural Economics, 43(1), 27-43.

BACON, C. (2005): Confronting the coffee crisis: can fair trade, organic, and specialty coffees reduce small-scale farmer vulnerability in northern Nicaragua? World development, 33(3): 497-511.

BADGLEY C, J. MOGHTADER, E. QUINTERO, E. ZAKEM, J. CHAPPELL, K. AVILE´S-VA´ZQUEZ K, A. SAMULON and I. PERFECTO (2007): Organic agriculture and the global food supply. Renewable Agriculture and Food Systems, 22(2): 86–108.

BARHAM, B. L., M. CALLENES, S. GITTER, J. LEWIS and J. WEBER (2011): Fair Trade/organic coffee, rural livelihoods, and the 'Agrarian Question': southern Mexican coffee families in transition. World Development, 39 (1), 134–145.

BECCHETTI, L., and M. COSTANTINO (2008): The effects of fair trade on affiliated producers: An impact analysis on Kenyan farmers. World Development, 36(5):823-842.

BENGTSSON, J., J. AHNSTRÖM and A.C. WEIBULL (2005): The effects of organic agriculture on biodiversity and abundance: a meta-analysis. Journal of Applied Ecology, 42(2), 261-269.

BEUCHELT, T. D. and M. ZELLER (2011): Profits and poverty: Certification's troubled link for Nicaragua's organic and fairtrade coffee producers. Ecological Economics, 70(7), 1316-1324.

BOLWIG, S., P. GIBBON and S. JONES (2009): The economics of smallholder organic contract farming in tropical Africa. World Development, 37 (6), 1094–1104

BOURGUIGNON, F., M. FOURNIER and M. GURGAND (2007): Selection bias corrections based on the multinomial logit model: Monte Carlo comparisons. Journal of Economic Surveys, 21(1), 174-205.

BOURGUIGNON, F., M. FOURNIER and M. GURGAND (2002): SELMLOG: Stata module to perform selection bias correction based on the multinomial logit model.

BRANCA, G., N. MCCARTHY, L. LIPPER and M.C. JOLEJOLE (2011): Climate-smart agriculture: a synthesis of empirical evidence of food security and mitigation benefits from improved cropland management. Mitigation of climate change in agriculture series, 3. FAO Working paper.

BRUNELLE, T., P. DUMAS, F. SOUTY, B. DORIN and F. NADAUD (2015): Evaluating the impact of rising fertilizer prices on crop yields. Agricultural Economics.

CARTER, D. W. and J. W. MILON (2005): Price Knowledge in Household Demand for Utility Services. Land Economics 81(2): 265–283.

CHOUICHOM, S. and M. YAMAO (2010): Comparing opinions and attitudes of organic and non-organic farmers towards organic rice farming system in north eastern Thailand. Journal of Organic Systems, 5(1), 25-35.

CROWDER, D. W., T.D. NORTHFIELD, M.R. STRAND and W.E. SNYDER (2010): Organic agriculture promotes evenness and natural pest control. Nature, 466(7302), 109-112.

DADI, L., M. BURTON and A. OZANNE (2004): Duration analysis of technological adoption in Ethiopian agriculture. Journal of Agricultural Economics, 55(3), 613-631.

DE PONTI, T., B. RIJK and M.K. van ITTERSUM (2012): The crop yield gap between organic and conventional agriculture. Agricultural Systems, 108, 1-9.

DI FALCO, S., M. VERONESI and M. YESUF (2011): Does adaptation to climate change provide food security? A micro-perspective from Ethiopia. American Journal of Agricultural Economics, 93(3):829-846

DI FALCO, S. and M. VERONESI (2013): How Can African Agriculture Adapt to Climate Change? A Counterfactual Analysis from Ethiopia. Land Economics, 89(4), 743-766.

DUFLO.E , M. KREMER and J. ROBINSON (2011): "Nudging Farmers to Use Fertilizer: Theory and Experimental Evidence from Kenya." American Economic Review, 101(6): 2350-90.

DUBIN, J. A. and D.L. MCFADDEN (1984): An econometric analysis of residential electric appliance holdings and consumption. Econometrica: Journal of the Econometric Society, 45-362.

EDMEADES, D. C. (2003): The long-term effects of manures and fertilisers on soil productivity and quality: a review. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 66(2), 165-180.

ESD (Economics and Statistics Department). (2013): Government of Kerala, Agricultural Statistics 2011 - 2012; Available at:

http://www.ecostat.kerala.gov.in/ecostat/docs/pdf/reports/agristat/1112/agristat1112.pdf. Accessed on 25.3.2015.

FAIRTRADE INTERNATIONAL. (2014): Annual Report 2013-14. Available at: http://www.fairtrade.net/fileadmin/user_upload/content/2009/resources/2013-14_AnnualReport_FairtradeIntl_web.pdf Accessed on 24.3.2015.

FIBL and IFOAM. (2015): "The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2015." Available at: https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1663-organic-world-2015.pdf Accessed on 24.3.2015.

GAFOOR, A., M. J. JACOB, M. K. BHASKARAN, S. KOKERI, and N.C. NAIR (2007): "The Kerala state farmers' debt relief commission, Thiruvananthapuram." Recommendations made to Government of Kerala to Declare Cardamom, coffee and Tea Distress Affected Crops, India. Available at http://ksfdrc.kerala.gov.in/pdf/recom_idu.pdf

GIOVANNUCCI, D., and S. Ponte (2005): Standards as a new form of social contract? Sustainability initiatives in the coffee industry. Food Policy, 30(3):284-301.

GREENE, W. (2008): Econometric Analysis. Prentice Hall, Englewood Cliffs.

GÜNDOĞMUŞ, E. (2006): Energy use on organic farming: A comparative analysis on organic versus conventional apricot production on small holdings in Turkey. Energy conversion and management, 47(18), 3351-3359.

HEMA, M., R. KUMAR and N.P. SINGH (2007): Volatile price and declining profitability of black pepper in India: Disquieting future. Agricultural Economics Research Review, 20(1):61-76.

JEROMI, P. D. (2007): Farmers' Indebtedness and Suicides: Impact of Agricultural Trade Liberalization in Kerala. Economic and Political Weekly, 42(31):3241-3247.

KLEEMANN, L. and A. ABDULAI (2013): Organic certification, agro-ecological practices and return on investment: Evidence from pineapple producers in Ghana. Ecological Economics, 93, 330-341.

KLEEMANN, L., A. ABDULAI and M. BUSS (2014): Certification and access to export markets: Adoption and return on investment of organic-certified pineapple farming in Ghana. World Development, 64, 79-92.

KLONSKY, K. and L. TOURTE (1998): Organic agricultural production in the United States: Debates and directions. American Journal of Agricultural Economics, 1119-1124.

KUMAR, K., S.C. GUPTA, S.K. BAIDOO, Y. CHANDER and C.J. ROSEN (2005): Antibiotic uptake by plants from soil fertilized with animal manure. Journal of Environmental Quality, 34(6), 2082-2085

MACFADYEN, S., R. GIBSON, A. POLASZEK, R.J. MORRIS, P.G. CRAZE, R. PLANQUE and J. MEMMOTT (2009): Do differences in food web structure between organic and conventional farms affect the ecosystem service of pest control?. Ecology Letters, 12(3), 229-238.

MCFADDEN, D. (1973): Conditional logit analysis of qualitative choice behavior. Academic press, New York.

MUSARA, J.P., J. CHIMVURAMAHWE and R. BORERWE (2012): Adoption and Efficiency of Selected Conservation Farming Technologies in Madziva Communal Area, Zimbabwe: A Transcendental Production Function Approach. Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences 1 (4): 27-38.

PARTHASARATHY, V. A., M. ANANDARAJ, V. SRIVINASAN, R. DINESH and K.N. BABU (2011): "Vision 2030." Indian Institute of Spices Research, Calicut. Available at: www.spices.res.in/IISRVision2030.pdf. Accessed on 24.3.2015

PARVATHI, P. and H. WAIBEL (2013): Fair trade and organic agriculture in developing countries: A review. Journal of International Food and Agribusiness Marketing, 25(4), 311-323.

PARVATHI, P. and H. WAIBEL (2015): Adoption and impact of black pepper certification in India. Quarterly Journal of International Agriculture, 54(2), 133-161.

PIMENTEL, D. (1993): Economics and energetics of organic and conventional farming. Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 6(1), 53-60.

PIMENTEL, D., P. HEPPERLY, J. HANSON, D. DOUDS and R. SEIDEL (2005): Environmental, energetic, and economic comparisons of organic and conventional farming systems. BioScience, 55(7), 573-582.

RAYNOLDS, L. (2000): Re-embedding global agriculture: The international organic and fair trade movements. Agriculture and Human Values, 17(3):297–309.

REGANOLD, J. P., L.F. ELLIOTT and Y.L. UNGER (1987): Long-term effects of organic and conventional farming on soil erosion. Nature, 330(6146), 370-372.

RUBEN, R., and R. FORT (2012): The impact of fair trade certification for coffee farmers in Peru. World Development, 40(3), 570-582.

SEUFERT, V., N. RAMANKUTTY and J.A. FOLEY (2012): Comparing the yields of organic and conventional agriculture. Nature, 485(7397), 229-232.

SHRECK, A. (2002): Just bananas? Fair trade banana production in the Dominican Republic.
International Journal of sociology of agriculture and food, 10(2): 13-23.

SINKKONEN, M. (2002): Impact of production method and production area on energy balance of rye consumed in Helsinki. Urban areas-rural areas and recycling-the organic way forward?, 33-41.

SIVARAMAN, K., K. KANDIANNAN, K.V. PETER and C.K. THANKAMANI (1999): Agronomy of black pepper (Piper nigrum L.) – a review. Journal of Spices and Aromatic Crops 8(1): 1-18.

SPICES BOARD OF INDIA. (2009): Project on pepper production in Idukki district of Kerala. Under National Horticulture Mission. Spices Board Government of India Report. Available at: http://commerce.nic.in/trade/SB_Pepper_Production_In_Under_NHM_English.pdf Accessed on 24.3.2015

SPICES BOARD OF INDIA. (2012): Spice India. Annual report. Available at http://www.indianspices.com/php/spiceIndiaMagzn.php. Accessed on 24.3.2015

SPICES BOARD OF INDIA. (2014): Spice India. Statistics report. Available at http://www.indianspices.com/pdf/Major%20spice%20wise%20area%20and%20productionsr.pdf Accessed on 27.07.2015

TAYLOR, P. L. (2005): In the market but not of it: Fair trade coffee and forest stewardship council certification as market-based social change. World development, 33(1):129-147.

TEKLEWOLD, H., M. KASSIE, B. SHIFERAW and G. KÖHLIN (2013): Cropping system diversification, conservation tillage and modern seed adoption in Ethiopia: Impacts on household income, agrochemical use and demand for labor. Ecological Economics, 93, 85-93.

TZOUVELEKAS, V., C.J. PANTZIOS and C. FOTOPOULOS (2001): Technical efficiency of alternative farming systems: the case of Greek organic and conventional olive-growing farms. Food Policy, 26(6), 549-569.

UEMATSU, H. and A.K. MISHRA (2012): Organic farmers or conventional farmers: Where's the money?. Ecological Economics, 78, 55-62.

VALKILA, J. (2009): Fair Trade organic coffee production in Nicaragua—Sustainable development or a poverty trap? Ecological Economics, 68(12):3018-3025.

VALKILA, J. and A. NYGREN (2009): Impacts of fair trade certification on coffee farmers, cooperatives, and labourers in Nicaragua. Agriculture and Human Values, 27 (3), 321–333.

WHEELER, S. A. (2008): What influences agricultural professionals' views towards organic agriculture?. Ecological Economics, 65(1), 145-154.

ZEHNDER, G., G.M. GURR, S. KÜHNE, M.R. WADE, S.D. WRATTEN and E. WYSS (2007): Arthropod pest management in organic crops. Annual Review of Entomology. , 52, 57-80.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 223 – 233

DYNAMIC INCENTIVES IN MICROFINANCE – WHAT ABOUT THE FARMERS?

Imke Hering [1] *and Oliver Mußhoff*

Abstract

Dynamic incentives have become a common measure in microfinance institutions (MFI) to counteract the risk of default and to strengthen the borrower's identification with his micro-lender. This article focuses on relaxation in loan volume rationing in the course of the bank-borrower relationship. More particularly, we consider the differentiation in lending policies faced by farmers and non-farmers and match our findings with the repayment performances of both client groups. By means of a rich data set for the years 2007 until 2013 provided by a MFI in Azerbaijan, we demonstrate that farmers face a higher degree of loan volume rationing but outperform the non-farmers with respect to loan repayments. Moreover, our results reveal that progressive lending can contribute to risk management in MFIs. In conclusion, we deduce that the MFI could benefit from reconsidering the current lending policy.

Keywords

Microfinance; Risk management; Dynamic incentives; Lending relationships; Azerbaijan

1 Introduction

On November, 7th 2014 the European Investment Bank agreed to launch a € 25 million loan for small and medium sized enterprises (SME) in Azerbaijan (EIB, 2014). Considering this large-scale loan and the corresponding high demand for financial support in the private sector, it is all the more of mutual interest to use the aid in the most efficient way. However, in less developed economies, microfinance institutions (MFI) face two main daily challenges: first, the acquisition of clients and the establishment of stable bank-borrower relationships to assure the viability of the bank; and secondly, the assurance of loan repayment.

With respect to the first challenge, the rural areas dominated by agricultural production bear a particularly rich acquisitory potential for the MFIs. Unfortunately, as a number of studies reveals, MFIs are more hesitant to provide financial assistance to farmers than to non-farmers (GINÉ ET AL., 2012; PETRICK, 2004; WEBER AND MUSSHOFF, 2012). Nevertheless, empirical findings confirm that farmers do not necessarily default more often (RAGHUNATHAN ET AL., 2011; WEBER AND MUSSHOFF, 2012) and accordingly deserve the opportunity to become business partners for banks.

Regarding the second challenge, namely the repayment of loans, MFIs apply several risk management instruments. Apart from demanding collateral, MFIs rely on so-called dynamic incentives, which enhance the motivation of the borrowers to repay their loans on time (PETERSEN AND RAJAN, 1994). Progressive lending belongs to such dynamic incentives. This measure overcomes information asymmetries in rationing the loan volume for first-time borrowers and rewards accurate repayment behavior by increasing the available loan amount for the following loan(s) (ARMENDÁRIZ AND MORDUCH, 2010; BEHR ET AL., 2011).

[1] Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung. Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen. E-Mail: imke.hering@agr.uni-goettingen.de

However, on the basis of progressive lending, BEHR ET AL. (2011) reveal that borrowers who received more than two loans have almost the same default rate as first time borrowers. This is in line with VOGELSANG (2003) who finds that repeated borrowing even enhances the probability of late payment. These findings on repeated clients do not differentiate between agricultural and non-agricultural borrowers, though.

The aim of this study is twofold. First, we explore the application of progressive lending and whether it is differing for farmers and non-farmers. For this purpose we analyze the relaxation of loan volume rationing in the course of the bank-borrower relationships for both client groups. Secondly, we verify if a differentiation of those two borrower types can be justified by their repayment behavior with respect to the loan number. To our knowledge this is the first study that simultaneously examines the dynamics in loan volume rationing and loan repayment for different client groups. Furthermore, this study contributes to research on banking relationships with special respect to agricultural borrowers.

The remainder of this paper is structured as follows. In the second section we derive our hypotheses. In section 3 the data is described and the applied empirical methods are introduced. The descriptive statistics and results of the study are discussed and presented in section 4. Lastly, we come to a conclusion in section 5.

2 Hypotheses

In general MFIs perceive agricultural clients as more risky than other clients. The higher risk perception is caused by the following reasons: cyclical or irregular cash flows accompanied by relatively high capital intensity, weather and price risk, as well as the threat of diseases (BINSWANGER AND ROSENZWEIG, 1986; JAINZIK AND POSPIELOVSKY, 2014; PEDERSON AND ZECH, 2009). There is a wide range of literature that deals with the differentiation between agricultural borrowers and non-agricultural clients in microfinance environments. Farmers and rural borrowers are usually more credit-constrained than non-farming clients (GINÉ ET AL., 2012; SIMTOWE ET AL., 2008; WEBER AND MUSSHOFF, 2012).

Yet, the application of progressive lending in particular has not been considered for farming clients. We investigate if farmers only face an initial barrier when demanding credits, but are granted an equal relaxation in volume constraint as non-farmers in the course of the relationship. Therefore, we derive our first hypothesis:

Hypothesis 1: In the course of the bank-borrower relationship, the decrease in loan volume rationing is different for farmers and non-farmers.

Among studies on the repayment behavior of agricultural borrowers, WEBER AND MUSSHOFF (2012) observe that farmers default less often. Likewise, VOGEL (1981) detects lower delinquency rates for farmers compared to non-farmers among microborrowers in Costa Rica. When looking at dependence on continuous credit access, VOGEL (1981) concludes that farmers are eager to pay on time due to the limited availability of loans in rural areas. Based on these findings we formulate our second hypothesis:

Hypothesis 2: In the course of the bank-borrower relationship, the probability that non-farmers default is higher than for farmers.

3 Dataset

To analyze the dynamics in loan volume rationing and repayment behavior, we utilize a rich dataset provided by the AccessBank Azerbaijan, which was founded in 2002. The Access-

Bank Azerbaijan neglected financing agricultural borrowers during their first business years but later on recognized the market potential for loans dedicated to the agricultural sector (JAINZIK AND POSPIELOVSKY, 2014). To meet the special needs of agricultural borrowers, they also offer an Agro Loan since 2007, which targets households that are engaged in any type of agricultural production. In fact, the conditions of the Agro Loan are based on the standard micro-loans. However, there are some key differences. First, loan officers are specially trained to assess the risk connected to the loan purpose. Second, the challenge of cyclical cash flow in agricultural production is met by the availability of grace periods in installment payment. Third and lastly, due to the longer production cycle, the maximum maturities are extended. Nevertheless, the pricing for Agro Loans is exactly the same as for standard micro-loans to avoid manipulations of loan applications (JAINZIK AND POSPIELOVSKY, 2014). Since this bank is exclusively doing business with individual borrowers, the pledge of collateral is compulsory in the majority of cases. Real estate, vehicles, home equipment, stock and guarantors are accepted as collateral.

The original dataset contains information generated by the AccessBank's Management Information System on 595,066 business loans between the years 2002 and 2013. Apart from information on credit features (such as credit volume, interest rate, value of collateral), socioeconomic characteristics of the credit borrowers (gender, marital status) are also available. Moreover, the data contain repayment statistics of each borrower.

It is cleaned of outliers and obvious data entering errors. Additionally, to ensure the comparability of lending policies and repayment behavior for farmers and non-farmers, we exclude all clients that received a loan before the year 2007 since loans for agricultural purposes were not disbursed before. Finally, we utilize 479,326 observations on business loans disbursed between 2007 and 2013 for agricultural and non-agricultural purposes. To differentiate between farmers and non-farmers, the group of farmers only consists of agricultural primary production and excludes any upstream and downstream business.

4 Estimation Methods

We first analyze the extent of loan volume rationing for different client groups – farmers and non-agricultural clients – in the course of the bank-borrower relationships. The dependent variable accounting for loan volume rationing is the ratio of pledged collateral and approved credit volume per loan. This indicator of the degree of loan volume rationing is in line with BEHR ET AL. (2011). Due to lending policies of the AccessBank consisting of long-term agreements (five to ten years) the registered volumes of collateral of the borrowers remain as constant numerators. Accordingly, the ratio of collateral and disbursed amount can display the development of loan volume in the course of repeated borrowing. Since the loan volume ratio is strictly positive, we choose to model the response using GLMs[2] as introduced by NELDER AND WEDDERBURN (1972). The linear predictor is structured as follows:

$$\eta_i = \beta_0 + \beta_1 F_i + \beta_2 L_i + \beta_3 FL_i + \beta_4 Q_i + \beta_5 FQ_i + \beta_6 Y_i + \beta_7 C_i + \beta_8 S_i. \quad (1)$$

In the analysis, a farmer-dummy F_i captures the general discrepancy between farmers and non-farming clients. Moreover, we include loan dummies L_i which control for the effect of loan number on loan volume rationing and interaction dummies between loan number and farmer FL_i. In each case, we choose the first loans as the reference dummy. Furthermore, year-quarter dummies Q_i account for seasonal effects, and interaction dummies FQ_i display the particular effect of seasonality on agriculture-based borrowing. The reference categories for the year-quarter dummies in our estimation are the third year-quarters. According to the

[2] For further introduction into GLMs see Fahrmeir et al. (2013).

FAO (2015), the third year-quarter is the harvest-quarter for the main crops (grain and potatoes) in Azerbaijan. Among others, BEHRMAN ET AL. (1997) and KHANDKER (2012) find that seasonality in crop supply and commodity prices affects household earnings (farming households) and the disposable incomes of non-farming households as well. Year dummies Y_i for the year of loan disbursement control for time effects. Finally, several socioeconomic variables S_i as well as loan characteristics C_i for borrower i are introduced as control variables.

After investigating the bank's lending policies with respect to loan volume rationing, we analyze the determinants of repayment behavior by means of the logit model. The binary dependent variable Y_i equals one if the loan i features at least one default in installment payment of at least one day and zero otherwise. The probabilities $\pi_i = P(Y_i = 1|\eta_i)$ of the response Y_i are modeled as follows (FAHRMEIR ET AL., 2013):

$$\pi_i = exp(\eta_i)/1+exp(\eta_i). \tag{2}$$

The linear predictor η_i is specified by a set of covariates that is already presented in equation (1). In both models we adjust standard errors for the branch offices.

5 Results

In the following, we provide descriptive statistics in subsection 5.1. Subsequently, the results on loan volume rationing and repayment behavior are presented and discussed in subsection 5.2 and 5.3, respectively.

5.1 Descriptive Statistics

In Table 1, we present descriptive statistics for loan-specific characteristics as well as socioeconomic variables. We first consider loan-specific characteristics, which reveal that on average non-farmers can offer more collateral (7,321 USD) when compared to farmers (5,713 USD). Similarly, the disbursed amount for non-farmers (3,123 USD) exceeds the farmer's loan amounts (2,459 USD). In microfinance, the number of installments, which are mostly paid in a bi-weekly schedule, represents the loan maturity. The statistics show that the maturity of farmers' loans is slightly higher, with on average 14.00 installments compared to 13.66 installments for non-farmers. The mean interest rate for agricultural loans, around 2.82 percent, is higher than for other loans, which is about 2.73 percent on average.

Table 1: Descriptive statistics

		Non-farmer N=350,722				Farmer N=128,604			
Variable	Unit	Mean	SD	Min	Max	Mean	SD	Min	Max
Loan-specific characteristics									
Collateral	USD	7,321	12,027	1.00	200,80 0	5,713	6,267	70.00	154,203
Disb. amount	USD	3,123	3,547	100	30,000	2,459	2,012	169	30,000
Installments	Number	13.66	4.19	1.00	120.00	14.00	3.27	2.00	62.00
Interest rate	Percent	2.73	0.59	0.00	3.50	2.82	0.20	0.00	3.00
Socioeconomic characteristics									
Male	1/0	0.73	0.44	0.00	1.00	0.87	0.33	0.00	1.00
Married	1/0	0.74	0.44	0.00	1.00	0.84	0.36	0.00	1.00

Notes: Author's calculation. This table displays the descriptive statistics for loan-specific and socioeconomic characteristics. Collateral is the value of pledged collateral in USD. The value of the collateral remains nearly constant over time due to the fact that AccessBank Azerbaijan applies long-term collateral agreements (five to ten years) at the beginning of the lending relationship (JAINZIK AND POSPIELOVSKY, 2014). SD indicates the standard deviation. Min and Max indicate minimum and maximum, respectively.

Regarding the socioeconomic variables, we can state that the agricultural borrower is more often male (87 percent male borrowers) than the non-agricultural borrower (73 percent). Likewise, the married-dummy reveals a higher percentage for farming borrowers, with 84 percent compared to 74 percent for non-farmers. Overall, the majority of both borrowing farmers and non-farmers is male and married.

As mentioned in Section 4, our central variable for analyzing the loan volume rationing for farmers and non-farmers is the ratio of pledged collateral and approved credit volume per loan. In Table 2, the development of the mean of loan volume ratio by loan number for farmers and non-farmers is illustrated. In some cases, our observations on approved loans sum up to nineteen loans. However, after the fifth loan, we combine the additional loans in one variable (>=6) since we have comparably few observations for the following loans. The progressive lending in terms of a decreasing loan volume ratio is consequently applied for both client groups. Up to the third loan, we can observe that the loan volume ratio for farmers is significantly higher. Loan number 4 reveals an almost nonexistent difference between the loan volume ratios of the client groups. For the fifth loan and for loan number 6 and so forth, the ratio for non-farmers is higher but the difference in mean is not statistically significant.

Table 2: t-test for loan volume ratio by loan number for non-farmers and farmers

Loan number	Client group	Observations	Mean	SD	Diff. in mean	
1	Non-farmer	173,951	2.197	1.446	-0.364	***
	Farmer	71,536	2.561	1.407		
2	Non-farmer	84,480	2.164	1.229	-0.175	***
	Farmer	34,655	2.338	1.182		
3	Non-farmer	50,055	2.068	1.178	-0.126	***
	Farmer	15,356	2.194	1.111		
4	Non-farmer	26,014	2.000	1.152	-0.008	
	Farmer	5,254	2.008	1.043		
5	Non-farmer	11,058	1.944	1.109	0.047	
	Farmer	1,411	1.897	1.000		
>=6	Non-farmer	5,164	1.911	1.109	0.087	
	Farmer	392	1.823	0.950		

Notes: Author's calculation. This table summarizes the results of a two-sided t-test comparing the means of loan volume ratio of non-farmers and farmers by loan number. The loan volume ratio is a ratio of the volume of collateral and the disbursed amount per loan. After the fifth loan, we combine additional loans in variable >=6. The symbols *, **, and *** denote significance at the 5%, 1%, and 0.1% levels. SD indicates the standard deviation

The dependent variables of the GLM and logit model as well as the number of observations are summarized in Table III. We have 128,604 observations of agricultural loans and 350,722 observations of loans to other clients. Again, we first consider the loan volume ratio, which later becomes the dependent variable, to obtain the extent of loan volume rationing for both client groups with respect to the loan number. The mean of loan volume ratio is significantly lower for non-farmers (2.144) compared to farmers, with an average ratio of 2.425.

Table 3: t-test for dependent variables in GLM and logit model

			Non-farmer N=350,722		Farmer N=128,604			
	Variable	Unit	Mean	SD	Mean	SD	Diff. in mean	
GLM	Loan volume ratio	-	2.144	1.327	2.425	1.309	-0.281	***
Logit model	Late payment	1/0	0.177	0.382	0.108	0.310	0.069	***

Notes: Author's calculation. This table summarizes the results of a t-test for the dependent variable loan volume ratio of the GLM and the default rate illustrated by the variable late payment of the logit model. Non-farmers are tested against farmers. The loan volume ratio is a ratio of the volume of collateral and the disbursed amount per loan. The binary variable late payment equals one if at least one installment of the loan was at least one day late and zero otherwise. The symbols *, **, and *** denote significance at the 5%, 1%, and 0.1% levels. SD indicates the standard deviation.

For the logit model, the dependent variable is binary and equals one if the loan features at least one default in installment payment. For 10.8 percent of agricultural loans, at least one installment payment is at least one day late. In contrast, our results on non-farmers show that 17.7 percent of the loans feature at least one default in installment payment. Again, the difference in the mean for late payment is statistically significant.

5.2 Loan Volume Rationing

In our first analysis, we examine the application of loan volume rationing in the course of the bank-borrower relationship by means of the GLM. Table 4 displays the results of the estimation with the loan volume ratio as the dependent variable. The results of the baseline regression for all observed loans are displayed in Model I. We can show that the loan dummies for all observed loans are not statistically significant. In contrast, the year dummies feature statistical significance and are increasingly negative. This finding suggests that the bank does not apply a targeted decrease in loan volume rationing in the course of repeated borrowing and that the observed decrease in loan volume rationing in subsection 5.1 is part of the general adjustment of lending policies of the bank in the course of the business activity.

With respect to the year-quarter dummies, it can be shown that seasonality generally affects lending policies. Considering the negative coefficient of the number of installments, which illustrates the loan maturity, we conclude that a higher rationing goes along with shorter loan maturities for clients. At the same time, higher volume rationing is accompanied by higher interest rates.

In terms of socioeconomic characteristics, we pay further attention to the positive coefficient of the dummy for male borrowers which indicates a higher rationing for men. This finding contradicts AGIER AND SZAFARZ (2013) as well as BELLUCCI ET AL. (2010), who state that women are discriminated against with respect to availability and conditions of loans. Furthermore, the results reveal that married borrowers experience a higher rationing.

In Model II, the degree of loan volume rationing in the course of the relationship is differentiated between farming and non-farming clients by introducing a dummy for farmers alongside interaction dummies between farmers and loan number and between farmer and year quarter. The positive coefficient of the farmer-dummy reveals that the degree of loan volume rationing is generally significantly higher for farmers than for non-farmers. This finding confirms our first hypothesis, namely farmers and non-farmers experience a different loan volume rationing from their bank. The result of discrimination between farmers and non-farmers is in line with several studies (PETRICK, 2004; SIMTOWE ET AL., 2008; WEBER AND MUSSHOFF, 2012; ZELLER ET AL., 1998). Whereas the loan dummies for all loans are not statistically significant, the increasingly negative interaction dummies of loan dummy and farmer feature statistical

significance. Hence, the volume restriction relaxes significantly in the course of the relationship for farmers and the farming client group experiences a targeted progressive lending. It appears that the bank perceives agricultural borrowers as more opaque and thus reacts to the reduction in information asymmetries by increasing the loan volume of additional loans for their agricultural clients.

Seasonal effects also have a particular influence on farmers' loans. The interaction dummy for the second year-quarter (Farmer_quarter 2) reveals that farming clients face an even stricter rationing at this time. According to the FAO crop calendar for Azerbaijan (FAO, 2015), the second year-quarter (April until June) is marked by sowing and growing major crops, combined with higher demand for production facilities and decreasing fodder stocks and crop sales. Visibly, the AccessBank reacts to shortages that might affect repayment abilities of farmers by increasing the degree of rationing in the second year quarter.

Table 4: Results of the GLM on the influence on loan volume rationing

Loan volume ratio	Unit	Model I			Model II		
		Coeff.		Robust Std. Err.	Coeff.		Robust Std. Err.
Farmer	1/0				0.1968	***	0.0423
Loan 2	1/0	0.0063		0.0225	0.0486		0.0285
Loan 3	1/0	-0.0159		0.0263	0.0431		0.0303
Loan 4	1/0	-0.0336		0.0320	0.0479		0.0326
Loan 5	1/0	-0.0410		0.0411	0.0508		0.0376
Loan >=6	1/0	-0.0340		0.0484	0.0593		0.0425
Farmer_loan 2	1/0				-0.0869	*	0.0365
Farmer_loan 3	1/0				-0.1006	*	0.0488
Farmer_loan 4	1/0				-0.1599	**	0.0503
Farmer_loan 5	1/0				-0.2024	***	0.0538
Farmer_loan >=6	1/0				-0.2202	***	0.0557
Number of installments	Number	-0.0284	**	0.0097	-0.0333	**	0.0109
Number of installments sq		0.0007	**	0.0003	0.0008	**	0.0003
Interest_Rate	Percent	0.0826	***	0.0232	0.0734	**	0.0238
Quarter 1	1/0	0.0520	***	0.0054	0.0553	***	0.0060
Quarter 2	1/0	0.0135		0.0072	0.0045		0.0085
Quarter 4	1/0	0.0074		0.0043	0.0090		0.0047
Farmer_quarter 1	1/0				-0.0050		0.0103
Farmer_quarter 2	1/0				0.0329	**	0.0100
Farmer_quarter 3	1/0				-0.0134		0.0077
D_2008	1/0	-0.1404	***	0.0262	-0.1534	***	0.0269
D_2009	1/0	-0.1183	***	0.0277	-0.1552	***	0.0283
D_2010	1/0	-0.1682	***	0.0337	-0.2199	***	0.0319
D_2011	1/0	-0.1494	***	0.0301	-0.2103	***	0.0270
D_2012	1/0	-0.2919	***	0.0327	-0.3664	***	0.0275
D_2013	1/0	-0.3962	***	0.0420	-0.4759	***	0.0355
Male	1/0	0.1296	***	0.0223	0.1098	***	0.0178
Married	1/0	0.0562	***	0.0119	0.0429	***	0.0095
Constant		0.8263	***	0.0950	0.8928	***	0.0972
Number of observations		479,296			479296		
Log pseudolikelihood		-857,845			-856,393		
AIC		3.5795			3.5735		
BIC		-6,113,918			-6,116,678		

Notes: Author's calculation. This table displays the influence of loan number and client group on loan volume rationing. The Loan volume ratio is the dependent variable in the GLM and a ratio of the volume of collateral and the disbursed amount per loan. In Model I the baseline regression is provided. Model II instead, differentiates between farming and non-farming clients. The symbols *, **, and *** denote significance at the 5%, 1%, and 0.1% levels. AIC indicates Akaike information criterion and BIC indicates Bayesian information criterion. Standard errors are adjusted for the branch offices.

5.3 Repayment Behavior

Table 5 displays the probabilities of defaults for at least one installment payment of at least one day. We first consider Model I, which does not differentiate between farmers and non-farmers. The influence of loan number of all observed loans on the probability of late payment is captured by means of loan dummies. As in the GLM, the first loan works as the reference-dummy. We find that the probability of defaults is decreasing significantly for the second and third loan. Considering seasonality, the positive and statistically significant coefficients of the dummies for the first and second year-quarter reveal that the probability for defaults in all observed loans is higher for loans that were disbursed in the first half of the year, compared to loans disbursed in Quarter 3 (reference dummy). In contrast, loans disbursed in the fourth year-quarter are less likely to feature a default.

Table 5: Results of the logit model on the repayment behavior

Late payment	Unit	Model I			Model II		
		Coeff.		Robust Std. Err.	Coeff.		Robust Std. Err.
Farmer	1/0				-0.4879	**	0.1727
Loan 2	1/0	-0.1443	**	0.0611	-0.2375	***	0.0661
Loan 3	1/0	-0.1642	*	0.0788	-0.2874	**	0.0830
Loan 4	1/0	-0.1521		0.0961	-0.2851	**	0.0925
Loan 5	1/0	-0.1466		0.1075	-0.2799	**	0.1053
Loan >=6	1/0	-0.1018		0.1502	-0.2622		0.1425
Farmer_loan 2	1/0				0.3062	***	0.0756
Farmer_loan 3	1/0				0.3411	**	0.1126
Farmer_loan 4	1/0				0.2643	*	0.1177
Farmer_loan 5	1/0				0.0384		0.1816
Farmer_loan >=6	1/0				0.2283		0.2073
Number of installments	Number	0.0580	***	0.0143	0.0655	***	0.0134
Number of installments sq		-0.0006	*	0.0003	-0.0008	**	0.0003
Interest_Rate	Percent	-0.1420	***	0.0319	-0.1342	***	0.0298
Quarter 1	1/0	0.1726	***	0.0267	0.1573	***	0.0238
Quarter 2	1/0	0.1210	***	0.0230	0.1256	***	0.0204
Quarter 4	1/0	-0.0680	**	0.0220	-0.0592	**	0.0191
Farmer_quarter 1	1/0				0.0708		0.0495
Farmer_quarter 2	1/0				-0.0283		0.0395
Farmer_quarter 3	1/0				-0.0169		0.0467
D_2008	1/0	0.1903		0.1099	0.2198	*	0.1109
D_2009	1/0	-0.1418		0.1156	-0.0633		0.1099
D_2010	1/0	-0.0926		0.1316	0.0102		0.1191
D_2011	1/0	-0.3416	**	0.1024	-0.2251	**	0.0856
D_2012	1/0	-1.1800	***	0.1122	-1.0360	***	0.0911
D_2013	1/0	-5.9318	***	0.3338	-5.7916	***	0.3490
Male	1/0	-0.2193	***	0.0501	-0.1725	***	0.0443
Married	1/0	-0.4791	***	0.0267	-0.4523	***	0.0213
Constant		-1.1347	***	0.1743	-1.2291	***	0.1597
Number of Observations				479,296			479,296
Log pseudolikelihood				-199,479			-198,801
Wald chi2				3398.6 (p < 0.001)			72949.07 (p < 0.001)
Pseudo R^2				0.0485			0.0517

Notes: Author's calculation. The table shows the probabilities of defaults in installment payment of at least one day. The symbols *, **, and *** denote significance at the 5%, 1%, and 0.1% levels. Standard errors are adjusted for the branch offices.

Considering the dummies for the years 2011, 2012, and 2013, it can be stated that the significantly negative coefficients show that the probability of default decreases in these years. This finding may reflect the experience gains of both loan officers and borrowers. With respect to loan characteristics it can be stated that longer loan maturities and lower interest rates increase the default probabilities. Finally, the results reveal that male borrowers and married borrowers are less likely to default.

By introducing a farmer dummy and interaction dummies of loan number and farmer as well as of year-quarter and farmer in Model II, we distinguish the aforementioned described effects on repayment for the client groups. Here, we observe that the coefficient of the farmer dummy is statistically significant and negative, which confirms the general lower default probability of farming clients already shown in the descriptive statistics. This result confirms our second hypothesis stating that the farmers' default probability is lower than for non-farmers. Findings from RAGHUNATHAN ET AL. (2011), VOGEL (1981) and WEBER AND MUSSHOFF (2012) also support similar results. One possible reason for this outcome may be that farmers are more afraid to be denied future access to loans when not behaving properly. They may have a higher intrinsic motivation to repay their installments on time since there are generally fewer possibilities to obtain financial assistance in rural areas. This assumption would be in line with VOGEL (1981).

According to the distribution of branch offices of AccessBank Azerbaijan, we can state that there is a relatively high concentration of offices in the urban region surrounding the capital Baku. The provisioning of branch offices is far below that level in the heartland. Hence, the discrepancy in office supply, solely based on the case of the AccessBank Azerbaijan, would confirm the assumption of weaker financial infrastructure in rural areas.

Moreover, the coefficients of the loan dummies in Model II are statistically significant and increasingly negative. Hence, it can be concluded that the probability of late payments decreases with each additional loan. A study by VOGELSANG (2003) shows the same effect for late payments of at least ten days in a case study in Bolivia. These results support the reliability of progressive lending as a measure of risk mitigation. However, the positive coefficients of the interaction dummies of farmer and loan number two, three and four indicate that the default reducing effect of loan number has to be confined to the group of non-farming clients. Seemingly, if a farming borrower decides to pay late or not to repay the loan at all, he/she behaves as such at an earlier point of time in the bank relationship, rather than for later loans. When matching this finding with the descriptive statistics in subsection 5.1, one may conclude that the defaulting farming borrowers await the concessions in loan volume until the loan volume ratio of farmers equals the loan volume ratio of non-farmers. In Table 2 we demonstrate that the discrepancy between farming and non-farming borrowers in loan volume rationing is significantly higher for farmers, up to the fourth loan. Then again, it is also likely that the investigated bank anticipates the higher default probability of farming borrowers at the beginning of the relationship in their volume rationing policies. Nevertheless, this lending strategy of the bank is arguable, especially considering the general lower default rate among farmers. Likewise, the investigated decreasing default probability in the course of the relationship with non-farmers should encourage the bank to apply a targeted decrease in loan volume rationing that depends on the loan number. This could also enhance the repayment motivation of the non-farming clients and probably reduce the overall default rate among non-farmers.

6 Conclusion

We investigate the effect of repeat loans on lending policies and repayment performances for agricultural and non-agricultural borrowers in Azerbaijan. From our results we confirm that the studied MFI applies progressive lending, but also notice that farmers and non-farmers do not face the same lending policies. In general, farmers face a significantly higher loan volume rationing, and thus receive smaller loan amounts when offering the same amount of collateral as non-farmers per loan. This 'rationing-gap' is most relevant at the beginning of the relationship. However, the farmers experience a statistically significant increase in loan volume in the course of the relationship which cannot be confirmed for non-farmers. In fact, the latter client group does not experience a targeted decrease in loan volume rationing. Yet, based on the results on repayment performances, this discrimination cannot be justified. We find that, in general, farmers are less likely to default. Furthermore, the obtained effects of loan number on the repayment performance of non-farmers show that the likelihood of defaults decreases significantly with every additional loan. In contrast, this positive influence of loan number on the repayment performance cannot be confirmed for farmers. Although we do not know if our findings would still hold given that both client groups faced the same level of volume rationing and decrease in loan volume ratio in the course of the relationship, we are nonetheless convinced that the results give substantial evidence on the lending policies of the bank and repayment behavior of borrowers. Finally, we furthermore demonstrate that seasonality is particularly relevant for the repayment performances of non-farmers.

Against the background of the EIB-loan that is to be disbursed via the AccessBank in Azerbaijan, it might be worthwhile for the MFI to reassess loan volume rationing policies for farmers and non-farmers as well, so that the full potential of borrowers could be exploited. Moreover, the observed seasonality-dependent repayment performances of agricultural and non-agricultural loans indicate that the availability and use of grace periods could contribute to risk mitigation for standard business loans as well.

These results are, however, obtained from a single Azerbaijani MFI. Therefore, we hesitate to generalize our findings or to recommend an equal treatment of these two client groups in every country context. For future research, it might be interesting to conduct a cross-country comparison, notably between countries of different economic dependency on agriculture. It would also be interesting to analyze progressive lending and repayment with a differentiation between the agricultural production types such as crop and animal production, which are accompanied by different cash flow structures. The statistical significance of the year-quarter-dummies reveals that external factors such as price volatilities also affect rationing and repayment, and should therefore be respected in future analyses more specifically.

Finally, we have to state that we only have data on accepted loan applications and no further insights on selection bias. The fact that the awareness of collateral is a condition to receive a loan from the investigated bank indicates a concentration on wealthier clients, a tendency which is already confirmed by CULL ET AL. (2007) and HERMES AND LENSINK (2007) for the case of individual-based lending. Considering the rich dataset provided, we are nonetheless convinced that our findings are relevant to implement an efficient allocation of financial resources among borrowers.

References

AGIER, I. and A. SZAFARZ (2013): Microfinance and gender: is there a glass ceiling on loan size? In: World Development 42:165-181.

ARMENDÁRIZ DE AGHION, B. and J. MORDUCH (2010): The economics of microfinance, 2nd ed. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.

BEHR, P., A. ENTZIAN and A. GÜTTLER (2011): How do lending relationships affect access to credit and loan conditions in microlending? In: Journal of Banking and Finance 35: 2169-2178.

BEHRMAN, J.R., A.D. FOSTER and M.R. ROSENZWEIG (1997): The dynamics of agricultural production and the calorie-income relationship: evidence from Pakistan. In: Journal of Econometrics 77: 187-207.

BELLUCCI, A., A.V. BORISOV and A. ZAZZARO, (2010): Does gender matter in bank-firm relationships? Evidence from small business lending. In: Journal of Banking and Finance 34: 2968-2984.

BINSWANGER, H.P. and M.R. ROSENZWEIG (1986): Behavioural and material determinants of production relations in agriculture. In: Journal of Development Studies 22: 503-539.

CULL, R., A. DEMIRGÜÇ-KUNT, and J. MORDUCH (2007): Financial performance and outreach: a global analysis of leading microbanks. In: The Economic Journal 117: F107-F133.

EIB (EUROPEAN INVESTMENT BANK) (2014): EIB launches operations in Azerbaijan: support to SMEs through AccessBank. Available: http://www.eib.org/infocentre/press/releases/all/2014/2014-249-eib-launches-operations-in-azerbaijan-support-to-smes-through-accessbank.htm (accessed November 9, 2014).

FAHRMEIR, L., T. KNEIB, S. LANG and B. MARX (2013): Regression. 1st ed., Springer, Berlin Heidelberg.

FAO (2015): GIEWS Country Brief Azerbaijan. Available: http://www.fao.org/giews/countrybrief/country.jsp?code=AZE (accessed April 16, 2015).

GINÉ, X., J. GOLDBERG and D. YANG, (2012): Credit market consequences of improved personal identification: field experimental evidence from Malawi. In: American Economic Review 102: 2923-2954.

HERMES, N. and R. LENSINK (2007): The empirics of microfinance: what do we know? In: The Economic Journal 117: F1–F10.

JAINZIK, M. and A. POSPIELOVSKY (2014): Busting agro-lending myths and back to banking basics: a case study of AccessBank's agricultural lending. In: D. Köhn (ed.), Finance for Food, Springer, Berlin Heidelberg: 115-135.

KHANDKER, S.R. (2012): Seasonality of income and poverty in Bangladesh. In: Journal of Development Economics 97: 244–256.

NELDER, J.A. and R.W.M. WEDDERBURN, (1972): Generalized Linear Models. In: Journal of the Royal Statistical Society, Series A (General) 135: 370-384.

PEDERSON, G.D. and L. ZECH, (2009): Assessing credit risk in an agricultural loan portfolio. In: Canadian Journal of Agricultural Economics 57: 169-185.

PETERSEN, M.A. and R.G. RAJAN (1994): The benefits of lending relationships: evidence from small business data. In: The Journal of Finance 49: 3-37.

PETRICK, M. (2004): A micro econometric analysis of credit rationing in the Polish farm sector. In: European Review of Agricultural Economics 31: 77-101.

RAGHUNATHAN, U.K., C.L. ESCALANTE, J.H. DORFMAN, G.C.W. AMES and J.E. HOUSTON, (2011): The effect of agriculture on repayment efficiency: a look at MFI borrowing groups. In: Agricultural Economics 42: 465-474.

SIMTOWE, F., A. DIAGNE and M. ZELLER, (2008): Who is credit constrained? Evidence from rural Malawi. In: Agricultural Finance Review 68: 255-272.

VOGEL, R.C. (1981): Rural financial market performance: implications of low delinquency rates. In: American Journal of Agricultural Economics 63: 58-65.

VOGELSANG, U. (2003): Microfinance in times of crisis: the effects of competition, rising indebtedness, and economic crisis on repayment behavior. In: World Development 31: 2085–2114.

WEBER, R. and O. MUSSHOFF, (2012): Is agricultural microcredit really more risky? Evidence from Tanzania. In: Agricultural Finance Review 72: 416-435.

ZELLER, M., A. DIAGNE AND C. MATAYA, (1998): Market access by smallholder farmers in Malawi: implications for technology adoption, agricultural productivity, and crop income. In: Agricultural Economics 19: 219-229.

AGRIBUSINESS / LEBENSMITTELWIRTSCHAFT

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 237 – 249

STRATEGISCHE PLANUNG UND KONTROLLE VON MILCHVIEHBETRIEBEN MIT DER BALANCED SCORECARD

Margit Paustian[1], Katharina Schlosser und Ludwig Theuvsen

Zusammenfassung

Milchviehbetriebe sehen sich in den letzten Jahren steigenden Managementanforderungen ausgesetzt. Die durch Politik, Markt und Gesellschaft vorgegebenen Rahmenbedingungen stellen Betriebsleiter zunehmend vor die Herausforderung, den Anforderungen verschiedener interner und externer Stakeholder (Mitarbeiter, Geschäftspartner, Familie usw.). gerecht werden zu müssen. Die Balanced Scorecard ist vor diesem Hintergrund ein Managementinstrument, das die konsequente Ausrichtung von Unternehmen auf Vision und Strategie unterstützt. Auf der Grundlage einer empirischen Erhebung zu betrieblichen Strategien und zur Relevanz von Kennzahlen werden in dieser Studie relevante Strategiedimensionen und Strategietypen von Milchviehbetrieben identifiziert. In einem weiteren Schritt konnten signifikante Unterschiede hinsichtlich der Strategieausrichtung sowie der Einordnung der Kennzahlen analysiert und für jedes Cluster eine eigene Balanced Scorecard aufgestellt werden, die die als am wichtigsten angesehenen Kennzahlen zur Beurteilung des Betriebserfolgs für das jeweilige Cluster enthält.

Keywords

Balanced Scorecard, Milchviehbetriebe, strategisches Management, Betriebsplanung und -kontrolle, Faktoranalyse, Clusteranalyse

1 Einleitung

Die Rahmenbedingungen für die Milchproduktion haben sich in den letzten Jahren nachhaltig verändert. Die Branche befindet sich in einem anhaltenden Strukturwandel, der sich an einer stetig abnehmenden Zahl der Betriebe ablesen lässt. Der Wettbewerbsdruck auf die Betriebe wird durch weitere Faktoren, etwa die Globalisierung, volatile Märkte, zunehmende Flächenkonkurrenz und Änderungen der politischen Rahmenbedingungen durch das Auslaufen der Milchquote, erhöht. Diese Entwicklungen stellen Milchviehbetriebe zunehmend vor Herausforderungen (BALMANN und SCHAFT, 2008; LUTTER, 2009; LASSEN, 2011). Die Betriebe versuchen, den Anforderungen durch verschiedene Strategien zu begegnen. Neben der grundsätzlichen Entscheidung in Bezug auf Spezialisierung oder Diversifikation (INDERHEES, 2006), spielen in Milchviehbetrieben oft Wettbewerbsstrategien, wie Kostenführerschaft, Differenzierung und Fokussierung, eine Rolle, die mit Wachstum, Stabilisierung oder Schrumpfung als strategischen Grundausrichtungen kombiniert werden (PORTER, 1985; JOHNSON et al. 2011; NEUDORFER et al., 2013; BRONSEMA et al. 2014). In der Folge können verschiedene Betriebstypen charakterisiert werden. Beispielhaft können große Wachstumsbetriebe mit hohem Spezialisierungsgrad genannt werden, die durch Größenvorteile Kosteneinsparungen realisieren können. Auf der anderen Seite gibt es ebenso kleinere, ökologisch produzierende Betriebe, die Vorteile im Bereich von Qualität und Differenzierung nutzen.

Die Managementanforderungen an die Betriebsführung steigen aufgrund zunehmender Betriebsgrößen; hierdurch ergeben sich wachsende Anforderungen an die strategische Unternehmensführung. Diese Entwicklung erfordert zunehmend eine systematische Unternehmenssteuerung, die jedoch in der Landwirtschaft oftmals fehlt bzw. nur wenig entwickelt ist

[1] Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, margit.paustian@agr.uni-göttingen.de

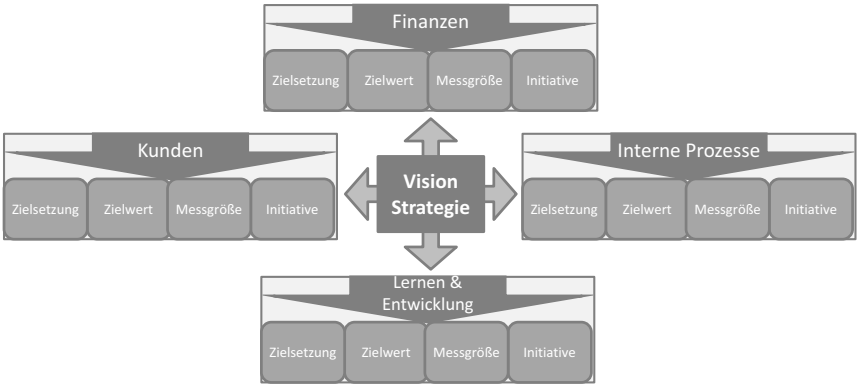
(NOELL und LUND, 2002; LISSITSA, 2005). Neben den wirtschaftlichen Herausforderungen müssen die Betriebe den Erwartungen unterschiedlicher Stakeholder, wie Mitarbeitern, Geschäftspartnern oder Familie, gerecht werden. Vor diesem Hintergrund wird die strategische Betriebsplanung und -kontrolle zunehmend wichtiger (PAUSTIAN et al., 2015). Dies gilt insbesondere für den sog. erweiterten Familienbetrieb, der neben familieneigenen Arbeitskräften auch familienfremde Mitarbeiter beschäftigt (SCHAPER et al., 2011). Die Balanced Scorecard ist ein Managementinstrument, das die beschriebenen Aufgaben sinnvoll unterstützen kann. Da sich die Anwendung der Balanced Scorecard in der Landwirtschaft bisher nicht durchsetzen konnte und sich die Forschung zur Anpassung der Balanced Scorecard an die Bedürfnisse landwirtschaftlicher Betriebe bislang auf einzelne Fallstudien aus verschiedenen Ländern beschränkt, besteht Forschungsbedarf. Eine Anpassung und Standardisierung des Konzepts der Balanced Scorecard mit Blick auf die Besonderheiten deutscher landwirtschaftlicher Betriebe, in dieser Studie Milchviehbetriebe, wird angestrebt. Die Forschungslücke soll durch eine empirische Untersuchung geschlossen werden mit dem Ziel, am Beispiel des Betriebszweigs Milchproduktion Strategien und Kennzahlen abzufragen, daraus Strategietypen zu bilden und Balanced Scorecards für jeden Strategietyp aufzustellen, die die durch das jeweilige Cluster als am wichtigsten für die Beurteilung des Betriebserfolgs eingestuften Kennzahlen enthalten.

2 Die Balanced Scorecard als Managementinstrument für Milchviehbetriebe

2.1 Grundaufbau der Balanced Scorecard

Erstmals wurde das Konzept der Balanced Scorecard 1992 in der Harvard Business Review vorgestellt (KAPLAN und NORTON, 1992). Aus einem Forschungsprojekt mit 12 amerikanischen Großunternehmen heraus entwickelten KAPLAN und NORTON das Konzept der Balanced Scorecard, das neben finanziellen Kennzahlen noch weitere für die Unternehmenssteuerung relevante Perspektiven – interne Prozesse, Kunden sowie Lernen & Entwicklung – und entsprechende Performance-Messwerte integriert, um das gesamte Unternehmen im Blick behalten zu können (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1: Aufbau der Balanced Scorecard



Quelle: Eigene Darstellung nach KAPLAN und NORTON: 1992

Alle Messgrößen bzw. Kennzahlen, die zur Überprüfung der Ziele eingesetzt werden, sind konsequent auf die Strategie und Vision des Unternehmens ausgerichtet („business alignment“). Dadurch spiegelt sich die Leistung eines Unternehmens als Gleichgewicht („Balance“) zwischen den verschiedenen Perspektiven und Erfolgskennzahlen („Scorecards“) wider. Das Gleichgewicht zeigt sich auch in der Ausgewogenheit der Berücksichtigung monetärer

und nicht-monetärer Kennzahlen sowie der Berücksichtigung externer (Kunden, Stakeholder) sowie interner (Mitarbeiter, Produktion) Prozesse (HORVÁTH und KAUFMANN, 1998). Die in der Balanced Scorecard eingesetzten Kennzahlen lassen sich in Leistungstreiber und Ergebnisgrößen unterteilen. Leistungstreiber sind nicht-monetärer Natur und bilden die Voraussetzung zur Zielerreichung. Sie bilden unternehmensspezifische und wettbewerbsentscheidende Zielgrößen ab. Durch die Ergebnisgrößen, die monetärer Natur sind, kann der Grad der Zielerreichung gemessen werden. Ergebnisgrößen sind in der Regel generisch und gelten für alle Unternehmen. Der Erfolg eines Unternehmens ergibt sich somit aus der Leistung aller Geschäftsbereiche und wird letztendlich durch die Finanzkennzahlen abgebildet. Die Balanced Scorecard eignet sich daher als Handlungsrahmen für den Managementprozess im Unternehmen und verknüpft die für die Unternehmensstrategie erfolgskritischen Teilprozesse in einem integrierten System (KAPLAN und NORTON, 1996).

2.2 Ansätze zur Anwendung der Balanced Scorecard in der Landwirtschaft

Seit einigen Jahren wurde in mehreren wissenschaftlichen Beiträgen versucht, die Balanced Scorecard als ganzheitliches Managementsystem auf landwirtschaftliche Betriebe zu übertragen (NOELL und LUND, 2002; SHADBOLT et al., 2003; BYRNE und KELLY, 2004; LISSITSA, 2005; LOURENZANI et al., 2005; DUNN et al., 2006; SHADBOLT, 2007; JACK, 2009). Die Idee der Überwachung von kurzfristigen Zielen bei gleichzeitiger Anvisierung langfristiger Ziele vor dem Hintergrund einer nachhaltigen Betriebsführung und des optimalen Einsatzes der verfügbaren Ressourcen Boden, Arbeit und Kapital wurde als geeignet für die Anwendung auf landwirtschaftlichen Betrieben bewertet. Auf die Milchproduktion wurde das Konzept der Balanced Scorecard in Fallstudien in Dänemark und Irland angewendet (NOELL und LUND, 2002; BYRNE und KELLY, 2004). Weitere Ansätze beziehen sich allgemein auf die Rinderhaltung und berücksichtigen zum Teil Besonderheiten der Rindermast (DUNN und ETHEREDGE, 2005; PATTERSON und RICHARDSON, 2007).

Bei der praktischen Anwendung der Balanced Scorecard in Betrieben zeigte sich, dass die Perspektiven an die Besonderheiten landwirtschaftlicher Unternehmen, z.B. der Milchproduktion, angepasst werden sollten. DUNN et al. (2006) etwa schlagen eine Erweiterung um die zusätzlichen Perspektiven „Natürliche Ressourcen“ und „Lifestyle“ vor, um die Abhängigkeit vom Standort und den natürlichen Gegebenheiten bzw. die Anforderungen der Familie und der engen Verzahnung von Leben und Arbeiten auf dem landwirtschaftlichen Betrieb Rechnung zu tragen. In Dänemark wurde eine Erweiterung um eine Stakeholder-Perspektive diskutiert, in der die Beziehungen zu Geschäftspartnern und Markt abgebildet werden kann. Weitere Vorschläge für zusätzliche Perspektiven sind Mitarbeiter, Menschen, Wertschöpfungskette, Innovationen und Gesellschaft (LISSITSA, 2005; HAAPSALO et al., 2006). Ausgehend von den aus der Literatur bekannten Vorschlägen lässt sich schlussfolgern, dass sich das Konzept der Balanced Scorecard grundsätzlich für die Anwendung auf landwirtschaftliche Unternehmen eignet. Abgeleitet aus den qualitativen Ergebnissen der vorliegenden Literatur wurden in der vorliegenden Studie zur Anwendung der Balanced Scorecard durch Milchviehbetriebe in Deutschland verschiedene Anpassungen des ursprünglichen Konzepts von KAPLAN und NORTON (1992) vorgenommen: (a) Änderung der Kundenperspektive in Stakeholderperspektive, (b) Ergänzung um eine Mitarbeiterperspektive und (c) eine Lifestyle-Perspektive. So können die bestehenden Beziehungsgeflechte in erweiterten Familienbetrieben mit familienfremden Arbeitskräften und einem sich im Umbruch befindlichen marktlichen und gesellschaftlichen Umfeld passender abgebildet werden.

3 Methode und Stichprobe

3.1 Studienbeschreibung und Methode

Zur Analyse der Fragestellung wurde im August und September 2014 eine Befragung von Landwirten (Betriebsleiter, Geschäftsführer, Angestellte mit Führungsaufgaben und Hofnachfolger) und Beratern von Milchviehbetrieben in Deutschland durchgeführt. Die Befragung erfolgte schriftlich mit einem standardisierten Fragebogen über das Online-Portal EFS Survey Questback und ist nicht repräsentativ. Der Fragebogen gliederte sich in drei Teile: 1. Betriebliche Angaben, 2. Visionen, Strategien und Kennzahlen und 3. Soziodemographische Angaben. Dabei wurden Statements zu Visionen sowie Strategien und Kennzahlen auf der Basis von Literaturstudien und Expertenbefragungen zusammengestellt und mit fünfstufigen Likert-Skalen[2] abgefragt. Nach Eliminierung unvollständiger Datensätze und dem Ausschluss von Ausreißern konnten die Datensätze von 126 Landwirten in die Analysen einbezogen werden. Die Datenanalyse erfolgte mit dem Statistik-Programm IBM SPSS 22 mittels uni-, bi- und multivariater Analysemethoden (BACKHAUS et al., 2011). Um die Komponenten, die zur strategischen Ausrichtung der Milchviehbetriebe beitragen, herauszufinden, wurde eine explorative Faktorenanalyse zur Dimensionsreduktion durchgeführt. In die Hauptkomponentenanalyse flossen alle Variablen zu den abgefragten Visionen und Strategien der Betriebe mit ein. Die identifizierten Faktoren dienten in der anschließenden Clusteranalyse als clusterbildende Variablen. Die Clusteranalyse hatte zum Ziel, Strategietypen unter den Milchviehbetrieben zu identifizieren. Dabei sollten die identifizierten Cluster innerhalb der Gruppe möglichst homogen sein und zwischen den Gruppen möglichst heterogen. Aus diesem Grund wurde zunächst eine hierarchische Clusteranalyse nach der Ward-Methode durchgeführt, um die Anzahl der Cluster zu bestimmen; in einem zweiten Schritt wurde mit dem K-Means-Verfahren die Clusterzugehörigkeit der Probanden bestimmt (SCHENDERA, 2010). Anschließend wurden die von den Strategietypen jeweils als am besten geeigneten Kennzahlen zur Überprüfung und Sicherung des Betriebserfolgs identifiziert.

3.2 Stichprobenbeschreibung

Die Stichprobe setzt sich zusammen aus 126 Landwirten, davon sind 65,9 % Betriebsleiter, 4,0 % Geschäftsführer, 3,2 % Angestellte mit Führungsaufgaben und 27 % Betriebsnachfolger. Die Befragten sind zum größten Teil männlich (92,1 %) und das Durchschnittsalter aller Probanden liegt bei ca. 38 Jahren, wobei der jüngste Teilnehmer 17 und der älteste 68 Jahre alt war. Der Sitz der befragten Betriebe befindet sich in den Bundesländern Niedersachsen (42,9 %), Bayern (15,1 %), Nordrhein-Westfalen (11,1 %), Hessen (7,1 %), Schleswig-Holstein (6,3 %), Baden-Württemberg (5,6 %), Sachsen (3,2 %), Mecklenburg-Vorpommern (2,4 %) sowie Brandenburg, Saarland, Sachsen-Anhalt und Thüringen (jeweils 1,6 %). Der Ausbildungsstand der Landwirte ist als sehr hoch einzustufen. 31 % der Befragten sind Agrarbetriebswirt, 26,2 % sind Meister und 28,6 % haben ein Studium abgeschlossen; nur 2,4 % haben keine landwirtschaftliche Ausbildung. Die Betriebe liegen mit einer Herdengröße von durchschnittlich 187 Kühen und einer Fläche von im Mittel 257 ha deutlich über dem Bundesdurchschnitt (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2014). Ebenso ist die Herdenleistung im Durchschnitt aller Betriebe mit 9.299 kg Milch pro Kuh als überdurchschnittlich hoch einzustufen. Die fünf wichtigsten Betriebszweige neben der Milchproduktion sind Marktfruchtbau (57 %), Biogasproduktion (23 %), Lohnunternehmen (11 %), Bullenmast (10,3 %) und Schweinemast (7,1 %). Die betrieblichen Daten lassen auf einen hohen Spezialisierungsgrad der Betriebe in der Stichprobe schließen.

[2] Likert-Skala von: 1: Sehr geeignet/sehr wichtig, 3: Teils/teils; 5: Sehr ungeeignet/ sehr unwichtig

4 Ergebnisse der Faktor- und Clusteranalyse

Zur Vorbereitung der Identifikation von Strategietypen unter den Milchviehbetrieben mithilfe der Clusteranalyse wurde zuvor eine explorative Faktoranalyse durchgeführt. In die Faktoranalyse wurden alle Variablen zu Visionen und Strategien der befragten Betriebe einbezogen. In der Hauptkomponentenanalyse wurden die abgefragten Items einer Dimensionsreduktion unterzogen und es konnten drei strategiebildende Faktoren extrahiert werden (BÜHL, 2010). Der Faktor „Optimierung von Kosten und Gewinn" beschreibt die Bereitschaft zur Ausrichtung der Betriebe auf die Strategie der Kostenführerschaft und der Erzielung angemessener Gewinne. Der zweite Faktor „Nachhaltigkeit und Qualität" drückt den Fokus auf nachhaltige und ressourcenschonende Betriebsführung und damit das Streben nach Qualitätsführerschaft aus. Im dritten Faktor „Diversifizierung und Vermarktung" wird die Präferenz für das Erschließen neuer Absatzwege und die breitere Aufstellung des Betriebes durch mehrere Betriebszweige abgebildet. Alle drei Faktoren erklären insgesamt 65,3 % der Gesamtvarianz und es werden alle Gütekriterien erfüllt (vgl. Tabelle 1). Das Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium (KMO) von 0,698 lässt eine gute Eignung des Datensatzes für die Durchführung einer Faktorenanalyse erkennen (KAISER und RICE, 1974). Die Reliabilität der Faktoren, ausgedrückt durch das Gütekriterium Cronbachs Alpha (Cα), erreicht in allen Fällen den Mindestwert von 0,5 und liegt für die Faktoren 1 und 2 sogar im guten Bereich. Damit kann die Zuverlässigkeit der Faktoren bestätigt werden (PETERSON, 1994).

Tabelle 1: Ergebnisse der Faktoranalyse

Kaiser-Meyer-Olkin-Kriterium (KMO): 0,698				
Komponenten „Strategie und Vision"	**Faktor 1 „Optimierung von Kosten und Gewinn"**	**Faktor 2 „Nachhaltigkeit und Qualität"**	**Faktor 3 „Diversifizierung und Vermarktung"**	**Cronbachs Alpha (α)**
Minimierung der Produktionskosten pro Liter Milch	0,859			0,798
Kostenoptimierung der Fütterung	0,831			
Gewinnmaximierung pro Kuhplatz	0,734			
Maximierung des Erfolgs des Gesamtbetriebs	0,698			
Ich möchte Milch erzeugen und nachhaltig und ressourcenschonend wirtschaften.		0,868		0,724
Nachhaltige Betriebsführung		0,850		
Sehr hohe Qualität der Rohmilch		0,642		
Erschließen neuer Absatzwege (alternative Absatzwege)			0,820	0,538
Diversifizierung durch andere Betriebszweige			0,816	

Quelle: Eigene Berechnungen; Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse, Rotation: Varimax; Erklärte Gesamtvarianz 65,3 %; Ungefähres Chi-Quadrat 310,67; df 45; Signifikanz nach Bartlett 0,000

Unter Verwendung der in der Faktoranalyse gebildeten und die Strategie der Betriebe abbildenden Faktoren „Kosten- und Gewinnoptimierung", „Qualität und Nachhaltigkeit" sowie „Diversifizierung und Vermarktung" als clusterbildenden Variablen wurde eine hierarchische Clusteranalyse nach der Ward-Methode durchgeführt. Die Bestimmung der optimalen Clusteranzahl wurde durch die Anwendung des Elbow-Kriteriums als Entscheidungshilfe unterstützt und es wurde eine Lösung mit vier Clustern favorisiert. Anschließend wurde unter Verwendung des K-Means-Verfahrens die ermittelte Näherungslösung der Ward-Methode optimiert und in 15 Iterationen die Zuordnung der Probanden zu den Clustern durchgeführt

(BROSIUS, 2011). Die Klassifizierungsgenauigkeit bestätigte sich mit 94,4 % in der durchgeführten Diskriminanzanalyse, die als relatives Validitätskriterium gilt. Die Clusteranalyse erfüllt somit alle in der Literatur genannten Anforderungen (BACKHAUS et al., 2011). In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Clusteranalyse sowie weitere betriebliche Parameter zur Charakterisierung der Cluster dargestellt. Um die gebildeten Strategietypen kennzeichnen zu können und Unterschiede in der Ausprägung der Variablen zwischen den Gruppen zu überprüfen, wurde eine einfaktorielle ANOVA durchgeführt, in der die Mittelwerte der Variablen auf signifikante Unterschiede getestet wurden. Der Levene-Test zeigte, dass keine Varianzhomogenität zwischen den Variablen besteht. Daher wurde zur Überprüfung der Unterschiede zwischen den Gruppen der Post-Hoc-Test T2 nach Tamhane durchgeführt.

Tabelle 2: Ergebnisse der Clusteranalyse und Charakterisierung der Cluster

Clusterbeschreibende Variable	**Cluster 1 N = 31**	**Cluster 2 N = 38**	**Cluster 3 N = 45**	**Cluster 4 N = 12**	**Gesamt N = 126**
Faktor 1: Kosten- und Gewinnoptimierung ***	**1,19 ^{bcd}**	**-0,47 ^{ad}**	**-0,11 ^{ad}**	**-1,15 ^{abc}**	**0,00**
Minimierung der Produktionskosten pro Liter Milch ***	2,00 ^{bcd}	1,16 ^{a}	1,27 ^{a}	1,08 ^{a}	1,40
Kostenoptimierung der Fütterung ***	2,58 ^{bcd}	1,68 ^{a}	1,84 ^{ad}	1,25 ^{ac}	1,92
Gewinnmaximierung pro Kuhplatz ***	2,81 ^{bcd}	1,53 ^{a}	1,80 ^{ad}	1,25 ^{ac}	1,91
Maximierung des Erfolgs des Gesamtbetriebs ***	2,58 ^{bcd}	1,55 ^{a}	1,69 ^{a}	1,25 ^{a}	1,83
Faktor 2: Qualität und Nachhaltigkeit ***	**0,45 ^{c}**	**0,06 ^{cd}**	**-0,70 ^{abd}**	**1,27 ^{bc}**	**0,00**
Ich möchte Milch erzeugen und nachhaltig und ressourcenschonend wirtschaften. ***	2,29 ^{c}	2,05 ^{c}	1,44 ^{abd}	2,67 ^{c}	1,95
Nachhaltige Betriebsführung ***	2,23 ^{bc}	1,71 ^{ad}	1,44 ^{ad}	2,75 ^{bc}	1,84
Sehr hohe Qualität der Rohmilch ***	2,13 ^{bc}	1,58 ^{a}	1,33 ^{a}	2,08	1,67
Faktor 3: Diversifizierung und Vermarktung ***	**0,03 ^{bcd}**	**-1,09 ^{ad}**	**0,66 ^{a}**	**0,88 ^{ab}**	**0,00**
Erschließen neuer Absatzwege (alternative Absatzwege) ***	3,26 ^{b}	2,16 ^{acd}	3,64 ^{b}	3,67 ^{b}	3,10
Diversifizierung durch andere Betriebszweige ***	2,90 ^{bd}	1,97 ^{acd}	3,40 ^{b}	3,83 ^{ab}	2,89
Variablen zur Beschreibung der Cluster und der Gesamtstichprobe					
Wachstum n.s.	3,13	2,61	2,82	2,67	2,82
Anzahl Milchkühe n.s.	132	159	228	262	187
Anzahl weibliche Nachzucht *	99	99	157	198	129
Kilogramm Milchquote n.s.	956.360	1.339.971	1.913.521	1.474.417	1.486.337
Ø Milchleistung pro Kuh n.s.	9.055	9.221	9.447	9.607	9.299
LN in ha (Pachtfläche in %) n.s.	180 (72)	293 (76)	260 (62)	330 (71)	257 (70)
Ø Wochenarbeitszeit in Stunden	59	68	64	68	65
Zeit für praktische Tätigkeit in %	70	71	66	55	67
Familien-AK	2,0	2,4	1,8	1,7	2,0
Fremd-AK	2,1	3,9	4,8	7,7	4,1
Auszubildende	0,7	1,1	0,7	1,0	0,9
Ø Alter Betriebsleiter	38	38	38	37	38

Quelle: Eigene Berechnungen. Diskriminanzanalyse 94,4 %. Signifikanzniveau: * = $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$, n. s. = nicht signifikant, der Zellenmittelwert unterscheidet sich signifikant vom Mittelwert der Gesamtstichprobe, Buchstaben kennzeichnen einen signifikanten Unterschied zum entsprechenden Cluster, z. B. Cluster 1 unterscheidet sich signifikant von Cluster 3 („c"); Post-Hoc-Test T2 nach Tamhane auf dem Signifikanzniveau 0,05; Skalierung von 1 („sehr geeignet/sehr wichtig") bis 5 („sehr ungeeignet/sehr unwichtig")

Das Cluster 1 der „arbeitswirtschaftlich-orientierten Milchviehbetriebe“ beinhaltet 24,6 % der Betriebe in der Stichprobe. Diese Gruppe hat mit 132 Kühen die geringste Herdengröße, die geringste durchschnittliche Milchleistung von 9.055 kg/Kuh/Jahr und die kleinste landwirtschaftliche Nutzfläche mit durchschnittlich 180 ha. Der Pachtflächenanteil ist mit 72 % relativ hoch. Auffallend ist, dass diese Gruppe von allen Gruppen die geringste durchschnittliche Wochenarbeitszeit von 59 Stunden/Woche aufweist; dabei verbringen die Landwirte mit 70 % mit am meisten Zeit bei praktischen Tätigkeiten. Diese Gruppe hat die geringste Zustimmung für den Faktor 1 „Kosten- und Gewinnoptimierung“; die Mittelwerte liegen hier nur im schwach zustimmenden Bereich und in diesem Faktor unterscheidet sich Cluster 1 signifikant von allen anderen Clustern. Für den zweiten Strategie-Faktor „Qualität und Nachhaltigkeit“ ist etwas mehr Zustimmung vorhanden. Für die Variablen „neue Absatzwege“ und „Diversifizierung“ in Strategie-Faktor 3 zeigen die Landwirte nur eine geringe bis mittlere Zustimmung (vgl. Tabelle 3). In Tabelle 3 sind die von Cluster 1 als am wichtigsten eingestuften Kennzahlen zur Beurteilung des Betriebserfolgs dargestellt. Hier zeigt sich, dass die Landwirte die Kennzahlen der Produktionsperspektive als am wichtigsten bewerten. Die durch dieses Cluster als besonders wichtig eingestuften Kennzahlen sind die Milchleistung, die Lebenstagsleistung, die persönliche Weiterbildung und das Mittagessen mit der Familie.

Tabelle 3: Balanced Scorecard für Cluster 1

Finanzperspektive	**µ**	**Stakeholderperspektive**	**µ**
Deckungsbeitrag/ Liter Milch	2,23	Anteil langfristiger Pachtverträge (> 5 Jahre) **	2,16
Liquidität (1., 2. und 3. Grades)	2,23	Rating bei Banken/ Kreditinstituten	2,19
Gewinn/kg Milch *	2,23 [bd]	Erzielter Milchpreis *	2,26 [b]
Unternehmensgewinn	2,29	Zinssatz für Fremdkapital *	2,26 [b]
Interne Prozesse/ Produktion	**µ**	**Lernen & Entwicklung**	**µ**
Milchleistung (Kuh/Jahr)	1,87	Persönliche Weiterbildung	1,90
Lebenstagsleistung	1,87	...Herdenmanagerfortbildungen	2,13
Nutzungsdauer *	2,00	Betriebswirtschaftliche Beratung	2,23 [d]
Arbeitszeitbedarf in AKh/Kuh	2,16	Großvieheinheiten (GV/ha)	2,23
Mitarbeiterperspektive	**µ**	**Lifestyle-Perspektive**	**µ**
Höhe der Mitarbeiterzufriedenheit	2,03	Mittagessen mit der Familie	1,97
Zeit für persönliche Abstimmung mit Mitarbeitern	2,03	Möglichkeiten der kurzfristigen Verantwortungsübergabe	2,00

Quelle: Eigene Berechnungen. Signifikanzniveau: * = $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$, n. s. = nicht signifikant, der Zellenmittelwert unterscheidet sich signifikant vom Mittelwert der Gesamtstichprobe, Buchstaben kennzeichnen einen signifikanten Unterschied zum entsprechenden Cluster, z. B. Cluster 1 unterscheidet sich signifikant von Cluster 3 („c“); Post-Hoc-Test T2 nach Tamhane auf dem Signifikanzniveau 0,05; Skalierung von 1 („sehr wichtig“) bis 5 („sehr unwichtig“)

In Cluster 2, den „diversifizierenden und vermarktungsorientierten Betrieben“, sind 30,2 % der Betriebe enthalten (vgl. Tabelle 4). Diese Gruppe zeichnete sich durch die starke Zustimmung zu Faktor 3 aus. Den Variablen in Faktor 1 „Kosten- und Gewinnoptimierung“ wird signifikant stärker zugestimmt als durch Cluster 1; der Strategie-Faktor „Qualität und Nachhaltigkeit“ wurde von allen Clustern an zweiter Stelle in der Rangierung der Wichtigkeit der Strategien zur langfristigen Sicherung des Betriebserfolgs bewertet. Die Herdengröße liegt in dieser Gruppe bei 159 Kühen mit einer durchschnittlichen Milchleistung von 9.221 kg/Kuh/Jahr. Die landwirtschaftliche Nutzfläche ist mit 293 ha deutlich größer als in Cluster 1; der Pachtflächenanteil ist mit 76 % am höchsten. Ebenso ist die Wochenarbeitszeit des Betriebsleiters mit 68 Stunden/Woche am höchsten von allen Clustern. Die als am wichtigsten eingestuften Kennzahlen zur Beurteilung des Betriebserfolgs sind für dieses Cluster in Tabelle 4 dargestellt. Die Kennzahlen in allen Perspektiven werden als wichtig oder sehr wichtig bewertet. Besonders auffallend für dieses Cluster ist der Zusammenhang zwischen den Perspektiven

und die hohe Bedeutung für die Kennzahlen „Grundfutterleistung“ und „Beratung hinsichtlich Fütterungsmanagement“. Passend zum hohen Pachtflächenanteil weisen die Kennzahlen „Anteil langfristiger Pachtverträge“ und „Bewerbung um Neuverpachtungen“ eine hohe Zustimmung in ihrer Eignung zur Messung des Betriebserfolgs durch diesen Strategietyp aus. Generell bewertet dieses Cluster die Kennzahlen in der Stakeholderperspektive als wichtiger als die anderen Cluster.

Tabelle 4: Balanced Scorecard für Cluster 2

Finanzperspektive	**µ**	**Stakeholderperspektive**	**µ**
Gewinn/kg Milch *	1,63 [a]	Erzielter Milchpreis *	1,66 [a]
Vollkosten/kg Milch ***	1,78 [ad]	Anteil langfristiger Pachtverträge (> 5 Jahre) **	1,70 [d]
Cash-Flow *	1,84 [a]	Preise der Produktionsmittel ***	1,73 [a]
Liquidität (1., 2. und 3. Grades)	1,92	Zinssatz für Fremdkapital *	1,73 [ad]
Interne Prozesse/ Produktion	**µ**	**Lernen & Entwicklung**	**µ**
Grundfutterleistung *	1,57 [a]	Persönliche Weiterbildung	1,45
Nutzungsdauer *	1,62	Bewerbung um Neuverpachtungen	1,76
Remontierungsrate	1,70	Beratung hinsichtlich Fütterungsmanagement	1,76
Bestandsergänzungsrate *	1,71	Betriebswirtschaftliche Beratung	1,82
Mitarbeiterperspektive	**µ**	**Lifestyle-Perspektive**	**µ**
Höhe der Mitarbeiterzufriedenheit	1,66	Mittagessen mit der Familie	1,66
Mitarbeitermotivation	1,70	Möglichkeiten mal vom Hof weg zu kommen *	1,76

Quelle: Eigene Berechnungen. Signifikanzniveau: * = $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$, n. s. = nicht signifikant, der Zellenmittelwert unterscheidet sich signifikant vom Mittelwert der Gesamtstichprobe, Buchstaben kennzeichnen einen signifikanten Unterschied zum entsprechenden Cluster, z. B. Cluster 1 unterscheidet sich signifikant von Cluster 3 („c“); Post-Hoc-Test T2 nach Tamhane auf dem Signifikanzniveau 0,05; Skalierung von 1 („sehr wichtig“) bis 5 („sehr unwichtig“)

Mit einem Anteil von 35,7 % ist Cluster 3 (vgl. Tabelle 5), dass die „qualitäts- und nachhaltigkeitsorientierten Milchviehbetriebe“ umfasst, die größte Gruppe. Die Landwirte in diesem Cluster haben eine hohe Zustimmung in den strategiebildenden Faktoren „Kosten- und Gewinnoptimierung (Faktor 1), sowie für „Qualität und Nachhaltigkeit“ (Faktor 2). „Diversifizierung und Vermarktung“ (Faktor 3) wird dagegen als eher unwichtiger Strategiefaktor bewertet. Mit 228 Kühen, einer Milchleistung von 9.447 kg Milch/Kuh/Jahr und einer landwirtschaftlichen Nutzfläche von im Durchschnitt 260 ha ist eine größere Kuhzahl und höhere Leistung als in Cluster 2 zu beobachten. Dieses Cluster weist zudem den höchsten Eigenlandanteil auf. Die Tendenz zur Begrenzung der Risiken zeigt sich in einem hohen Milchquotendeckungsgrad. Die Strukturkennzahlen dieses Clusters spiegeln sich auch in den Kennzahlen der Balanced Scorecard für dieses Cluster wider. Dieser Strategietyp konzentriert sich in seiner Ausrichtung auf die Qualität, Leistung und Produktivität; dies zeigt sich an der hohen Milchleistung gepaart mit den Kennzahlen der Produktionsperspektive. Gleichzeitig sind Sicherheitsbewusstsein und der Wille zur Risikobegrenzung wichtig, was sich in der hohen Bedeutung der Eigenkapitalveränderung im Bereich der Finanzkennzahlen, des Ratings bei Banken und des Zinssatzes für Fremdkapital in der Stakeholderperspektive zeigt. Ein Hinweis auf vorangegangene Wachstumsschritte ist die hohe Bedeutung von Flächenangebot, Pachtpreisen und der Akquise qualifizierter Arbeitskräfte in der Lern- und Entwicklungsperspektive. Wachstum als Strategie wird dennoch nur schwach positiv bewertet.

Tabelle 5: Balanced Scorecard für Cluster 3

Finanzperspektive	**µ**	**Stakeholderperspektive**	**µ**
Vollkosten/kg Milch ***	1,69 [ad]	Rating bei Banken/ Kreditinstituten	1,80
Cash-Flow *	1,82 [a]	Zinssatz für Fremdkapital *	1,93
Gewinn/kg Milch *	1,82	Anteil langfristiger Pachtverträge (> 5 Jahre) **	1,93
Eigenkapitalveränderung	2,05	Erzielter Milchpreis *	2,02
Interne Prozesse/ Produktion	**µ**	**Lernen & Entwicklung**	**µ**
Nutzungsdauer *	1,62	Persönliche Weiterbildung	1,58
Grundfutterleistung*	1,73 [a]	Flächenangebot *	1,60[a]
Arbeitsproduktivität (kg Milch/AKh) *	1,73 [a]	Pachtpreise *	1,71
Milchleistung (Kuh/Jahr)	1,80	Akquise qualifizierter Arbeitskräfte **	1,82
Mitarbeiterperspektive	**µ**	**Lifestyle-Perspektive**	**µ**
Mitarbeitermotivation	1,57	Möglichkeiten mal vom Hof weg zu kommen *	1,66
Höhe der Mitarbeiterzufriedenheit	1,66	Freizeitaktivitäten mit der Familie	1,73

Quelle: Eigene Berechnungen. Signifikanzniveau: * = $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$, n. s. = nicht signifikant, der Zellenmittelwert unterscheidet sich signifikant vom Mittelwert der Gesamtstichprobe, Buchstaben kennzeichnen einen signifikanten Unterschied zum entsprechenden Cluster, z. B. Cluster 1 unterscheidet sich signifikant von Cluster 3 („c"); Post-Hoc-Test T2 nach Tamhane auf dem Signifikanzniveau 0,05; Skalierung von 1 („sehr wichtig") bis 5 („sehr unwichtig")

Das vierte Cluster der „kosten- und gewinnoptimierenden Milchviehbetriebe" ist mit einem Anteil von nur 9,5 % der Betriebe das kleinste Cluster. Die Betriebe in dieser Gruppe zeichnen sich aus durch die größten Strukturen mit durchschnittlich 262 Milchkühen, knapp 200 Tieren weiblicher Nachzucht, der höchsten Milchleistung pro Kuh und Jahr mit 9.607 kg und der größten durchschnittlichen Betriebsgröße mit 330 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche. Der Pachtflächenanteil liegt bei 71 %. Cluster 4 bewertet Faktor 1 „Kosten- und Gewinnoptimierung" als am wichtigsten und unterscheidet sich hierin signifikant von den drei anderen Clustern. Der Fokus der Betriebe geht stark in Richtung der Strategie der Kostenführerschaft. Durch die großen Betriebsstrukturen werden Kostenvorteile angestrebt. Die Landwirte in diesem Cluster schätzen die Kennzahl Vollkosten pro Kilogramm Milch als sehr wichtig zur Beurteilung des Betriebserfolgs ein (Tabelle 6). Hierin unterscheidet sich dieses Cluster signifikant von allen anderen Gruppen. Weiterhin hat das Ausmaß von Umweltauflagen für diese Betriebe eine hohe Bedeutung. Ein interessanter Aspekt ist die höhere Risikobereitschaft dieses Clusters, die sich durch einen geringen Milchquotendeckungsgrad ausdrückt, da die Betriebe in diesem Cluster mehr Milch erzeugen als sie Milchquote haben (vgl. Tabelle 2); sie nehmen somit bewusst die Überlieferung der Quotenmenge in Kauf. Es zeigt sich auch, dass das Management in diesem Cluster den höchsten Stellenwert hat; dies zeigt sich auch in dem mit 55 % niedrigsten Anteil praktischer Tätigkeiten der Betriebsleiter.

Tabelle 6: Balanced Scorecard für Cluster 4

Finanzperspektive	**µ**	**Stakeholderperspektive**	**µ**
Vollkosten/kg Milch ***	1,17 abc	Rating bei Banken/ Kreditinstituten	1,83
Gewinn/kg Milch *	1,58 [a]	Erzielter Milchpreis *	2,17
Deckungsbeitrag/ Liter Milch	1,83	Kosten Futtermittel und -komponenten	2,33
Cash-Flow *	1,83	Energie-korrigierte Milchmenge (ECM)	2,36
Interne Prozesse/ Produktion	**µ**	**Lernen & Entwicklung**	**µ**
Arbeitszeitbedarf in AKh/Kuh	1,67	Betriebswirtschaftliche Beratung	1,50 [a]
Arbeitsproduktivität (kg Milch/AKh) *	1,67	...Arbeitskreise	1,50 [a]
Grundfutterleistung *	1,83	Persönliche Weiterbildung	1,58
Remontierungsrate	1,92	Ausmaß der Umweltauflagen	1,67 [a]
Mitarbeiterperspektive	**µ**	**Lifestyle-Perspektive**	**µ**
Höhe der Mitarbeiterzufriedenheit	1,58	Freizeitaktivitäten mit der Familie	1,64
Zeit für persönliche Abstimmung mit Mitarbeitern	1,67	Empfang von Freunden auf dem Hof	1,67

Quelle: Eigene Berechnungen. Signifikanzniveau: * = $p \leq 0.05$, ** $p \leq 0.01$, *** $p \leq 0.001$, n. s. = nicht signifikant, der Zellenmittelwert unterscheidet sich signifikant vom Mittelwert der Gesamtstichprobe, Buchstaben kennzeichnen einen signifikanten Unterschied zum entsprechenden Cluster, z. B. Cluster 1 unterscheidet sich signifikant von Cluster 3 („c"); Post-Hoc-Test T2 nach Tamhane auf dem Signifikanzniveau 0,05; Skalierung von 1 („sehr geeignet") bis 5 („sehr ungeeignet")

5 Diskussion und Ausblick

Die Untersuchung konnte zeigen, dass sich verschiedene Strategietypen von Milchviehbetrieben identifizieren lassen, für die auf der Grundlage der empirischen Ergebnisse jeweils angepasste Balanced Scorecards aufgestellt werden können. Die in qualitativen Studien gewonnenen Erkenntnisse (NOELL und LUND, 2002; BYRNE und KELLY, 2004; LISSITSA, 2005) konnten in dieser Studie empirisch durch die Einschätzungen von Landwirten belegt und ergänzt werden. Die Unterscheidung von verschiedenen Strategietypen und entsprechenden Balanced Scorecards ist ein Hinweis darauf, dass die Formulierung der Gesamtstrategie sowie die Auswahl der Scorecard-Perspektiven mit strategischen Zielen, Kennzahlen und Maßnahmen zur Zielerreichung von vielen Faktoren abhängig ist. Der Betriebsleiter und seine Erfahrungen, persönlichen Ziele und Bedürfnisse sollten bei der der Entwicklung einer Balanced Scorecard im Mittelpunkt stehen; hinzu kommen betriebliche Faktoren wie Größe des Betriebs, Herdengröße, Wachstumsmöglichkeiten, Auslastung des Stalls und der Mitarbeiter sowie standortbedingte Faktoren und das betriebliche Umfeld. Das Konzept der Balanced Scorecard beinhaltet somit eine betriebsindividuelle Anpassung an die jeweiligen Bedürfnisse und Rahmenbedingungen. Die erstellten, empirisch fundierten Scorecards bilden eine Orientierungshilfe für Milchviehbetriebe, die hinsichtlich ihrer Strukturen und Strategien zu den dargestellten Betriebstypen passen, und sind als Beispiele anzusehen, die einen Ausgangspunkte für eine betriebsindividuelle Erstellung bilden, diese jedoch nicht ersetzen können. Ein interessanter Aspekt, der sich in der Analyse herauskristallisierte, war, dass sich in der Faktoranalyse Wachstum nicht als strategiebildender Faktor herausstellte und sich insoweit auch keine signifikanten Unterschiede zwischen den Betriebstypen zeigten. Insgesamt erfährt die Variable „Wachstum" durch die Landwirte nur mäßige Zustimmung (µ=2,82). Dennoch wurde sie als clusterbeschreibende Variable mit aufgeführt, da sich in der deskriptiven Auswertung zeigte, dass die Betriebe in allen Clustern Wachstumsschritte hinter sich haben und in der Zukunft auch weiteres Wachstum anstreben. Alle Betriebe kennzeichnen dementsprechend steigende Kuhzahlen, eine wachsende Aufzucht weiblicher Rinder, steigende Milchmengen und die Zunah-

me von Eigen- und Pachtland über den Zeitraum 2010 bis 2020. Auch hier lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Clustern nachweisen. Insgesamt sind die Strukturen im Vergleich zum deutschen Durchschnitt deutlich größer (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2014). Für die eher durchschnittliche Einstufung von Wachstum als Strategie kann ein Erklärungsansatz sein, dass sie von den Betriebsleitern von Milchviehbetrieben, die bereits größere Wachstumsschritte hinter sich haben, als Grundvoraussetzung für das Fortbestehen ihrer Betriebe angesehen und damit als selbstverständlich betrachtet wird. Die Sicherung von langfristigem wirtschaftlichem Erfolg durch Wachstum ist schließlich eine etablierte Vorgehensweise in der Landwirtschaft (SUNDRUM, 2005). Für die Überprüfung der entwickelten Scorecards für Milchviehbetriebe ist der Praxiseinsatz der nächste wichtige Schritt für die Weiterentwicklung des Konzepts. Ob die Kennzahlen für die entwickelten Strategietypen passend sind, kann sich erst im realen Einsatz zeigen. Es kann daher sein, dass die Gewichtung der einzelnen Kennzahlen noch angepasst werden muss; gegenwärtig sind alle Kennzahlen gleichgewichtet. Gerade bei akuten Problemen oder entsprechenden äußeren Einflüssen auf den Betrieb (Marktpreise, Wegfall der Milchquote) ist eine stärkere Gewichtung z. B. der Produktions- oder der Stakeholderperspektive unter Umständen angezeigt. Daran anknüpfend stellt der Einführungsprozess große Anforderungen an die Beteiligten, z. B. durch die erstmalige Formulierung von Vision und Strategie (HORVÁTH und KAUFMANN, 1998). Für kleine und mittlere Betriebe ist die passende Strategie sehr wichtig, denn sie soll die Richtung zur Sicherung des Betriebserfolgs angeben und liegt – wenn auch zum Teil unbewusst – den Investitionsentscheidungen zugrunde. Der Umstand, dass das strategische Management auf vielen Milchviehbetrieben nur unzureichend etabliert ist, macht die Balanced Scorecard zu einem besonders interessanten Instrument (KAPLAN und NORTON, 1996). Die Notwendigkeit, sich den wachsenden Herausforderungen u.a. an Produktqualität und -sicherheit, Umwelt und gesellschaftliche Anforderungen, etwa im Bereich Tierwohl, zu stellen, wird den Druck auf eine Professionalisierung im betrieblichen Managements weiter erhöhen. Vor diesem Hintergrund erscheint der Einsatz von neuen Managementinstrumenten empfehlenswert. Aufgrund der eingeschränkten Repräsentativität der Erhebung sollten weitere Studien durchgeführt werden, um auch für kleinere Betriebe mit anderen strategischen Ausrichtungen Ansätze für die Entwicklung von Balanced Scorecards aufzeigen zu können. Weiterhin ist eine Validierung des Konzepts durch weitere Studien nötig, da die Bildung der Strategietypen auf einer explorativen Analyse basiert. Hier würde sich eine intensivere Analyse der Zusammenhänge zwischen der jeweils verfolgten Strategie und den Kennzahlen durch Regressionsanalysen anbieten. Eine weitere Möglichkeit wäre die Überprüfung der Ergebnisse und der Zusammenstellung der Kennzahlen in den Balanced Scorecards der Cluster auf ihre Ursache-Wirkungsbeziehungen und der Verbindung der Kennzahlen zur Gesamtstrategie. Diese Überprüfung kann durch das Aufstellen von „strategy maps“ unterstützt werden (KAPLAN und NORTON, 1996, 2004).

Danksagung

Wir danken der Landwirtschaftlichen Rentenbank für die finanzielle Förderung des Projekts „Die Agrar-Balanced-Scorecard als Steuerungsinstrument in der Landwirtschaft“.

Literatur

BACKHAUS, K.,B. ERICHSON, W. PLINKE and R. WEIBER (2011): Multivariate Analysemethoden – eine anwendungsorientierte Einführung. 13. Auflage, Springer Verlag, Heidelberg.

BALMANN, A. and F. SCHAFT (2008): Zukünftige ökonomische Herausforderungen der Agrarproduktion: Strukturwandel vor dem Hintergrund sich ändernder Märkte, Politiken und Technologien. Archiv Tierzucht, Dummerstorf 51: 13-24.

BRONSEMA, H., J. STRATMANN, K. SCHLOSSER und L. THEUVSEN (2014): Wachstumsstrategien von familiengeführten Milchviehbetrieben mit Fremdarbeitskräften. In: 54th Annual Conference of German Association of Agricultural Economists (GEWISOLA), (No. 187444), Göttingen.

BROSIUS, F. (2011): SPSS 19. 1.Auflage, Hüthel Jehle Rehm Verlag, Heidelberg.

BÜHL, A. (2014): Einführung in die moderne Datenanalyse. Pearson Verlag, München.

BYRNE, A. und T. KELLY (2004): The Development and Application of the Balanced Scorecard for the Irish Dairy Farm Manager. Proceedings of the 20th AIAEE Conference, Dublin, Ireland.

DUNN, B.H. und M. ETHEREDGE (2005): Key indicators of success in ranching: a balanced scorecard approach. Range Beef Cow Symposium, Paper 47. University of Nebraska, Lincoln.

DUNN, B.H., R.N. GATES, J. DAVIS und A. ARZENO (2006): Using the Balanced Scorecard for Ranch Planning and Management: Setting Strategy and Measuring Performance. Manual of South Dakota State University, Texas A&M University and North Central SARE.

HAAPSALO, H., K. INGALSUO und T. LENKKERI (2006): Linking strategy into operational management. In: Benchmarking: An International Journal 13 (6): 701–717.

HORVÁTH, P. und L. KAUFMANN (1998): Balanced Scorecard – ein Werkzeug zur Umsetzung von Strategien. Harvard Business Manager 5: 2-10.

INDERHEES, P.G. (2006): Strategische Unternehmensführung landwirtschaftlicher Haupterwerbsbetriebe: Eine Untersuchung am Beispiel Nordrhein-Westfalens. Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen.

JACK, L. (2009): Benchmarking in Food and Farming – Creating sustainable change. Gower Publishing Limited, Surrey, England.

JOHNSON, G., K. SCHOLES und R. WHITTINGTON (2011): Strategisches Management: Eine Einführung – Analyse, Entscheidung und Umsetzung. Pearson Verlag, München.

KAISER, H.F. und J. RICE (1974): Little Jiffy, Mark VI. Educational and Psychological Measurement 34: 111-117.

KAPLAN, R.S. und D.P. NORTON (1992): The Balanced Scorecard – Measures that Drive Performance. In: Harvard Business Review, January-February: 1-79.

KAPLAN, R.S. und D.P. NORTON (1996): Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System. In: Harvard Business Review, January-February: 75-85.

KAPLAN, R.S. und D.P. NORTON (2004): Strategy maps: Converting intangible assets into tangible outcomes. Harvard Business School Press, Boston.

LASSEN, B.J. (2011): Milchproduktion in Deutschland und Europa nach der Liberalisierung - Abschätzung künftiger Entwicklungen mit unterschiedlichen analytischen Ansätzen. Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen.

LOURENZANI, L.W., T.R. QUEIROZ und H.M. DE SOUZA FILHO (2005): Strategic Mapping of the Rural Firm: a Balanced Scorecard Approach. Proceedings of the 15th IFMA Congress 2005, Campinas, Brasilien.

LUTTER, M. (2009): Strukturwandel in der europäischen Milchviehhaltung: Ergebnisse einer regional differenzierten Befragung. Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie, No.05/2009, URL: http://hdl.handle.net/10419/39365, Abrufdatum: 27.02.2015.

LISSITSA, A. (2005): The Balanced Scorecard Implementation in Farm Enterprise – a Case Study from Ukraine. Proceedings of the 15th IFMA Congress 2005, Campinas, Brasilien.

NEUDORFER, T., M. SCHÖNHART und E. SCHMID (2013): Analyse verschiedener Betriebsstrategien für Milchkuhbetriebe unter Berücksichtigung volatiler Marktbedingungen. Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie 22 (1): 163-172.

NOELL, C. und LUND, M. (2002): The Balanced Scorecard (BSC) for Danish Farms – Vague Framework or Functional Instrument? In: NILF Report, Proceedings of NJF Seminar No. 345: 187-204.

PAUSTIAN, M., H.-H. SUNDERMEIER und L. THEUVSEN (2015): Balanced Scorecard - Unternehmenssteuerung mit Kennzahlen. In: Proceedings der 35. GIL-Jahrestagung, Geisenheim.

PATTERSON, H.H. und C. RICHARDSON (2007): Utilizing the Balanced Scorecard in Ranch Management: Cattle Production Systems Perspective. Rangelands 29 (2): 22-27.

PETERSON, R.A. (1994): A meta-analysis of Cronbach's coefficient Alpha. In: Journal of Consumer Research 21 (2): 381-393.

PORTER, M. (1985): Competitive advantage: Creating and sustaining superior performance. New York: Free Press.

SCHAPER, C., M. DEIMEL und L. THEUVSEN (2011): Determinanten der Wettbewerbsfähigkeit "erweiterter Familienbetriebe" – Ergebnisse einer Betriebsleiterbefragung. In: German Journal of Agricultural Economics 60 (1): 36-51.

SCHENDERA, C.F.G. (2010): Clusteranalyse mit SPSS. Springer Verlag Oldenbourg, München.

SHADBOLT, N.M. (2007): The Balanced Scorecard: A Strategic Management Tool for Ranchers. In: Rangelands 29 (2): 4-9.

SHADBOLT, N.M., N. BEEBY, B. BRIER und J.W.G. GARDNER (2003): A critique of the use of the Balanced Scorecard in multi-enterprise family Farm Businesses. Conference Paper, 14th International Farm Management Kongress, Perth.

STATISTISCHES BUNDESAMT (2014): Statistisches Jahrbuch – Deutschland und Internationales. Kapitel 19: Land- und Forstwirtschaft, Wiesbaden. In: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/StatistischesJahrbuch/StatistischesJahrbuch2014.pdf?__blob=publicationFile. Abruf: 26.02.2015.

SUNDRUM, A. (2005): Perspektive der Nutztierhaltung in Deutschland aus Sicht der Produktionsebene. In: Bericht über Landwirtschaft 83 (1): 14-32.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 251 – 257

BEOBACHTBARE MILCHAUSZAHLUNGSPREISE: CHANCE FÜR MILCHERZEUGER – RISIKO FÜR ENDVERBRAUCHER[1]

Andreas Hildenbrand[2] und Rainer Kühl[3]

Zusammenfassung

Ob beobachtbare Milchauszahlungspreise die wirtschaftliche Situation von Milcherzeugern eher verbessern oder verschlechtern, ist strittig. Anhand eines spieltheoretischen Modells zeigen wir, dass beobachtbare Milchauszahlungspreise wettbewerbsbeschränkend und gewinnerhöhend sein können, falls die Konzentrationstendenz im Bereich der Molkereien anhält. Wohingegen beobachtbare Milchauszahlungspreise für Milcherzeuger eine Chance auf eine höhere Produzentenrente bieten, bergen sie für Endverbraucher ein Risiko auf eine niedrigere Konsumentenrente. Wir argumentieren insbesondere mit der Organisationsform der Genossenschaft, da sie im Bereich der Molkereien vorherrschend ist. Unsere Argumentation lässt sich auf andere Organisationsformen übertragen.

Keywords

Beobachtbarkeit, Milchauszahlungspreis, Genossenschaften

1 Einleitung

In Anbetracht der vom BUNDESKARTELLAMT geäußerten kartellrechtlichen Bedenken in Bezug auf die Beobachtbarkeit der identifizierenden Milchauszahlungspreise hat die AGRARMARKT-INFORMATIONS-GESELLSCHAFT (2014) ihr Informationssystem (Milchpreisspiegel) angepasst. Im Milchpreisspiegel werden keine solchen Milchauszahlungspreise mehr veröffentlicht, die nicht mindestens sechs Monate alt (historisch) sind. Das heißt, die aktuellen Milchauszahlungspreise sind zumindest dort nicht mehr beobachtbar. Das BUNDESKARTELLAMT (2011) argumentiert mit dem eingeschränkten Wettbewerb auf den Märkten für Rohmilch. Es hält mehr Transparenz für *schädlich* für Milcherzeuger. Für Endverbraucher werden keine Überlegungen angestellt.

Auch BRÜMMER et al. (2011) argumentieren mit den Märkten für Rohmilch. Sie kommen aber zum entgegengesetzten Ergebnis. Sie befürworten ein Informationssystem, das nicht nur historische, sondern auch aktuelle Milchauszahlungspreise beobachtbar macht. Sie halten mehr Transparenz für *nützlich* für Milcherzeuger. Die Endverbraucher werden auch von ihnen nicht miteinbezogen.

Wir betrachten nicht die Märkte für Rohmilch, sondern die Märkte für Molkereiprodukte, um die Wirkung von beobachtbaren Milchauszahlungspreisen zu untersuchen. Wir zeigen, dass beobachtbare Milchauszahlungspreise wettbewerbsbeschränkend und gewinnerhöhend sein können, falls die Konzentrationstendenz im Bereich der Molkereien anhält. Wir halten mehr Transparenz daher auch für *nützlich* für Milcherzeuger. Sie bietet eine Chance auf eine höhere Produzentenrente. Allerdings besteht aufgrund dessen ein Risiko auf eine niedrigere Konsumentenrente.

---

[1] Dies ist eine Kurzfassung. Die Langfassung ist im *German Journal of Agricultural Economics* erschienen.

[2] Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Justus-Liebig-Universität Gießen, Senckenbergstraße 3, 35390 Gießen, Germany: andreas.hildenbrand@agrar.uni-giessen.de.

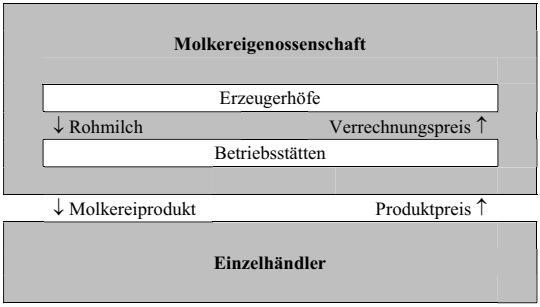
[3] Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Justus-Liebig-Universität Gießen, Senckenbergstraße 3, 35390 Gießen, Germany: rainer.kuehl@agrar.uni-giessen.de.

Wir argumentieren insbesondere mit der Organisationsform der Genossenschaft, da sie im Bereich der Molkereien vorherrschend ist (vgl. auch BUNDESKARTELLAMT, 2009: 29 ff.). Unsere Argumentation lässt sich auf Privatmolkereien übertragen. Voraussetzungen hierfür sind lediglich, dass sowohl für die Molkereien als auch für die Erzeuger jeweils Periodenerfolge ermittelt werden und dass ein gewisses Maß an Koordination besteht. Diese Voraussetzungen erscheinen uns unproblematisch.

2 Organisationsform und Marktstruktur

Molkereigenossenschaften sind *dezentral organisiert*. Das heißt, es gibt verschiedene Geschäftsbereiche: mindestens einen Erzeugerhof (respektive drei Erzeugerhöfe nach § 4 des Genossenschaftsgesetzes) und eine Betriebsstätte – meistens mehrere Erzeugerhöfe und einige Betriebsstätten. Auf den Erzeugerhöfen wird Rohmilch erzeugt. In den Betriebsstätten wird Rohmilch zu Molkereiprodukten verarbeitet. Da für jeden Geschäftsbereich einer Molkereigenossenschaft ein Periodenerfolg ermittelt wird, stellt jeder Geschäftsbereich der Molkereigenossenschaft ein Profit-Center dar (vgl. bspw. FRESE, 1995). Sowohl die (rechtlich selbständigen) Erzeugerhöfe als auch die (rechtlich unselbständigen) Betriebsstätten sind Profit-Center der Molkereigenossenschaft (vgl. Abbildung 1).

Abbildung 1: Molkereigenossenschaft und Profit-Center



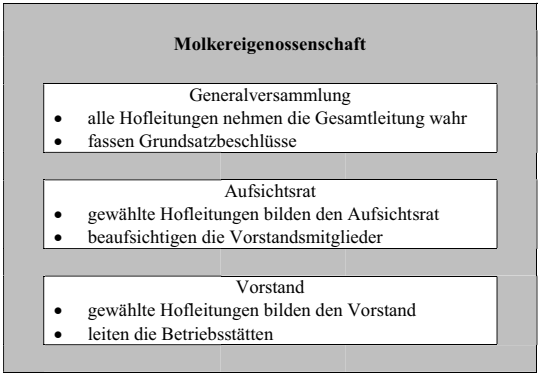
Quelle: eigene Darstellung

Wird Rohmilch zwischen einem Erzeugerhof und einer Betriebsstätte einer Molkereigenossenschaft ausgetauscht, wird ein Verrechnungspreis zur Ermittlung der Periodenerfolge der Geschäftsbereiche benötigt (vgl. auch SCHMALENBACH, 1908/09). Dieser Verrechnungspreis heißt Milchauszahlungspreis. Wird Rohmilch mit einem *Milchauszahlungspreis bewertet*, entstehen Erlöse im (anbietenden) Erzeugerhof und Kosten in der (nachfragenden) Betriebsstätte. Wird ein Molkereiprodukt verkauft, entsteht in der Betriebsstätte ein Erlös in Höhe des Produktpreises. Die Periodenerfolge beider Geschäftsbereiche (also Erzeugerhof und Betriebsstätte) werden durch die Höhe des Milchauszahlungspreises, die Höhe des Produktpreises und das Verhalten der Bereichsleitungen determiniert. Der Milchauszahlungspreis ist ein Verrechnungspreis in dem Sinn, dass er ex ante kalkuliert wird. Entsteht in den Betriebsstätten ex post ein Überschuss, wird dieser an die Erzeugerhöfe rückvergütet, da den Erzeugerhöfen die Molkereigenossenschaft gehört. Die Leitungen der Erzeugerhöfe (Hofleitungen) sind die Genossenschaftsmitglieder.

Die Aufgabe der Leitung einer Molkereigenossenschaft (Gesamtleitung) ist die indirekte Führung der Betriebsstätten und der Erzeugerhöfe. Die *Gesamtleitung koordiniert* die Geschäftsbereiche, indem sie jede Bereichsleitung so vergütet, dass jeder Bereichsgewinn maximiert wird, und den Milchauszahlungspreis so festlegt, dass das Genossenschaftsziel verfolgt wird (vgl. auch MERCHANT, 1989). Die Gesamtleitung obliegt den Hofleitungen als Genossen-

schaftsmitglieder. Sie sitzen in den Genossenschaftsorganen: Generalversammlung, Aufsichtsrat und Vorstand (vgl. Abbildung 2).

Abbildung 2: Organe der Molkereigenossenschaft



Quelle: eigene Darstellung

In der Literatur werden drei Typen von Verrechnungspreisen diskutiert (vgl. bspw. EWERT und WAGENHOFER, 2008: 581 ff.), die zur Bestimmung des Milchauszahlungspreises herangezogen werden können: *marktorientierte* Verrechnungspreise, *kostenorientierte* Verrechnungspreise und *ausgehandelte* Verrechnungspreise. Würde ein Markt für Rohmilch existieren, auf dem vollkommener Wettbewerb herrschen würde, entspräche der Marktpreis den Grenzkosten der Rohmilchproduktion. Das hieße, das Marktergebnis wäre effizient. Würde so ein Marktpreis als Milchauszahlungspreis verwendet, würde der Gesamtgewinn maximiert (vgl. auch HIRSHLEIFER, 1956).

Da kein Markt für Rohmilch existiert, auf dem vollkommener Wettbewerb herrscht (vgl. auch BUNDESKARTELLAMT, 2009: 46 ff.), kann der optimale Milchauszahlungspreis in Höhe der Grenzkosten der Rohmilchproduktion nur mit Unterstützung des Rechnungswesens oder unter Verwendung eines Verhandlungstischs erzielt werden. In der Praxis wird der Milchauszahlungspreis von den Hofleitungen in der Generalversammlung ausgehandelt und in der Milchlieferordnung festgeschrieben.

Die Höhe des optimalen Milchauszahlungspreises wird durch die Genossenschaftsorganisation bestimmt, wenn vollkommener Wettbewerb auf den Märkten für die Molkereiprodukte herrscht.

Solang vollkommener Wettbewerb auf den Märkten für die Molkereiprodukte noch herrscht, entspricht der optimale Milchauszahlungspreis den Grenzkosten der Rohmilchproduktion.

Jedoch hat sich die Konzentrationstendenz im Bereich der Molkereien verstärkt. Das BUNDESKARTELLAMT (2012: 19 ff.) will deswegen Zusammenschlüsse von Molkereien künftig intensiver prüfen. Der Entstehung von Marktmacht auf den Märkten für Rohmilch entgegenzuwirken, ist für das BUNDESKARTELLAMT insbesondere dann wichtig, wenn damit gerechnet werden kann, dass die Milchauszahlungspreise beobachtbar sind. Für Milcherzeuger positive Rückwirkungen von den Märkten für Molkereiprodukte bei beobachtbaren Milchauszahlungspreisen werden nicht gesehen. Für Endverbraucher werden keine Überlegungen angestellt.

Sobald kein vollkommener Wettbewerb auf den Märkten für die Molkereiprodukte mehr herrscht, wird die Höhe des optimalen Milchauszahlungspreises auch durch die Marktbedingungen bestimmt. Das heißt, der optimale Milchauszahlungspreis ist ein strategischer Verrechnungspreis. Existiert ein Markt für ein Molkereiprodukt, auf dem oligopolistischer Wett-

bewerb herrscht, kann der Gesamtgewinn erhöht werden, indem ein Milchauszahlungspreis oberhalb der Grenzkosten der Rohmilchproduktion verwendet wird (vgl. auch SCHILLER, 2000). Der höheren Produzentenrente steht eine niedrigere Konsumentenrente gegenüber. Voraussetzung ist jedoch, dass der Milchauszahlungspreis beobachtbar ist. Dies wird im Folgenden mithilfe eines Modells gezeigt und diskutiert (vgl. auch GÖX, 1999: 23 ff.; KÜHL und HILDENBRAND, 2014). Zur Vereinfachung werden nur zwei Molkereigenossenschaften modelliert. Das Ergebnis des Duopolmodells unterscheidet sich qualitativ nicht vom Ergebnis eines allgemeineren Oligopolmodells mit mehreren Molkereigenossenschaften. Lediglich die Effekte fallen kleiner aus.

3 Modell und Ergebnis

Es gibt zwei Molkereigenossenschaften. Molkereigenossenschaft i, $i = 1, 2$, produziert Molkereiprodukt i. Die Menge von Molkereiprodukt i heißt q_i.

Die Kostenfunktionen sind linear. Molkereigenossenschaft i produziert Rohmilch in Erzeugerhof i mit konstanten Grenzkosten in Höhe von c und verarbeitet Rohmilch in Betriebsstätte i mit konstanten Grenzkosten von 0. Das heißt, von Verarbeitungskosten in den Betriebsstätten wird abstrahiert, und die Produktionskosten in den Erzeugerhöfen sind identisch. Daraus folgt, dass die Betriebsstätten nicht gesondert modelliert werden müssen und die Erzeugerhöfe zu einem Erzeugerhof zusammengefasst werden können. Im Folgenden wird so vorgegangen.

Der Preis von Molkereiprodukt i heißt p_i. Die Molkereiprodukte sind heterogen. Es könnte sich um Herstellermarken der gelben oder der weißen Linie handeln. Molkereigenossenschaft i sieht sich der Nachfrage $q_i = a - p_i + b\, p_{3-i}$ mit $a > c > 0$ und $0 < b < 1$ gegenüber. Parameter b gibt den Grad der Heterogenität an. Je kleiner b ist, desto heterogener sind die Molkereiprodukte. Bei A-Herstellermarken läge b in der Nähe von 0, und bei C-Herstellermarken oder Handelsmarken läge es in der Nähe von 1. In Deutschland ergibt sich über alle Betriebsformen des Einzelhandels hinweg ein Handelsmarkenanteil von rund 53 Prozent (Bundeskartellamt, 2009: 101 f.).

Es herrscht simultaner Preiswettbewerb auf dem Markt für Molkereiprodukt i. In Deutschland sind die Produktions- und Verarbeitungsmengen auch kurzfristig flexibel. Sowohl der Viehbesatz der Erzeugerhöfe als auch die Auslastung der Betriebsstätten können angepasst werden, da tendenziell Überkapazitäten existieren (BUNDESKARTELLAMT, 2012: 94; FAHLBUSCH et al., 2014: 42 ff.). Der Preis einer Herstellermarke wird in vertraulichen Jahresgesprächen individuell ausgehandelt (BUNDESKARTELLAMT, 2009: 103 f.). Der Preis einer Handelsmarke wird durch Ausschreibungen ermittelt. Solche Ausschreibungen finden in der Regel jährlich, halbjährlich oder monatlich statt (BUNDESKARTELLAMT, 2009: 103). Gesamtleitung i ist daran interessiert, den Gesamtgewinn zu maximieren. Der Gesamtgewinn von Molkereigenossenschaft i heißt π_i. Er setzt sich aus dem Genossenschaftsgewinn und dem Hofgewinn zusammen.

3.1 Referenzlösung (RL)

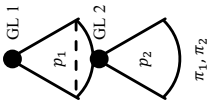
Werden Milchauszahlungspreise in Höhe der Grenzkosten der Rohmilchproduktion verwendet, entspricht die Konstellation einer Situation, in der jede Gesamtleitung ihre Molkereigenossenschaft direkt führt, das heißt, in der sie auf eine Profit-Center-Rechnung mit Milchauszahlungspreisen verzichtet. Diese Überlegung ist nur ein Gedankenexperiment, um das Optimierungsproblem der Gesamtleitung anschaulich zu lösen.

Gesamtleitung i (in Abbildung 3: GL) maximiert den Gesamtgewinn, indem sie Preis i setzt:

$$\max_{p_i}\{(p_i - c)\,(a - p_i + b\, p_{3-i})\}.$$

Die Preise werden simultan gesetzt. Es handelt sich somit um ein einstufiges Spiel (vgl. Abbildung 3), dessen Nash-Gleichgewicht nun gesucht wird (vgl. bspw. FUDENBERG und TIROLE, 1991).

Abbildung 3: Extensivform des Spiels in der Referenzlösung



Quelle: eigene Darstellung

Die wechselseitig optimalen Preise heißen Gleichgewichtspreise. Gleichgewichtspreis i ist

$$p_i^{RL} = \frac{a+c}{2-b}.$$

Gleichgewichtsmenge i ist

$$q_i^{RL} = \frac{a+b\,c-c}{2-b}.$$

Der gleichgewichtige Gesamtgewinn i ist

$$\pi_i^{RL} = \frac{[a-(1-b)\,c]^2}{(2-b)^2}.$$

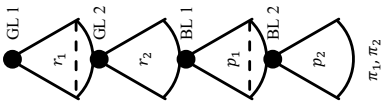
Das heißt, werden Milchauszahlungspreise in Höhe der Grenzkosten der Rohmilchproduktion verwendet, erzielt jede Molkereigenossenschaft einen Gesamtgewinn in Höhe von π_i^{RL}.

3.2 Strategische Verrechnungspreise (SV)

Nutzt jede Gesamtleitung ihr Wissen über die Organisationsform und die Marktbedingungen, können die Gesamtgewinne erhöht werden, indem jede Gesamtleitung ihre Molkereigenossenschaft indirekt führt, das heißt, indem sie eine Bereichsleitung für die Betriebsstätten (also Vorstandsmitglieder) bestellt und eine Profit-Center-Rechnung mit beobachtbarem Milchauszahlungspreis für diesen Geschäftsbereich verwendet.

Wird in jeder Molkereigenossenschaft ein Profit-Center eingerichtet, ein beobachtbarer Milchauszahlungspreis eingeführt und die Bereichsleitung (in Abbildung 4: BL) motiviert, ihren Bereichsgewinn (also den Überschuss) zu maximieren, ergibt sich ein optimaler Milchauszahlungspreis, der oberhalb der Grenzkosten liegt. Der Milchauszahlungspreis in Molkereigenossenschaft i heißt r_i. Zuerst werden die Milchauszahlungspreise simultan festgelegt, und dann werden die Preise für die Molkereiprodukte simultan gesetzt. Es handelt sich somit um ein zweistufiges Spiel (vgl. Abbildung 4), dessen teilspielperfektes Nash-Gleichgewicht nun mit Hilfe der (verallgemeinerten) Rückwärtsinduktion gesucht wird.

Abbildung 4: Extensivform des Spiels bei strategischen Verrechnungspreisen



Quelle: eigene Darstellung

Bereichsleitung i maximiert den Bereichsgewinn, indem sie Preis i setzt:

$$\max_{p_i}\{(p_i - r_i)\,(a - p_i + b\,p_{3-i})\}.$$

Gleichgewichtspreis i ist $p_i^{SV} = \frac{2\,a+a\,b+2\,r_i+b\,r_{3-i}}{4-b^2}$. Da die Gleichgewichtspreise von den Milchauszahlungspreisen abhängen, ist eine Voraussetzung für die Berechenbarkeit der Gleichgewichtspreise, dass die Milchauszahlungspreise beobachtbar sind. Es handelt sich bei den Gleichgewichtspreisen um *Anreizbedingungen* der Bereichsleitungen.

Gesamtleitung i maximiert den Molkereigenossenschaftsgewinn, indem sie die Anreizbedingungen berücksichtigt und Verrechnungspreis i festlegt:

$$\max_{r_i}\{\left(p_i^{SV}-c\right)\left(a-p_i^{SV}+b\,p_{3-i}^{SV}\right)\}.$$

Die wechselseitig optimalen Milchauszahlungspreise heißen Gleichgewichtsmilchauszahlungspreise. Gleichgewichtsmilchauszahlungspreis i ist

$$r_i^{SV}=\frac{a\,b^2-2\,b\,c-2\,b^2\,c+b^3\,c+4\,c}{4-2\,b-b^2}.$$

Gleichgewichtspreis i ist jetzt

$$p_i^{SV}=\frac{2\,a-b^2\,c+2\,c}{4-2\,b-b^2}.$$

Gleichgewichtsmenge i ist dann

$$q_i^{SV}=\frac{(a+b\,c-c)\,(2-b^2)}{4-2\,b-b^2}.$$

Der gleichgewichtige Gesamtgewinn i ist

$$\pi_i^{SV}=\frac{2\left(2-b^2\right)[a-(1-b)\,c]^2}{(4-2\,b-b^2)^2}.$$

Das heißt, werden strategische Verrechnungspreise verwendet, erzielt jede Molkereigenossenschaft einen Gesamtgewinn in Höhe von π_i^{SV}.

Werden strategische Verrechnungspreise verwendet, sind die Gesamtgewinne höher als bei der Verwendung von Milchauszahlungspreisen in Höhe der Grenzkosten:

$$\pi_i^{SV}-\pi_i^{RL}=\frac{b^3\,(4-3\,b)\,[a-(1-b)\,c]^2}{(8-8\,b+b^3)^2}>0.$$

Die strategischen Verrechnungspreise liegen oberhalb der Grenzkosten:

$$r_i^{SV}-c=\frac{b^2\,[a-(1-b)\,c]}{4-2\,b-b^2}>0.$$

Der Preis von Molkereiprodukt i ist höher:

$$p_i^{SV}-p_i^{RL}=\frac{b^2\,[a+(b-1)\,c]}{8-8\,b+b^3}>0.$$

Die Menge von Molkereiprodukt i ist kleiner:

$$q_i^{SV}-q_i^{RL}=\frac{(b-1)\,b^2\,[a+(b-1)\,c]}{8-8\,b+b^3}<0.$$

Das heißt, die Konsumentenrente ist niedriger.

4 Schluss

Der Wunsch der Milcherzeuger nach beobachtbaren Milchauszahlungspreisen ist also rational, da sie eine Chance auf eine höhere Produzentenrente bieten. Die Bedenken des BUNDESKARTELLAMTS gegen eine Veröffentlichung aktueller Milchauszahlungspreise im Milchpreisspiegel erscheinen vor diesem Hintergrund nicht unbedingt gerechtfertigt. Da beobachtbare Milchauszahlungspreise für Endverbraucher ein Risiko auf eine niedrigere Konsumentenrente bergen, scheint die Entscheidung des BUNDESKARTELLAMTS aus diesem anderen Grund gerechtfertigt.

Inwieweit Nachfragemacht der Einzelhändler hier eine Rolle spielt, ist nicht berücksichtigt worden. Daran könnte angeknüpft werden, indem die vertraulichen Jahresgespräche, in denen der Preis einer Herstellermarke ausgehandelt wird, modelliert würden. Da wir diese Verhandlungen nicht modellieren, ist unsere Argumentation diesbezüglich zwar lückenhaft. Da aber der Preis einer Handelsmarke durch Ausschreibungen ermittelt wird, ist sie nicht von der Hand zu weisen. Für Handelsmarken kann unsere Argumentation überzeugen. Sie ist auch relevant. Schließlich beträgt der Handelsmarkenanteil in Deutschland gegenwärtig rund 53 Prozent.

Handelt es sich bei den Molkereien nicht um Molkereigenossenschaften, sondern um Privatmolkereien, haben die Handelnden die gleichen Möglichkeiten aufgrund der Vertragsfreiheit. Inwieweit sie diese Möglichkeiten nutzen können, ist unklar. Klar ist, dass durch einen Vertragsschluss eine Profit-Center-Struktur geschaffen wird. Würden sie ihre Milchauszahlungspreise ebenfalls veröffentlichen, bliebe die Argumentation gültig. Jedoch könnten andere Argumente wie Produktionskostenunterschiede gegen eine Veröffentlichung der Milchauszahlungspreise sprechen.

Literatur

AGRARMARKT-INFORMATIONS-GESELLSCHAFT (2014): Markt aktuell Milchpreisspiegel. Bonn.

BRÜMMER, B., M. FAHLBUSCH, M. PFEUFFER, A. SPILLER und A. HELLBERG-BAHR (2011): Markttransparenz und Geheimwettbewerb? Das Beispiel Rohmilch. In: Wirtschaftsdienst 91 (12): 869 ff.

BUNDESKARTELLAMT (2009): Sektoruntersuchung Milch: Zwischenbericht. Bonn.

BUNDESKARTELLAMT (2011): Standard für kartellrechtskonforme Gestaltung von Marktinformationssystemen im Bereich der Beschaffung von Rohmilch. Bonn.

BUNDESKARTELLAMT (2012): Sektoruntersuchung Milch: Endbericht. Bonn.

EWERT, R. und A. WAGENHOFER (2008): Interne Unternehmensrechnung. Springer, Berlin.

FAHLBUSCH, M., B. SCHULZE, S. KÜHL, G. BUSCH und B. BRÜMMER (2014): Der Markt für Milch und Milcherzeugnisse im Jahr 2013. In: German Journal of Agricultural Economics 63 (Supplement): 38 ff.

FRESE, E. (1995): Profit-Center und Verrechnungspreis: Organisationstheoretische Analyse eines aktuellen Problems. In: Schmalenbachs Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung 47 (10): 942 ff.

FUDENBERG, D. und J. TIROLE (1991): Game Theory. MIT Press, Cambridge.

GÖX, R. (1999): Strategische Transferpreispolitik im Dyopol. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden.

HIRSHLEIFER, J. (1956): On the Economics of Transfer Pricing. In: Journal of Business 29 (3): 172 ff.

KÜHL, R. und A. HILDENBRAND (2014): Strategische Verrechnungspreise. In: WISU 33 (8/9): 985 ff.

MERCHANT, K. (1989): Rewarding Results: Motivating Profit Center Managers. Harvard Business School Press, Boston.

SCHILLER, U. (2000): Strategische Selbstbindung durch Verrechnungspreise? In: Schildbach, T. und A. Wagenhofer (Hrsg.): Wettbewerb und Unternehmensrechnung. Verlagsgruppe Handelsblatt, Düsseldorf: 1 ff.

SCHMALENBACH, E. (1908/09): Über Verrechnungspreise. In: Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung 3 (-): 156 ff.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 259 – 265

DIE KOMMODIFIZIERUNG VON MORAL - LASSEN SICH MORALISCHE FRAGEN ZUM UMGANG MIT NUTZTIEREN ÜBER DEN MARKT LÖSEN?

Frauke Pirscher[1]

Zusammenfassung

Viele Europäer sehen in landwirtschaftlichen Nutztieren nicht mehr nur eine Ressource, sondern betrachten sie als Entitäten mit eigenen Interessen. Diese seit einigen Jahren zu beobachtende Einstellungsänderung lässt sich als Umbildungsprozess hin zu einer pathozentrischen Gesellschaft interpretieren. Unklarheit herrscht allerdings darüber, welche konkreten menschlichen Verpflichtungen sich aus dem moralischen Status von Tieren für ihre Haltung, den Transport oder die Tötung ergeben. Vor diesem Hintergrund wird die Einführung eines staatlichen Tierwohllabels in vielen Ländern und auch auf europäischer Ebene diskutiert, um die Lebensbedingungen von Nutztieren zu verbessern. Die Entscheidung, den Markt als vornehmliche Institution gesellschaftlicher Willensbildung für die moralische Frage des wünschenswerten Umgang mit Tieren zu wählen, ist nicht frei von normativen Annahmen, darüber, wessen Interessen zu berücksichtigen sind, welches ethische Wertkonzept zu bevorzugen ist und wie sich einheitliche Wertvorstellungen in einer Gesellschaft herausbilden. Es kann gezeigt werden, dass die Verwendung eines Labels keine institutionelle Veränderung darstellt, die es erlaubt, Nutztiere gleichermaßen um ihrer selbst Willen zu berücksichtigen, sondern in der anthropozentrischen Perspektive verhaftet bleibt. Der Wertmonismus des Marktes kann rechtsbasierte Wertannahmen nicht widerspiegeln, der Markt entbindet zudem Individuen von der Notwendigkeit ihre Wertvorstellungen zu begründen und auf dieser Basis Rechte und Pflichten neu zu verteilen. Die Nachfrage nach tierwohlgelabelten Produkten kann daher nur in sehr begrenzter Weise die Werthaltung der Bevölkerung zu Tierschutz fragen widerspiegeln. Ein Label kann nicht von einer fundamentalen gesellschaftlichen Wertdebatte über den Umgang mit landwirtschaftlichen Nutztieren entlasten.

Keywords

Tierethik, Kommodifizierung von Moral, Deliberative Entscheidungsfindung, Tierwohllabel

1 Einleitung

Die Mehrheit der Europäer betrachtet Tiere nicht vornehmlich als Sache, Instrument oder Ressource individueller humaner Bedürfnisbefriedigung, sondern als Lebewesen mit eigenen Interessen, die es von Menschen zu respektieren gilt (EVANS und MIELE 2007, KJAENERS et al. 2007, SCHULZE et al. 2008). In vielen nationalen Tierschutzgesetzen ebenso wie im Vertrag von Lissabon der Europäischen Union spiegelt sich diese Haltung dadurch wider, dass bewusstseinsfähige Tiere als Entitäten mit einem eigenen moralischen Status, Kreaturen mit einer eigenen Würde oder Mitgeschöpfe definiert werden. Seit den Arbeiten von SINGER (1975), REGAN (1983) und WOLF (1990) geht auch eine breite Mehrheit der Philosophen davon aus, das Tiere einen moralischen Status besitzen. Folglich kann man davon ausgehen, dass Pathozentrismus, also die moralische Berücksichtigung höherer Tiere aufgrund ihrer Leidensfähigkeit, als gemeinsame moralische Haltung gegenüber höheren Tieren in westliche Gesellschaften akzeptiert ist. Dass heißt, dass Tiere um ihrer selbst Willen moralisch relevant sind und zwar alle Tiere gleichermaßen.

[1] Professur für Agrar-, Umwelt und Ernährungspolitik, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 06099 Halle, frauke.pirscher@landw.uni-halle.de

Umstritten ist jedoch, wie der formal festgeschrieben Pathozentrismus nun umgesetzt werden soll und welche konkreten Folgerungen sich daraus für die Haltung, den Transport und die Tötung von Nutztieren ableiten. Die Richtlinie 98/58/EG gibt auf Europäischer Ebene einen Mindeststandard für diese Bereiche vor. Zu beobachten ist aber, dass der augenblickliche Status quo von weiten Teilen der Bevölkerung als nicht zufrieden stellend empfunden wird (EUROBAROMETER 2007a; EUROBAROMETER 2007b; SCHULZE 2008). Gleichzeitig wehren sich Berufsstandsvertreter der Landwirtschaft vehemente gegen pauschalisierende Vorwürfe der Tierquälerei, da sie zum Teil ein anderes Verständnis von Tierwohl haben (AGRAR EUROPE 2014, FRANZ et al. 2012). Sie verweisen zudem auf wirtschaftliche Zwänge und mangelnden Zahlungsbereitschaft von Konsumenten.

Wir befinden uns also in einem Umbildungsprozess hin zu einer pathozentrischen Gesellschaft, in der es unterschiedliche moralische Vorstellungen darüber gibt welche konkreten menschlichen Verpflichtungen aus dem moralischen Status von Tieren folgen,

- welches Verhältnis in Zukunft zwischen menschlichen und tierischen Interessen bestehen soll. Dürfen wir Tiere töten und für menschliche Zwecke halten oder nicht? Und wenn ja, welche Restriktionen für uns Menschen ergeben sich im Umgang mit Tieren daraus? Und schließlich:
- welche institutionellen Veränderungen erforderlich sind, um tierische Interessen bei humanen Entscheidungen mit zu berücksichtigen.

Im Umgang mit Nutztieren geht es also darum, für konkrete Entscheidungssituationen neu gesellschaftlich auszuhandeln, ob und wieweit die bisherigen menschlichen Privilegien, Tieren Schaden oder Leid zufügen zu dürfen, weiter einschränken sollten, um tierische Ansprüche zu berücksichtigen.

In vielen Ländern soll diese Frage oberhalb des gesetzlichen Mindeststandards durch die tägliche Kaufentscheidung der Konsumenten geklärt werden. Die Einführung einer und mehrer, privater oder staatlicher Tierwohllabel soll der Bevölkerung in ihrer Rolle als Konsumenten, die Möglichkeit eröffnen, durch zusätzliche Information entsprechend ihrer individuellen Tierschutzpräferenzen tierische Produkte konsumieren zu können. Der Markt wird hier also als das geeignete Instrument betrachtet gesellschaftliche Konflikte zu lösen. "Wir setzen auf Transparenz und die Macht der Verbraucher" formulierte es Frau Aigner bei der Einführung des neuen Tierwohllabels (AGRARHEUTE 2013).

Der Markt wird dadurch von seiner ursprünglichen Funktion der Koordinierung des Austausches von Gütern zu einem Instrument der gesellschaftlichen Willensbildung hinsichtlich moralischer Fragen - in diesem Fall über den zukünftig wünschenswerten Umgang mit Nutztieren - erweitert oder umfunktioniert. Damit werden moralische Einstellungen hinsichtlich des wünschenswerten Umgangs mit Tieren kommodifiziert. Umstritten ist, ob der Markt diese Funktion übernehmen kann und übernehmen sollte. Kann eine Segmentierung des Marktes mittels eines informatorischen Instrumentes die Bevölkerung befähigen, Verantwortung für das Wohlergehen anderer, in diesem Fall der Tiere, zu übernehmen und am gesellschaftlichen Willensbildungsprozess über den Umgang mit Nutztieren gestalterisch teilzunehmen? Um dieser übergeordneten Frage nachzugehen, sollen im Folgenden drei konkrete Fragen untersucht werden:

- Wessen Interessen und wessen moralische Bedenken können auf einem Markt für Tierwohl artikuliert werden und welche Gruppen sind ausgeschlossen? Wie beeinflusst also die Wahl des institutionellen Rahmens, die Gruppe von Akteuren, die entscheiden darf?
- Wieweit lassen sich auf einem Markt andere Wertvorstellungen, als diejenigen der individuellen Nutzenmaximierung zum Ausdruck bringen, denn in der tierethische Debatte steht nicht die Frage nach dem eigenen Nutzen aus dem Tierschutz im Vorder-

grund, sondern die Frage, inwieweit Tiere moralische Ansprüche an uns begründeter Weise stellen können, die unsere Handlungen einschränken?

- Welche Annahmen über individuelle Präferenzbildung und gesellschaftliche Willenbildung sind mit der Interpretation moralischer Bedenken als Zusatznutzen tierischer Produkte verbunden?

2 Das Tierwohllabel als marktbasierte Institution

In seinen utilitaristisch fundierten normativen Annahmen geht das Konzept des Marktes davon aus, dass das einzige Handlungsmotiv von Personen die maximale Befriedigung ihres individuellen Nutzens darstellt (SEN 1979). Entscheidungsbasis sind die individuellen Präferenzen. Diese werden für jedes Individuum als wertneutral und unabhängig von soziokulturellen Einflüssen angesehen, können aber zwischen Individuen differieren.

Auf dem Markt drücken sich individuelle Präferenz in der jeweiligen Zahlungsbereitschaft für dieses Gut aus. Der Geldwert als einheitliche Bewertungsbasis ermöglicht die Kommensurabilität von Gütern. Es wird folglich ein trade-off zwischen Gütern und Güterbündeln unterstellt. Restriktionen des Budget verhindern, dass Konsumenten alle Präferenzen realisieren können. Voraussetzung für das Funktionieren eines solchen Systems ist, dass die Eigentumsverhältnisse an Güter und die Verfügungsrechte geklärt sind. Der Nutzen, den die einzelnen Personen dann aus dem Konsum eines Gutes ihrer Wahl ziehen, fällt ausschließlich ihnen zu.

LANCASTER (1966) folgend ist nicht das Gut als solches Nutzen stiftend, sondern seine Produkteigenschaft. In diesem Sinne lässt sich Tierwohl dann als eine Produkteigenschaft von Fleisch interpretieren. Dabei handelt es sich allerdings um eine Vertrauenseigenschaft mit der Folge von Marktversagen aufgrund von Informationsasymmetrie zwischen Konsumenten und Produzenten. Dies zu korrigieren, ist die Funktion des Labels. Dadurch wird die Vertrauenseigenschaft in eine Sucheigenschaft umgewandelt. Der Umfang und das Niveau an Tierwohl werden dadurch bestimmt durch die Zahlungsbereitschaft der Konsumenten, Produktionskosten und relative Preise aller anderen Güter. Eine Änderung in einem dieser Faktoren führt aufgrund der unterstellten substitutiven Beziehung von Gütern oder Güterbündeln zur Änderung der Nachfrage nach Tierwohl.

3 Wessen Interessen und wessen moralische Bedenken können auf einem Markt für Tierwohl artikuliert werden?

Es versteht sich von selbst, dass Tiere nicht in der Lage sind, ihre Interessen selber zu vertreten. Sie befinden sich in der gleichen Situation wie zukünftige Generationen, Foeten oder geistig Behinderte: sie benötigen einen Vormund, der jenseits seiner eigenen Interessen in ihrem Namen agiert. Auf einem Markt für tierische Produkte agieren ausschließlich Konsumenten dieser Produkte. Das bedeutet, dass nur sie alleine die Rolle des Vormundes übernehmen können. Die moralische Haltung von Nicht-Marktteilnehmern kann auf diese Weise nicht berücksichtigt werden. Oft sind es aber gerade Tierschutzmotive, die Menschen dazu bewegen, auf den Konsum tierischer Produkte ganz oder teilweise zu verzichten. Sie lehnen die Existenz der Tiere zum Zwecke des Verzehrs oder ihre gesamte Haltung grundsätzlich ab. Auf einem Markt taucht ihre moralische Haltung in Form von Nachfrage für Produkte aus artgerechter Haltung allerdings nicht auf. Keine Nachfrage heißt aber kein Einfluss auf die Haltungsbedingungen von Nutztieren nehmen zu können. Ebenso kann die moralische Haltung von Käufern nicht-gelabelter Produkte ausschließlich als Desinteresse an Tierwohl interpretiert werden. Zwar kann Desinteresse durchaus ein Motiv sein, diese Produkte nicht zu kaufen, aber es muss nicht zwingend der Fall sein. Es ist durchaus vorstellbar, dass manche Konsumenten eine generelle Anhebung des Tierschutzstandards und die damit verbundenen Preiserhöhungen akzeptieren würden, es aber nicht als ihre individuelle Aufgabe ansehen, für das Wohlergehen der Tiere qua Kaufentscheidung zu sorgen. Eine solche Haltung ist über den

Markt nicht kommunizierbar. Folglich können nur "bewusste" Käufer Einfluss auf die Haltungsbedingungen von Nutztieren nehmen.

Allerdings erstreckt sich ihr Einfluss nicht auf alle Tiere, sondern nur auf die von ihnen konsumierten. Das bedeutet nicht, dass diesen bewussten Käufern das Wohlergehen aller anderen Nutztiere kein Anliegen ist. Aber durch ihr Marktverhalten haben sie keinen Einfluss auf deren Lebensbedingungen. Es wird also nicht nur die Gruppe derer eingeschränkt, die eine Vormundschaft übernehmen können, sondern auch die Gruppe der Mündel.

Ein derartige Segregation durch den Markt in "privilegierte" und "normale" Tiere widerspricht dem zentralen Grundsatz der Pathozentrik, wonach sich zwar Unterschiede in der Rücksichtnahmen zwischen Tieren unterschiedlicher Leidens- oder Empfindungsfähigkeit begründen lassen, jedoch keine Differenzierung innerhalb von Tieren mit der gleichen Leidensfähigkeit, wie es durch das Label vorgenommen wird. Die anthropozentrische Perspektive bleibt somit erhalten. Menschen haben also weiterhin das Recht, Tieren Leid zuzufügen, so lange es effizient ist dies zu tun.

4 Wieweit lassen sich auf einem Markt andere Wertvorstellungen, als diejenige der individuellen Nutzenmaximierung zum Ausdruck bringen?

Die utilitaristische Fundierung der ökonomischen Theorie unterstellt, dass sich alle Wert- und Interessenkonflikte lösen lassen, indem divergierende Werte über einen gemeinsamen Maßstab miteinander vergleichbar und gegen einander abwägbar werden. Individuen sind also, so die Annahmen, immer Willens und in der Lage Austauschrelationen zwischen unterschiedlichen Gütern und Güterbündeln zu bestimmen. Diese Werthaltung nehmen Menschen jedoch nicht in allen Lebensbereichen ein. Empirischen Studien, die die Zahlungsbereitschaft für den Erhalt von Biodiversität und Ökosysteme zusammen mit der moralischen Einstellung zur Natur ermitteln, zeigen, dass einige Befragten diese Umweltgüter in einer Weise wertschätzen, die inkonsistent mit der Annahme von trade-offs ist (SPASH und HANLEY 1995, SPASH 2000, 2006). Sie lehnen die Frage nach der Zahlungsbereitschaft als schlichtweg ungeeignet ab, weil sie der Meinung sind, dass es inkommensurable Werte gebe. Inkommensurabilität ist aber unvereinbar mit der Idee des Tausches (ANDERSON, 1993, HOLLAND 2002). Das heißt, dass ein Nutzen aus einer Handlung nicht als Rechtfertigung für die Verletzung dieser Werte herangezogen werden kann.

Die Zuerkennung eines intrinsischen Wertes an Tiere in seiner tierrechtlichen Interpretation bedeutet aber genau das, nämlich dass Tiere einen Anspruch uns Menschen gegenüber auf eine bestimmte Behandlung haben, der eben gerade nicht durch den Verweis auf einen anders gearteten Nutzen in Frage gestellt werden kann (REGAN 1983). Interpretiert man die nicht-utilitaristische Verpflichtung Tieren gegenüber als einfache Frage des Geschmacks, die in das individuelle Abwägungskalkül zu integrierten ist, so missversteht man ganz grundsätzlich den altruistischen Aspekt, der einigen sozialen Beziehungen zwischen Lebewesen inhärent ist. Für manche Bereiche des sozialen Lebens, wie Liebe und Freundschaft, Verantwortung für Freunde, Familie oder auch für Tiere ist Inkommensurabilität und die Ablehnung, sie als Güter zu betrachten, gerade konstitutiv (O'NEILL et al. 2008 p. 78, O'NEILL 2007). Wenn Menschen dieses Problem aber nicht vorwiegend unter dem Aspekt der Abwägung, sondern deontologisch betrachten, die Annahme von trade-off Beziehungen aber die Voraussetzung für das Funktionieren von Märkten ist, dann können diese Wertvorstellungen nicht über den Markt abgebildet werden.

5 Welche Annahmen über individuelle Präferenzbildung und gesellschaftliche Willenbildung sind mit der Interpretation moralischer Bedenken als Zusatznutzen tierischer Produkte verbunden?

Wenn man davon ausgeht, dass institutionelle Regeln, wie die des Marktes, neben ihrer regulativen Funktion auch eine kognitive und normative Funktion haben, so beeinflusst die Wahl des institutionellen Arrangements, wie bestimmte Situationen interpretieren und wie bestimmte Entscheidungen bewerten werden (HODGSON 1998, VATN 2005, BROMLEY 2006). Ob ein Sachverhalt unter dem Gesichtspunkt des Eigennutzes, der Fürsorge, der Solidarität oder des Altruismus betrachtet wird, ist folglich nicht nur eine Frage des persönlichen Charakters, sondern hängt auch von dem institutionellen Rahmen ab, in dem diese Entscheidung angesiedelt ist und in dem sich gesellschaftliche Wertvorstellungen widerspiegeln. Institutionen sind nach diesem Verständnis nicht wertneutral, sondern fördern oder unterbinden die Artikulation und Bildung bestimmter Werthaltungen und Präferenzen.

Die Wahl eines marktbasierten Instrumentes zur Bestimmung des Ausmaßes an Tierwohl bedeutet eine Entscheidung für eine individualistische Interpretation des Problems. Das Ausmaß an Tierwohl ergibt sich aus dem Aggregat der individuellen Präferenzen für derartig gelabelte Produkte. Die Präferenzen selbst bedürfen keiner weiteren Erklärung. Der institutionelle Rahmen unterstützt somit die am Eigeninteresse ausgerichtete Betrachtungsweise. Moralische Entscheidungen sind aber von ihrem Wesen her keine individuellen. Präferenzbildung ist eine genuin gesellschaftliche Frage, sobald andere von der eigenen Entscheidung mit betroffen sind. Reines Selbstinteresse kann hierbei nur dann als akzeptables Argument gelten, wenn es auch im Interesse aller liegt. Im Falle von Tierwohl ist das nicht der Fall. Die individuellen Interessen und Werturteile müssen daher vor anderen begründet und die Positionen der anderen versucht werden zu verstehen. Im Gegensatz zu reinen Geschmacksfragen stellt sich hierbei durchaus die Frage der Statthaftigkeit von Präferenzen. Sie bedürfen der Deliberation, wenn man unter Deliberation nicht das Entdecken oder Aufdecken von Präferenzen versteht, sondern mit RAZ (1997, S. 115) "a process reflecting upon what there is most reason to want". Säkulare Gesellschaften, wie die westlichen Demokratien, geben darauf keine einheitlichen Antworten. Derartige Fragen der Statthaftigkeit von Präferenzen können aber über den Markt nicht geregelt werden. "Reason-Blindness" nennen Kritiker diese Eigenschaft des Marktes (O'NEILL 2007). Ein Markt als institutionelles Arrangement kann also dieses entscheidende Charakteristikum einer moralischen Entscheidung nicht fassen, wenn der moralische Gehalt der Frage des gesellschaftlich wünschenswerten Umgang mit Tieren als ein Problem des Informationsdefizits hinsichtlich der Prozessqualität tierischer Lebensmittel interpretiert wird. Die normative Frage wird auf eine Frage der Austauschrelation zwischen unterschiedlichen individuellen Wünschen reduziert.

6 Schlussfolgerungen

Tierwohllabel sind politisch leicht implementierbar und daher als Instrument sehr beliebt: Die Teilnahme ist für Produzenten und Konsumenten freiwillig, die Markteingriffstiefe ist gering, für Landwirte eröffnen sich neue Einkommensmöglichkeiten und Label sind kompatibel mit dem ökonomischen Konzept der Konsumentensouveränität. Als Ausdruck einer gesellschaftlichen Unzufriedenheit darüber, wie Nutztiere behandelt werden, sind sie wichtig, weil alleine durch die Existenz einer alternativen Kaufoption daran erinnert wird, dass unsere Konsumwahl Folgen für das Wohlergehen Dritter, in diesem Fall der Tiere, hat. Versteht man Label als Teil der gesellschaftlichen Tierwohldebatte, so können sie einen weiteren Schritt in Richtung mehr Tierwohl darstellen. Oft werden sie aber als Entlastung von weiteren politischen Schritten verwendet. Mit dem Verweis auf die politischen Einflussmöglichkeiten des moralisch bewussten und souveränen Konsumenten wird mangelnde Nachfrage mit mangelndem Interesse an Tierwohl gleichgesetzt. Politischer Konsum wird hier plötzlich nicht mehr als

eine mögliche Handlungsoption verstanden, sondern jegliches Kaufverhalten wird als Ausdruck einer moralischen Haltung interpretiert.

Als zentrales Instrument zur Problemlösung und damit zur gesellschaftlichen Willensbildung, sind Label ungeeignet, weil dabei das Entscheidungsproblem grundsätzlich fehlinterpretiert wird: die Gruppe der Entscheidungsträger wird unnötig eingeschränkt, der Wertmonismus des Marktsystems kann rechtsbasierte Wertannahmen nicht widerspiegeln, der Markt entbindet Individuen von der Notwendigkeit ihre Wertvorstellungen zu begründen und auf dieser Basis Rechte und Pflichten neu zu verteilen. Deshalb sollte das Wohlergehen von Tieren nicht durch die Aggregation individueller Konsumentscheidungen bestimmen werden, sondern ist eine Entscheidung der ganzen menschlichen Gesellschaft darüber, wieweit und wie sie die Interessen derer berücksichtigen will, die nicht für sich selbst sprechen können.

Dazu benötiget werden deliberative Institutionen, durch die es der Bevölkerung möglich ist, eine Wertdebatte über den Umgang mit landwirtschaftlichen Nutztieren zu führen und wo "rights have to be worked out in a collective political process and ultimately are accepted or rejected on the basis of ethical persuasiveness" (SCHMID 2002, p.135). Der Markt ist dafür ungeeignet.

Literatur

AGRAR-EUROPE (2014): Berufsstand distanziert sich von Tierschutzverstößen, Nr.55/30. In: Länderberichte: 4-5.

AGRARHEUTE (2013): Neues Tierschutzlabel: Viel Kritik und wenig Zustimmung. Verfügbar unter: http://www.agrarheute.com/reaktionen-tierschutzlabel

AMTSBLATT DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFT (1998): Richtlinie 98/58/EG des Rates über den Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere vom 8.8.1998. Luxemburg.

ANDERSON, E. (1993): Values in ethics and economics. Harvard University Press, Cambridge, Massachusets.

BROMLEY, D. W. (2006): Sufficient Reason. Princeton University Press, Princeton and Oxford.

EVANS, A., und M. MIELE, (2007) (Eds): Consumers' Views about Farm Animal Welfare, Part I: National Reports based on Focus Group Research, Welfare Quality® Reports no. 4, Cardiff University, Cardiff, UK.

EUROBAROMETER (2007a): Attitudes of Consumers towards the Welfare of Farmed Animals - wave *2.* Special Eurobaromenter Report 229 (2). Eurobaromenter, Brussels.

EUROBAROMETER (2007b): Attitude of EU Citizens towards Animal Welfare. Special Eurobarometer Report 270. Eurobarometer, Brussels.

FRANZ, A., DEIMEL, I. und A. SPILLER (2012): Concerns about Animal Welfare: A Cluster Analysis of German Pig Farmers. British Food Journal 114 (10): 1445-1462.

HODGSON, G.M. (1998): The Approach of Institutional Economics. Journal of Economic Literature XXXVI, 36 (1): 166-192.

HOLLAND, A. (2002). Are Choices Tradeoffs? In: Bromley, D.W., & Paavola, J. (Eds.): Economics, Ethics and Environmental Policy. Contested Choices. Blackwell Publishing,Oxford: 17-34.

KJAERNES, U., ROE U., und B. BOCK (2007): Societal Concerns on Farm Animal Welfare. In: I. Veissier, B. Forkman & B. Jones (eds.*).* Assuring Animal Welfare: From Societal Concerns to Implementation, Proceedings of the second welfare quality stakeholder conference, 3-4 May 2007, Berlin, Germany, 13-18.

LANCASTER, K. (1966): A New Approach to Consumer Theory. Journal of Political Economy 74(2): 132-157.

O'NEILL, J. (2007): Markets, Deliberation and Environment. Routledge, London and New York.

O'NEILL, J., HOLLAND, A. und A. LIGHT (2008): Environmental Values. Routledge, London and New York.

RAZ, J. (1997): Incommensurability and Agency. In: Chang, R. (ed.), Incommensurablity, Incomparability and Practical Reason. Harvard University Press, Cambridge MA: 110-128.

REGAN, T. (1983): The Case for Animal Rights. Univ. of California Press, Berkeley.

SCHMID, A. A. (2002): All Environmental Policy Instruments Require a Moral Choice as to Whose Interests Count. In: Bromley, D.W., & Paavola, J. (eds.): Economics, ethics and environmental policy. Contested choices. Blackwell Publishing, Oxford: 133-147.

SEN, A. K. (1979): Personal utilities and public judgements: or what's wrong with welfare economics? The Economics Journal, 89, 537-558.

SINGER, P. (1975): Animal liberation. A new ethics for our treatment of animals. New York Review; Distributed by Random House, New York.

SCHULZE, B., LEMKE, P. und A. SPILLER (2008): Glücksschwein oder arme Sau? Die Einstellung der Verbraucher zur modernen Nutztierhaltung. In: Spiller, A., & Schulze, B. (Hrsg.) Zukunftsperspektiven der Fleischwirtschaft - Verbraucher, Märkte, Geschäftsbeziehungen. Universitätsverlag Göttingen, Göttingen: 465-488.

SPASH, C.L. und N. HANLEY (1995): Preferences, Information and Biodiversity Preservation. Ecological Economics 12(3): 191-208.

SPASH, C. L. (2000): Ecosystems, Contingent Valuation and Ethics: the Case of Wetland Recreation. Ecological Economics 34 (2): 195-215.

SPASH, C. L. (2006): Non-economic Motivation for Contingent Values: Rights and Attitudinal Beliefs in the Willingness to Pay for Environmental Improvements. Land Economics 82 (4): 602-622.

VATN, A. (2005): Rationality, Institutions and Environmental Policy. Ecological Economics 55(2): 203-217.

WOLF, U. (1990): Das Tier in der Moral. Klostermann, Frankfurt am Main.

FOOD DECISION MAKING

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 269 – 280

AN APPROACH TOWARDS EXPLAINING MARKET SHARES OF ORGANIC FOOD – EVIDENCE FROM SWISS HOUSEHOLD DATA

Franziska Götze[1,2], Stefan Mann, Ali Ferjani, Andreas Kohler, Thomas Heckelei

Abstract

The market share of organic food in Switzerland is high compared with that in other European countries, and has grown notably in recent years. However, little is known about why the market share of certain organic food products is higher than that of others. Swiss household expenditure data distinguishing between organic and conventional products allow an analysis at the product level. As a result, factors which determine the market share level of different organic food products are identified. Based on the results of the analysis, the driving factors are categorised into three dimensions. First, a low level of processing is positively related to a high organic market share, suggesting that communicating the benefits of organic food is more successful for unprocessed than for processed products. Second, it appears that the organic consumer in Switzerland is rather critical about buying products that are relatively expensive compared to their conventional counterpart. Products with high price premiums as well as products that are of particular importance for the household in terms of its food budget, therefore, have a clear disadvantage on the market, suggesting that consumers of organic food are price-conscious. Third, Swiss consumers seem to have a high preference for domestically produced organic products, since the characteristic of being an imported product is negatively related to the organic market share level. The results give a first understanding of what is important to Swiss consumers when it comes to the consumption of organic food and imply that supporting organic food production in Switzerland is still promising from a policy perspective as long as the price premium for organic quality stays at a reasonable level.

Keywords

consumer behaviour, organic food, generalized linear model, Switzerland.

1 Introduction

The market for organic food has become an important part of the global food market, especially in wealthy parts of the world. Even though the market share of organic food is still fairly low, the market is growing continuously since the 1990s (THOMPSON, 1998). In terms of market shares, the market for organic food in Switzerland, together with that in Denmark, is one of the most mature ones with a share of 6.3% in 2012 which is considerably higher than the shares in other countries like the U.S. (4.3%), Germany (3.7%), France (2.4%) and the Netherlands (2.3%) (FITCH HAUMANN, 2014; WILLER et al., 2014).

Over the past two decades, the market for organic food in Switzerland has grown and is still evolving dynamically – in terms of production as well as in terms of product variety and availability. In Switzerland, organic products are mainly sold via two large retailers – Coop and Migros. In 1993 and 1995 respectively, these supermarket chains launched their first organic food products. Today organic food is no longer a niche market. The opposite is the case: Selling organic food accounts for a considerable fraction of the turnover that these food retail-

[1] Agroscope, Institute for Sustainability Sciences ISS, Socioeconomics Research Group, Tänikon 1, CH-8356 Ettenhausen; franziska.goetze@gmx.ch

[2] University of Bonn, Institute for Food and Resource Economics, Chair of Economic and Agricultural Policy, Nußallee 21, 53115 Bonn

ers make nowadays. In terms of turnover, the share of Coop and Migros together accounted for 74% of all organic sales in Switzerland in 2014 (BIO SUISSE, 2015). The sales have grown continuously throughout the last years and it can be expected that they will further grow in the future.

Even though the organic food market has become an important part of the food industry, especially in Switzerland, there is a lack of studies regarding the demand side. Surveys have been an important source of information on why consumers buy organic food (HARPER and MAKATOUNI, 2002; LOCKIE et al., 2004; HUGHNER et al., 2007; MOHAMAD et al., 2014). In some cases, such consumer surveys are complemented by experiments to learn about behavioural patterns not mentioned by respondents (VERMEIR and VERBEKE, 2006; BATTE et al., 2007). By analysing actual purchasing choices rather than consumer statements, this paper presents an alternative way to study purchasing decisions regarding organic food. As LEE and YUN (2015) study how consumers in the U.S. perceive organic food attributes and how this perception influences their buying decisions, we focus on how different product attributes are valued by Swiss consumers (reflected in their buying decisions) and thereby affect the organic market share level. By comparing and explaining organic market shares of different food products, patterns emerge which provide a new perspective on the underlying motives to participate in the Swiss organic food market.

The literature about market shares of organic food is yet too general to accomplish this objective. Most studies concerned with organic markets mention the market share of organic food as a whole (BAKER et al., 2002; RAYNOLDS, 2004; SAHOTA, 2010). Where market shares of individual products are mentioned, this usually happens in a descriptive way: We learn that fresh produce is the largest sector of organic food (OBERHOLTZER et al., 2005). The market share of meat is low (MICHELSEN et al., 1999), while the market share of organic poultry is very low (VON BORELL and SØRENSEN, 2004; OBERHOLTZER et al., 2006) and sectors like frozen foods show particular growth (LOHR, 2001). However, systematic comparisons of different market shares are rarely cited. Within the framework of this study, we aim to identify the reasons behind the variations of the organic market share level.

In the next section, this paper develops hypotheses from the existing literature about variables likely to influence the market share of organic products. The subsequent section introduces the data base and sample as well as the methodology used to test the hypotheses. Results are presented and discussed in section 4, before the final section summarises the results and concludes this study.

2 Literature Review and Hypotheses

Consumers of organic food are considered to be more conscious buyers compared to conventional food shoppers and emphasise reflection traits such as healthiness, ethical and environmental aspects in addition to observation traits (outer appearance, taste etc.) when they make their buying decision (TORJUSEN et al., 2001). In the early phase of organic farming, environmental awareness was the main motive to produce and consume organic food (MELLOR, 1989). Soon, however, the motives shifted towards health reasons. In a survey by HUTCHINS and GREENHALGH (1997), for example, 93% of organic food consumers state health consciousness as one of the main reasons for their buying decision. The studies of WIER et al. (2008), HAUSER et al. (2011), and GOETZKE et al. (2014) find further evidence that the consumption of organic food is closely related to a healthy lifestyle and that organic food products 'symbolise what is personally important to people' (HAUSER et al., 2011: 336).

In particular, fresh products such as fruit and vegetables are popular among consumers and show high and increasing market shares in Switzerland. This positive trend can be related to the discussion above. Fruits and vegetables are generally considered healthy food choices (MARSHALL et al., 1994; HAUSER et al., 2011). The notion that organic food is most attractive

where food choices are related to health consciousness suggests that health-related factors play a strong role in the decision to consume organic food. Based on these suggestions we formulate the first two hypotheses.

First, the dichotomy between 'healthy and unhealthy eating' (POVEY et al., 1998: 171) is much more common than a likewise possible dichotomy between healthy and unhealthy drinking[3]. The health aspect regarding drinks is usually related to whether a drink contains alcohol or not and less to the other ingredients, as alcoholism is an 'important public health problem world-wide' (RABANALES SOTOS et al., 2015: 132). Therefore, it can be assumed that – regarding the health aspect – the dichotomy between alcoholic and non-alcoholic beverages clearly overshadows the question whether the other ingredients of the particular beverage are produced organically or conventionally. This leads to the first hypothesis:

H1: The fact that an organic product is a drink is negatively related to its market share in contrast to organic products that are solid foods.

Today, consumers are increasingly suspicious of conventional food value chains and production regimes. HAUSER et al. (2011) find that consumers' perceptions of modern food production as well as the 'current eating culture' (p. 335) contrasts strongly with the kind of food consumers wish to eat. Consumers perceive today's food production systems as highly obscure and are 'sceptical about ingredients' (ibid.). Health aspects as well as the naturalness of food are closely related to how consumers want to eat and what is important to them personally regarding their nutrition. GUERRERO et al. (2009), by studying consumer perceptions of food internationally, find a negative relationship between the degree of processing and a perceived positive impact (an added value) on human health. Based on these findings and the great popularity of fresh products like fruits and vegetables, we propose that the more processed food is, the less often will it be bought for health reasons. This leads to the next hypothesis:

H2: The fact that an organic product is processed is negatively related to its market share in contrast to organic products that are raw and unprocessed.

Another important product characteristic likely affecting the consumption decision is the price. For the supply side, PARK and LOHR (1996) find that for individual products an increased percentage price difference (price premium) between organic and conventional substitutes spurs the output of organic products. It is reasonable to assume that the opposite is the case for the demand side. MAGNUSSON et al. (2001), and SHAFIE and RENNIE (2012) suggest that the additional premium paid for organic quality is one of the main reasons that organic consumption is currently not higher. LEE and YUN (2015) find that the organic price premium influences consumers' attitudes towards buying organic food in a negative way. YUE et al. (2010) argue that for the potato market it will be crucial to keep the price difference between organic and conventional food low in order to achieve a high market share. This leads to the following hypothesis:

H3a: The fact that an organic product has a high price premium is negatively related to its market share, while a smaller price premium is positively related to the organic market share.

Hypothesis H3a can be complemented by further considering the relative importance of a product in terms of the food budget of the household. The relative importance of a food product can be assessed by means of the budget share. In our study, we define the budget share as the overall expenditure (organic and conventional) for a certain food product relative to the total expenditure for all food products. It can be assumed that buying a product with a price premium is a higher economic burden when the household spends a high fraction of its food budget on that product compared to the situation when the household spends only a small

[3] We consider alcoholic and non-alcoholic drinks in our study. Milk is considered as a food product.

fraction on a product. A high budget share might, therefore, hinder households to buy a product in organic quality. This leads to the following hypothesis:

H3b: The fact that a product has a high budget share (organic and conventional) is negatively related to its organic market share.

If we hypothesize an influence of an extra percentage paid for organic quality and an impact of the budget share on the market share of organic food products, it is likely to assume an interaction of these two factors. We expect that a given price premium for organic quality hurts consumers less when they spend only a small fraction of their food budget on that product. This implies that hypotheses H3a and H3b can be complemented by taking the interaction of the price premium and the budget share into account:

H3c: The impact of the organic price premium on the market share is stronger, the higher the budget share of the product is.

Another aspect worth investigating is the comparison between plant and animal products. The legal framework for keeping farm animals on conventional farms in Switzerland is strict in comparison to other countries. Furthermore, the Swiss government has developed agricultural programmes (which include financial incentives for farmers) to go beyond this legal framework and further improve the conditions under which farm animals are kept in organic and conventional production systems[4]. At least partly due to the financial incentives, a high percentage of farms participate in these programmes. The level of animal welfare is therefore not necessarily higher in organic agriculture than in conventional systems. However, HARPER and MAKATOUNI (2002) show that even though consumers buy organic animal products such as eggs and meat mainly because of health reasons, ethical aspects such as animal welfare (e.g. natural rearing) are also important for their consumption decision. Besides animal welfare considerations, several food scandals in recent years have left consumers increasingly 'uncertain, anxious and […] critical about the safety of their food', even though food standards and safety have never been higher than today, and food scandals usually affect only small parts of the production (BÁNÁTI, 2011: 56f). Furthermore, it should be taken into consideration that the media is influencing the consumer perception of food (both in a positive and negative way). It follows that there seems to be an information asymmetry with regard to the housing conditions of farm animals and how consumers perceive them. Based on the consumer perception that organic animal products are not only healthier but also more animal friendly, we propose the next hypothesis:

H4: The characteristic of being an animal product is positively related to the organic market share, in contrast to organic products of plant origin.

A last aspect is the origin of the products. In general, consumers place higher trust in agricultural goods produced in their own country than in imported goods (NYGARD and STORSTAD, 1998). In Switzerland, high standards of animal welfare and conservation might explain this high degree of consumer trust. As buying organic is often a consequence of a lack of trust regarding conventional farming, it is reasonable to assume that consumers favour organic quality when they buy imported food products. Hence, our last hypothesis is as follows:

H5: The characteristic of being an imported product is positively related to the organic market share level, in contrast to products that originate from Swiss production.

[4] These programmes are called BTS (special animal-friendly housing systems) and RAUS (regular access to free-range areas outdoors for animals).

3 Data and Methodology

3.1 Data Base and Sample

For the first time since 2001 (SCHLETTI, 2001) the Swiss Household Budget Survey (HBS, 2013) is analysed with regard to the consumption of organic food. Since the year 2000, the Swiss Federal Statistical Office continuously conducts the data of about 250 randomly selected Swiss households every month. In the analysed sample that covers the years 2006-2011, the data of 19 653 private households are recorded. These households depict the Swiss residential population representatively. The households participate once in the survey and document their income and expenditures for the period of one month (repeated cross-sectional survey). Hence, a large variety of households are included in the sample.

Because the HBS records the data on the household level, we aggregate over all households for each product and each observation year. A total of 60 product categories[5] are analysed within the framework of this study resulting in 360 observations over the six-year observation period.

The product characteristics that are included in the analysis are not part of the HBS. The characteristics are assigned to each product by the authors (explained in the subsequent section).

3.2 Methodology and Summary Statistics

This analysis aims at identifying and ranking the product attributes as they are valued by consumers. To do so, the influence of different product characteristic on the organic market share is estimated. Thus, in our study, we model a variable y which is bounded between 0 and 1 ($0 \leq y \leq 1$). From the binomial (Bernoulli) distribution of the dependent variable it follows that the methodology has to be chosen with care. A linear OLS regression of the following form:

$$E(y|\mathbf{x}) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k = \mathbf{x}\boldsymbol{\beta} \quad (1)$$

with $\boldsymbol{\beta}$ as a $K \times 1$ vector, explaining the effect of the explanatory variables $\mathbf{x}$ on the variable to be explained y, is rarely suitable to model data that are restricted to certain value ranges. If the dependent variable y is limited, e.g. as in our case is a fraction ($0 \leq y \leq 1$), the predicted values of y conditional on $\mathbf{x}$ will not necessarily lie within the boundaries of 0 and 1, unless for small ranges of $\mathbf{x}$. PAPKE and WOOLDRIDGE (1996) developed an approach that accounts for the fact that the dependent variable can be distributed other than normally (see also BAUM, 2008 for an application). Instead of using a regression model as in (1), PAPKE and WOOLDRIDGE suggest applying a *generalized linear model* (GLM) of the form:

$$E(y|\mathbf{x}) = G(\mathbf{x}\boldsymbol{\beta}) \quad (2)$$

with $G(.)$ as a known (transformation) function that satisfies that $G(.)$ lies within the required value range. For the case that the dependent variable is a fraction, PAPKE and WOOLDRIDGE (1996) suggest using $G(.)$ as the logit link function. Our empirical model is then specified as follows:

$$E(ms_{it}^{org}|x_{it}) = G(\beta_0 + \beta_1 drink_i + \beta_2 animalpr_i + \beta_3 processed_i + \beta_4 domestic_i + \beta_5 bs_{it} + \beta_6 priceprem_{it}^{org} + \beta_7 bs_priceprem_{it} + \beta_8 D_{2007} + \beta_9 D_{2008} + \beta_{10} D_{2009} + \beta_{11} D_{2010} + \beta_{12} D_{2011} + u_{it}) \quad (3)$$

i = products and t = time/year

u = error term

[5] For reasons of limited space, a list of the analysed products is not included. The product list is available upon request.

The organic market share (ms_{it}^{org}) (the dependent variable) is the quantity share of the organic product. It is calculated by summarising over all households for each product and each observation year:

$$ms_{it}^{org} = quantity_{it}^{org} / (quantity_{it}^{org} + quantity_{it}^{conv}) \quad (4)$$

Because the HBS does not include information on prices, quantity-weighted unit values are calculated by dividing expenditure by quantity (taking the sums of expenditures and quantities across all households for each product category and each year). Because market prices are not recorded in the HBS, the organic price premium ($priceprem_{it}^{org}$) is calculated using the organic and conventional unit values[6]. The explanatory variables further comprise dummy variables to distinguish drinks from solid food products ($drink_i$), animal from plant products ($animalpr_i$)[7] and domestically grown from imported products ($domestic_i$)[8]. Moreover, three levels of processing ($processed_i$) are considered: unprocessed (0), low-processed (1) and highly processed (2)[9]. To consider the relative importance of a product for the household, the average budget share of each product category and observation year (bs_{it}) is included in the model. The budget share is defined as the average ratio of the sum of organic and conventional expenditure for the particular product category to the overall expenditure for food and beverages of the household. To account for a possible interaction of the budget share and the price premium, an interaction term ($bs_priceprem_{it}$) is included in the model. That way it is possible to test whether the impact of the price premium changes with varying budget shares[10]. To control for year specific effects, we include dummy variables for the years 2007 to 2011. β_0 is the constant term, and β_1 to β_{12} are the corresponding parameters of the explanatory variables. Note that those explanatory variables without a time index t are constant over time.

The model is estimated by Maximum Likelihood with robust standard errors (using the Huber/White/sandwich estimator).

Table 1 gives an overview of the dependent variable and the regressors included in the analysis.

Table 1: Summary statistics of the variables included in the analysis

Variable name		**Mean**	Minimum	Maximum	Std. Dev.
Market share (organic)*	ms_{it}^{org}	**0.0670**	0.0001	0.5449	0.0665
Budget share (org. & conv.)	bs_{it}	**0.0138**	0.0003	0.0707	0.0136
Price premium (organic)	$priceprem_{it}^{org}$	**0.3908**	-0.6916	2.8662	0.3907
Dummy 'drink'	$drink_i$	**0.2**	0	1	0.4006
Dummy 'animal product'	$animalpr_i$	**0.25**	0	1	0.4336
Degree of processing	$processed_i$	**0.8**	0	2	0.7034
Dummy 'domestic product'	$domestic_i$	**0.5**	0	1	0.5007

[6] The organic price premium is the relative difference between the organic and the conventional unit value (average over all households for each observation year).

[7] A threshold of 50% was set to distinguish animal from plant products in cases where products are composed of ingredients of animal and plant origin.

[8] For the distinction between animal and plant products, data from the Swiss Farmers Union (SFU, 2013) is used. Accordingly, products with a self-sufficiency rate of less than 50% (in 2011) are categorised as imported and 'domestic' in case of a self-sufficiency rate of 50% or higher.

[9] Low-processed products are those that are processed and consist of one main ingredient (e.g. whole milk, meat, pasta), while highly processed products are processed and contain two or more main ingredients (e.g. jam, soda, alcoholic beverages).

[10] Thus we want to test whether the influence of the price premium on the organic market share changes as the importance of the product in the household's food basket changes.

* dependent variable

No. of observations: **360**

Source: HBS (2013), own calculations

4 Results and Discussion

This section discusses the results reported in Table 2 in detail. Since the regression model is non-linear, we report the coefficients as well as the marginal effects (evaluated at the means of the explanatory variables) with the corresponding significance levels and robust standard errors.

Table 2: Determinants of the level of the organic market share, regression results: coefficients and marginal effects

		Coefficient	**P>|t|**	Std. Err.	***Marginal Effect***	***P>|t|***	*Std. Err.*
Monetary variables	bs_{it}	**-20.9740**	***	7.3621	***-1.2001***	***	*0.4304*
	$priceprem_{it}^{org}$	**-0.8156**	***	0.2425	***-0.0467***	***	*0.0141*
	$bs_priceprem_{it}$ (interaction term)	**9.4714**		16.6517			
Product characteristics	$drink_i$ (·)	**0.3549**		0.2768			
	$animalpr_i$ (·)	**0.0828**		0.1006			
	$processed_i$	**-0.3930**	***	0.0952	***-0.0225***	***	*0.0055*
	$domestic_i$ (·)	**0.4999**	***	0.1166	***0.0288*** [a]	***	*0.0070*
Observation year	D_{2007} (·)	**0.0965**		0.1948			
	D_{2008} (·)	**-0.0048**		0.1692			
	D_{2009} (·)	**0.1300**		0.1771			
	D_{2010} (·)	**0.1445**		0.1813			
	D_{2011} (·)	**0.2147**		0.1738			
	Constant term	**-2.2895**	***	0.1799			

(·) dummy variable (0/1)

No. of observations: 360

Pseudo R^2: **0.221**

Significance levels: *** p<0.01 ** p<0.05 * p<0.1

[a] Marginal effect for a discrete change of the dummy variable from 0 to 1.

The marginal effects are depicted for those variables that are significant determinants of the organic market share level.

Source: HBS (2013), own calculations

The results in Table 2 show that some of the product attributes significantly determine the level of the organic market share. The coefficients of the year dummies are included in Table 2. However, they are not significant for any of the years, suggesting that, at least in our sample, there are no detectable year specific effects within the observation period.

According to the results of the regression model, three out of seven hypotheses cannot be rejected.

Hypothesis H1 has to be rejected. We do not find sufficient evidence that the organic market share of products that are drinks differs significantly from that of solid food products (ceteris paribus). It may thus be concluded that the fact that a product is a drink or solid food does not have a systematic positive or negative effect on the organic market share.

The regression results support hypothesis H2. We find a negative relation between the degree of processing and the organic market share. It can be shown that the fact that an organic product is raw and unprocessed has a positive influence on the market share. We therefore can expect that consumers of organic food prefer raw and unprocessed organic products over low-processed and highly processed ones. Hence, we conclude that the higher the degree of processing of an organic product is, the lower is its market share. The results are consistent with those of SCHIFFERSTEIN and OUDE OPHUIS (1998) and GUERRERO et al. (2009). These studies find that consumers buy unprocessed products because they relate them to naturalness and a healthy lifestyle. If products have undergone milling, baking or pressing, the consciousness for the primary production (be it organic or conventional) seems to decrease. Therefore, the food industry engaged in organic products could benefit from an increased public awareness that the advantages of organic farming are hardly compromised by the level of processing.

Regarding the influence of the price premium on the organic market share level, hypothesis H3a cannot be rejected. We find that the fact that an organic product has a high price premium is negatively related to its market share. The relative difference between the organic and the conventional product price, therefore, affects the level of the organic market share. It can be assumed that when an organic product has a high price premium, thus is much more expensive than its conventional counterpart, it has a clear disadvantage on the market. This is consistent with the findings of MAGNUSSON et al. (2001). Obviously the percentage price difference is one of the reasons why the organic market share of certain products is lower than that of others. This suggests that consumers compare organic products with their conventional counterparts when they make their buying decision; not necessarily with other organic options. According to our findings, the additional price premium matters to consumers of organic food.

The regression results also provide verifiable evidence for hypothesis H3b. Food products that are relatively important for the household in terms of their food budget are bought less frequently in organic quality. Consequently, less important goods have higher organic market shares and vice versa. This result is somewhat surprising as the health aspect is important to an increasing number of consumers today (SCHIFFERSTEIN and OUDE OPHUIS, 1998; GOETZKE et al., 2014). One might expect consumers to buy especially those products in organic quality that represent a large part of what they eat on a daily basis. The financial disadvantage of buying a product with an additional price premium might outweigh the health aspect in this case. From this it can be followed that households react more cautious when prices change and make their buying decisions more carefully when they spend a high proportion of their food budget on a product. Surprisingly, a systematic interaction between the budget share and the price premium cannot be found. There appears to be no systematic relationship between these two variables. Thus we cannot prove that the impact of the price premium changes with varying budget shares. Therefore, hypothesis H3c has to be rejected.

The results of the analysis also do not provide sufficient evidence for hypothesis H4. Thus we do not find that the fact that a product is of animal or plant origin significantly affects the organic market share. At first glance, this result is surprising as we expected consumers to buy organic animal products to ensure a high level of animal welfare in production as suggested by HARPER and MAKATOUNI (2010). However, it has to be kept in mind that not all consumers who are concerned with animal welfare actually consume animal products. According to HARPER and MAKATOUNI (2010), consumers of organic food are also 'more likely to be vegetarian than non-organic buyers' (p. 297). Hence, it can be assumed that a high consciousness

and awareness of animal welfare does not necessarily result in the consumption of organic animal product, but, potentially, also in going vegetarian or vegan.

Regarding the origin of food products, GUERRERO et al. (2009) find that consumers care about where their food comes from. NYGARD and STORSTAD (1998) state that consumers associate domestically produced food with a high level of quality. In a globalised world in which a considerable share of what we eat is not produced within the country, consumers are increasingly sceptical about the production conditions and the quality of imported food because food value chains become less and less traceable. In contrast, consumers know the conditions of agricultural production methods inside their own country better. Furthermore, reports in the media about dangerous animal diseases or harmful agricultural practices in other parts of the world make them even more conscious when it comes to what they eat. Contrary to our expectations, we cannot prove that Swiss consumers buy imported food products in organic quality to ensure that these products are of high quality. Hypothesis H5 has to be rejected. The analysis reveals a positive relationship between the fact that a product is produced in Switzerland and the organic market share level. Therefore, the organic market share is on average higher when a product is produced in Switzerland compared to products that are imported (ceteris paribus). This result suggests that Swiss consumers have a higher preference for products that are produced in their own country. This preference for domestically produced food (called 'Swissness') might be related to a greater willingness to pay, as confirmed by a Swiss consumer study (USG, 2013).

5 Summary and Conclusions

This study was conducted to explore how consumers value different attributes of organic food products and thereby affect market shares. An analysis at the product level explaining differences in organic market shares of individual product categories was carried out. In contrast to the existing literature, our study is based on actual consumption choices. For the first time since 2001 (SCHLETTI, 2001), the Swiss Household Budget Survey (HBS) was analysed with regard to organic consumption. More than 19 000 Swiss households are recorded in the analysed data sample, depicting the Swiss population representatively. Exploiting this unique dataset at the product level allows to test hypotheses regarding the following three dimensions of organic consumption.

The first dimension is the apparent demand for unprocessed food, mirroring the longing of Swiss consumers for a natural nutrition. In an increasingly industrialised and specialised world with growing rates of cardiovascular diseases and obesity, a growing number of consumers cares about a healthy lifestyle, which also affects the consumption of food. Consumers' interest in the production of agricultural products and especially in the origin of their food has increased in recent years. This study confirms that the dimension of naturalness is important to the average consumer. In the consumer perspective, organic products are closely related to a healthy, responsible and sustainable lifestyle. This includes the preparation of fresh and nutritious home-cooked meals and the consumption of unprocessed food products. Where a low degree of processing plays a role, organic products have a clear advantage on the market and thus higher market shares. The organic market share of products that are raw and unprocessed are therefore unsurprisingly far above those of products that are processed in any way. For the food industry, this means that promoting highly processed organic foodstuffs is less promising than promoting unprocessed ones. At the same time, it is of major importance to promote the fact that the authentic nature of organic food products is hardly compromised when a product is processed in any way or part of a multi-ingredient product.

The second dimension refers to the product's budget share and the price premium for organic quality. We learn that the higher the share is that is spend on a certain product, the more reluctant is the household to buy this product in organic quality. In general, the household's budget

is more affected when a product is of great importance for the household. Therefore organic products might be bought more often, when the household spends only a small fraction of its budget on this product. That financial considerations matter to consumers when they buy organic food is supported by the finding that organic products with high price premiums have on average lower market shares than organics with small price premiums. Organic products with high price premiums therefore have a disadvantage on the market. For the food industry it is crucial to convince consumers of the advantages of buying those food products in organic quality that they already spend a substantial part of their budget on. Furthermore, the food industry is challenged to convince consumers of the advantages of organic products with high price premiums. A deeper investigation of what drives and hinders consumers to purchase organic products of different budget share levels might be helpful.

The third dimension of importance is the preference for locally produced food. The results of this analysis reveal that the characteristic of being a domestically produced food item is positively related to the organic market share. The food industry might on the one hand use this existing preference for domestically produced food to further increase their sales. On the other hand it might be promising to supply consumers with information on how organic food is produced in other countries. If it is possible to point out to consumers under which conditions organic food is produced, the market share of imported organic products might increase.

It should be noted that food related consumption decisions are complex. Covering all factors that influence this buying decision is neither possible nor realistic. This analysis is designed to give a first understanding of what the influencing factors of the market share of different organic food products in Switzerland are. What we learn from this analysis is that some product attributes influence the organic market share level. What this analysis cannot reveal is which types of households are more likely to consume organic food and which households do not consume any organics at all. It is conceivable that different types of households (in terms of household structure, income level, preferences etc.) consume certain kinds and varying quantities as well as combinations of organic food products (or even no organics at all). Analysing the organic food market at the household level might reveal which household characteristics influence the households' buying decisions. The HBS offers more information than can be included within the framework of this study. A deeper exploration of the data has most certainly the potential to give further indications on the motives behind the consumption of organic food in Switzerland. If it is known which consumers prefer which products and why certain consumer groups refuse to consume organic products, agricultural policies (as well as marketing campaigns of the food industry) might be targeted more specifically. From a marketing and from a policy perspective it is certainly worthwhile to explore the Household Budget Survey in more detail.

References

BAKER, B.P., C.M. BENBROOK, E. GROTH III, and K.L. BENBROOK (2002): Pesticide residues in conventional, integrated pest management (IPM)-grown and organic foods: insights from three US data sets. In: Food Additives and Contaminants 19(5): 427-446.

BÁNÁTI, D. (2011): Consumer response to food scandals and scares. In: Trends in Food Science & Technology 22: 56-60.

BATTE, M.T., N.H. HOOKER, T.C. HAAB, and J. BEAVERSON (2007): Putting their money where their mouths are: Consumer willingness to pay for multi-ingredient, processed organic food products. In: Food Policy 32(2): 145-159.

BAUM (2008): Stata tip 63: Modeling proportions. In: The Stata Journal 8(2): 299-303.

BIO SUISSE (2015): Bio in Zahlen – Bio Suisse Jahresmedienkonferenz vom 8. April 2015. Basel.

FITCH HAUMANN, B. (2014): Another Milestone Year for the U. S. Organic Industry. In: The world of organic agriculture – statistics and emerging trends 2014: 241-246.

GOETZKE, B., S. NITZKO, and A. SPILLER (2014): Consumption of organic and functional food. A matter of well-being and health? In: Appetite 77C: 94-103.

GUERRERO, L., M.D. GUÀRDIA, J. XICOLA, W. VERBEKE, F. VANHONACKER, S. ZAKOWSKA-BIEMANS, M. SAJDAKOWSKA, C. SULMONT-ROSSÉ, S. ISSANCHOU, M. CONTEL, M.L. SCALVEDI, B.S. GRANLI, and M. HERSLETH (2009): Consumer-driven definition of traditional food products and innovation in traditional foods. A qualitative cross-cultural study. In: Appetite 52: 345-354.

HARPER, G.C., and A. MAKATOUNI (2002): Consumer perception of organic food production and farm animal welfare. In: British Food Journal 104(3): 287-299.

HAUSER, M., K. JONAS, and R. RIEMANN (2011): Measuring salient food attitudes and food-related values. An elaborated, conflicting and interdependent system. In: Appetite 57: 329-338.

HBS (2013): Household Budget Survey. Swiss Federal Statistical Office (SFSO). Sample: 2006-2011. For further information see: http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/en/index/infothek/erhebungen__quellen/blank/blank/habe/01.html

HUGHNER, R.S., P. MCDONAGH, A. PROTHERO, C.J. SHULTZ II, and J. STANTON (2007): Who are organic food consumers? A compilation and review of why people purchase organic food. In: Journal of Consumer Behaviour 6: 94-110.

HUTCHINS, R.K., and L.A. GREENHALGH (1997): Organic confusion: sustaining competitive advantage. In: Nutrition & Food Science 99(9): 336-338.

LEE, H.-J., and Z.-S. YUN (2015): Consumers' perceptions of organic food attributes and cognitive and affective attitudes as determinants of their purchase intentions toward organic food. In: Food Quality and Preference 39: 259–267.

LOCKIE, S., K. LYONS, G. LAWRENCE, and J. GRICE (2004): Choosing organics: a path analysis of factors underlying the selection of organic food among Australian consumers. In: Appetite 43: 135-146.

LOHR, L. (2001). Factors Affecting International Demand and Trade in Organic Food Products. In: Changing Structure of Global Food Consumption and Trade, Economic Research Service/USDA: 67-79.

MAGNUSSON, M.K., A. ARVOLA, U.-K. KOIVISTO HURSTI, L. ÅBERG, and P.-O. SJÖDÉN (2001): Attitudes towards organic foods among Swedish consumers. In: British Food Journal 103(3): 209-226.

MARSHALL, D., A.S. ANDERSON, M. LEAN, and A. FOSTER (1994): Healthy eating: fruit and vegetables in Scotland. In: British Food Journal 96(7): 18-24.

MELLOR, M. (1989): Turning green: Whose ecology? In: Science as Culture 1(6): 17-41.

MICHELSEN, J., U. HAMM, E. WYNEN, and E. ROTH (1999): The European Market for Organic Products: Growth and Development. In: Organic Farming in Europe: Economics and Policy 7.

MOHAMAD, S.S., S.D. RUSDI, and N.H. HASHIM (2014): Organic food consumption among urban consumers: preliminary results. In: Procedia - Social and Behavioral Sciences 130: 509-514.

OBERHOLTZER, L., C. DIMITRI, and C. GREENE (2005): Price premiums hold on as U.S. organic produce market expands. In: Electronic Outlook Report, Economic Research Service/USDA: 1-22.

OBERHOLTZER, L., C. GREENE, and E. LOPEZ (2006): Organic poultry and eggs capture high price premiums and growing share of specialty markets. Outlook Report, Economic Research Service/USDA: 1-18.

PAPKE, L. E., and J.M. WOOLDRIDGE (1996): Econometric methods for fractional response variables with an application to 401 (k) plan participation rates. In: Journal of Applied Econometrics 11: 619-632.

PARK, T.A., and L. LOHR (1996): Supply and demand factors for organic produce. In: American Journal of Agricultural Economics 78(3): 647-655.

POVEY, R., M. CONNER, P. SPARKS, R. JAMES, and R. SHEPHERD (1998): Interpretations of healthy and unhealthy eating, and implications for dietary change. In: Health Education Research – Theory and Practice 13(2): 171-183.

RABANALES SOTOS, J., Á. LÓPEZ GONZALEZ, I. PÁRRAGA MARTÍNEZ, M. CAMPOS ROSA, M.J. SIMARRO HERRAEZ, and J. LÓPEZ-TORRES HIDALGO (2015): Self-assessment of alcohol consumption as a health-education strategy in nursing students. Nurse Education Today 35: 132–137.

RAYNOLDS, L. T. (2004): The globalization of organic agro-food networks. In: World Development 32(5): 725-743.

SAHOTA, A. (2010): The global market for organic food and drink. In: The world of organic agriculture – statistics and emerging trends 2010: 53-59.

SCHIFFERSTEIN, H.N.J., and P.A.M. OUDE OPHUIS (1998): Health-related determinants of organic food consumption in the Netherlands. In: Food Quality and Preference 9(3): 119-133.

SCHLETTI, M. (2001): An empirical analysis of the organic purchase based on the income and consumer expenditure survey 1998 (EVE 98). In: Statistik der Schweiz 4: Volkswirtschaft: 1-60. Swiss Federal Statistical Office (SFSO). (in German)

SFSO (2014): Organic Farming: Plants, Plant Sizes. Swiss Federal Statistical Office (SFSO) (in German and French). For further information see: http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/de/index/themen/07/03/blank/data/01/02.html

SFU (2013): Domestic production in percentage terms of the consumption. Agristat. Swiss Farmers' Union (SFU), Brugg, Switzerland.

SHAFIE, F.A., and D. RENNIE (2012). Consumer perceptions towards organic food. In: Procedia – Social and Behavioral Sciences 49: 360-367.

THOMPSON, G.D. (1998). Consumer Demand for Organic Foods: What We Know and What We Need to Know. American Journal of Agricultural Economics 80(5) (Proceedings Issue): 1113-1118.

TORJUSEN, H., G. LIEBLEIN, M. WANDEL, and C.A. FRANCIS (2001): Food system orientation and quality perception among consumers and producers of organic food in Hedmark County, Norway. In: Food Quality and Preference 12: 207-216.

USG (University of St. Gallen) (2013): The Swiss like to shop online. Media release 25 September 2013. http://www.unisg.ch/en/hsgservices/hsgmediacorner/aktuell/rssnews/forschung-lehre/2013/september/konsumententrends-25september2013

VERMEIR, I., and W. VERBEKE (2006): Sustainable food consumption: exploring the consumer 'attitude – behavioral intention' gap. In: Journal of Agricultural and Environmental Ethics 19(2): 169-194.

VON BORELL, E., and J. T. SØRENSEN (2004): Organic livestock production in Europe: aims, rules and trends with special emphasis on animal health and welfare. In: Livestock Production Science 90(1): 3-9.

WIER, M., K. O'DOHERTY JENSEN, L. MØRCH ANDERSEN, and K. MILLOCK (2008): The character of demand in mature organic food markets: Great Britain and Denmark compared. In: Food Policy 33(5): 406-421.

WILLER, H., J. LERNOUD, and D. SCHAACK (2014): The European Market for Organic Food. Presentation. BIOFACH 2014.

YUE, C., C. GREBITUS, M. BRUHN, and H.H. JENSEN (2010): Marketing organic and conventional potatoes in Germany. In: Journal of International Food & Agribusiness Marketing 22(1-2): 164-178.

FARMING AND PRODUCTION ECONOMICS

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 283 – 295

EXPOSURE TO RISK AND RISK MANAGEMENT IN SMALLHOLDER AGRICULTURE

Habtamu Yesigat Ayenew[1], Johannes Sauer, Getachew Abate-Kassa

Abstract

Using a moment based approach, introduced by ANTLE for producers' risk behavior elicitation, we develop an empirical model to evaluate the implication of risk preferences on farm portfolio decisions. With a comprehensive household level panel data of rounds of 2004 and 2009, we estimate risk aversion behavior of farm households in uncertain climate and market imperfections. To solve the problem of endogeneity, the risk parameter is instrumented in a two stage maximum likelihood estimation technique, and used as a determinant of the level of farm level diversification. We find that farmers with higher level of relative risk premium will more likely opt for diversified farms. The engagement of farm households to off and non-farm income generating activities could likely reduce the on-farm diversification level. On-farm diversification and engagement in off-farm and non-farm activities can be considered as substitutable risk mitigation strategies

1 Introduction

There is a growing interest to explore farmers' risk preferences and their implications in decision making (KIM and CHAVAS, 2003, CHAVAS et al., 2010, DERCON and CHRISTIAENSEN, 2011, DE BRAUWA and EOZENOU, 2014), as risk preferences might influence adoption and disadoption of technologies (KIM and CHAVAS, 2003, KOUNDOURI et al., 2006, DERCON and CHRISTIAENSEN, 2011, LIU and HUANG, 2013, WOSSEN et al., 2015) and shape adaptation and mitigation mechanisms (GROOM et al., 2008, LYBBERT and MCPEAK, 2012, MINTEWAB and SARR, 2012, MCINTOSHA et al., 2013). Farmers not only consider the income they generate but also are concerned with the risk associated to it (KIM and CHAVAS, 2003, CHAVAS and DI FALCO, 2012). The role of risk is particularly crucial when it comes to the developing world, where both the individual and public readiness and market mechanisms to mitigate the pervasive effects of occurrence of risk are either lacking or underdeveloped (DI FALCO and CHAVAS, 2009, CHAVAS and DI FALCO, 2012, NIELSEN et al., 2013, KASSIE et al., 2014).

Smallholder farmers in sub-Saharan Africa frequently face climate change related challenges (IPCC, 2007). Ethiopia has experienced a couple major famines in recent decades with disastrous consequences (DERCON, 2004, DI FALCO and CHAVAS, 2009, ALEM et al., 2010). Adding up with the effects of climate change, occurrence of pests and shocks related to price volatility also cause difficulties in smallholder agriculture (YESUF and BLUFFSTONE, 2009, MINTEWAB and SARR, 2012). In countries like Ethiopia where the market and other institutional mechanisms to adapt after shock are underdeveloped, farmers could opt for ex-ante production risk management strategies (DI FALCO and CHAVAS, 2009, MINTEWAB and SARR, 2012) and informal risk mitigation schemes (DI FALCO and BULTE, 2013). Farmers facing frequent shocks could consider sub-optimal land rental deals as distress response (TEGEGNE and HOLDEN, 2011) or cost reducing production choices (ALEM et al., 2010). Farmers' decisions might sometimes seem sub-optimal; nonetheless, their choices could be justified when risk comes in to consideration (YESUF and BLUFFSTONE, 2009).

[1] Chair of Agricultural Production and Resource Economics, Technical University Munich, Alte Akademie 14, 85350 Freising, email: habtamu.ayenew@tum.de

On-farm diversification is one of the frequently noted risk mitigation strategies in development economics literatures (HARDAKER et al., 2004). However, empirical evidences analyzing the causal relationships between risk preferences and farmers adaptation response are scarce (DI FALCO and CHAVAS, 2009, MINTEWAB and SARR, 2012, LIVINGSTON and MISHRA, 2013) and the existing evidences share significant shortcomings (ALEM et al., 2010, FINGER and SAUER, 2014). The existing literatures limited to specific decision aspects and didn't consider shifts in the overall farm plan (FINGER and SAUER, 2014). They also often overlook the intertwining relationship between physical, economic and social elements (DI FALCO and BULTE, 2013, FINGER and SAUER, 2014). This paper will contribute to the existing empirical literature and policy on economic development by extending the analysis of risk aversion behavior using profit moments with ex-ante risk management strategies. For this purpose, we implement a framework that integrates farmers' risk aversion behavior with risk mitigation strategies.

2 Theoretical Framework

Following a number of theoretical developments (ANTLE, 1983, ANTLE, 1987) and empirical works (GROOM et al., 2008, DI FALCO and CHAVAS, 2009, ZUO et al., 2014), we develop an empirical model to explore the role of risk aversion behavior of the decision maker on the choice of the farm portfolio. Starting with a simple farm expected utility maximization model, the farm allocation decision can be represented as:

$$EU(\pi) = \mathrm{D}(L, X) \tag{1}$$

Where D is the level of on-farm diversification of the household given a certain amount of land (L) and the vector of other inputs (X). A risk averse individual is willing to pay a certain amount of implicit cost farmers are willing to pay to eliminate risk – called risk premium (ARROW, 1965, PRATT, 1964). Developing on equation (1), the expected value of the profit function with the consideration of cost of private risk bearing could be specified as:

$$EU(\pi) = U[E(\pi) - RP] \tag{2}$$

Where the right hand side of the equation is the certainty equivalent of profit (Pratt, 1964), and RP is the risk premium. From this equation, it is possible to see that certainty equivalent is a function of the mean value of profit and the level of risk premium. This can be also considered as the willingness to pay of the household for insurance for a secured level of income (PRATT, 1964, KIM and CHAVAS, 2003). As it can be seen from equation (2), maximizing the expected utility is similar to maximizing the certainty equivalent of the farm (KIM and CHAVAS, 2003, CHAVAS, 2004, FINGER and SAUER, 2014). We follow a moment based approach by ANTLE (ANTLE, 1987), to develop an empirical model in a smallholder farm context. With the principal assumption that farmers' behavior is consistent with expected utility theory, a farm expected utility maximization model can be developed. Hence, the expected utility of a risk averse farmer's profit π can be estimated as:

$$\max_X U(\pi) = \max_X \int U[pf(X, \varepsilon) - w'X]dg(\varepsilon) \tag{3}$$

Where $U(.)$ is the von Newmann-Morgenstern utility function, P is vector of prices of the agricultural commodities in the farm portfolio, $f(.)$ is a continuous production function, X is the vector of input variables, w is the respective cost of inputs and $g(.)$ is the distribution of the higher moments. From this model, one can see that output, price and input cost and the transformation functions are random. This is quite common in smallholder agriculture, where the institutional capacity to stabilize such shocks is not well developed, and can be captured by the error term (ε) and its distribution $g(.)$. Maximizing the profit function with respect to any input in equation (3) is then equivalent to maximizing the moments of the profit distribu-

tion (ANTLE, 1987, GROOM et al., 2008, DI FALCO and CHAVAS, 2009). With this principle, the optimization problem is reduced to:

$$EU = U[\mu_1(\dots), \mu_2(\dots), \dots, \mu_m(\dots)] = U[\mu^m] \tag{4}$$

The income distribution of each farmer can be specified by the mean ($\mu_1(\dots)$), variance ($\mu_2(\dots)$), skewness ($\mu_3(\dots)$) and other higher level moments of the function. We follow the moment based approach introduced by ANTLE (ANTLE, 1983, ANTLE, 1987) to estimate the risk attitudes of farmers based on the population distribution. This is based on the assumption that a population with a specific choice on the input mix is equivalent to a farmer with N choices of inputs. The FOC of equation (4) can give us:

$$\sum_{i=1}^{m}\left(\frac{\partial U[\mu^m]}{\partial \mu_i}\frac{\partial \mu_i}{\partial x_k}\right) = 0 \tag{5}$$

With some mathematics and rearrangement of terms and with TAYLOR expansion (TAYLOR, 1984), the FOC can be approximated to[2]:

$$\frac{\partial \mu_1(X)}{\partial X_k} = \theta_{1k} + \theta_{2k}\frac{\partial \mu_2(X)}{\partial X_k} + \theta_{3k}\frac{\partial \mu_3(X)}{\partial X_k} + \cdots\ \theta_{mk}\frac{\partial \mu_m(X)}{\partial X_k} + u_k \tag{6}$$

Where $\theta_{jk} = \frac{-1}{j!}\left(\frac{\partial F(X)/\partial \mu_2(X)}{\partial F(X)/\partial \mu_1(X)}\right)$, θ_{jk} represents the jth average population risk related to the input, K=1,2….K the inputs used in agricultural production and m is the unknown parameters for each input. It is important here to note that this mathematics is in line with the theory stating that the mean profit distribution is a function of all the higher level moments of profit distribution. Nonetheless, empirical works agree to restrict to the second and third level moments (GROOM et al., 2008). Using the definition by PRATT (PRATT, 1964) and KIMBALL (KIMBALL, 1990), parameters in equation (6), θ_{2k} and θ_{3k}, can be translated to the Arrow-Pratt absolute risk aversion (AP) and downside risk aversion (DS) respectively.

$$AP = -\frac{\partial F(X)/\partial \mu_2(X)}{\partial F(X)/\partial \mu_1(X)} = 2\theta_2 \tag{7}$$

$$DS = \frac{\partial F(X)/\partial \mu_3(X)}{\partial F(X)/\partial \mu_1(X)} = -6\theta_3 \tag{8}$$

A positive AP (*AP>0*) indicates risk averse decision maker. This in other words mean the farmer is willing to pay a positive amount of money to reduce the variability of the profit. If DS is positive (*DS>0*), the average farmer is averse to low income levels. The farmer is willing to implement strategies that can avoid low levels of returns (e.g. crop failure with climate variability) (MENEZES et al., 1908, DI FALCO and CHAVAS, 2009, FINGER and SAUER, 2014). AP and DS can then be used to estimate the risk premium (RP) - the positive amount of money that farmers are willing to pay to get rid of risk.

[2] The detail mathematics can be seen from Vollenweider et al (2011)

$$RP = \frac{1}{2}\mu_{2k}AP - \frac{1}{6}\mu_{3k}DS \quad (9)$$

Where μ_2 and μ_3 are the second and third order moments of the profit distribution. The risk premium is estimated per input level k and per observation, and this further used to estimate the relative risk premium of the household. It is important to note that there is no a priory assumption on the risk premium per household, and it is possible that this estimate could vary over time. The relative risk premium is then calculated as the ratio of the risk premium to the income level of the household.

$$RRP = \left(\frac{1}{2}\mu_{2k}AP - \frac{1}{6}\mu_{3k}DS\right) \Big/ Y \quad (10)$$

The relative risk premium (RRP) is used as a proxy for indicator of the risk aversion of individual farmers (FRANKLIN et al., 2006, VOLLENWEIDER et al., 2011). Controlling for other demographic, socio-economic, physical, locational and institutional variables, this estimate is used to analyze the implication of the risk attitude of farmers on their decision making related to farm portfolio.

3 Data and Econometrics

We use the Ethiopian Rural Household Survey panel data collected by the International Food Policy Research Institute (IFPRI) in collaboration with the Center for the Study of African Economies (University of Oxford) and Economics department of Addis Ababa University. It is a rich panel dataset from smallholder farmers in 4 major regions in Ethiopia. The dataset consists of information related to household demographics and socio-economic characteristics, agricultural activities, production, consumption, marketing and many more. We use the recent rounds of the dataset (2004 and 2009) for the analysis. We reject some observations with missing information with respect to the most important variables for the analysis. This dataset lacks rainfall measures in absolute terms; nonetheless, a subjective judgement of households on the adequacy of rainfall on the onset and entire growing season is available. We use these two variables, measured with scales on the level of rain, for our estimation. Summary statistics of the sample for the year 2004 and 2009 are presented in table 1.

Table 1: Descriptive statistics

Variable	Mean	Std. Deviation
Gross margin per hectare	19840.01	40244.89
Seed per hectare	1047.31	3252.25
Family labor per hectare	101.53	258.89
Other inputs per hectare	261.31	607.58
Age	51.52	14.86
Education	1.56	2.69
Landholding	1.97	1.87
Number of plots	5.47	3.186
Slope index of agricultural land	1.307	0.548
Soil fertility index	1.618	0.742
Off/non-farm income	399.14	1152.99
Concentration (Ogive) index	2.34	1.13

The analysis has two major steps. The first one is estimation of risk parameters using the three moments of profit distribution - the mean, variance and skewness. In the second stage, we use the risk parameter estimates along with other control variables to estimate the on-farm diversification models.

3.1 Estimation of moments

Starting from a simple household model, as ANTLE (ANTLE, 1987) employed, the gross margin from the production activities can be represented by:

$$y_{it} = f(X_{it}; \beta) + u_{it} \tag{11}$$

Where y_{it} represents the aggregated gross margin per hectare from farm production using vector of farm inputs, X. Seed cost, family labor and other intermediate inputs[3] are used aggregated per hectare of land (GROOM et al., 2008, FINGER and SAUER, 2014). Following previous empirical works, for example (GROOM et al., 2008, VOLLENWEIDER et al., 2011), all the variables are rescaled with their standard deviations. The results of the overall procedure are influenced by the choice of the functional form (ANTLE, 1983, KUMBHAKAR and TVETERAS, 2003, VOLLENWEIDER et al., 2011). We employ a quadratic specification, which is commonly used in empirical papers (ANTLE, 1983, GROOM et al., 2008, VOLLENWEIDER et al., 2011, ZUO et al., 2014).

The basic premises in the moment based approach is to capture the risk attitude of the household in the residual of the estimation (u_{it}), which is assumed to have a zero mean and variance (δ^2). The residuals of equation (11) then used to estimate the second (variance) and third (skewness) order moments of profit distribution. The square and cube of the residuals are regressed with the same explanatory variables included in the first moment estimation.

$$\hat{u}_{it^2} = g(X_{it}; \alpha) + \breve{u}_{it} \tag{12}$$

$$\hat{u}_{it^3} = h(X_{it}; \gamma) + \tilde{u}_{it} \tag{13}$$

We use fixed effect model for the estimation of the first, second and third order moments of profit distribution. These estimated coefficients ($\widehat{\beta}$, $\hat{\alpha}$, and $\hat{\gamma}$) will then be used to compute the marginal contribution of each input are computed. By recalling equation (6), we finally regress the derivatives of variance and skewness functions over of the derivative of the expected profit function with a 3SLS method. We use the region dummy, livestock holding and access to credit as instruments in the estimation procedure. Consequently, we compute the Arrow-Pratt (AP) absolute risk aversion and downside (DS) risk aversion estimates.

3.2 On-farm diversification and participation in off-farm activities

Following on previous empirical endogenous technology adoption models under risk (KIM and CHAVAS, 2003, MINTEWAB and SARR, 2012, FINGER and SAUER, 2014, ZUO et al., 2014), we develop a model for the on-farm diversification decision of the farm household given a wide variety of constraints.

$$E(D_{it}) = f\left(\alpha X_{it} + \beta R_{it} + \delta L_{it} + \gamma O_{it} + \tau R_{i(t-1)} + \sigma Y_{i(t-1)} + \rho D_{i(t-1)}\right)$$
(13)

Diversification of a household at a given time is expressed as a function of household specific demographic and socio-economic variables (X_{it}), the predicted value of risk aversion indicator from the first stage (R_{it}), land quality, fragmentation and location related factors (L_{it}) and other institutional and organization related factors (O_{it}). We also include the lagged estimate of risk aversion behavior, income of the household and diversification index as explanatory variables in the diversification function. In the literature of diversification, variety of approaches have been employed to measure the diversification level of farm households (BENIN et al., 2003, MINTEWAB and SARR, 2012, FINGER and SAUER, 2014). MINTWAB and SARR (2012) and FINGER and SAUER (2014) for instance, used count index - the number of crops or

[3] Intermediate inputs include fertilizer, pesticides and hired labor

activities that the farmer engaged in - as a measure of diversity index. We use Ogive index to measure the level of diversification in the household farm portfolio as this approach captures intensity of diversification in contrast to count index. (ALI et al., 1991) used it to measure the export diversification level of the country and (COELLI and FLEMING, 2004) for measuring on farm diversification.

$$Ogive = \sum_{n=1}^{N} \frac{\left(x_n - \left(1/N\right)\right)^2}{1/N} \tag{14}$$

Where N is the total production activities and X_n is the share of the total land allocated for the production activities (cereal crops, pulse crops, horticultural crops, tree and grass production). This index measures the deviation of the overall farm plan from equal allocation of the farmland among these different production activities. A value approaches to zero indicates perfect diversification of production activities by the household (on cereal, pulse crops, horticulture crops, tree and plantations and livestock production). A value approaches to four indicates specialization in one of the farm production activities. Diversification index is censored from both directions (ranges from zero for perfectly diversified farms to four for farms engaged in only one activity), and the Tobit model could be applied for equation (13). Land fragmentation in smallholder agriculture might influence the farm diversification level in the household. Count index (BENIN et al., 2003) and Simpson index (BLAREL et al., 1992, SAUER et al., 2012) are the two commonly used approaches for the measurement of land fragmentation. We use Simpson Index (SI) which gives an advantage over the count index, by capturing the evenness of land fragmentation in the household.

$$SI = 1 - \sum_{1}^{i} \frac{A_i^2}{A^2} \tag{15}$$

A_i is the total area of the ith plot and A is the total landholding of the farm household. SI is censored between 0 and 1 where 0 indicates the household produces all the farm outputs on one plot of land while 1 indicates higher level of land fragmentation.

One of the econometric challenges in the estimation of this diversification model is the problem of endogeneity. One could expect simultaneity between the profit moments and farm management decisions (in this case, diversification) (ZUO et al., 2014). In order to control for the potential endogeneity problem, we use a two stage least squares estimation technique (NEWEY, 1987). The predicted value of the risk parameter, which is assumed exogenous, will be used as an explanatory variable in the diversification model.

4 Result and Discussions

4.1 Estimation of risk parameters

We estimate the profit function with the quadratic specification, which is more flexible and commonly employed in empirical literatures (GROOM et al., 2008, VOLLENWEIDER et al., 2011, FAUDI and ERDLENBRUCH, 2012, KIM et al., 2014). We also check the Feasible Generalized Least Squares (FGLS) estimation and the result is similar to the one estimated with the fixed effect procedure. The Hauseman specification test (WOOLDRIDGE, 2010) rejected the null hypothesis of no systematic difference between random and fixed effect models. Accordingly, we use the fixed effects estimator for the profit moments estimation.

Table 2: Fixed effect estimates of first, second and third moments

Variables	Gross margin		$\hat{u}_{it^2}$		$\hat{u}_{it^3}$	
	Coeff.	Std.err	Coeff.	Std.err	Coeff.	Std.err
Seed	-0.391***	0.070	-1.330***	0.389	-8.163***	2.979
Family labor	0.158***	0.054	0.739***	0.301	5.783**	2.299
Other inputs	0.264***	0.064	0.864***	0.351	6.045**	2.689
Seedsq.	0.053***	0.010	0.173***	0.057	0.944**	0.440
laborsq	-0.021***	0.004	-0.061***	0.023	-0.557***	0.177
Otherinpsq.	-0.007	0.006	-0.066*	0.037	-0.614**	0.287
Seed*labor	0.029***	0.008	-0.031	0.045	-0.121	0.345
Seed*other	-0.051***	0.012	-0.064	0.069	-0.233	0.535
Labor*other	0.245***	0.007	0.074*	0.041	0.764**	0.312
Year dummy	0.297***	0.045	1.169***	0.251	7.398***	1.921
Const.	0.178***	0.028	0.355**	0.157	1.011	1.199
Hauseman test (Chi2)	147.66 ***		133.02***		101.90***	
N of households =2724	* if p < 0.10, ** if p < 0.05, *** if p < 0.01					

We save the marginal effects of each input for each individual observation from the above estimation and use them to estimate the first order condition. We estimate the first order condition using three stage least squares (3SLS) procedure. We also checked the results of the Seemingly Unrelated Regression approach for the first order condition for consistency reasons and the result remains the same. The Wald test of parameters equality was employed for the three estimations and rejected the null hypothesis of parameters equality between inputs. Except for the family labor, farmers show risk aversion behavior with respect to the other two inputs used in the production process. They exhibit risk averse behavior in terms of both absolute risk aversion (variability of returns) and downside risk aversion (e.g. risks related to crop failure, bad harvest or price fall). The negative values in the AD and DS in labor indicates that farmers seem risk loving with respect to family labor. Given the low level of opportunity cost they experience in family labor, farmers would likely choose to employ the available labor though remained risky. We have found an average sample relative risk premium of 18.27%[4], with the overall picture in line with previous studies. The rough estimate for the willingness to pay of farmers in order to avoid risk is 3864 *Birr*. GROOM et al. (2008) in Cyprus have found the RRP ranging from 6% to 20% with respect to different inputs. They indicated that the RRP is different among producers of different types of crops.

Table 3: Risk parameters

Inputs	Seed		Family labor		Other inputs	
	Coeff.	Std. err	Coeff.	Std. err	Coeff.	Std. err
Constant	0.008	0.005	0.125***	0.002	-0.023***	0.002
θ_2	0.685***	0.024	-1.263***	0.016	0.849***	0.008
θ_3	-0.063***	0.004	0.167***	0.002	-0.074***	0.000
AP	1.37		-2.52		1.69	
DS	0.38		-1.00		0.44	
RRP	25.7%		12.2%		16.9%	
Chi2 test of parameters equality	23533.49		24740.17		12493.40	
	p> x^2=0.0000		p> x^2=0.0000		p> x^2=0.0000	

N of households= 2688 * p < 0.10, ** p < 0.05, *** p < 0.01

Estimation: 3SLS with region dummy, access to credit and livestock ownership in TLU as instruments

[4] When calculating the sample relative risk premium, the observations with negative RRP has been neglected since they are not in line with the assumptions of risk aversion and risk neutrality (for further information, see Groom et al, 2008).

4.2 Role of risk behavior on farm portfolio

The overall model adequacy of the two-step Tobit model with endogenous regressors is good. The Wald test rejects the null hypothesis of no endogeneity in the estimation using predicted value of risk aversion behavior. Hence, our use of the two stage least squares estimation technique for this empirical estimation is justified. The results of the model are illustrated in the table below, and afterwards, we will turn to explain the results of the on-farm diversification function.

Table 4: Estimation results for concentration index

Variables	Coeff.	Std. err	T
Age	-0.001	0.003	-0.33
Education level	-0.032*	0.017	-1.79
Landholding	0.006	0.029	0.22
Number of plots	0.001	0.018	0.06
Slope index of agricultural land	0.119	0.083	1.43
Soil fertility index	-0.057	0.066	-0.86
Off/non-farm income	0.005*	0.003	1.67
Access to credit	-0.206**	0.095	-2.16
Concentration index lagged (t-1)	0.260***	0.039	6.63
Relative Risk Premium (RRP)	-0.799**	0.398	-2.01
Relative Risk Premium lagged (t-1)	-0.014	0.024	-0.58
Regional dummy_Amhara	0.434**	0.204	2.13
- Oromiya	1.166***	0.244	4.77
- South	-0.311*	0.182	-1.70
Constant	1.806***	0.328	5.50
Number of observations	949		
Model: Two-step Tobit model with endogenous regressors[5]			
Model adequacy: Log likelih.=-2765.06 Wald-chi2 (14)=173.9 prob>chi2=0.0000			
Wald test of exogeneity chi2 = 5.12 Prob > chi2 = 0.0237			

The diversification level of farms is different across different regions of the country. We could find variations in the physical, agro-ecological and biodiversity, socio-economic and institutional conditions across different regions in Ethiopia (BENIN et al., 2003, DERCON, 2004). The education level of the household is positively associated with the diversification level of farm households. This is in line with the previous empirical finding by MINTWAB and SARR (2012). BENIN et al. (2003) on the other hand indicated that the education level of the household head only influences the number of crop varieties that the household grows. The level of education of the household head might also improve the possibility of being hired, especially when it comes to skilled employment. This on the one hand reduce the dependency of the household on the farm and can be seen as a risk mitigation mechanism. On the other hand, these additional demand for labor for non-farm employment might discourage the interest of further on-farm diversification. In a way or the other, it is apparent that farmers' level of education corresponds with human capital and educated farm households might easily adjust their farm as compared to the illiterate counterparts.

As the level of land fragmentation rises, the level of on-farm diversification increases. Suitability of those plots[6] for different production activities is among the crucial criterion farmers usually employ in land allocation decisions. Our result is in line with previous empirical works in Ethiopia and abroad (BENIN et al., 2003, DI FALCO et al., 2010). (DI FALCO et al., 2010) found out that land fragmentation contributes to diversity, while reducing the profitability of farms. This could be due to the increased cost of routine farm management, supervision

[5] We use livestock ownership, frequency of extension contact and income of the previous period as instruments

[6] As we include fertility and slope index of the plots in the estimation procedure, it is vital to note that the influence from land fragmentation is not related to these variables.

or transportation with the level of fragmentation. On the other hand, such costs can be offset by the gain from temporal allocation of labor and other production inputs. Access to credit influences the level of on-farm diversification of the household. As investment after severe shocks might be challenging for smallholder farmers, credit has special relevance in risk management. Credit improves resilience and can be used as a buffer against shocks. For instance, there are empirical findings on the role of credit for the purchase of fertilizer (MCINTOSHA et al., 2013), insurance policy (HILL et al., 2013) or for consumption. The informal credit service from social networks is frequently viewed as an option for consumption smoothing in case of unforeseen event (DERCON and KRISHNAN, 2000). BARRETT et al. (2001) underlined the multi-directional influence of credit markets on the level of diversification. Lack of access to credit, for instance, might help farmers to diversify their production activities, so as to improve their liquidity condition. Despite pervasive experiences of production shocks and adverse conditions, missing credit markets may also hinder farmers from moving towards diversification. In smallholder agriculture, the thin and less developed credit market coupled with other market imperfections including the product market, impede flexibility in farm management.

The level of diversification of the farm households is positively related to their past experience in diversification. FINGER and SAUER (2014) have got similar findings in their work using a UK farm level panel dataset. This is partly due to the irreversibility (or costly reversibility) of some investments at least in a short run or the time lag that some adjustments require (SONG et al., 2011). It is more complicated, for example, to change land with perennial crops and trees (like eucalyptus or chat) to other arable land use systems. As SONG et al. (2011) underscore, farmers seem reluctant to change the existing production pattern; since they otherwise, have to deal with higher level of uncertainties. MINTWAB and SARR (2012) also found out that past rainfall trends play an important role on the level of crop diversification. Such experience based judgements are particularly crucial in a developing country and smallholder context, where institutional mechanisms are inefficient in supporting the sector.

We verified the research hypothesis, and relative risk premium is positively associated with on-farm diversification. The lagged relative risk premium has got the expected sign, though statistically insignificant. Given the long lag between the two time frames of the panel dataset, the result could be fairly acceptable. This result is in line with both the theory in applied economics and empirical works. MINTWAB and SARR (2012) have found similar result using the application of experimental risk elicitation technique for risk aversion. FINGER and SAUER (2014) have got an evidence on the association of lagged flood occurrence and the level of diversification. BARRETT et al. (2001) stress the role of diversification as an ex-ante risk management tool in smallholder agriculture. Risk aversion behavior of farmers is shaped by their experience (for example, rainfall scenario, pest infestation, market conditions etc.), expectations and projections of weather and price developments and subjective judgements. It is vital to note that on-farm diversification is one of the ex-ante production risk mitigation mechanisms in smallholder agriculture. Off-farm and non-farm income is negatively associated with the on-farm diversification level of the household. This is in line with previous empirical findings on the trade-off between on-farm diversification and off-farm income (WOLDEHANA et al., 2000, SERRA et al., 2005, FINGER and SAUER, 2014). FINGER and SAUER (2014) for example, argue that farmers might choose either to diversify their farm or look for off-farm investment options as a response to occurrence of extreme events. Farmers might use the income from off-farm activities to invest in a more specialized farm with higher expected profit. The liquidity condition of the farm improves with the engagement of the household in off-farm activities, which otherwise might be limiting in the farm decision making process (BARRETT et al., 2001). Farms may stay specialized though risky, as far as the off-farm activities provide adequate buffer against extreme events. Farmers might also consider off-farm income, for instance from wage employment, as post shock adaptation mechanisms. The choice of risk

mitigation mechanism is determined by comparative contribution of on-farm diversification or engagement in off-farm activities to risk reduction.

5 Conclusion and Policy Implications

We use the panel data of households in Ethiopia to develop an empirical model to analyze the implication of farmers risk behavior on their farm decision making. This work adds up to the existing literature with the application of a more extensive in terms of exploiting the household, farm and regional level information and robust approach in its econometric specification. We try to capture on-farm diversification decision of the households using a more recent and robust risk elicitation econometric approaches from profit moments. In addition, we make use of panel data which allows us to capture both the within and between variation in the estimation of risk premium.

We estimate the relative risk premium (18.27%) which is in line with most of the previous findings. The sample average willingness to pay for risk aversion is estimates around 3864 *Birr*. This can be translated as a rough estimate of farmer's willingness to pay for risk (such as income variability, crop failure, price fall, forward contracts and future markets etc.). There are some initiations from the government and some organizations towards index based insurance schemes in the country. There is also an interest to initiate future markets integrated with the commodity exchange in Ethiopia. This finding could helpful to develop strategies and policies to implement such insurance schemes and integrate smallholder farmers to the future markets in the country.

Household head's education level, and access to credit influence the level of on-farm diversification. Risk behavior is positively associated to on-farm diversification and farmers with a higher level of relative risk premium are more likely to opt for diversification of farms. The engagement of farm households to off and non-farm income generating activities could reduce the incentive to diversify in the farm level. The income generated could improve the liquidity condition of the farm and such farms might choose specialized commercial orientation. These could be due to the fact that households with extra income from off and non-farm activities use this income as a safety net and go for concentrated farms. Hence, from the risk perspective, there two can be considered as substitutable risk mitigation strategies. It is important to note that, agricultural risk management goes beyond farm level resource allocation, and rural development policies and strategies will benefit from integration of farm and non-farm contexts. Analysis of the interrelation between different ex-ante and ex-post risk mitigation and adaptation mechanisms might be interesting for future research.

6 References

ALEM, Y., B. MINTEWAB, K. MINALE and P. ZIKHALI (2010): Does Fertilizer Use Respond to Rainfall Variability? Panel Data Evidence from Ethiopia. Agricultural Economics, 41, 165-175.

ALI, R., J. ALWANG and P. B. SIEGEL (1991): Is Export Diversification the Best Way to Achieve Export Growth and Stability? A Look at Three African Countries. Working Papers Series Washington, D.C.: Policy, Research and External Affairs, Agriculture Operations, World Bank,.

ANTLE, J. M. (1983): Testing the Stochastic Structure of Production: A Flexible Moment-Based Approach. Journal of Business and Economic Statistics, 1, 192-201.

ANTLE, J. M. (1987): Econometric Estimation of Producers' Risk Attitudes. American Journal of Agricultural Economics, 69, 509-522.

ARROW, K. J. (1965): Aspects of the Theory of Risk Bearing, Helsinki, Finland, Yrjo Jahnsson Saatio.

BARRETT, C. B., T. REARDON and P. WEBB (2001): Nonfarm Income Diversification and Household Livelihood Strategies in Rural Africa: Concepts, Dynamics, and Policy Implications. Food Policy, 26, 315-331.

BENIN, S., M. SMALE, B. GEBREMEDHIN, J. PENDER and S. EHUI (2003): The Determinants of Cereal Crop Diversity on Farms in the Ethiopian Highlands. 25th International Conference of Agricultural Economists. Durban, South Africa.

BLAREL, B., P. HAZZEL, F. PLACE and J. QUIGGIN (1992): The Economics of Farm Fragmentation: Evidence from Ghana and Rwanda. World Bank Economic Review, 6, 233-354.

CHAVAS, J. P. (2004): Risk Analysis in Theory and Practice, San Diego, Elsevier.

CHAVAS, J. P., R. G. CHAMBERS and D. R. POPE (2010): Production Economics and Farm Management: A Century of Contributions. American Journal of Agricultural Economics, 92, 356-375.

CHAVAS, J. P. and S. DI FALCO (2012): On the Role of Risk Versus Economies of Scope in Farm Diversification with an Application to Ethiopian Farms. Journal of Agricultural Economics, 63, 25-55.

COELLI, T. and E. FLEMING (2004): Diversification Economies and Specialization Efficiencies in a Mixed Food and Coffee Smallholder Farming System in Papua New Guinea. Agricultural Economics, 31, 229-239.

DE BRAUWA, A. and P. EOZENOU (2014): Measuring Risk Attitudes among Mozambican Farmers. Journal of Development Economics, 111, 61-74.

DERCON, S. (2004): Growth and shocks: evidence from rural Ethiopia. Journal of Development Economics, 74, 309–329.

DERCON, S. and L. CHRISTIAENSEN (2011): Consumption Risk, Technology Adoption and Poverty Traps: Evidence from Ethiopia. Journal of Development Economics, 96, 159-173.

DERCON, S. and P. KRISHNAN (2000): In Sickness and in Health: Risk Sharing within Households in Rural Ethiopia. Journal of Political Economy, 108, 688-727.

DI FALCO, S. and E. BULTE (2013): The Impact of Kinship Networks on the Adoption of Risk-Mitigating Strategies in Ethiopia. World Development 43, 100-110.

DI FALCO, S. and J. P. CHAVAS (2009): On Crop Biodiversity, Risk Expossure and Food Security in the Highlands of Ethiopia. American Journal of Agricultural Economics 91, 599-611.

DI FALCO, S., I. PENOV, A. ALEKSIEV and T. M. VAN RENSBURG (2010): Agrobiodiversity, Farm Profits and Land Fragmentation: Evidence from Bulgaria. Land Use Policy, 27, 763-771.

FAUDI, S. and K. ERDLENBRUCH (2012): The Role of Irrigation in Farmers' Risk Management Strategies in France. European Review of Agricultural Economics, 39, 439-457.

FINGER, R. and J. SAUER (2014): Climate Risk Management Strategies in Agriculture-The Case of Flood Risk. Agricultural and Applied Economics Association Annual Meeting. Minneapolis, USA.

FRANKLIN, S., J. MDUMA, A. PHIRI, A. THOMAS and M. ZELLER (2006): Can Risk-Aversion Toward Fertilizer Explain Part of the Non-Adoption Puzzle for Hybrid Maize? Empirical Evidence from Malawi. Journal of Applied Sciences, 6, 1490-1498.

GROOM, B., P. KOUNDOURI, C. NAUGES and A. THOMAS (2008): The Story of the Moment: Risk Averse Cypriot Farmers Respond to Drought Management. Applied Economics 40, 315-326.

HARDAKER, J. B., R. M. B. HUIRNE, J. R. ANDERSON and G. LIEN (2004): Coping with Risk in Agriculture, Wallingford, CAB International

HILL, R. V., J. HODDINOTT and N. KUMAR (2013): Adoption of Weather-index Insurance: Learning from Willingness to Pay among a Panel of Households in Rural Ethiopia. Agricultural Economics, 44, 385-398.

IPCC (2007): Summary for policymakers. Climate change 2007: The physical science basis. Working group I contribution to IPCC fourth assessment report. Geneva, Switzeland.

KASSIE, M., H. TEKLEWOLD, P. MARENYA, M. JALETA and O. ERENSTEIN (2014): Production Risks and Food Security under Alternative Technology Choices in Malawi: Application of a Multinomial Endogenous Switching Regression. Journal of Agricultural Economics.

KIM, K. and J. P. CHAVAS (2003): Technological Change and Risk Management: An Application to the Economics of Corn Production. Agricultural Economics, 29, 125-142.

KIM, K., J. P. CHAVAS, B. BAHRAM and J. FOLTZ (2014): Rice, Irrigation and Downside Risk: A Quantile Analysis of Risk Exposure and Mitigation on Korean Farms. European Review of Agricultural Economics, 41, 775-815.

KIMBALL, M. S. (1990): Precautionary Saving in the Small and in the Large. Econometrica, 58, 53-73.

KOUNDOURI, P., C. NAUGES and V. TZOUVELEKAS (2006): Technology Adoption under Production Uncertainty: Theory and Application to Irrigation Technology. American Journal of Agricultural Economics, 88, 657-670.

KUMBHAKAR, S. C. and R. VVETERAS (2003): Risk Preferences, Production Risk and Firm Heterogeneity. The Scandinavian Journal of Economics, 105, 275-293.

LIU, E. M. and J. HUANG (2013): Risk Preferences and Pesticide Use by Cotton Farmers in China. Journal of Development Economics, 103, 202-215.

LIVINGSTON, M. J. and A. K. MISHRA (2013): Risk Attitudes and Premiums of U.S. Corn and Soybean Producers: An Empirical Investigation. Empirical Economics, 44, 1337-1351.

LYBBERT, T. J. and J. MCPEAK (2012): Risk and Intertemporal Substitution: Livestock Portfolios and Off-take among Kenyan Pastoralists. Journal of Development Economics, 97, 415-426.

MCINTOSHA, C., A. SARRISB and F. PAPADOPOULOS (2013): Productivity, Credit, Risk, and the Demand for Weather Index Insurance in Smallholder Agriculture in Ethiopia. Agricultural Economics, 44, 399-417.

MENEZES, C., C. GEISS and J. TRESSLER (1980): Increasing Down-Side Risk. American Economic Review, 70, 921-932.

MINTEWAB, B. and M. SARR (2012): Risk Preferences and Environmental Uncertainty: Implications for Crop Diversification Decisions in Ethiopia. Environmental and Resource Economics, 53, 483-505.

NEWEY, W. K. (1987): Efficient Estimation of Limited Dependent Variable Models with Endogenous Explanatory Variables. Journal of Econometrics, 36, 231–250.

NIELSEN, T., A. KEIL and M. ZELLER (2013): Assessing Farmers' Risk Preferences and their Determinants in a Marginal Upland area of Vietnam: A Comparison of Multiple Elicitation Techniques. Agricultural Economics, 44, 255–273.

PRATT, J. W. (1964): Risk Aversion in the Small and in the Large. Econometrica 32, 122-136.

SAUER, J., S. DAVIDOVA and M. GORTON (2012): Land Fragmentation, Market Integration and Farm Efficiency: Empirical Evidence from Kosovo. Agricultural and Applied Economics Association (formerly the American Agricultural Economics Association) 2012 Annual Meeting. Seattle, Washington

SERRA, T., B. K. GOODWIN and A. M. FEATHERSTONE (2005): Agricultural Policy Reform and Off-farm Labor Decisions. Journal of Agricultural Economics, 56, 271-285.

SONG, F., J. ZHAO and S. M. SWINTON (2011): Switching to Perennial Energy Crops under Uncertainty and Costly Reversibility. American Journal of Agricultural Economics, 93, 768-783.

TAYLOR, C. R. (1984): A Flexible Method for Empirically Estimating Probability Functions. Western Journal of Agricultural Economics, 9, 66-75.

TEGEGNE, G. and S. T. HOLDEN (2011): Distress Rentals and the Land Rental Market as a Safety Net: Contract Choice Evidence from Tigray, Ethiopia. Agricultural Economics, 42, 45-60.

VOLLENWEIDER, X., S. DI FALCO and C. O'DONOGHUE (2011): Risk Preferences and Voluntary Agri-environmental Scemes: Does Risk Aversion Explainthe Uptake of the Rural Environment Protection Scheme? EAAE Congress. Zurich, Switzerland.

WOLDEHANA, T., A. O. LANSINK and J. PEERLINGS (2000): Off-farm Work Decisions on Dutch Cash Crop Farms and the 1992 and Agenda 2000 CAP Reforms. Agricultural Economics, 22, 163-171.

WOOLDRIDGE, J. M. (2010): Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data, Cambridge, MA, MIT Press.

WOSSEN, T., T. BERGER and S. DI FALCO (2015): Social Capital, Risk Preference and Adoption of Improved Farm Land Management Practices in Ethiopia. Agricultural Economics, 46, 81-97.

YESUF, M. and R. A. BLUFFSTONE (2009): Poverty, risk aversion and path dependence in low-income countries: Experimental evidence from Ethiopia. American Journal of Agricultural Economics, 91, 1022-1037.

ZUO, A., C. NAUGES and A. W. SARAH (2014): Farmers' Exposure to Risk and their Temporary Water Trading. European Review of Agricultural Economics, 41, 1-24.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 297 – 310

HIGH YIELD GENETICALLY MODIFIED WHEAT IN GERMANY: SOCIO ECONOMIC ASSESSMENT OF ITS POTENTIAL

Philipp Wree[1], Johannes Sauer

Abstract

High Yield Genetically Modified Wheat (HOSUT) HOSUT lines are an innovation in wheat breeding based on genetic modification (GM) with an incremental yield potential of ca. 28 % compared to conventional wheat varieties. We apply the real option concept of Maximum Incremental Social Tolerable Irreversible Costs (MISTICs) to do an ex-ante assessment of the socioeconomic potential of HOSUT lines for Germany. We analyze the cost and benefits to farmer and society within two scenarios. Our results indicate that not authorizing HOSUT lines is correct if German society values the possible total irreversible costs of this technology to be € 10.44 and € 12.15 per citizen or more, depending on the scenario.

Keywords

Real option, wheat, yield increasing, uncertainty, irreversibility, social costs, GMO

1 Introduction

Transgenic crops or genetically modified organisms (GMOs) are one of the fasted adopted innovation in agriculture. Many innovations in transgenic crops offer potential benefits to farmers, but pose uncertain risks to society. However an adoption by farmers is only possible if transgenic varieties are deregulated by society's institutions (e.g. European Commission). The motivation of this research is the implicit regulatory challenge. Many studies have shown that different transgenic crops have cost saving or yield increase advantages compared to their conventional counterparts (CARPENTER and GIANESSI, 1999, QAIM, 2009, ZILBERMAN, et al., 2010). However, society's concerns about unknown health and environmental risks make GMOs a controversial topic and some states reject GMOs for their potential long term irreversible cost.

The total global production area of genetically modified (GM) crops increased from 1.7 mil. ha in 1996 to 175.3 mil. ha in 2013. Currently more than 30 different GM crops are commercially cultivated in 29 countries, primarily in North- and South America. Most of the currently cultivated GM crops are associated with first generation GM benefits such as insect resistance (IR) and herbicide tolerance (HT) (EVANS and BALLEN, 2013). The highest adoption GM traits is in soybeans where 79 % of the global annual production have either HT and/ or IR events. Soybean alone accounts for 48 % of the global GM crop production area (JAMES, 2013).

Wheat is the most important source for carbohydrate in human nutrition—20 % of the world's calorie and protein demand is met by wheat—which makes a stable and increasing wheat production crucial for food security (SHIFERAW, et al., 2013). In 2012 the global wheat production was ca. 670 mil. tons. The world biggest producers are China, India and the U.S.. Germany is with ca. 3 % of the global production the worlds' 9th greatest wheat producer (FAO, 2014). There have been numerous innovations in modern wheat breeding such as the application of the semi-dwarfing characteristic in the 1940s. Breeding technics have developed from weak forms of selection, to more precise selection in combination with mutation, inbred, hy-

[1] Technische Universität München, Freising, Chair group Agricultural Production and Resource Economics, Alte Akademie 14, 85350 Freising; philipp.wree@tum.de

brid and biotechnology or genetically modified organism (GMO). However, only GMOs raise broad concerns across societies and therefore no developed GM wheat variety was ever commercialised.

Researchers from the IPK[2] in Gatersleben, Germany, used GM technology to develop novel winter wheat lines (HOSUT) with high yield potential. The researchers were able to introduce the barley sucrose transporter HvSUT1 controlled by the barley Hordein B1 promoter into the conventional winter wheat line Certo. The results of the breeding experiment are different HOSUT lines. Three of the HOSUT lines were grown over three years in micro-plots under field-like conditions in semi-controlled glass houses. Grain yield per plot significantly increased by average 28 %, together with higher total protein yield—but lower protein concentration—and higher iron and zinc concentration (both increased by ca. 30 %) when compared to the non-transformed control wheat line Certo (SAALBACH et al., 2014). Such a yield increase corresponds to the actual national and global wheat yield development during the last 25 years (DESTATIS, 2015).

Independent from the state of development of HOSUT lines, the introduction of GM wheat lines into the European or German market seems to be very unlikely under the current social and political acceptance of GMOs. However, political decision about the support of research and development should be supported an economic assessment of the innovation's potential. In this study we will do a socio economic ex-ante assessment for the yield increasing potential of HOSUT lines for Germany. We will analyze the social economic potential of an intermediate release of HOSUT lines considering private and social reversible and irreversible costs and benefits and determine Maximum Incremental Social Tolerable Irreversible Costs (MISTICs) (DEMONT et al., 2004, WESSELER et al., 2007). The theoretical concept of MISTICs is based on the theory of real options. However, it differs from a 'classic' real option, which focuses on the value of an option to invest under uncertain benefits (MCDONALD and SIEGEL, 1987). MISTICs identify an upper bound for irreversible social costs where releasing or investing in a new technology is still economical.

We will apply MISTICs on three different scenarios, which will consider the potential private and social benefits and costs.

Previous studies about socio economic assessment of GMOs mostly targeted approved GM traits such as corn, soya and sugar beet, cotton (BROOKES and BARFOOT, 2012, DEMONT et al., 2004, KATHAGE and QAIM, 2012, QAIM and TRAXLER, 2005, WESSELER et al., 2007). Other studies dealt with the potential economic impact of herbicide tolerant (HT) wheat (BERWALD, et al., 2006, JOHNSON et al., 2005, WILSON et al., 2008). However, to the best of our knowledge so far no study dealt with socio economic assessment of high yield GM wheat.

The paper proceeds as follows. The next section motivated the application of a real options approach for our socio economic assessment, introduces the structure of considered scenarios and develops the theoretical concept of MISTICs. Thereafter data information is supplied, followed by the presentation of the results and their discussion. The final section summarises our findings and suggests conclusions.

2 Theoretical Model and Method

During the approval process for an innovative technology, decision making bodies as the European Council and European Commission can either approve or decline the request. The objective in making such a decision should be to maximise society's welfare (V), which can be described as:

$$maxV = (0, W + J - I) \tag{1}$$

[2] Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung

where W is the discounted total future incremental[3] net reversible benefits and J and I are the discounted total future irreversible benefits and costs associated with the deregulation of the technology, respectively. However the determination of W, J and I is often challenging and sometimes unfeasible.

Net present value (NPV), as the standard neoclassical decision-making criterion, suggest to deregulate an innovative technology if the expected social reversible net benefits exceeds the social irreversible net costs. However, this approach considers neither uncertainty and irreversibility nor the possibility of postponing the decision. In our model we use an ex-ante assessment model based on real options theory that explicitly considers these aspects.

The theoretical basis for our analysis utilises the real option approach by DIXIT and PINDYCK (1994). Based on this approach, we designed a socio-economic assessment model as an information or decision making tool for politicians or decision making bodies. The output of our model will be a value for MISTICs, which then can be used as a decision criterion. We apply our model to the situation in which a seed company applies for deregulation of HOSUT lines in the EU.

Similar to financial investment options, decision-making bodies can approve such an application immediately or postpone the decision and wait for further information. The real option approach for MISTICs is based on an American type of call option, which gives the holder the right, but not the obligation, to exercise an investment at any point during the validity period. We interpret the concept such that the decision maker has the right, but not the obligation, to authorise a new technology at any point during an infinite validity period.

Before we will explain the theoretical concept of MISTICs we will introduce the scenarios we compare and distinguish between reversible and irreversible incremental private and social benefits and cost.

2.1 Scenario I and II

We introduce three different scenarios (I, II.I and II.II), which will consider the potential benefits to wheat farmers but also non-farmers (i.e. the entire society). Benefits to the latter group are considered by decompensation areas as a political tool which could be linked to the introduction of the new technology. GREEN et al. (2005) presented biodiversity advantages of decompensation areas in combination with high yield farming compared to low yield farming (without decompensation area). Their findings supports the political idea of decompensation areas and indicates increasing biodiversity on decompensated areas as an additional non-private benefit.

Scenario I (constant area) only considers incremental benefit to wheat farmers due to yield increase on the area cultivated with HOSUT lines instead of conventional wheat. Scenario I is typical for the assessment of first generation GM products, such as insect resistance and herbicide tolerant traits, where benefits are only on the producer (seed producer, farmer) and not on the consumer—or non-farmers—side (MOSCHINI and LAPAN, 2006).

Scenario II (constant quantity) considers incremental benefits to society and cost reduction to farmers due to a decompensation of cultivation area. We assume that if HOSUT lines are cultivated there will be a cultivation and a decompensation zone. The cultivation zone will be a percentage part of one hectare (ha), just as large that the absolute production in tons per ha of HOSUT lines will be equal to the absolute production of one ha conventional wheat. The decompensation zone will be the remaining percentage part of one ha. In numbers, if HOSUT lines have 28 % higher yields per ha than conventional wheat, 0.78125 ha HOSUT cultivation zone is necessary to generate the same absolute yield as 1 ha conventional wheat crop. Conse-

[3] As "incremental" we consider the difference between HOSUT wheat and alternative conventional (non GM) wheat.

quently, 0.21875 ha are assigned as decompensation zone. Decompensation of agricultural production area does have different environmental benefits and by that it has a positive impact on society's welfare. As benefits form decompensation we consider reduction in inputs such as fertilizer, pesticides and fuel weighted by their CO_2 equivalent. Other benefits that might occur, such as increase in biodiversity are not considered. One can think about the scenario II as a regulation in order to transfer benefits of yield increasing GM technology to society. The decompensated land can either be not cultivated at all or with legumes, which would enrich the soil with nitrogen (N) for next year's crop. Therefore, we distinguish between scenario II.I with no cultivation and scenario II.II with legumes cultivation on the decompensated land as shown in table 1.

Table 1: Scenario specification

Scenario		0	I	II.I	II.II
Variety		CERTO	HOSUT	HOSUT	HOSUT
Decompensation zone		-	-	+	+
Legumes cultivation on decompensation zone		-	-	-	+
Incremental benefits to farmer	Yield increase/ha	-	+	-	-
	Cost reduction (less cultivation cost/ha)	-	-	+	+
	Legumes cultivation (cost savings for N for next season)	-	-	-	+
Incremental benefits to society	Decompensation (less farm land cultivation)	-	-	+	+
	Legumes cultivation (CO_2 saving compared to synthetic N production)	-	-	-	+

2.2 Reversible and irreversible incremental private and social benefits and costs

It is important to distinguish between reversible and irreversible incremental benefits and costs, particularly in terms of private (farmer), non-private (non-farmer citizens) and social (the sum of private and non-private) aspects. Reversible benefits and costs are only present for the period during which the farmer cultivates HOSUT lines. Reversible benefits are defined as benefits of increasing yield, less production costs per ha, and lower price per ton. Conversely, irreversible benefits or costs are those that still persist even if HOSUT lines are no longer cultivated. We consider irreversible benefits as those resulting from reduced CO_2 emissions (DEMONT et al., 2004, SCATASTA et al., 2007). Irreversible costs might be related to possible negative effects on biodiversity, transfer of genes from HOSUT lines to bacteria or wild or conventional relatives, human health risk, and biosafety regulation costs. Irreversibility implies that once an action is taken, it is impossible to revert to the initial situation that prevailed before the action was taken. The possibility of irreversible costs for society following the introduction of GMOs in agriculture is a major reason for the reluctance in European society and politics to allow GMOs.

The real option approach is of particular importance if the action is accompanied by irreversible costs. This is plausible to the extent that if all costs accompanying an investment decision are reversible, there would be no incentives to postpone the investment (provided that the immediate benefits exceed the costs) even if future benefits and costs are uncertain. However, irreversibility reduces the benefits (ARROW and FISHER, 1974). Consequently, the presence of irreversibility gives a value to the possibility of postponing the decision and wait for further information regarding the risks posed by the particular innovation.

We consider incremental benefits and costs for estimating the welfare effects. The incremental effect is determined by the difference between the benefits or costs from GM crops minus the benefits or costs of their non-GM alternative counterpart. Table 2 summarises the reversible and irreversible incremental private and social benefits and costs for HOSUT wheat production. Furthermore, we include the symbols used throughout the text.

Table 2: Scenario I and Scenario II Incremental costs and benefits

			Private (farmer) aspects	Non-private (non-farmer) aspects	Social	Symbols
Scenario I	Benefits/ha	Incremental irreversible	n/a	n/a	∑(private + non-private) aspects	J
		Incremental reversible	Higher yield (28 %)	n/a		W (net benefits)
	Costs/ha	Incremental reversible	Lower price for less quality (lower protein content); higher absolute handling costs	n/a		
		Incremental irreversible	n/a	Possible negative effects for society		I
Scenario II	Benefits/ha	Incremental irreversible	n/a	Input reduction due to decompensation	∑(private + non-private) aspects	J
		Incremental reversible	Less cultivation cost; less fertilizer costs due to legumes cultivation (scenario II.II)	n/a		W (net benefits)
	Costs/ha	Incremental reversible	Lower price for less quality (lower protein content); higher absolute handling costs	n/a		
		Incremental irreversible	n/a	Possible negative effects for society		I

2.3 Maximum Incremental Social Tolerable Irreversible Costs (MISTICs)

The real option approach developed by DIXIT and PINDYCK (1994) considers the optimal time to invest (irreversible) sunk costs (S) in return for uncertain infinite reversible benefits of a project (W), given that W evolves according to a Geometric Browian Motion (GBM). A GBM is a non stationary Markov process and consequently the prediction W_{t+1} only depends on W_t. A GBM can be written as:

$$dW = \alpha W dt + \sigma W dz \tag{2}$$

With

$$dz = \varepsilon_t \sqrt{dt}, \varepsilon_t \approx N(0,1) \tag{3}$$

where α is the drift rate, dt is the change over time, σ is the variance parameter and dz is the increment of a Wiener process, which is independently and identically distributed according to a normal distribution with a mean of zero and a standard deviation of one. Equation (2) implies that the project's current value is known, but future values are log-normally distributed with a variance that grows linear over time (SCHWARTZ and TRIGEORGIS, 2004).
DIXIT and PINDYCK (1994) showed that it is optimal to invest if W exceeds not only S but also the critical value W^*, which can derived by including uncertainty through the hurdle rate ($\frac{\beta_1}{(\beta_1 - 1)}$), which will be subsequently explained in more detail.

$$W > W^* \tag{4}$$

$$W^* = \frac{\beta}{(\beta - 1)} S \tag{5}$$

As $\beta > 1$, the hurdle rate increases the critical value for the investment decision (W^*) compared with a classical investment decision criterion ($W_C^* = S$). An option to introduce HOSUT wheat should be exercised if W is at least W^*. If W is less than W^*, the decision should be postponed.
To introduce MISTICs we consider $S = I - J$ and formulate equation (5) as:

$$W^* = \frac{\beta}{(\beta - 1)} (I - J) \tag{6}$$

where the optimal W (W^*) is equal to the net incremental irreversible costs ($I - J$) weighted by the hurdle rate.

In the context of GM crops society in Europe is concerned about potential but uncertain irreversible cost. However, based on the current state of knowledge, quantifying the social irreversible costs (I) caused by introducing GM HT rapeseeds appears unfeasible. But we can resolve equation (6) to focus on the critical value for I (I^*).

$$I^* = \frac{\beta - 1}{\beta} W + J \tag{7}$$

The interpretation of equation (7) is that an option to introduce the HOSUT lines should be exercised if I is smaller than I^*. If I is larger than I^* the decision should be postponed. I^* is the real option decision criteria defined as MISTICs (WESSELER et al., 2007). With MISTICs we determine the upper limit of the sum of irreversible social costs (J) and reversible net benefits (W) weighted by the hurdle rate until it would be social optimal to immediate release an innovation (HOSUT lines). Or if a technology is not released (as GM wheat) the MISTICs value can be seen as benefits the society is willing to sacrifice for the sake of having not introducing GM wheat production.

2.4 Hurdle rate

The hurdle rate increases in accordance with the increasing volatility of previous gross margins, as we assume that past volatility makes future returns more risky and uncertain. We calculate the hurdle rate $\left(\frac{\beta}{1-\beta}\right)$ using gross margins per ha for German wheat production from the years 2004-2013.

$$\beta = \frac{1}{2} - \frac{r-\delta}{\sigma^2} + \sqrt{\left(\frac{r-\delta}{\sigma^2} - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{2r}{\sigma^2}} > 1 \tag{8}$$

where r is the risk free rate of return, δ the convenience yield and σ is the volatility of W. The convenience yield (δ) is the difference between the risk adjusted rate of return (μ) and the mean annual rate of return α (DIXIT and PINDYCK, 1994); this can be expressed as

$$\delta = \mu - \alpha \tag{9}$$

The risk adjusted rate of return (μ) is calculated using the capital asset pricing model (CAPM) with the formula:

$$\mu = r + [\mu_m - r] * \gamma_i \tag{10}$$

(COPELAND and COPELAND, 2003)

where $\boldsymbol{\mu_m}$ is the expected return on broad index of stock prices. The difference between the expected rate of return on the risky market and the risk-free investment ($[\boldsymbol{\mu_m} - \boldsymbol{r}]$), is called the market risk premium. $\boldsymbol{\gamma_i}$ is defined as the covariance between the rate of return of the project ($\boldsymbol{R_j}$) and the broad market ($\boldsymbol{R_m}$), divided by the variance of the broad market return

$$\boldsymbol{\gamma_i} = \frac{\boldsymbol{COV(R_j, R_m)}}{\boldsymbol{VAR(R_m)}} \tag{11}$$

(COPELAND and COPELAND, 2003)

The mean annual rate of return α can be determined as follows MUßHOFF and HIRSCHAUER (2003):

$$\alpha = \ln\left(\frac{\sum_{t=1}^{T} \frac{w_{ha_t}}{w_{ha_{t-1}}}}{n-1}\right) * \frac{1}{\Delta t} \tag{12}$$

where w_{ha} are the net incremental benefits per ha and year from the innovation in wheat production in Germany at time t and Δt is the time interval between the observation points in years[4]. For t we consider the years from 2007 to 2013. and since we have annual time observation Δt is 1.

2.5 Social reversible net benefits (W_T) social incremental irreversible benefits (J_T)

W_T and J_T are calculated as the discounted sum of annual incremental reversible net benefits (w) and annual incremental irreversible benefits (w), respectively, from the time released (T) until infinity. The release of an innovation follows an adoption process that needs to be considered for our calculation of discount. For agricultural crop innovations, the adoption process leads to an increase in the area allocated to the new variety over time.

[4] The time intervals between our observation points is one year and therefore, $\Delta t = 1$. For monthly observation $\Delta t = 1/12$

2.5.1 Adoption

We assume that the adoption process follows an S-curve (GRILICHES, 1957, ROGERS, 2003) which can be formulated as

$$\theta(t) = \frac{\theta_{max}}{(1 + e^{-(a+bt)})} \tag{13}$$

The parameters a and b can be estimated using nonlinear optimization[5], where a is a constant, b is the rate of adoption, as it measures the increase in adoption over time, $\theta(t)$ is the rate of adoption at time t and θ_{max} is the maximum level of adoption in percent. We assume that θ_{max} refers to the last year of observation with respect to the adoption data used.

2.5.2 Social reversible net benefits (W_T)

W_T is the social incremental reversible net benefit, which equals social incremental reversible benefits minus social incremental reversible costs. The total annual value of $[w(t)]$ under consideration of an adoption process is calculated as

$$w(t) = w_{max}\theta(t) \tag{14}$$

with the maximum aggregated benefit under complete adoption (w_{max}) expressed as

$$w_{max} = w_{ha} * h \tag{15}$$

where w_{ha} is the incremental reversible net benefits per ha and h represents the total area cultivated with wheat in Germany in ha.

The expected discounted present value of $w(t)$ from T until infinity (W_T) will be calculate as

$$W_T = \int_T^{\infty} w_i(t)e^{-\mu t}dt \tag{16}$$

2.5.2.1 Scenario *I, II.I and II.II*

For the descried scenarios (see section 2.1) we determine different total social reversible net benefits (W_{T_j}) with different social reversible net benefits per hectare (w_{ha}).

For scenario I

$$w_{ha_I} = y_{conv.} * \iota_{HOSUT} * (p_{conv.} - \kappa_{HOSUT}p_{conv.}) - (\Delta h_{HOSUT}) - c_{wheat} - (y_{conv.} * p_{conv.} - c_{wheat}) \tag{17}$$

With $y_{conv.}$ being the yield per ha of the conventional wheat variety, ι_{HOSUT} represents the yield increasing effect of HOSUT (1.28), $p_{conv.}$ being the price of the conventional wheat variety and κ_{HOSUT} represents the price reduction of HOSUT due to lower quality compared to the conventional wheat variety (0.05). The values for $y_{conv.}$ and $p_{conv.}$ are the three years average (from 2010 to 2013) y and p for German wheat producer. Further, increasing harvest cost per ha, that follow higher yield, are considered with Δh_{HOSUT} ($\Delta h_{HOSUT} = h_{HOSUT} - h_{conv.}$). With h_{HOSUT} being the harvest cost for wheat with a yield level as we assume for HOSUT lines and $h_{conv.}$ being the harvest cost for conventional wheat.

[5] Alternatively we estimated a und b with linear regression and received similar results.

For scenario II.I

$$w_{ha_{II.I}} = (1 - \lambda_{HOSUT})y_{conv.} * \iota_{HOSUT} * (p_{conv.} - \kappa_{HOSUT}p_{conv.}) - \left((1 - \lambda_{HOSUT}) * \Delta h_{HOSUT}\right) - (1 - \lambda_{HOSUT} * c_{wheat}) - (y_{conv.} * p_{conv.} - c_{wheat}) \quad (18)$$

$$w_{ha_{II.I}} = y_{conv.} * (p_{conv.} - \kappa_{HOSUT}p_{conv.}) + (\lambda_{HOSUT} * c_{wheat}) - (y_{conv.} * p_{conv.}) \quad (19)$$

With λ_{HOSUT} represents the land reduction factor (0.21875) and c_{wheat} being the cost of cultivation per ha of the conventional wheat variety.

For scenario II.II

$$w_{ha_{II.II}} = w_{ha_{II.I}} + n_p \quad (20)$$

$$n_p = \lambda_{HOSUT} * (N_{legumes}p_N - c_{legumes} + c_{nitrogen_{application}}) \quad (21)$$

$$w_{ha_{II.II}} = (1 - \lambda_{HOSUT})y_{conv.} * \iota_{HOSUT} * (p_{conv.} - \kappa_{HOSUT}p_{conv.}) - \left((1 - \lambda_{HOSUT}) * \Delta h_{HOSUT}\right) - (1 - \lambda_{HOSUT} * c_{wheat}) + (\lambda_{HOSUT} * \left(N_{legumes}p_N - c_{legumes} + c_{nitrogen_{application}}\right)) - (y_{conv.} * p_{conv.} - c_{wheat}) \quad (22)$$

with $N_{legumes}$ being the amounted of fixed nitrogen (N) by legumes cultivation in kg per ha, p_N being the price for N per kg and $c_{legumes}$ being the cost of cultivation of legumes per ha. Further the cost for the nitrogen application ($c_{nitrogen_{application}}$) by the end of the growing season, for preparing the next year crop, can be saved. The nitrogen effect (n_p) in scenario II includes impact of legumes cultivation on private and social benefits. For private benefits we consider that the farmer will produce N with the cost of legumes cultivation. Alternatively the farmer would buy synthetic N. Further the farmer can save N application costs on the area cultivated legumes.

2.5.3 Social incremental irreversible benefits (*J*)

Similar to W we can determine J as:

$$J_T = \int_0^\infty j_{max}(t)\theta(t)e^{-\mu t}dt \quad (23)$$

$$r_{max} = r_{ha} * ha \quad (24)$$

2.5.3.1 Scenario *I, II.I and II.II*

The social incremental irreversible benefits per ha are different within the scenarios. For scenario I no social incremental irreversible benefits are considered. For scenario II.I and II.II the annual irreversible social benefits r per ha of HOSUT wheat are approximated by

$$r_{ha_{II.I}} = \chi\lambda_{HOSUT}g_{wheat} \quad (25)$$

$$r_{ha_{II.II}} = \chi(\lambda_{HOSUT}(g_{wheat} - g_{legumes}) + \lambda_{HOSUT}\zeta N_{legumes}) \quad (26)$$

where χ represents external costs per ton CO_2 emissions, g_{wheat} and $g_{legumes}$ being the CO_2 equivalent of wheat and legumes production, respectively and ζ represents CO_2 equivalent in kg for the synthetic production of one kg N.

3 Data

For the socio economic assessment we compare HOSUT lines with conventional wheat production for the years 2006 to 2013. Our main assumption is that HOSUT lines will have 28 % higher yields compare to conventional wheat lines. The value corresponds to an average value found by SAALBACH et al. (2014) with micro-plot under field-like conditions in semi-controlled glass houses from the years 2009, 2010 and 2011.

Germany only produces around 3 % of the annual global wheat crop (FAO, 2014). Therefore we do not consider that the increase in German wheat production due to an authorization of HOSUT lines may affect the world market price. Also, we assume that consumers are indifferent towards conventional and HOSUT wheat. Thus, the price for HOSUT wheat is assumed to be not different to the world market prices for wheat (of the same quality) and no trading restrictions or segregation costs or non GMO premiums are considered. In other words, we assume substantial equivalence and no market preferences for conventional wheat or wheat coming from HOSUT lines. Further, we do not consider any external impacts on the decision (e.g. import restrictions) of the rest of the world. To capture those type of effects our model can be linked to a market equilibrium model. We also assume that Germany will be the only country to adopt HOSUT. Since this scenario seems to be very much unlikely it requires some justification. HOSUT was developed by researcher of the IPK in Germany. Micro plot trials under field like condition have only been conducted in Gatersleben, Germany. The results of the field trials from 2009 to 2011 showed an average yield increase of 28 % compared to the non-transformed control wheat Certo. So far it was not tested how the plant characteristics differ under different climate conditions. Other climate condition in other regions might show different results. Over all we avoid assumptions that cannot be based on empirical evidences.

For private reversible benefits (W) we calculated gross margin per ha and in total for German wheat farmers with data for cultivation costs, yields, and prices from the KTBL[6], BMELV[7], DESTATIS[8] and LFL[9]. Hereby we assumed no differences in seed prices and a 5 % decrease in price for wheat from HOSUT lines (compared to conventional wheat price) due to lower relative protein content (SAALBACH, et al., 2014). Since the yield in HOSUT lines is higher the harvest cost will increase. Therefore we constructed a harvest cost function based on harvest cost for different yield levels from KTBL. Further, we assume that there will be no extra cost for HOSUT seeds. With those information we constructed gross margin time series, which allow us to determine volatility of wheat farmer's gross margin.

In scenario II.II we considered nitrogen fixing for legumes (trefoil) with a value of 200kg/ha/a. The price for nitrogen is determine by the price of urea with a nitrogen content of 44-46 % (USDA, 2014). Using the historical €/USD exchange rate (ECB, 2014) and an average nitrogen content of 45 % we calculated the price for pure N as fixed by legumes in €/ton.

As environmental impact and incremental irreversible benefits (R) from the introduction of HOSUT lines we consider saved CO_2 emissions due to decompensation zones in Scenario II. CO_2 emission of 2.748 tCO_2/ha for wheat as well as for legumes cultivation of 0.7 tCO_2/ha is derived using is derived using the ENZO2 Greenhouse Gas Calculator (IFEU, 2014). For the

[6] Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
[7] Federal Ministry of Food and Agriculture (Germany)
[8] Federal Statistical Office (Germany)
[9] Bavarian State Research Center for Agriculture

social economic evaluation of the CO_2 equivalent (χ) we used 65.18 € per ton C following the literature review of peer reviewed literature on social evaluation of carbon by TOL (2011). We used the factor 0.2727 to convert tons (t) of C O_2 to tons of carbon (C) (EPA, 2004).

All revenues and cost within the time series R are deflated to the year 2013 (DESTATIS, 2014).

For the calculation of W and R we consider the three years average (2011-2013) for h (3,043,900 ha) and w_{ha} and r_{ha} (value depending on the scenario). The total area allocated to wheat cultivation is assumed to stay constant. Further we assume an adoption pattern as for hybrid rape seeds in Germany for the period 1996-2012 (KLEFFMANN-GROUP, 2012). The annual net benefits and cost from now until infinity are discounted using the risk-adjusted rate of return (μ), derived using the CAPM. For CAPM we included riskless rate of return of 3,37 % as the average interest rate from 2006 to 2013 for German 30-year federal bonds (DEUTSCHE BUNDESBANK, 2014) and as a broad index to calculate μ_m and σ_m we used the average rate of return per ha for special crop farms in Germany from 2003 to 2013 (BMELV, 2014). Therefore, we assume this revenue level as the revenue to be achieved by an average crop farmer as the risk is decreased by a more diverse crop production portfolio. In comparison, in a finance-based analysis, broad index stocks such as S&P 500 or DAX are used to determine μ_m and σ_m.

4 Results and discussion

In scenario I we determined MISTICs for 2014 to be € 840.585 mil.. Thus, an immediate introduction of HOSUT lines in Germany in 2014 would have been economical if the actual social irreversible costs (I) did not exceed this value. MISTICs for 2014 per ha cultivated with wheat[10] and per citizen are € 654.72 and € 10.44, respectively. The MISTICs for the other scenarios (as shown in Table) can be interpreted the same way. In scenario II.I and II.II we shifted the benefits partly towards the non-private part of society. That part is represented by R within equation (7) and accounts for 3.53 % and 4.24 % in scenario II.I and II.II, respectively, of the total MISTICs.

Table 3: MISTICs for scenario I, II.I, and II.II

MISTICs in €	Society	Per citizen	Per ha wheat	Share of non-private benefits in %
Scenario I	840585435.84	10.44	654.72	0
Scenario II.I	926530828.87	11.51	749.12	3.53
Scenario II.II	978024972.33	12.15	788.96	4.24

Note: Maximum incremental social tolerable irreversible cost (MISTICs) for German society with a population of 80.5 mil. citizen (DESTATIS, 2014), and rapeseed cultivation area of 1.47 mil ha.

For the results it is important to consider the different hurdle rates we received for each scenario. The hurdle rates for scenario I and II are 1.94 and 1.07, respectively. Therefore, we can conclude that the benefits from scenario I are more insecure compared to those in scenario II. The hurdle rate of 1.94 implies that, on average, every euro of social irreversible net cost has to be matched by about € 1.94 of social reversible net benefits to economical justify the au-

[10] Refers to one single ha, that will be cultivated with wheat every second year

thorization of HOUST lines. Higher MISTICs in scenario II.I and II.II compared to scenario I are linked to the higher hurdle rate in scenario I[11]. Without the hurdle rate, and by that neglecting uncertainty and flexibility, the total maximal social irreversible cost of scenario I (€ 1 647 mil.) are higher than in scenario II.I (€ 994 mil.). A low hurdle rate indicates that an investment is more secure and thus it requires less insecure return for being economical (equation (6)).

Decision making bodies can use MISTICs as a decision criteria. With the objective to maximise society's welfare, HOSUT lines should be immediate released if MISTICs are smaller than actual I or if the benefits from an immediate release outweighs those of the option to release. However, it is unfeasible to produce an estimation for I with our current state of knowledge. If I is zero or there is final proof that HOSUT lines do not have any negative effect on environment or human health then the MISTICs value are pure costs the society bears from rejecting the innovation.

The quite low value of 3.53 % and 4.24 % as shares of non-private benefits in the scenarios II.I and II.II are due to quite low savings in N and CO_2 or their low monetary evaluation. This result indicates that the introduction of HOSUT lines will be mainly beneficial to farmers although a possible political regulation as decompensation zone can shift benefits to the non-private society.

All MISTICs values are calculated with a risk adjusted rate of return (μ) of 17.6 % and an adoption function of the form:

$$\theta(t) = \frac{0.84}{(1 + e^{-(-2.88+0.29t)})} \tag{27}$$

5 Conclusion

When a new technology is developed for practical agricultural application decision makers have the opportunity to ban (or postpone the decision) or authorise its market introduction. Those decisions include irreversibility and uncertainty of expected benefits and costs to society and the option to wait for more information. Only if the benefit of an immediate release outweighs those of keeping the option and postponing the decision, the option to release should be exercised. MISTICs can be used for a monetary evaluation of the situation and to structure the decision finding process.

An increase of wheat yield by 28% per ha would have accounted for 406.60 €/ha/a incremental reversible private benefits, on average during the period 2006-2013, for German wheat growers. However, this results give only limited information for a socio economic evaluation. MISTICs include the private benefits to farmers, non-private benefits, uncertainty, flexibility and an adoption process. Further, with the scenarios II.I and II.II we showed how pure private benefits might be transferred to society. Our results show MISTICs for German citizens between € 10.44 and € 12.15 The quite low MISTICs in combination with consumer's negative attitude towards GMO (EUROPEAN COMMISSION, 2010) indicates conflicts of interest and a low political chance for an approval of HOSUT lines in the near future. Further, the benefit from the introduction of HOSUT lines will be only (scenario I) or mainly (scenario II) with the famers. However, with a regulation as suggested within scenario II the benefits of the innovation are partly transferred to the non-private part of society's incremental benefit. Still, the non-private borne share of MISTICs is quite small with 3.53 % and 4.24 % but the distribution of private to non-private benefits might influence the citizen's attitude and political choice as well. Nevertheless, if HOSUT lines would be globally adopted one can expect decreasing prices as well as increasing food security as benefits to society. However, it is un-

[11] Note: MISTICs are calculated by the inverse of the hurdle rate (equation (7))

clear how high the actual yield increase will be and how the innovation will disseminate and substitute other crops.

References

ARROW, K.J. and A.C. FISHER (1974). Environmental preservation, uncertainty, and irreversibility. The Quarterly Journal of Economics: 312-319.

BERWALD, D., C.A. CARTER, G.P. GRUÈRE (2006). Rejecting new technology: the case of genetically modified wheat. American Journal of Agricultural Economics 88: 432-447.

BMELV (2014). Testbetriebsnetz Buchführungsergebnisse.

BROOKES, G. and P. BARFOOT (2012). GM crops: global socio-economic and environmental impacts 1996-2012, International Food Policy Research Institute (IFPRI). Washington DC: IFPRI.

CARPENTER, J. and L. GIANESSI (1999). Herbicide tolerant soybeans: Why growers are adopting Roundup Ready varieties.

COPELAND, T. and T.E. COPELAND (2003). Real Options, Revised Edition: A Practitioner's Guide. Texere Publishing Ltd.

DEMONT, M., J. WESSELER, E. TOLLENS (2004). Biodiversity versus transgenic sugar beet: the one euro question. European Review of Agricultural Economics 31: 1-18.

DESTATIS (2014). Inflationsrate in Deutschland von 1992 bis 2013 (Veränderung des Verbraucherpreisindex gegenüber Vorjahr)

DESTATIS (2014). Population based on the 2011 Census.

DESTATIS (2015). Ertrag je Hektar Anbaufläche der wichtigsten Getreidearten weltweit in den Jahren 1992/93 bis 2015/16 (in Tonnen).

DEUTSCHE BUNDESBANK (2014). Time series BBK01.WT3030: Daily yield of the current 30 year federal bond

DIXIT, A. and R. PINDYCK (1994). Investment Under Uncertainty. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

ECB (2014). Exchange rate, US dollar/Euro. http://sdw.ecb.europa.eu/quickview.do?SERIES_KEY=120.EXR.A.USD.EUR.SP00.A: European Central Bank (ECB).

EPA (2004). Unit Conversions; Emissions Factors; And Other Reference Data. United States Environemental Protection Agency,.

EUROPEAN COMMISSION (2010). Biotechnology report, International Food Policy Research Institute (IFPRI). Washington DC: IFPRI.

EVANS, E.A. and F.H. BALLEN (2013). A Synopsis of US Consumer Perception of Genetically Modified (Biotech) Crops.

FAO (2014). FAOSTAT - Detailed Trade Matrix. FAO.

GREEN, R.E., S.J. CORNELL, J.P. SCHARLEMANN, A. BALMFORD (2005). Farming and the fate of wild nature. science 307: 550-555.

GRILICHES, Z. (1957). Hybrid corn: An exploration in the economics of technological change. Econometrica, Journal of the Econometric Society: 501-522.

IFEU (2014). ENZO2 Greenhouse Gas Calculator

JAMES, C. (2013). Global status of commercialized biotech/GM crops: 2013. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA) Ithaca, NY, USA.

JOHNSON, D.D., W. LIN, G. VOCKE (2005). Economic and welfare impacts of commercializing a herbicide-tolerant, biotech wheat. Food Policy 30: 162-184.

KATHAGE, J. and M. QAIM (2012). Economic impacts and impact dynamics of Bt (Bacillus thuringiensis) cotton in India. Proceedings of the National Academy of Sciences 109: sha11652-11656.

KLEFFMANN-GROUP (2012). Anbaufläche Raps, Hybrid- und Liniensorten in Deutschland (1996-2012).

MCDONALD, R.L. and D. SIEGEL (1987). The value of waiting to invest. National Bureau of Economic Research Cambridge, Mass., USA.

MOSCHINI, G. and H. LAPAN (2006). Labeling regulations and segregation of first-and second-generation GM products: Innovation incentives and welfare effects. Regulating agricultural biotechnology: Economics and policy. Springer, 263-281.

MUßHOFF, O. and N. HIRSCHAUER (2003). Bewertung komplexer Optionen. Heidenau: PD-Verlag.

QAIM, M. (2009). The economics of genetically modified crops. Resource 1.

QAIM, M. and G. TRAXLER (2005). Roundup Ready soybeans in Argentina: farm level and aggregate welfare effects. Agricultural economics 32: 73-86.

ROGERS, E.M. (2003). Diffusion of Innovations, 5th Edition. Free Press.

SAALBACH, I., I. MORA-RAMÍREZ, N. WEICHERT, F. ANDERSCH, G. GUILD, H. WIESER, P. KOEHLER, J. STANGOULIS, J. KUMLEHN, W. WESCHKE (2014). Increased grain yield and micronutrient concentration in transgenic winter wheat by ectopic expression of a barley sucrose transporter. Journal of Cereal Science.

SCATASTA, S., J. WESSELER, M. DEMONT, M. BOHANEC, S. DZEROSKI, M. ZNIDARSIC (2007). Multi-attribute modelling of economic and ecological impacts of agricultural innovations on cropping systems. J. Systemics, Cybernetics and Informatics 4: 52-59.

SCHWARTZ, E.S. and L. TRIGEORGIS (2004). Real options and investment under uncertainty: Classical readings and recent contributions. Cambridge, Massachusets: MIT Press.

SHIFERAW, B., M. SMALE, H.-J. BRAUN, E. DUVEILLER, M. REYNOLDS, G. MURICHO (2013). Crops that feed the world 10. Past successes and future challenges to the role played by wheat in global food security. Food Security 5: 291-317.

TOL, R.S. (2011). The social cost of carbon. Annu. Rev. Resour. Econ. 3: 419-443.

USDA (2014). Fertilizer Prices. http://www.ers.usda.gov/data-products/fertilizer-use-and-price.aspx#26727: United States Department of Agriculture (USDA).

WESSELER, J., S. SCATASTA, E. NILLESEN (2007). The maximum incremental social tolerable irreversible costs (MISTICs) and other benefits and costs of introducing transgenic maize in the EU-15. Pedobiologia 51: 261-269.

WILSON, W.W., E.A. DEVUYST, R.D. TAYLOR, W.W. KOO, B.L. DAHL (2008). Implications of biotech traits with segregation costs and market segments: the case of Roundup Ready® Wheat. European Review of Agricultural Economics 35: 51-73.

ZILBERMAN, D., S.E. SEXTON, M. MARRA, J. FERNANDEZ-CORNEJO (2010). The economic impact of genetically engineered crops. Choices 25: 25-37.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 311 – 322

EFFICIENT FARMING OPTIONS FOR GERMAN APPLE GROWERS BASED ON STOCHASTIC DOMINANCE ANALYSIS

Maren B.K. Röhrig[1], Bernd Hardeweg

Abstract

Apple production is afflicted with various risks. As it is a permanent crop, apple producers are less flexible to react upon undesirable events. As a result, for a sustainable economic performance, the determination of efficient farming options, as a combination of the production system and risk management instruments (RMI), is crucial. Our investigation focuses on this choice problem utilizing stochastic dominance criteria, which apply to a wide range of risk preferences. Based on data for 134 apple producers operating in the two main production areas in Germany, we compare and determine efficient production options for the most common regional varieties. Furthermore, appropriate RMIs are identified using stochastic dominance criteria. In this context we investigate internal RMI (frost irrigation and hail nets) as well as external risk protection tools (insurance options). In Germany only a single insurance concept against hail is available, whereas insurance against late frosts is not at the apple growers' disposal. As frost insurance exists in neighboring countries, we analyze the effect of the latter based on a hypothetic frost-hail insurance policy.

Simulated net present values of a one hectare level serve as decision criterion, for which the associated cumulative probability distributions are evaluated according to first and second degree stochastic dominance criteria. In addition, we use SERF (Stochastic Efficiency with Respect to a Function) as it evaluates farming options for defined ranges of relative risk aversion and thus has a higher discriminative power.

The results indicate that Red Prince is the most efficient option in the north and subsidized hail insurance with frost irrigation is superior to frost irrigation as single RMI. In the south Braeburn should be chosen under rational aspects, but the tested insurance solutions are not as efficient as the common production practice under hail nets.

Keywords

crop insurance, risk perception, risk behavior, risk management, SERF, hail, frosts

1 Introduction

Open field production, fraught with risks, is a challenging business. Aspects of pests and diseases, changing market demands as well as weather conditions and volatile prices are predominant sources of risk, which have to be considered during the planning phase of an apple orchard (MENAPACE et al., 2012a , CATALÁ et al., 2013). Due to the high complexity, we focus on the latter two issues of farm planning for apple production.

For German apple growers, available risk management strategies to cope with weather-related risks are hail nets and frost irrigation. In the north of Germany subsidies for these risk management strategies are not available, whereas in the south hail nets are subsidized by up to 50% by producer organizations (DIRKSMEYER et al., 2014: 59-60). In addition, hail insurance that protects against revenue loss is available. For hail insurance, no governmental subsidy schemes exist (BIELZA DIAZ-CANEJA et al., 2009). Even if producer organizations subsidize

[1] Center for Business Management in Horticulture and Applied Research, Institute of Horticultural Production Systems, Herrenhäuserstraße 2, 30419 Hanover, Germany, roehrig@zbg.uni-hannover.de

insurances, farmers, especially in the south of Germany, often decide not to participate in hail insurance, as high premium rates are common.

Political programs to support apple growers in reducing risk, require information on farmers' risk behavior. According to the subjective expected utility framework risk perception besides risk preference, is the main factor determining risk behavior. The former is the probability an individual associates with a particular uncertain situation and the likelihood to be susceptible to a specific event (e.g. PENNINGS et al., 2002). Knowledge of apple producers' risk perceptions provides essential information for the development of political programs (MENAPACE et al., 2012b).

Deterministic crop budgets for an economic assessment of apple production systems in Germany are available (KTBL, 2010). However, no information is provided on which risk management strategies are the most promising ones and whether new strategies, for instance combined frost-hail insurances, could provide appropriate instruments for apple growers in Germany.

For an in-depth risk analysis, a survey assessing perceived risk of German apple farmers in the two most important production regions (Altes Land, Lower Saxony and Lake Constance) has been conducted. After combining the data obtained from this survey with historical information we use stochastic dominance relations to determine appropriate farming options including variety choice and risk management strategies.

2 Literature Review

Literature on apple growers' risk behavior in industrialized countries is currently scarce. MENAPACE et al. (2014) analyzed risk perception of apple farmers in Italy in the context of climate change as province level hazards. For a long term perspective of twenty years, respondents believing in climate change stated significantly higher probabilities for suffering from weather and disease related effects, than non-believers, while perceptions for the short-term view did not differ significantly (MENAPACE et al., 2014). Results of their survey further indicate a strong effect of different heuristics in farmers' decision making processes. These are mental simplifications, which reduce the complexity within decision-making processes. A significant effect was observed for availability heuristics (use of experience from the past for future decisions), representativeness heuristics (alignment of unfamiliar events with familiar ones) and biased assimilation (preexisting attitudes that lead persons to acquire indications which support their opinion and reject indications against it) (MENAPACE et al., 2012b).

CHEN et al. (2007), compare risk reduction properties of a multi-peril crop insurance with an income based one for conventional and organic apple producers in the north-west pacific area of the USA. Their analysis is based on historical prices and yield data. In the context of government subsidies, they find, that an income based insurance would be more cost efficient than multi-peril crop insurance. However, as the associated certainty equivalents reveal, the income based insurance provides, with only one variety-dependent exception, a lower welfare (CHEN et al., 2007). The use of historical data as the single source for probability estimates is, however, not advisable for risk analysis that addresses an uncertain future. The predictions may be insufficient, because underlying circumstances might change over time. Therefore, an appropriate risk analysis should include subjective probability estimates as well (HARDAKER et al., 2004: 62-63; LIEN et al., 2011). The historical data approach (HARDAKER et al., 2004: 80-82) allows to combine historical data and subjective probability estimates to reproduce the correlation structure and therefore to account for stochastic dependencies (HARDAKER et al., 2004: 168-169). LIEN and HARDAKER (2001) use this technique to evaluate the appropriateness of different subsidy schemes for the Norwegian agricultural sector with a utility-efficient programming model and LIEN et al. (2011) apply it for the calculation of gross margins of a typical Norwegian lowland farm.

For capturing risk, working with probability distributions is advised (HARDAKER, 2000; LIEN, 2003). CLANCY et al., (2012) use a stochastic budgeting model in their work. In comparison to deterministic models, this approach is more appropriate to consider various uncertainties, as for example volatile prices, yields, costs and weather conditions, all factors, which are simultaneously affecting revenues and profits in farmers' reality. For all variables of interest, stochastic budgeting assigns probabilities to values, resulting in probability distributions (LIEN et al., 2007a; CLANCY et al., 2012).

Two methods are common in the literature for discriminating efficient from less efficient farming options considering the distribution of performance indicators and risk attitudes of the decision makers. The first is stochastic dominance. For example SCHENK, et al., (2014) apply stochastic dominance criteria for assessing Australian farmers' decision making in the context of crop-choice, focusing on five arable crops and pasture, given uncertain amounts of water supply. They further use stochastic efficiency with respect to a function (SERF), which provides a better discriminatory power due to stricter assumptions on risk attitude (SCHENK, et al., 2014).

To our knowledge, investment decisions for apple growers in Germany have not been analyzed considering the main sources of risk, different risk management tools and alternative risk protection strategies so far. Thus, we aim to determine the most efficient farming options by applying stochastic dominance criteria and SERF on data of net present values for investments in apple orchards.

3 Data and Methods

For the risk ranking of farming options, we extend the deterministic budget in order to obtain cumulative distribution functions (CDFs) of the net present value (NPV) for apple orchard investments and apply stochastic dominance criteria for a ranking. In our stochastic simulation, the NPV is calculated for 16 years of full bearing for a combination of one hectare of a certain variety and the respective risk management strategies. The juvenile phase of the orchard in years one to three after establishment is considered as a deterministic component of the NPV.

We use the historical data approach for implementing stochastic dependencies between yield and price variables and subjective risk perceptions (HARDAKER et al., 2004: 80-82).

3.1 Survey Sample

Apple production on owner-operated farms in Germany is concentrated in two regions, the Altes Land, located in the north at the river mouth of the river Elbe, and the Lake Constance area in the south near the Alps. As the distance between these areas amounts to 900 kilometers, climatic conditions are different. In the north especially late frosts lead to higher yield and quality reductions, whereas in the south hail is a major risk.

During the winter season 2013/2014, the apple growers were first contacted by local extension and research stations. A number of 500 growers in each region received an invitation letter or a call for participation in the newsletter of producer organizations. Starting with 16 volunteers in the north and 3 in the south, we used the pyramid scheme to acquire more participants. In the end, data of 66 farmers from the north and 68 from the south were collected through two-hour face-to-face interviews. Besides information on farmers' risk perception, we also obtained details on their risk attitude.

3.2 Elicitation of Subjective Probabilities

For the elicitation of probabilities, we assumed the estimation of probabilities based on experience technique to be the simplest question framework, as it only requires three values (HOAG, 2010: 212-213). However, only estimations of yield were successfully elicited with this technique, as the pretest revealed, that farmers do not feel comfortable when they are asked to assign a minimum, maximum and modal value to losses and prices. Therefore, we followed the route of MENAPACE et al. (2012a) and elicited losses and prices with the fixed value method. Thus, farmers were asked to indicate their expectations for the upcoming production years by allocating ten years to given intervals of losses and prices. Afterwards, these absolute frequencies were converted into relative ones and the midpoints of the given intervals were used for further calculations. To achieve a reduction in bias, farmers were asked to recall the frequency of occurrence for different events in the past 10 years, before they stated their estimates for the upcoming decade. We addressed a time interval of ten years, since longer time intervals might result in a lower willingness to participate and a decline in attention during the interview.

3.3 Parameter setting of the SERF-Approach

SERF analysis requires the choice of a utility function, which is not a trivial task. With focus on terminal wealth constant relative risk aversion (CRRA) is the recommended behavior as it is unaffected by different levels of wealth. In contrast, constant absolute risk aversion (CARA) is more convincing for transitory income, which is relatively small in relation to wealth (e.g. HARDAKER and LIEN, 2010). As apple farms in Germany are less diversified and wealth is predominantly determined through a long term success of the orchard, we adopt CRRA for our analysis. Even if one might argue that we simulate at a one hectare level, which is relatively small to wealth, annual gain from one hectare is seen as a permanent source of income. Upscaling of the area planted leads to a large portion of terminal wealth and thus, the relative risk aversion coefficient is assumed to be constant (cf. HARDAKER et al., 2004: 112).

We follow the route of LIEN et al. (2007b) and assume wealth as $W_T = W_0 + W_s$. Where W_0 is the non-stochastic wealth, equaling 45,000 € per hectare, and W_s is the stochastic wealth of apple production.

The range of risk aversion coefficients of 0 to 3.00 is set according to the results of our risk attitude analysis. We elicited risk attitude with a hypothetical, farm profit-framed Holt and Laury lottery (HLL), originally pioneered by HOLT and LAURY (2002). About half of apple growers exhibited risk aversion. Table 1 indicates the absolute frequency of the elicited coefficients.

Table 1: Elicited relative risk aversion coefficients.

Relative risk aversion coefficient	**0.155**	**0.470**	**0.815**	**1.265**	**2.000**	**n**
Absolute Frequency	25	15	14	3	8	65

3.4 Description of the model and calculation of key variables

The risk model was developed in MS EXCEL. After combining historical data with subjective probabilities, we used the Palisade add-in @Risk for Latin Hypercube simulation, an advancement of the Monte Carlo simulation, which generates probability distributions for stochastic variables of interest. We used 5000 iterations for our analysis.

Regarding the key variables of the model, we followed the route of CLANCY et al., 2012 and set those parameters as stochastic ones, which are substantial risky determinants of revenue. As reported by BRAVIN et al., (2009), yield and quality have an important impact on farm profit, whereas production costs are less important. Therefore, we decided to treat production costs (except for those proportional to yield) as deterministic variables, which can be taken from the literature (KTBL, 2010), whereas yield and quality under non-hazardous conditions of production, as well as prices and weather related impacts, i.e. frosts, hail and sunburn, are considered as stochastic variables. In this stadium, yield under normal conditions is already combined with historical data. In addition, the event of fire blight (*Erwinia amylovora*) as bacterial infection is included as a stochastic variable in the simulation as a rare but severe event.

3.5 Characterization of farming scenarios

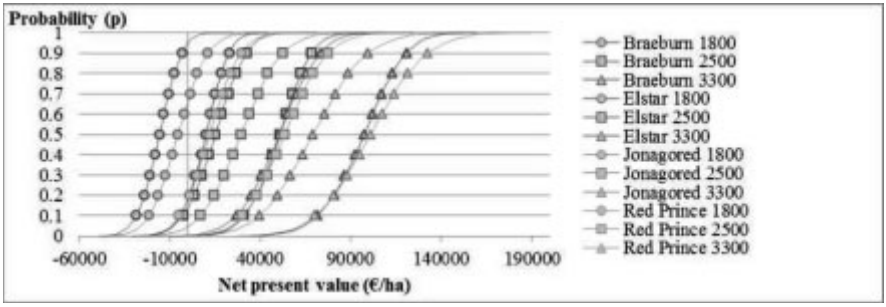
For farming scenarios, we focus on varieties which are common in the considered production areas. Our data indicate that in the north of Germany mainly the varieties of Braeburn, Elstar Jonagored, and Red Prince are produced, whereas in the south Braeburn, Elstar, Jonagold, and Gala are the predominant ones, usually propagated on M.9. These varieties provide the basis for our analysis of one hectare of certain farming options over a period of 16 years of full bearing capacity. As we are interested in the effect of already existing as well as non-established risk management tools, we compare the following scenarios for common varieties of each region. The first step of our analysis determines the optimal planting density for each variety under standard risk management strategies. In the North, frost-protection irrigation is usually installed, whereas in the south hail nets serve as a standard risk management strategy. The best options determined in the first step, are further analyzed in a second step. For the north we consider frost irrigation, combined with a hail insurance (HI) and for the south hail insurance is analyzed as an alternative for hail nets. The preferred options are inserted in a third and last step of the analysis, where we focus on a hypothetical set of combined frost-hail insurance (FI+HI) for both regions.

As currently available subsidies cover up to 50% of installation and insurance premium costs, we simulated step two with and without subsidy payments. For the subsidy schemes we made the following assumptions: In the south the material for hail nets, the installation costs of frost irrigation systems and insurance premiums are subsidized at a rate of 50%. In the north, the calculation is based on a multiplication of the sum insured with a distribution factor as laid down in the subsidy scheme of the producer organization. This distribution factor represents 1% of the total apple sales and claim settlements, divided by the sum insured over all enterprises. Subsidies may not exceed the costs of the insurance premium and the sum insured may not be higher than 20,000 €/ha.

4 Results

Four region-specific varieties under common practice are part of the first analytic step. Fig.1 displays the CDFs of NPVs (discounted at 4 percent) for one hectare of the respective option for the north. In general, higher planting densities of a variety clearly dominate the lower densities in the sense of FSD, but also show higher variation.

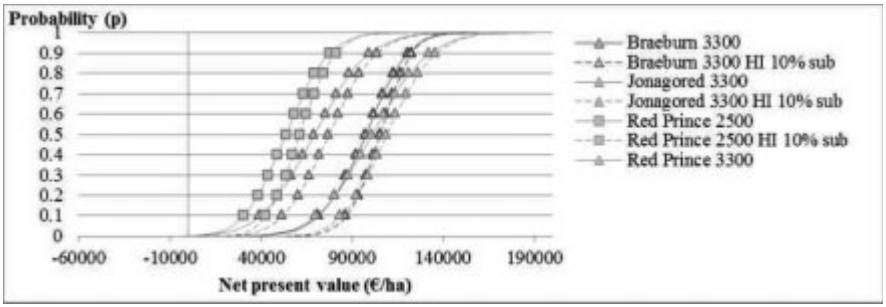
Fig 1: Common practice with frost irrigation (north).



Notably, the varieties of Elstar and Jonagored at a density of 1800 trees per hectare can be considered as less efficient, since the probability to achieve a positive NPV is small. Comparing varieties planted at the same density, Braeburn and Red Prince dominate Elstar as well as Jonagored in the sense of FSD. In comparison to Red Prince, Braeburn indicates a steeper curve and is thus less risky. Furthermore, Red Prince at 2500 trees per hectare dominates Elstar in terms of SSD, as their associated curves cross close to p = 1.0. In contrast, the discrimination of the most efficient option among Braeburn and Red Prince at 3300 trees per hectare, is not possible with FSD and SSD. Later, SERF helps to achieve a clearer differentiation. On the basis of these results, Braeburn, Jonagored as well as Red Prince at 2500 and 3300 trees per hectare become part of our further analysis.

Results of the second analytic step for the north are given in Figs. 2-4.

Fig 2: Subsidized hail insurance with frost irrigation (north).



As indicated in Fig. 2, insured crops of all varieties dominate the associated common production practices in terms of SSD. This effect arises from both, insurance and subsidies, whereby the latter amount to about 850 € per hectare on average.

Fig 3: Unsubsidized hail insurance with frost irrigation (north).

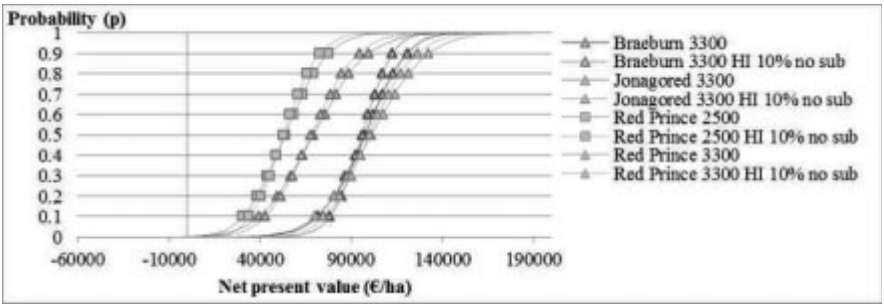
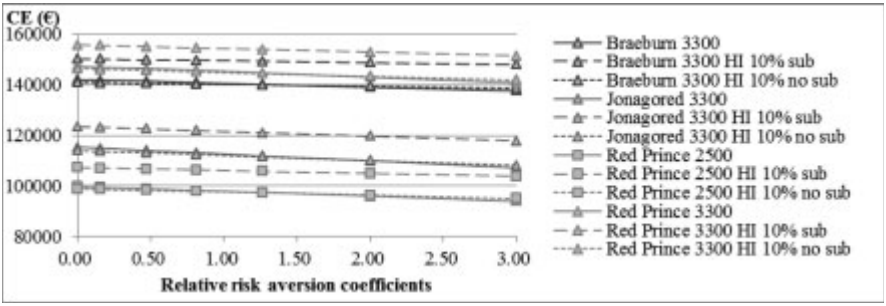


Fig. 3 presents the results of unsubsidized hail insurance. As can be seen, insurance policies without subsidies reduce risks as the associated curves become steeper in comparison to those of the basis scenario. Again, it is not possible to judge the performance of insurance according to FSD or SSD as the crossing points are located in the lower range of the probability distributions. For a further discrimination we apply SERF.

Fig 4: SERF analysis (north).



The SERF analysis (Fig. 4) reveals that for slightly risk averse decision makers, the basic production practice, with frost irrigation as the only RMI, is more appropriate, whereas for risk averse persons an unsubsidized hail insurance provides marginally higher CEs. Nonetheless, a combination of frost irrigation and subsidized hail insurance provides the most efficient risk management strategy, irrespective of the variety, with Red Prince being the most efficient variety.

Fig 5: SERF analysis (south).

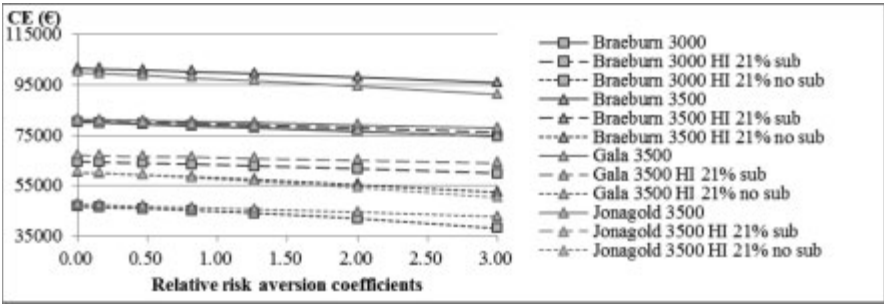
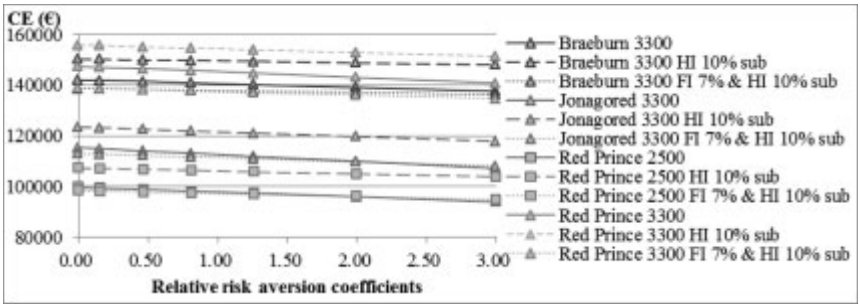


Fig. 5 summarizes the results for the south in terms of CEs. Evidently, the basic scenarios of Braeburn and Jonagold at 3500 trees per hectare offer the most efficient alternatives, whereas slightly to very risk averse farmers should prefer Braeburn. For risk neutral apple growers, subsidized insurance solutions of Braeburn and Jonagold at 3500 trees per hectare are as efficient as the production under hail nets of Braeburn at 3000 trees and Gala at 3500 trees per hectare. As Gala at 3500 trees under hail net is still afflicted with lower risks it shows higher CEs for risk averse individuals, who should give priority to this option. Furthermore, the results indicate that subsidies are assumed to be a certain and non-negligible source of revenue, as all unsubsidized insurance concepts do not provide an alternative to hail nets.

As mentioned before, risk management instruments for apple growers against weather related risks are rare. Thus, we are interested in the effect of frost-hail insurance as a (so far) hypothetical alternative. As an extension of our analysis we therefore plot CEs of a subsidized frost-hail insurance together with subsidized hail insurance and the basis scenario.

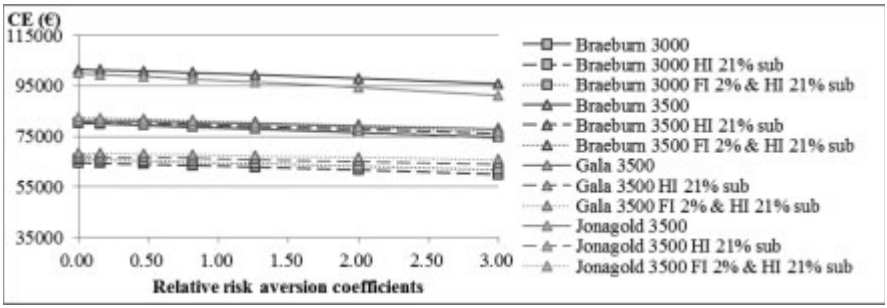
Figs. 6 and 7 present the results for the north at a 7% insurance premium level and the south with a 2% insurance premium. These insurance premiums were obtained by a comparison of average premium costs and indemnity payments.

Fig 6: SERF analysis with combined frost-hail insurance (north).



In the north, frost-hail insurance would not necessarily provide an efficient alternative to frost irrigation. Only persons with an extremely high risk aversion would obtain slightly higher CEs compared to the base scenario of Red Prince at 2500 trees per hectare and Jonagored at 3300 trees per hectare. However, as can be seen for Braeburn and Red Prince at 3300 trees per hectare, this effect depends on the planting density as well as on the variety.

Fig 7: SERF analysis with combined frost-hail insurance (south).



In the south, the basic (and most commonly found) farming options remain the most efficient ones when compared to subsidized insurance solutions. The CEs of the combined frost-hail insurance are close to those of single hail insurance, although the associated values always lie

above due to the assumption of higher subsidy payments. Compared to the single hail insurance, these payments lead to a 4.17% increase of the net present value and to about 178€ additional income per hectare.

5 Discussion

Risk management in open field production is a frequently discussed topic. Nevertheless, studies addressing apple growers' risk behavior and their adoption of risk management strategies are rare. In order to close this gap, we developed a stochastic budgeting model which considers weather-extremes as well as price risks.

Apparently, apple growers in the north achieve higher revenues. A comparison of the estimates obtained shows that these differences stem from deviations of yield estimates, which are variety specific and amount to 59 and 89 dt per hectare for Braeburn and Elstar, respectively. These results might originate from an overestimation of yield risks. As the results of MENAPACE et al. (2014) indicate, persons who experienced specific risks in the past, show a significant increase in their associated risk perception for future events. An additional question of our survey captures the influence of the two main weather related risks in the past ten years. In the north, 28.8% stated that the operating income of the enterprise was severely or more than severely affected due to hail, whereas in the south even 48.5% indicated a strong impact of hail. In contrast to yield risks, differences in price levels for market prices are quite small and between 5 to 10 € per dt, whereas variations of farmer to consumer prices up to 40 € per dt have presumably a higher influence on revenue.

Results obtained for the basic scenarios suggest that Elstar does not provide an efficient option in either area, as it shows a lower level of yield and therefore lower revenue. The reason for low yield of Elstar orchards may in part be explained by its high tendency for alternate bearing, to which other cultivars of our analysis are known to be less sensitive (UNTIEDT and BLANKE, 2001; ATAY et al., 2013). As a consequence, it is reasonable to suppose, that yield estimates of Elstar lie below of those of other varieties.

SERF-analysis of the north further reveals that in the basis scenario with frost irrigation, Red Prince provides the most efficient option in the north over a wide range of relative risk aversion coefficients ($0 \leq r_r \leq 3$). These results are explained by the average yield-level of Red Prince exceeding those of Elstar and Braeburn. In addition, Red Prince attains higher net revenues than Jonagored due to slightly higher prices as well as lower variable costs. In contrast, an elevated price level causes higher revenues of Braeburn whereas yield is relatively low. As Braeburn is afflicted with smaller standard deviations in revenue as well as in direct and fixed costs, its CEs remain more stable across different risk aversion coefficients in comparison to Red Prince. The results further suggest that Jonagored is less efficient despite of its high yield-level, since it yields lower prices in the market. Furthermore, the standard deviation of the NPV for Jonagored is similar to the one obtained for Red Prince and likewise results in a considerable CE as well as utility reduction when risk aversion increases. With respect to direct costs, the high yield-level of Jonagored as well as of Red Prince result in higher direct costs, as storage costs are increased.

Results of the SERF analysis for apple production under hail nets in the south indicate, that Braeburn is the most efficient variety due to its higher price level. However, the average yield of Braeburn lies below the one of Gala and Jonagold. Regarding the NPV's standard deviations, Jonagold shows the highest and Gala the lowest risk. Compared to Jonagold, standard deviations of Gala regarding the operating revenue, as well as the direct, fixed and variable costs are smaller. Similarly, Braeburn shows a lower standard deviation with respect to the operating revenue. Consequently, and as the SERF analysis reveals, Braeburn is afflicted with lower risk and risk averse individuals should opt for Braeburn instead of choosing Jonagold.

With respect to costs, Jonagold shows higher fixed and variable costs, as its high yield leads to higher labor costs for harvesting.

The SERF analysis for the north reveals that rational apple growers should combine frost irrigation with subsidized hail insurance. However, our data shows that 30% of the apple growers who are already members in a producer organization, do not participate in hail insurance. Taking a prospect theoretical view, this observation can possibly be explained with the effect of reference dependence. As described by BOCQUÉHO et al. (2013), prospect maximizers might be risk averse for gains, but show risk-seeking behavior in a context of losses. They accept the possibility to suffer a high loss instead of paying a certain amount of insurance premium regularly (BOCQUÉHO et al., 2013). Furthermore, the results of SERF show that unsubsidized hail insurance only leads to a slight increase in efficiency. In consequence, it is not worthwhile for slightly risk averse persons to combine frost irrigation with unsubsidized hail insurance.

Generally, a subsidized hail insurance in the south is less efficient than growing the same variety under hail nets. Subsidized hail insurance can only compete with the base scenario, if the apple grower is risk neutral to slightly risk averse and chooses varieties which are characterized by a high yield, or an elevated price level. Without subsidies, hail insurance would be clearly dominated by common practice with hail nets and thus provides no reasonable alternative.

The results further suggest that subsidized, combined frost-hail insurance in the north is only appropriate for very risk averse decision makers, even though the effect is variety-specific and depends on the planting density. In the south, a combined frost-hail insurance would lead to slightly higher incomes due to subsidies, whereas damages due to late frosts are marginal and indemnity payments for high density plantations amount to 300€ in average. Thus, the added value of a frost-hail insurance is low. In spite of this, commercial multi-peril insurance is available for apple production in the Netherlands covering frost and hail damages in combination with other weather-related risks such as drought and storm. This insurance receives a government subsidy at 60% of the insurance premium (VEREINIGTE HAGEL, 2012b: 12).

Finally, we address a potential criticism regarding the use of the net present value as the stochastic investment criterion our analysis. Using the NPV means we evaluate the total of simulation results over the economic life of the apple orchard, which tends to level the effect of a catastrophic year that could have caused bankruptcy. This could lead to an underestimation of the true risk. In line with CLANCY et al. (2012), we assume that each variety on a 1 ha basis only represents a rather small percentage of farming activities and farmers' wealth, whose failure would not necessarily lead to insolvency of the enterprise.

6 Conclusions

Results of the present study indicate that the choice of variety as well as the adoption of RMI influences the riskiness of production and sale of apples.

In the north, Red Prince appears as the most efficient variety. Furthermore, subsidized hail insurance would provide benefits for risk averse persons in general, whereas an unsubsidized hail insurance is only more efficient if the apple grower is highly risk averse. In the south none of the considered RMI provides a more appropriate alternative to common practices of using hail nets when relying on the same variety and planting density. Our results are consistent with observed behavior, as apple growers have implemented the optimal available RMI in their production systems out of those considered in our analysis. As for the north, also in the South more efficient varieties could be identified. Braeburn is the most efficient variety and appropriate for slightly to very risk averse individuals. However, in reality, where apple growers depend on direct marketing to consumers, consumer's preferences on a wide assortment of products have to be met. Thus, a certain mix of favored apple varieties has to be of-

fered, which precludes the specialization on a single variety. In consequence, future work should focus on whole farm-risk programming which also allows for the implementation of additional requirements, such as pollination management, and farm-specific restrictions.

With respect to the subsidized hypothetical frost-hail insurance, we obtain variety specific results for the north, which also depend on the planting density. For high-yielding varieties in high density plantings this insurance concept seems to be inappropriate, whereas it may lead to a slight increase of efficiency when compared to frost irrigation as the only RMI and considering very risk averse apple growers, who use less intensive production systems. A subsidized, hypothetical multi-peril insurance covering frost and hail would lead to slightly higher net incomes than observed for the subsidized hail insurance alone in the south, due to its additional transfer payments. The production of high yielding varieties catching good prices in high density plantations under hail nets still remains the most efficient option.

Funding by the Federal Ministry of Education and Research is gratefully acknowledged (FN:0315542N).

Literature

ATAY, A., F. KOYUNCU and E. ATAY (2013): Relative Susceptibility of Selected Apple Cultivars to Alternate Bearing. Journal of Biological & Environmental Sciences 7: 81-86.

BIELZA DIAZ-CANEJA, M., C.G. CONTE, F.J. GALLEGO PINILLA, J. STROBLMAIR, R. CATENARO and C. DITTMANN (2009). Risk Management and Agricultural Insurance Schemes in Europe. JRC Reference Reports, Institute for Protection and Security of Citizen, European Communities, Brussels 1-32.

BOCQUÉHO, G., F. JACQUET and A. REYNAUD (2013): Expected utility or prospect theory maximisers? Assessing farmers' risk behaviour from field-experiment data. European Review of Agricultural Economics 1-38.

BRAVIN, E., A. KILCHENMANN and M. LEUMANN (2009): Six hypotheses for profitable apple production based on the economic work-package within the ISAFRUIT Project. Journal of Horticultural Science & Biotechnology ISAFRUIT Spec. Issue: 164-167.

CATALÁ, L.P., G.A. DURAND, A.M. BLANCO and J.A. BANDONI (2013): Mathematical model for strategic planning optimization in the pome fruit industry. Agricultural Systems 115: 63-71.

CHEN, X., H.H. WANG and L.D. MAKUS (2007): Production risk and crop insurance effectiveness: Organic versus conventional apples. Working paper. SCC-76: Economics and Management Risk in Agriculture and Natural Resources, Gulf Shores, Alabama.

CLANCY, D., J.P. BREEN, F. THORNE and M. WALLACE (2012): A stochastic analysis of the decision to produce biomass crops in Ireland. Biomass and Bioenergy 46: 353-365.

DIRKSMEYER, W., H. GARMING and K. STROHM (2014): Horticulture Report 2014. TI Braunschweig, Braunschweig.

HARDAKER, J.B. and G. LIEN (2010): Stochastic efficiency analysis with risk aversion bounds: a comment. Australian Journal of Agricultural and Resource Economics 54: 379-383.

HARDAKER, J.B., R.B.M. HUIRNE, J.R. ANDERSON and G. LIEN (2004): Coping with risk in agriculture, 2nd ed. CAB International, Wallingford.

HARDAKER, J.B. (2000): Some Issues in Dealing with Risk in Agriculture. Working paper No. 2000-3. Working Paper Series in Agricultural and Resource Economics, School of Economic Studies, University of New England, Armidale.

HOAG, D.L. (2010): Applied Risk Management in Agriculture, 1st ed. CRC Press-Taylor & Francis Group, Boca Raton, Florida.

HOLT, C.A. and S.K. LAURY (2002): Risk Aversion and Incentive Effects. American Economic Review 92:1644-1655.

KTBL (2010): Obstbau. Betriebswirtschaftliche und produktionstechnische Kalkulationen, 4th ed. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V. (KTBL), Darmstadt.

LIEN, G., J.B. HARDAKER, M.A.P.M. VAN ASSELDONK and J.W. RICHARDSON (2011): Risk programming analysis with imperfect information. Annals of Operations Research. 190, 311-323.

LIEN, G., J.B. HARDAKER and O. FLATEN (2007a): Risk and economic sustainability of crop farming systems. Agricultural Systems 94: 541-552.

LIEN, G., S. STØRDAL, J.B. HARDAKER and L.J. ASHEIM (2007b): Risk aversion and optimal forest replanting: A stochastic efficiency study. European Journal of Operational Research 181: 1584-1592.

LIEN, G. (2003): Assisting whole-farm decision-making through stochastic budgeting. Agricultural Systems 76: 399-413.

LIEN, G. and J.B. HARDAKER (2001): Whole-farm planning under uncertainty: impacts of subsidy scheme and utility function on portfolio choice in Norwegian agriculture. European Review of Agricultural Economics 28: 17-36.

MENAPACE, L., G. COLSON and R. RAFFAELLI (2012a): Risk Aversion, Subjective Beliefs, and Farmer Risk Management Strategies. American Journal of Agricultural Economics 95: 384–389.

MENAPACE, L., G. COLSON and R. RAFFAELLI (2012b): Cognitive Heuristics and Farmers' Perceptions of Risks Related to Climate Change. Agricultural & Applied Economics Association's 2012 AAEA Annual Meeting, Seattle, Washington, August 12 to 14.

MENAPACE, L., G. COLSON and R. RAFFAELI (2014): Farmers' Climate Change Risk Perceptions: An Application of the Exchangeability Method. In: Paper Presented at the EAAE 2014 International Congress, Ljubljana, Slovenia, August 26 to 29, 1-13.

Pennings, J.M.E., B. Wansink and M.T.G. Meulenberg (2002): A note on modeling consumer reactions to a crisis: The case of the mad cow disease. International Journal of Research in Marketing 19(1): 91–100.

SCHENK, J., P. HELLEGERS, M. VAN ASSELDONK and B. DAVIDSON (2014): How do farmers react to varying water allocations? An assessment of how the attitude to risk affects farm incomes. In: Agricultural Water Management 136: 52-58.

UNTIEDT, R. and M. BLANKE (2001): Effects of fruit thinning agents on apple tree canopy photosynthesis and dark respiration. In: Plant Growth Regulation 35: 1-9.

VEREINIGTE HAGEL (2012): Onderlinge Vereinigte Hagel van telers voor telers: Online available: URL:http://www.vereinigte-hagel.net/fileadmin/user_upload/PDF-Dateien/Pressemitteilungen/2011/FN1202_12-13.pdf (accessed 12.2.15).

EXPERIMENTELLE METHODEN IN DER AGRARÖKONOMIE

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 325 – 337

ANALYSING FARMERS' PREFERENCES FOR COLLABORATIVE ARRANGEMENTS: AN EXPERIMENTAL APPROACH

Jan-Henning Feil[1], Friederike Anastassiadis, Oliver Mußhoff, Philipp Kasten

Abstract

This paper analyses farmers' preferences for farm-level collaborative arrangements (CAs) based upon a discrete choice experiment conducted in Germany. A mixed logit and a generalized multinominal logit model are used to determine whether farmers' decisions to establish a CA with a potential partner are influenced by non-monetary attributes like the age of the partner, the years of acquaintance with the partner or the production activities of the partner. Moreover, a monetary attribute is included to calculate the average individual's willingness-to-pay or 'implicit price' for a change in each of the non-monetary attributes. The results show that farmers' preferences for CAs increase, the closer their age is, the more years of (positive) acquaintance between them exist and the more similar their production activities are.

Keywords

Farm-level collaborative arrangements, discrete choice experiment, generalized multinomial logit, willingness-to-pay

1 Introduction

Currently the agricultural sector is globally exposed to strong changes in its general conditions, resulting in increasing pressure on costs and margins for farms. The costs for machinery and labour have especially escalated dramatically in recent years (e.g. NASS, 2015). Since both machinery and labour can often just be adopted in discrete amounts, such as the investment in one tractor or the recruitment of one worker, expanding production would be one way to handle the associated rise in fixed costs (e.g. JOHNSON and RUTTAN, 1994). However, this strategy is not always appropriate or feasible in agriculture because of insufficient access to land and capital. Furthermore, the high (and further increasing) level of uncertainty in farming due to its weather-dependent nature often requires quick decision-making and knowledge, which cannot easily be delegated to workers (e.g. JOHNSON and RUTTAN, 1994). This can be seen as one of the main reasons for the prevalence of family owned and operated farms in many countries all over the world (e.g. ALLEN and LUECK, 1998; DEINIGER and BYERLEE, 2012).

For many farms, an alternative strategy to handle these increasing fix costs is to share the associated assets and labour with other farms. In many European countries, farms are organized in collaborative arrangements (CAs) on a comparatively formal basis, that is, in the form of inter-farm cooperation, machine cooperatives, machine rings and the use of sub-contractors. This applies particularly to Germany, Great Britain and Sweden (e.g. CRAIG and SUMBERG, 1997; DE TORO and HANSSON, 2004; DOLUSCHITZ, 2001; SAOS, 2008). In Canada, some farmers are likewise organized in formal machinery cooperatives, such as 47 CUMA's (e.g. HARRIS and FULTON, 2000). In the United States, where farms traditionally share equipment and labour on a more occasional basis, formal and routine-based CAs are also getting more and more popular in recent years (e.g. ARTZ, 2014).

[1] Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, jan-henning.feil@agr.uni-goettingen.de

Most of the existing literature on farm-level CAs focuses on the respective economic advantages of their members due to access to economies of scale, based on exemplary case studies in different countries (ANDERSSON et al., 2005; ARTZ et al., 2010; AURBACHER et al., 2011; DE TORO and HANSSON, 2004; NIELSEN, 1999, WOLFEY et al., 2011). LARSÉN (2010) confirms this by empirically analysing the efficiencies of collaborating and non-collaborating Swedish farms by using FADN data, complemented with survey data. She finds that the average efficiency is indeed higher for collaborating farms than for non-collaborating farms, which applies to both crop and livestock farms.

The question arises, as to why farm-level CAs are still so rare in practice despite of the potential economic advantages of sharing equipment and labour with other members (e.g. ARTZ, 2014). AURBACHER et al. (2011) calculate the economic implications of a CA between five relatively small arable farms in south Germany and come to the result, that one reason that inhibits inter-farm machinery use could be path dependency. LAGERKVIST and HANSSON (2012) conduct a coordination game with farmers and find that personal factors like intolerance of ambiguity can influence famers' willingness to establish CAs. Apart from that, all of the aforementioned studies emphasize that a further important reason for not establishing CAs is the risk of future potential conflicts with the potential partner, like problems of timeliness, free-riding and opportunism (e.g. ARTZ, 2010 et al.). These conflicts might moreover result in substantial additional transaction costs for the members of a partnership, which might (partially) offset the economic advantages resulting from access to economies of scale. However, the actual influence of these potential conflicts on the decisions of farmers to establish CAs in the first place has not been investigated yet.

Against the background of this research gap, the objective of this paper is to analyse farmers' preferences for establishing CAs under explicit consideration of non-monetary factors that allow conclusions on the functioning of the future partnership. In this context, an empirical investigation based on historical data would be of limited explanatory power, as it is challenging or impossible to clearly distinguish the influencing factors of farmers' decisions to establish collaborative agreements in retrospective. Experiments can provide a solution to this issue as they collect data under controlled conditions. In particular, discrete choice experiments (DCEs) allow for the determination of preferences for action alternatives without explicitly asking for them (e.g. TRAIN, 2009). By relating the respondents' choice behaviour to the attributes of the action alternatives and the respondents' individual characteristics, complex structures of the decision-making process can be revealed (e.g. LOUVIERE et al., 2010). DCEs have already been successfully applied to analyse farmers' preferences, including different technologies (e.g. BREUSTEDT et al., 2008) or agri-environmental schemes (e.g. ESPINOSA-GODED et al., 2010), and could thus also be considered as an appropriate methodological approach to investigate farmers' preferences for CAs.

Therefore, the data for the analysis was gained through a DCE that was carried out by 107 German farmers in the year 2014. The farmers had to make a choice between two alternative collaboration partners and the opt-out alternative of no collaboration. The collaboration partners were specified by non-monetary attributes that varied over the different choice sets, like their age, the years of acquaintance with the respondent and their production activities. Moreover, the expected increase in profit of the respondent for establishing a collaboration with the respective partner was included as a monetary attribute, to allow for calculating the average individual's willingness-to-pay (WTP) or 'implicit price' for a change in each of the non-monetary attributes. Since WTP values are upwards biased when not considering for scale heterogeneity (TRAIN and WEEKS, 2005), we apply the generalized multinomial logit (GMNL) model introduced by FIEBIG et al. (2010) to identify residual preference heterogeneity. The advantage of the GMNL over the more generally applied mixed logit (ML) model is that, in addition, it accounts for heterogeneity in the scale of the error term. That means it is possible to control for respondents with nearly lexicographic preferences and respondents showing

very "random" behaviour. To our knowledge, in DCE studies with an agricultural focus GMNL models are not habitually used.

The rest of the paper is structured as follows: In section 2, the hypotheses with regard to farmers' preferences for CAs that shall be tested by means of the DCE are derived from the literature. The design of the questionnaire, which includes the DCE, as well as the descriptive data are described in the subsequent section. Afterwards, the theoretical background of the analysis methods is explained in section 4. Finally, the results of the DCE are presented in section 5. The paper ends with some conclusive remarks (section 6).

2 Farmers' motives and obstacles to establish collaborative arrangements

A central motive for a farmer to establish CAs is the improvement of the own future profitability of his/her farm. This motive arises from the expectation that the participation in farm-level CAs, in which resources like equipment and labour are shared, and in which the purchasing of inputs and the marketing of outputs are coordinated, involve an access to internal and external economies of scale (e.g. ALLEN and LUECK, 1998; VALENTINOV, 2007). Internal economies of scale arise from improvements in technological efficiency, that is, an ability to produce more output with the same inputs or to produce the same output with fewer inputs (e.g. VARIAN, 1992). Sharing machinery tends to increase the area under cultivation serviced by the machinery, for instance one mutual combine tractor instead of two, resulting in reduced average costs for a given amount of output. Sharing can therefore make newer, larger, more technologically advanced equipment economical. In addition, group members can improve labour productivity by coordinating tasks to reduce duplication and allow for task specialization. This effect is widely confirmed by many normative model-based case studies (e.g. ANDERSSON et al. 2005; DE TORO and HANSSON, 2004), by surveys (e.g. ARTZ et al., 2010; HEIN et al., 2011) as well as by empirical investigations of the technical efficiencies of farms in CAs (LARSÉN, 2010). External economies of scale are related to advantages larger farms may have in accessing inputs and arable farm land, obtaining and negotiating terms of credit, storage and services as well as marketing and distribution of outputs (e.g. JOHNSON and RUTTAN, 1994; MCBRIDE, 2003). Although these advantages of size are difficult to verify empirically for farm-level CAs, they are nonetheless widely confirmed in surveys of farms already working in collaborations (e.g. ARTZ et al., 2010; HEIN et al., 2011). One can expect that in reality farmers are carefully estimating the potential increase in future profits resulting from internal and external economies of scale prior to making the decision to start a CA with a potential partner. This leads to the following hypothesis:

H1 (profit increase): The higher the expected increase in profits, the higher is a farmer's preference to establish a CA.

Besides the potential positive economic effects arising from internal and external economies of scale, CAs might also produce manifold conflicts between its members (e.g. ARTZ et al., 2010; HOLDERNESS, 2003). Examples are timeliness concerns, moral hazard problems, cost of collective decision-making and opportunism. These conflicts can imply additional considerable transaction costs and risks, which partially offset the economic advantages from the access to economies of scale. However, it can be expected that farmers are not considering the costs and risks associated with these conflicts directly when they estimate their expected increase (or decrease) of profitability by establishing a CA in advance (cf. H1). This is due to the fact that these costs and risks are very difficult to measure. They may just occur occasionally and they strongly depend upon the (mis)behavior of the potential collaboration partner (e.g. ARTZ, 2014; DE TORO and HANSON, 2004). However, there are suggestions in the literature that these costs and risks can be reduced significantly by choosing a partner who is "like-minded" and with whom there is a high degree of "trust" (e.g. ARTZ et al., 2010; HEIN et al., 2011; LARSÉN, 2007). To operationalize these rather vague, superior and subjective concepts for the DCE, it

is assumed that objectified factors exist and which directly affect the individually perceived "like-mindedness" and "trust" between potential collaboration partners. As a result of extensive expert discussions with collaborative and non-collaborative farmers as well as with agricultural consultants prior to the experiment, such objectified factors are the age of the potential collaboration partner, the duration of the acquaintance with the partner as well as the production activities of the partner.[2] Accordingly, a similar age, a longest possible positive acquaintance and similar production activities can be seen as proxies for a high degree of trust and like-mindedness between potential collaboration partners (e.g. HEIN et al., 2011, LARSÉN, 2007). From this, the following three hypotheses can be derived:

H2 (age): The closer the age of the potential collaboration partners, the higher is a farmer's preference to establish a CA.

H3 (acquaintance): The more years of positive acquaintance between potential collaboration partners, the higher is a farmer's preference to establish a CA.

H4 (production activities): The more similar the production activities between potential collaboration partners are, the higher is a farmer's preference to establish a CA.

3 The experiment

The questionnaire is divided into two sections. In the first section, the respondents have to conduct the DCE. In the second section, the farmers are asked to answer questions about their risk attitude and their socioeconomic background. In subsection 3.1., the decision situation, the attributes and the respective levels of the DCE are described. Subsequently, the desciptive statistics of the questionnaire are presented in subsection 3.2.

3.1 Decisions situation, attributes and levels

In the DCE, the decision-making situation in each choice-set comprises two different and mutually exclusive collaboration alternatives A and B, as well as the status-quo alternative of no CA. The farmers are advised to make a decision between these three alternatives as if it was their personal decision for their own farm. The DCE is adressed to both farmers already working in a CA (collaborative farmers) and farmers who are not (non-collaborative farmers). To ensure comparability of the decision-making situation, collaborative farmers are asked to make the decision as if they would still run their farm without a CA.

According to the four derived hypotheses in section 2, the above-mentioned three decision alternatives are described by the four attributes 'expected average increase in the respondent's profit for the first ten years of collaboration', 'years of positive acquaintance with the potential collaboration partner', 'age of the potential collaboration partner' and 'production activities of the potential collaboration partner'. The levels, within which these attributes vary over the different choice sets, are provided in Table 1. The attributes as well as the levels are the result of extensive expert discussions with collaborative and non-collaborative farmers and agricultural consultants as well as a careful consideration between reality and complexity. It should also be noted that the respondents are asked to assume prior to each choice set that the level of the 'expected average increase in profit' has been determined in extensive calculations prior to the decision under explicit consideration of the production activities of the potential collaboration partner. This means that the attribute 'production activities of the potential collaboration partner' is merely included in the choice sets to additionally account for psychological factors, which could result in (potentially costly) conflicts of interest (cf. section 2).

[2] It should be noted that production activities in this context do not refer to the access to potential economies of scale between collaborating farms but to psychological aspects and traditional thinking (e.g. BENZ, 2006). For instance, a pure arable farmer could be reluctant to collaborative with a dairy farmer because of his social upbringing.

Table 1: Attributes and levels in the DCE

Attributes	Levels
Expected average increase in the respondent's profit for the first ten years of collaboration (in €/year)	10,000; 20,000; 30,000
Years of positive acquaintance with the potential collaboration partner (in years)	1; 5; 10
Age of the potential collaboration partner (in years)	30; 45; 60
Production activities of the potential collaboration partner	Arable farming; Arable farming and animal husbandry; Arable farming and renewable energies

Source: Author's own illustration.

The experimental design of the DCE with two generic alternatives and four attributes with three levels respectively results in a full factorial design of ($4^3_{CA\ A} \cdot 4^3_{CA\ B}$=) 6,561 possible choice sets. To minimize the concomitant and unavoidable loss of information when reducing the full factorial design, an experimental design is used that aims for orthogonality, level-balance and controls for dominant alternatives (for more details on the %MktEx Macro Algorithm employed in this study and implemented in SAS cf. KUHFELD, 2010). Thus, the number of choice sets presented to the participating farmers is reduced to 9. Such a design has a D-efficiency of 100%.

After conducting the DCE, the farmers are asked for information regarding their risk attitude and their socioeconomic background. Following DOHMEN et al. (2011), the farmers' risk attitude is measured by the "general risk question" using an ordinal scale from 0 to 10, whereby 0 represents "not willing to take risk at all" and 10 represents "very willing to take risk". Hence, farmers evaluate their risk attitude subjectively. The question with regard to the respondents' socioeconomic background relate to factors like age, education and production activities.

3.2 Descriptive statistics

The online survey was completed by 107 farmers from all over Germany during May and June 2014 and was brought to farmers' notice through social networks. In addition, students were also asked to make farmers aware of the experiment. On average it took about 23 minutes to complete the whole questionnaire. Table 2 reports personal information and farm characteristics of the participants.

The respondents are 11% female, with an average age of 34 years and a standard deviation of 12 years. 45% of the respondents manage the farm in an executive position and the remaining 55% are farm successors and/or employed on a farm. Overall, 66% hold a college or university degree. On average, they are slightly risk-seeking (μ=5.7; σ=1.7; ordinal scale from 0='not willing to take risk' to 10='very willing to take risk'). The average farm size is 278 hectares with a standard deviation of 424 ha. Furthermore, 64% of the respondents already work within a CA.

On the basis of the descriptive statistics, it becomes clear that the sample is not representative for the population of all German farmers. However, the study aimed to recruit farmers who are diverse regarding their farm structure, instead of generating a representative sample. This is for instance indicated by the large standard deviation of the variable 'farm size'.

Table 2: Descriptive statistics [a]

Farmers	
Share of female participants	11
Average age (in years)	34 (12)
Share of farm managers	45
Share of participants with an university degree	66
Average risk attitude (self-assessed) [b]	5.7 (1.7)
Farms	
Share of farms who generate their main income with farming	85
Average farm size (in ha)	278 (424)
Share of farms with production activity 'arable farming' [b]	93
Share of farms with production activity 'animal husbandry' [b]	81
Share of farms with production activity 'renewable energies' [b]	35
Share of farmers already working in a collaborative arrangement	64
Decision situation	
Number of non-answered choice sets out of 963 choice sets	0
Proportion of the decisions for cooperation alternative A or B in %	73

Source: Author's own illustration.

Notes: [a] n=107, standard deviation in brackets.

[b] Ordinal scale from 0 to 10; 0='not willing to take risk at all'; 10='very willing to take risk' (cf. DOHMEN et al., 2011).

[c] Multiple references possible.

4 Modelling approach

According to the random utility theory (MCFADDEN, 1974), it is possible to determine an indirect utility function U_{int} for each sampled individual *n*, that is each respondent of the experiment, and each alternative *I*, that is each collaboration alternative, in choice occasion *t* (cf. HENSHER and GREENE, 2003):

$$U_{int} = \boldsymbol{\beta}_n{}'\boldsymbol{x}_{int} + \boldsymbol{\varepsilon}_{int} \tag{1}$$

U_{int} can be described by *K* observed attributes $\boldsymbol{x}_{int}$. However, the individual-specific taste parameters $\boldsymbol{\beta}_n$ are not observable. Non-observable individual preferences are considered in the stochastic component $\boldsymbol{\varepsilon}_{int}$, for which we assume an independently and identically distributed (i.i.d.) extreme value distribution.

For the so called ML model, the following definition of $\boldsymbol{\beta}_n$ is assumed:

$$\boldsymbol{\beta}_n = \overline{\boldsymbol{\beta}} + \Delta\boldsymbol{s}_n + \boldsymbol{\Gamma}\boldsymbol{v}_n \tag{2}$$

where $\overline{\boldsymbol{\beta}}$ is the fixed mean of the assumed distribution for $\boldsymbol{\beta}_n$. The *K*x*M* parameter matrix Δ expresses how the preference of chosing a certain alternative *i* changes due to the influence of *M* individual characteristics $\boldsymbol{s}_n$ in comparison to the reference individual (with taste parameter $\overline{\boldsymbol{\beta}}$) while all other effects remain constant. $\boldsymbol{v}_n$ is a vector of *K* variables for which zero means, known variances and zero covariances are assumed. In our case, $\boldsymbol{\Gamma}$ is a diagonal matrix. Thus, the stochastic parameters are not allowed to be correlated.

As for instance FIEBIG et al. (2010) and KEANE (2006) state, the multinomial logit model and the ML model do not adequatly consider for scale heterogeneity. Therefore, we also introduce the GMNL model here. Following FIEBIG et al. (2010), the abovementioned definition of $\boldsymbol{\beta}_n$ is stretched out in the GMNL model in the following way:

$$\boldsymbol{\beta}_n = \sigma_n[\overline{\boldsymbol{\beta}} + \Delta\boldsymbol{s}_n] + [\gamma + \sigma_n(1-\gamma)]\boldsymbol{\Gamma}\boldsymbol{v}_n \tag{3}$$

σ_n is the individual-specific scale of the error term. FIEBIG et al. (2010) assume a log-normal distribution for σ_n with standard deviation τ and mean ($\bar{\sigma} + \boldsymbol{\delta}\boldsymbol{z}_n$), where $\bar{\sigma}$ is a normalizing

constant and $\boldsymbol{z}_n$ is a vector of L indiviual-specific variables. γ is a weighting parameter that indicates, how variance in unobserved preference heterogeneity varies with scale.

Being a utility maximizer, individual n chooses alternative j instead of i from a given set of alternatives C_{nt} if the following applies: $U_{jt} > U_{it}\ \forall\, j \in C_n,\ j \neq i$. For a given value of $\boldsymbol{\beta}_n$, the conditional choice probability that individuum n chooses choice sequence $y_n = \{y_{n1}, \dots, y_{nT}\}$ is given as follows:

$$Pr(y_n|\boldsymbol{\beta}_n) = \prod_{t=1}^{T} \frac{e^{\boldsymbol{\beta}_n{}'\boldsymbol{x}_{y_{nt}nt}}}{\sum_{i=1}^{I} e^{\boldsymbol{\beta}_n{}'\boldsymbol{x}_{int}}} \tag{4}$$

Because $\boldsymbol{\beta}_n$ is not observable, the unconditional probability should be calculated by integration of (4) weighted by the population density distribution $f\left(\boldsymbol{\beta}_n|\overline{\boldsymbol{\beta}}, \Delta, \gamma, \tau, \boldsymbol{\delta}, \boldsymbol{\Gamma}\right)$ of $\boldsymbol{\beta}_n$ (cf. equation (3)):

$$Pr\left(y_n|\overline{\boldsymbol{\beta}}, \Delta, \gamma, \tau, \boldsymbol{\delta}, \boldsymbol{\Gamma}\right) = \int Pr(y_n|\boldsymbol{\beta}_n) f\left(\boldsymbol{\beta}_n|\overline{\boldsymbol{\beta}}, \Delta, \gamma, \tau, \boldsymbol{\delta}, \boldsymbol{\Gamma}\right) d\boldsymbol{\beta}_n \tag{5}$$

To obtain individual level parameters for the willingness to pay calculation we follow the method described by TRAIN (2009). The willingness to pay (WTP) for the attributes are calculated on the basis of these obtained individual level utility parameters as the quotient of the attribute's utility parameter and the utility parameter of the attribute 'profit' as the price attribute.

5 Results

As the results of Table 4 show, the attribute 'profit' as well as the effect coded variables of the attribute 'partner acquaintance' and the variable 'partner's age 60years' were modelled as normally distributed random parameters. The statistical significance of the coefficients associated with the standard deviations of the random parameters indicates that they are significantly different from zero, and hence that the variables should indeed be modelled as random (HENSHER and GREENE, 2003: 145). This is an evidence for unobserved preference heterogeneity. In this respect, it should be noted that an additional GMNL model with the farmers individual risk attitude as interaction terms with the attributes was calculated. The results show that the preferences heterogeneity cannot be explained by the individual risk attitude of the farmer. Moreover, the structural parameter τ is significantly different from zero indicating substantial heterogeneity in individual scale. Therefore, using GMNL models is an appropriate approach, since unobserved heterogeneity in preferences and scale are both present. This is supported by means of the AIC-criterion which indicates that the calculated GMNL models fit the data better than the ML model (cf. Table 4). The WTP measures calculated on the basis of the GNML model with interactions are presented in Table 5.

H1 (profit increase): The higher the expected increase in profits, the higher is a farmer's preference to establish a CA.

The utility parameter of the attribute 'profit' is significantly positive in all calculated models (cf. Table 4). Thus, the farmers' willingness to establish a CA increases when the average expected increase in profit of the CAs first ten years gets higher. This result supports H1 that farmers' preferences to establish CAs increases with increasing profits. Thus, H1 cannot be rejected.

H2 (age): The closer the age of the potential collaboration partners, the higher is a farmer's preference to establish a CA.

The utility parameter of the effect coded attribute variable 'partner age 30years' is only significant in the ML model (cf. ML model in Table 4: significantly positive utility parameter),

Table 4: Results of different models [a]

Variable	ML model		GMNL model		GMNL model with interactions	
Utility parameters:						
ASC [b]	0.27635		0.01719		-0.03769	
Profit	0.00008	***	0.00018	***	0.00017	***
Partner's age 30years [c]	0.15863	*	0.22254		0.17265	
Partner's age 30years [c] · farmer's age [d]					-0.00705	*
Partner's age 45years	0.07570	----	0.48380	---	0.35084	---
Partner's age 60years [e]	-0.23433	*	-0.70634	*	-0.52349	*
Partner's age 60years [e] · farmer's age [d]					0.01404	*
Partner acquaintance 1year [f]	-1.16189	***	-2.60772	***	-2.41514	***
Partner acquaintance 5years	0.28245	---	0.54973	---	0.51477	---
Partner acquaintance 10years [g]	0.87944	***	2.05799	***	1.90037	***
Partner arable [h]	0.47181	***	1.11749	***	1.69302	***
Partner arable [h] · farmer renewable [i]					0.09302	
Partner arable · farmer arable					-0.41574	---
Partner arable [h] · farmer husbandry [k]					0.32272	
Partner husbandry	-0.19071	---	-0.49971	---	-1.12596	---
Partner husbandry · farmer renewable					-3.32320	---
Partner husbandry · farmer arable					0.36312	---
Partner husbandry · farmer husbandry					2.96008	---
Partner biogas [l]	-0.28110	**	-0.61778	**	-0.56706	+
Partner biogas [l] · farmer renewable [i]					3.23018	+
Partner biogas · farmer arable					0.05262	---
Partner biogas [l] · farmer husbandry [k]					-3.28280	+
Standard deviation (SD) of the random parameters:						
SD ASC [b]	2.98792	***	3.50567	***	3.57337	***
SD profit	0.00006	***	0.00013	**	0.00014	***
SD partner's age 60years [e]	0.73184	***	1.19586	**	1.05106	***
SD partner arable [h]	0.58359	***	1.03161	**	0.92109	***
SD partner biogas [l]	0.55028	***	1.09915	**	1.19919	***
Structural parameters:						
Tau	---		1.24774	***	1.10335	***
Gamma	---		-0.69725	+	-0.33551	
Model fit:						
Number of participating farmers (N)			107			
Observations (N · number of choice sets)			963			
Log likelihood at zero	-899.89		-726.30		-708.09	
Simulated log likelihood at convergence	-733.70		-717.43		-706.39	
AIC (calculated on the basis of the number of observations)	1,493.40		1,464.87		1,454.77	

Source: Author's own calculations using the STATA command 'mixlogit' (HOLE, 2007) and 'gmnl' (GU et al., 2013).

Notes: + p <0.1; * p < 0.05; ** p < 0.01; *** p < 0.001.

[a] 10,000 Halton Draws; panel structure of the data was taken into account; indented variables depict the interaction terms; variables written in grey colour depict the level of the accompanying effect coded attributes which is omitted in the model calculation. Because the utility parameters will sum to zero over all levels of the effect coded variable, the utility parameter of the omitted level can be calculated as the negative sum of the utility parameters of the other levels. For the parameters written in grey colour, a statement about its significance is therefore not possible.

[b] Binary coded; reference: Status-quo alternative 'no CA'.

[c] Effect coded attribute variable that takes on the value 1 if the potential collaboration partner is 30 years old, (-1) if he/she is 45 years old and 0 if he/she is 60 years old.

[d] Age of the participating farmer is centred around the mean (38.38).

[e] Effect coded attribute variable that takes on the value 1 if the potential collaboration partner is 60 years old, (-1) if he/she is 45 years old and 0 if he/she is 30 years old.

[f] Effect coded attribute variable that takes on the value 1 if the potential collaboration partners know each other with positive acquaintance of 1 year, (-1) if they know each other with positive acquaintance of 5 years and 0 if they know each other with positive acquaintance of 10 years.

[g] Effect coded attribute variable that takes on the value 1 if the potential collaboration partners know each other with positive acquaintance of 10 years, (-1) if they know each other with positive acquaintance of 5 years and 0 if they know each other with positive acquaintance of 1 year.

[h] Effect coded attribute variable that takes on the value 1 if the potential collaboration partner runs a farm with the production activity 'arable farming', (-1) if he/she runs a farm with the production activity 'animal husbandry' and 0 if he/she runs a farm with the production activity 'biogas'.

[i] Effect coded individual specific variable that takes on the value 1 if the farmer runs a farm inter alia with the production activity 'animal husbandry', (-1) if the farmer runs a farm inter alia with the production activity 'arable farming' and 0 otherwise.

[k] Effect coded individual specific variable that takes on the value 1 if the farmer runs a farm inter alia with the production activity 'renewable energies', (-1) if the farmer runs a farm inter alia with the production activity 'arable farming' and 0 otherwise.

[l] Effect coded attribute variable that takes on the value 1 if the potential collaboration partner runs a farm with the production activity 'biogas', (-1) if he/she runs a farm with the production activity 'husbandry' and 0 if he/she runs a farm with the production activity 'arable farming'.

whereas the utility parameter of the effect coded attribute variable 'partner age 60years' is significantly negative in all calculated models. The resulting utility parameter for the attribute variable 'partner age 45years' is positive in all calculated models.

In the GMNL model with interactions, the interaction term 'partner's age 30years · farmer's age' is significantly negative. This means that farmers who are older than 38 (which represents the age of the reference farmer) prefer a 45-year-old over a 30-year-old potential collaboration partner, whereas farmers who are younger than 38 prefer a 30-year-old over a 45-year-old partner. The interaction term 'partner's age 60years · farmer's age' is also significant in the GMNL model with interactions. This means that the reference farmer who is 38 prefers a 45-year-old over a 60-year-old partner. This preference increases with decreasing age of the farmer and decrease with increasing age of the farmer.

Looking at the respective WTP measures in Table 5, one can see that the WTP for a 30-year-old potential collaboration partner is not significantly different from zero (cf. Table 5). Furthermore, the average WTP for a 45-year-old partner is 2,840 €. The average compensation requirement for a 60-year-old partner is 3,504 €. Thus, the resulting marginal WTP for a partner who is 45 instead of 60 years old is 664 € (= 3,504 – 2,840).

In light of these results, H2 cannot be rejected that farmers' preferences to establish CAs increase the closer the age between the potential partners is.

H3 (acquaintance): The more years of positive acquaintance between potential collaboration partners, the higher is a farmer's preference to establish a CA.

The utility parameter of the effect coded attribute variable 'acquaintance 1year' is significantly negative in all calculated models (cf. Table 4). Therefore, a farmer will assign a negative utility to the case that he/she is acquainted with the potential collaboration partner for only one year. However, the utility parameter of the effect coded attribute variable 'acquaintance 10years' is significantly positive in all calculated models. As expected, the farmer's utility of establishing a CA is positive when the potential partners are acquainted for ten years. The resulting utility parameter for the effect coded attribute variable 'acquaintance 5years' is positive. The utility the farmer assigned to that case is therefore positive.

The farmers' average maximum willingness to pay for being acquainted with the potential collaboration partner for five (ten) years is 2,781 € (10,266 €). If the farmer is only acquainted with the potential collaboration partner for one year, he/she will on average have a maximum

Table 5: WTP measures based on the GMNL model with interactions (in €)

WTP in € [a]	N	Mean		SD	Confidence Interval	
Partner's age 30years	107	664		595	-516	1,844
Partner's age 45years	107	2,840	+	1,592	-316	5,997
Partner's age 60years	107	-3,504	*	1,529	-6,535	-474
Partner acquaintance 1year	107	-13,047	*	8,889	-24,723	-1,371
Partner acquaintance 5years	107	2,781	*	1,255	292	5,269
Partner acquaintance 10years	107	10,266	*	4,634	1,079	19,453
Partner arable	107	8,902	+	4,575	-168	17,973
Partner biogas	107	-3,370		4,470	-12,233	5,493
Partner biogas if farmer renewable [b]	40	20,500	***	7,915	4,491	36,509
Partner biogas if farmer husbandry [c]	55	-24,651	***	3,007	-30,679	-18.622
Partner husbandry	107	-5,532		5,312	-16063	4,999
Partner husbandry if farmer renewable [b]	40	-36,757	***	9,944	-56,869	-16,644
Partner husbandry if farmer husbandry [c]	55	12,057	***	2,939	6,164	17,950

Source: Author's own calculations using the post-estimation command 'gmnlbeta' (Gu et al., 2013) for the GMNL model with interactions (cf. Table 4) in STATA 12.
Notes: $^{+}$ $p < 0.1$; * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.
[a] We used a t-test to analyse whether the mean of the calculated WTP is statistically different from zero.
[b] The participating farmer runs a farm inter alia with the production activity 'renewable energies'.
[c] The participating farmer runs a farm inter alia with the production activity 'animal husbandry'.

compensation requirement of 13,047 €. The farmers' marginal willingness to pay for being acquainted with the potential collaboration partner for five (ten) years instead of one (five) year(s) is 10,266 € (7,485 €).

In summary, H3 cannot be rejected that farmers' preferences to establish CAs increase, the more years of positive acquaintance between the potential partners exist.

H4 (production activities): The more similar the production activities between potential collaboration partners are, the higher is a farmer's preference to establish a CA.

In all calculated models (cf. Table 4), the utility parameter of the effect coded attribute variable 'partner arable' is significantly positive. Therefore, the utility farmers assign to a potential collaboration partner with the production activity 'arable farming' is positive. The GMNL model with interactions in Table 4 reveals that the utility parameters of the interaction terms with the attribute variable 'partner arable' are not significantly different from zero. Thus, there exists no difference in the utility animal husbandry-farmers and renewable energies-farmers assign towards a potential collaboration partner with the production activity 'arable farming'. Farmers' average maximum WTP for a CA with such a potential collaboration partner is 8,902 € (cf. Table 5).

The utility parameter of the effect coded attribute variable 'partner biogas' is significantly negative in all calculated models (cf. Table 4). The resulting utility parameter of the effect coded attribute variable 'partner husbandry' is also negative in all calculated models (cf. Table 4). Hence, the utility linked to a CA where the partner has the production activities 'arable farming and biogas' or 'arable farming and husbandry' is negative. The utility parameter of the interaction term 'partner biogas · farmer renewable' ('partner biogas · farmer husbandry') is significantly positive (negative) (cf. GMNL model with interactions in Table 4). The resulting utility parameter of the interaction term 'partner husbandry · farmer renewable' ('partner husbandry · farmer husbandry') is vice versa negative (positive). Thus, farmers with the production activity 'renewable energies' assign a positive utility to a CA with a partner that has the production activity 'biogas'. The same holds vice versa for farmers with the production activity 'animal husbandry'. They also assign a positive utility to a CA with a partner that has production activity is 'animal husbandry', too. As Table 5 depicts, farmers with the production activity 'renewable energies' have a maximum average WTP of 20,500 € for establishing a CA

with a partner that has the production activity 'biogas'. However, they have a maximum compensation requirement of 36,757 € for establishing a CA with a partner that has the production activity 'animal husbandry'. In contrast, animal husbandry-farmers have a maximum average WTP of 12,057 € for a CA with a partner that the production activity 'animal husbandry', whereas they have a maximum compensation requirement of 24,651 € for a CA with a partner with the production activity 'biogas'.

In described results reveal that H4 cannot be rejected. Farmers who operate animal husbandry or renewable energies besides arable farming, are preferred more for establishing CAs by farmers who have the same production activities than by farmers who just operate arable farming.

6 Concluding remarks

Farm-level CAs are a possible strategy for agricultural entrepreneurs to handle escalating costs of equipment and labour that can often just be adopted in discrete amounts. Existing studies on farm-level CAs mainly focus on the respective economic advantages for their members as a result of accessing economies of scale. However, these analyses do not consider potential conflicts between the members of CAs, such as problems of timeliness, free-riding and opportunism. The risk of a future occurrence of these conflicts and the associated additional costs could be an important reason for farmers' reluctance to enter CAs in the first place in reality. Hence, the objective of this paper was to analyse farmers' preferences for CAs in an experimental setting. For this, a DCE was performed in which German farmers had to choose their preferred collaboration partner. Apart from the monetary advantage of establishing a CA with a potential partner, non-monetary attributes were considered, which could lead to the above-mentioned conflicts in the future of a partnership. The collected data was subsequently analysed by means of a GMNL model and average individual WTP measures were calculated to estimate the variation in each of the non-monetary attributes.

The results of the DCE reveal interesting insights into the drivers of farmers' decisions to establish CAs. Accordingly, it can be shown that a farmers' preference to establish a CA increases, as his age becomes closer to the age of the potential collaboration partner, which is in-line with existing survey results (e.g. HEIN et al., 2011). This indicates that a similar age can be seen as an indicator for “trust” and “like-mindedness” among potential collaboration partners. These latter aspects are suspected (although not investigated quantitatively) in many contributions to be important factors to mitigate future (costly) conflicts in CAs (e.g. ARTZ et al., 2010; HEIN et al., 2011; LARSÉN, 2007). Furthermore, the results of the present study confirm that a farmers' preference for CAs increase the more years of (positive) acquaintance between him and the potential partner exist. Therefore, knowing the potential partner for a longer time can also be seen as an indicator for “trust” and “like-mindedness”, which increases the preparedness to establish a CA. Finally, the outcome of the DCE suggests that the production activities also play an important role in the occurrence of CAs. Accordingly, the preferences of farmers to establish a mutual collaboration increase when the production activities of the two potential partners are similar, for instance if both practice animal husbandry besides arable farming. Besides economic considerations, this could be also traced back to non-monetary motives like traditional thinking (e.g. BENZ, 2006).

The findings of this study are of practical importance for farmers as well as for agricultural consultants and politicians. On the basis of the results, farmers are able to make decisions regarding the establishment of CAs in a more structured and objectified way due to an improved understanding of their respective motives and obstacles. In this respect, the calculated WTP measures for the non-monetary attributes like 'age of the collaboration partner' could particularly help to improve comparability between monetary and non-monetary attributes and thus facilitate the establishment of farm-level CAs in the future. Likewise, agricultural con-

sultants receive useful information for improved specific advices to farmers about whether or not a CA is suitable, and if so, which CA is an appropriate strategy for the farm in the future. Moreover, agricultural politicians could include the results into the design of potential measures for supporting farm-level CAs in countries, where a high potential for increasing the efficiency of primary agricultural production by means of such arrangements exist.

However, the results of the study should be interpreted with caution due to some limitations of the data gained in the DCE. First, the results are based on hypothetical decisions like in all other studies that apply laboratory experiments. The question if the decision-making behaviour of real decision situations is different of those in hypothetical decision situations has been examined several times. The respective results provide abundant evidence that there is little discrepancy between real and hypothetical decision-making behaviour (e.g. KUEHBERGER et al., 2002). Nevertheless, this should be confirmed by comparable studies in the agricultural context. Second, the transferability of the findings, for example to other countries, should be tested in additional DCEs. Lastly, in the DCE no statements are made about the degree and the specific legal form of a CA for complexity reasons.

References

ALLEN, D.W. and D. LUECK (1998): The Nature of the Farm. In: The Journal of Law & Economics XLI: 343-386.

ANDERSSON, H., K. LARSÉN, C.J. LAGERKVIST, C. ANDERSSON, F. BLAD, J. SAMUELSSON and P. SKARGREN (2005): Farm cooperation to improve sustainability. In: AMBIO: A Journal of the Human Environment 34(4): 383-387.

ARTZ, G. (2014): Equipment sharing in agriculture. In: Encycolpedia of Food and Agricultural Ethics: 1-7. Springer Science+Business Media Dordrecht. DOI: 10.1007/978-94-007-6167-4_66-4.

ARTZ, G., G. COLSON and R. GINDER (2010): A Return of the Threshing Ring? A Case Study of Machinery and Labor-Sharing in Midwestern Farms. In: Journal of Agricultural & Applied Economics 42(4): 805-819.

AURBACHER, J., C. LIPPERT and S. DABBERT (2011): Imperfect markets for used machinery, asynchronous replacement times, and heterogeneity in cost as path-dependent barriers to cooperation between farmers. In: Biosystems Engineering 108(2): 144-153.

BENZ, M. (2006): Entrepreneurship as a Non-profit-seeking Activity. In: International Entrepreneurship and Management Journal 5: 23-44.

BREUSTEDT, G., J. MÜLLER-SCHEEßEL, J. and U. LATACZ-LOHMANN (2008): Forecasting the adoption of GM oilseed rape: Evidence from a discrete choice experiment in Germany. In: Journal of Agricultural Economics 59(2): 237-256.

CRAIG, S. and J. SUMBERG (1997): Machinery rings in UK agriculture: an example of opportunistic cooperation. In: Journal of Rural Cooperation 25: 3-20.

DEININGER, K. and D. BYERLEE (2012): The rise of large farms in land abundant countries: Do they have a future? In: World Development 40(4): 701-714.

DOLUSCHITZ, R. (2001): Kooperationen in der Landwirtschaft. In: Berichte über Landwirtschaft 79: 375-398.

DOHMEN, T., A. FALK, D. HUFFMAN, U. SUNDE, J. SCHUPP and G.G. WAGNER (2011): Individual risk attitudes: measurement, determinants, and behavioral consequences. In: Journal of the European Economic Association 3: 522-550.

ESPINOSA-GODED, M., J. BARREIRO-HURLÉ, J. and E. RUTO (2010): What do farmers want from Agri-environmental scheme design? A choice experiment approach. In: Journal of Agricultural Economics 61(2): 259-273.

FIEBIG D.G., M.P. KEANE, J.J. LOUVIERE and N. WASI (2010): The generalized multinomial logit model: Accounting for scale and coefficient heterogeneity. In: Marketing Science 29: 393- 421.

GU, Y., A.R. HOLE and S. KNOX (2013): Fitting the generalized multinomial logit model in Stata. In: The Stata Journal 13: 382 397.

HARRIS, A. and M. FULTON (2000): The CUMA Farm Marchinery Co-operatives. Center for the Study of Co-operatives. University of Saskatchewan.

HEIN, K., P. LAVÈN and R. DOLUSCHITZ (2011): Voraussetzungen, Vorteile und Probleme in Kooperationen zwischen landwirtschaftlichen Unternehmen—theoretische Analyse und empirische Überprüfung. In: Berichte über Landwirtschaft 89(1): 13-37.

HENSHER, D.A. and W.H. GREENE (2003): The mixed logit model: the state of practice. Transportation, 30(2): 133-176.

HOLDERNESS, C.G. (2003): Joint ownership and alienability. In: International Review of Law and Economics 23(1): 75-100.

HOLE, A.R. (2007): Estimating mixed logit models using maximum simulated likelihood. The Stata Journal 7: 388-401.

JOHNSON, N. and V. RUTTAN (1994): Why are farms so Small? In: World Development 22: 691-706.

KEANE, M. (2006): The generalized logit model: preliminary ideas on a research program, presentation at Motorola-CenSoC Hong Kong Meeting, 22 October, 2006.

KUEHBERGER, A., M. SCHULTE-MECKLENBECK and J. PERNER (2002): Framing decisions: Hypothetical and real. In: Organizational Behavior and Human Decision Processes 89(2): 1162-1175.

KUHFELD, W.F. (2010): Marketing research methods in SAS. Experimental design, choice, conjoint, and graphical techniques. Cary, NC: SAS Institute, Inc.

LAGERKVIST, C.J. and H. HANSSON (2012): Machinery-sharing in the presence of strategic uncertainty: evidence from Sweden. In: Agricultural Economics 43(1): 113-123.

LARSÉN, K. (2007): Participation, incentives and social norms in partnership arrangements among farms in Sweden. Selected paper at the American Agricultural Economics Association Annual Meeting. Portland, OR, 29th July-1st August 2007.

LARSÉN, K. (2010): Effects of machinery-sharing arrangements on farm efficiency: evidence from Sweden. In: Agricultural Economics 41(5): 497-506.

LOUVIERE, J. D., D.A. HENSHER and J.D. SWAIT (2010): Stated choice methods - analysis and applications. University Press, Cambridge.

MCBRIDE, W.D. (2003): Production costs critical to farming decisions. In: Amber Waves 1(4): 38-45.

MCFADDEN, D. (1974): Conditional logit analysis of qualitative behaviour. In: ZAREMBKA, P. (Hrsg.): Frontiers in econometrics. Academic Press, New York: 105-142.

NASS (2015): Farm Production Expenses Annual Summary. Internet site: http://usda.mannlib.cornell.edu/MannUSDA/viewDocumentInfo.do?documentID=1066. Accessed 25 January, 2015.

NIELSEN, V. (1999): The effect of collaboration between cattle farms on the labour requirement and machinery costs. In: Journal of Agricultural Engineering Research 72(2): 197-203.

SAOS (2008): Co-operative Rural Business Rings Socio Economic Impact Study. Ingliston, Scotland: SAOS, Ltd., March 2008.

DE TORO, A. and P.A. HANSSON (2004): Machinery Cooperatives – a case study in Sweden. In: Biosystems Engeneering 87: 13-25.

TRAIN, K. (2009): Discrete Choice Methods with Simulation. University Press, Cambridge.

TRAIN, K. and M. WEEKS (2005): Discrete choice models in preference space and willingness-to-pay space. Springer Netherlands, 2005.

VALENTINOV, V. (2007): Why are cooperatives important in agriculture? An organizational economics perspective. In: Journal of Institutional Economics 3(01): 55-69.

VARIAN, H.R. (1992): Microeconomic analysis. 3rd Edition. New York: Norton.

WOLFLEY, J.L., J.W. MJELDE, D.A. KLINEFELTER and V. SALIN (2011): Machinery-Sharing Contractual Issues and Impacts on Cash Flows of Agribusinesses. In: Journal of Agricultural and Resource Economics 36(1): 139-159.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 339 – 351

WIE WIRKT SICH DIE VARIATION VON KONTEXT UND POLITIKMAßNAHMEN AUF AGRARÖKONOMISCHE ENTSCHEIDUNGEN IN UNTERNEHMENSPLANSPIELEN AUS?

Sven Grüner[1], *Norbert Hirschauer*

Zusammenfassung

In vielen ökonomischen Experimenten konnte beobachtet werden, dass menschliches Verhalten nicht nur von der ökonomischen Vorteilhaftigkeit individueller Wahlhandlungen, sondern auch vom Entscheidungskontext abhängt. Der kontrollierte artifizielle Entscheidungskontext in herkömmlichen ökonomischen Experimenten wie z.B. dem Ultimatum- oder Vertrauensspiel wird zwar teilweise systematisch variiert, der Abstraktionsgrad im Vergleich zu realweltlichen Entscheidungsumgebungen ist jedoch groß. Deshalb sind sie für die Politikfolgenabschätzung nicht ausreichend. Dies gilt insbesondere für die Umweltpolitik, in der man versucht, durch eine Veränderung des Entscheidungsumfelds (institutionelle Innovation) das einzelwirtschaftliche Verhalten so zu verändern, dass negative Externalitäten abgebaut und positive Externalitäten bereitgestellt werden. Die vorliegende experimentelle Studie greift deshalb auf zwei kontrollierte, aber realistische und sozial relevante Entscheidungsfelder zurück und untersucht mit Hilfe von zwei vergleichbar designten Unternehmensplanspielen das Verhalten bei der Technologiewahl „Nicht-Anwendung vs. Anwendung der grünen Gentechnik“ und „niedriger vs. hoher Stickstoffeinsatz“. Zur Untersuchung der Beeinflussbarkeit des Verhaltens werden die Teilnehmer im Laufe der beiden Unternehmensplanspiele jeweils mit drei Politikmaßnahmen konfrontiert, die die ökonomische Vorzüglichkeit des als sozial unerwünscht deklarierten Verhaltens in identischem Umfang reduzieren: (1) Auszeichnung mit Preisgeld für das als sozial erwünscht deklarierte Verhalten sowie (2) Schadensersatzforderung und (3) Abgabe für das als sozial unerwünscht deklarierte Verhalten. Die zentralen experimentellen Ergebnisse sind: Erstens, die „sozial erwünschten“ Technologien wurden trotz ökonomischer Nachteile in erheblichem Umfang eingesetzt. Der Einsatzumfang ist in beiden Entscheidungsfeldern ähnlich. Zweitens, die Rangordnung der Verhaltenswirkung der Politikmaßnahmen ist zwischen den beiden Kontexten unterschiedlich, allerdings nicht statistisch signifikant. Eine erste Schlussfolgerung hieraus ist, dass weitere Forschung erforderlich ist, um zu überprüfen, wie politische Maßnahmen, sich in Kombination mit verschiedenen Entscheidungskontexten auswirken.

Keywords

Experimentelle Ökonomik; Unternehmensplanspiel; Umweltökonomik; Entscheidungskontext; institutionelle Innovation; begrenzte Rationalität

1 Einleitung

Bei Entscheidungen in ökonomischen Experimenten und in der regulären Lebenswelt lässt sich eine „Kontextabhängigkeit“ beobachten. Kontextabhängigkeit bedeutet, dass Menschen sich nicht nur von der ökonomischen Vorteilhaftigkeit individueller Wahlhandlungen leiten lassen, sondern Entscheidungen treffen, die im Gegensatz zur Vorhersage des neoklassischen Modells des eindimensionalen Gewinnmaximierers stehen (SHOGREN 2012). Kontextabhängiges Verhalten kann sich durch Mehrfachziele ergeben. Das ist dann der Fall, wenn bei glei-

[1] Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Martin Luther Universität Halle-Wittenberg, Karl-Freiherr-von-Fritsch-Str. 4, 06120 Halle (Saale), Deutschland; sven.gruener@googlemail.com.

chem ökonomischem Ergebnis nicht-ökonomische Ziele (z.B. altruistisches Vermeiden von negativen Externalitäten) in unterschiedlichen Kontexten in unterschiedlichem Umfang erreicht werden (NIELSEN und PARKER 2012). Darüber kann sich kontextabhängiges Verhalten auch durch begrenzte Rationalität ergeben. SIMON (1957) subsumierte hierunter eingeschränkte Informationsverarbeitungskapazitäten und unvollständige Informationen über die relevante Umgebung. Die in der Vergangenheit vielfach replizierten „einfachen" ökonomischen Experimente mit hohem Abstraktionsgrad (z.B. Ultimatumspiel, Diktatorexperiment, Vertrauensspiel) helfen für das Verständnis des Verhaltens von Menschen in ihrer komplexen regulären Lebenswelt nur begrenzt weiter. Sie konnten zwar bspw. robust zeigen, dass Altruismus, positive und negative Reziprozität, Vertrauen und soziale Anerkennung/Missachtung grundsätzlich eine wichtige Rolle für das menschliche Verhalten spielen (GÜTH et al. 1997; FEHR und GÄCHTER 2000; FEHR und FISCHBACHER 2003; CHARNESS und GNEEZY 2008). Sie konnten auch zeigen, dass Kontexte im Sinne auszahlungsinvarianter Framingvariationen, die sich bei der Wortwahl oder der nicht-sprachlichen Kommunikation im Experiment unterscheiden, eine Rolle spielen (LOEWENSTEIN 1999; SMITH 2010). Wie Menschen Handlungsalternativen in ihren komplexen regulären Entscheidungskontexten bewerten und auswählen, kann damit aber nicht gezeigt werden. Das heißt, man hat bei einfachen ökonomischen Experimenten ein Problem mit der externen Validität (FROHLICH et al. 2004). Deswegen bleiben vertrauenswürdige Prognosen der voraussichtlichen Verhaltenswirkungen veränderter realweltlicher Rahmenbedingungen eine Herausforderung. Dies gilt nicht nur, aber auch für die Umweltpolitik, in der man versucht, durch eine Veränderung des Entscheidungsumfelds (institutionelle Innovation) das einzelwirtschaftliche Verhalten so zu verändern, dass negative Externalitäten abgebaut und positive Externalitäten bereitgestellt werden (VERCAMMEN 2011).

Im Rahmen der Umweltpolitik wird eine Vielzahl von Problembereichen diskutiert. Dazu gehören die möglicherweise umweltgefährdenden Wirkungen der grünen Gentechnik und die Umweltbelastungen durch Stickstoffbilanzüberhänge. Das Thema grüne Gentechnik polarisiert. Das derzeitige Anbauverbot von gentechnisch veränderten Pflanzen in Deutschland ist umstritten. Obwohl es grüne Gentechnik in der Realität nicht gibt, ist sie in den Köpfen der Menschen aufgrund der vielfältigen, teilweise emotional ausgetragenen öffentlichen Debatten und Wertekonflikte präsent. In kaum einem anderen Bereich treffen derart verhärtete Fronten aufeinander. Grüne Gentechnik wird von manchen gesellschaftlichen Gruppen als Chance gesehen (z.B. bei der Bekämpfung von Armut). Bei anderen löst sie aber vielfältige Ängste und Sorgen wegen drohender Umwelt- und Gesundheitsgefahren aus (DEUTSCHE AKADEMIE DER NATURFORSCHER LEOPOLDINA et al. 2009). Der Dissens bezüglich der gesellschaftlichen Vor- und Nachteile ist bei der Stickstoffdüngung ebenfalls vorhanden. Hier scheint er aber weniger ausgeprägt zu sein, da das hohe Ausmaß der mit der Stickstoffdüngung verbundenen Umweltprobleme inzwischen weithin anerkannt wird. Möglicherweise ist die Heterogenität der Ansichten bei der grünen Gentechnik größer als bei der Stickstoffdüngung. Der vorhandene Informationsstand lässt jedoch keine a priori Vermutung darüber zu, ob bzw. in welchem Umfang bei der Technologiewahl in den Entscheidungsfeldern „Gentechnik" und „Stickstoffeinsatz" neben der ökonomischen Vorteilhaftigkeit nicht-monetäre Ziele wie z.B. die Vermeidung negativer Externalitäten eine Rolle spielen. Ohne die Technologien im Rahmen einer notwendigerweise komplexen gesamtgesellschaftlichen Kosten-Nutzen-Analyse zu bewerten, ist aus wissenschaftlicher Sicht interessant, ob Menschen die Technologiewahl in den beiden Entscheidungskontexten mit unterschiedlichen Externalitäten assoziieren. Falls sie dies tun und sich nicht wie eindimensionale Gewinnmaximierer verhalten, ist möglicherweise auch ihr Entscheidungsverhalten in den beiden Kontexten grundsätzlich unterschiedlich. Darüber hinaus ist offen, ob die verhaltenssteuernde Wirkung konkreter politischer Maßnahmen vom jeweiligen Entscheidungskontext abhängt oder nicht.

Im Lichte dieser Forschungslücke geht die vorliegende experimentelle Studie den folgenden Forschungsfragen nach:

1. Verhalten sich die Individuen bei der Technologiewahl in den Entscheidungsfeldern „Gentechnik“ und „Stickstoffeinsatz“ wie eindimensionale Gewinnmaximierer?
2. Ist die Bedeutung außerökonomischer Entscheidungsdeterminanten in den beiden Entscheidungsfeldern unterschiedlich?
3. Welche verhaltenssteuernde Wirkung haben politische Maßnahmen, die die ökonomische Vorzüglichkeit eines vom *policy maker* als sozial unerwünscht deklarierten Verhaltens in identischem Umfang reduzieren?

Zur Beantwortung dieser Fragen wurde für jedes der beiden Entscheidungsfelder „Gentechnik“ und „Stickstoffeinsatz“ ein experimentelles Unternehmensplanspiel designt. Die Panspiele wurden als internetbasierte Individualexperimente durchgeführt, in denen jeweils ein Zielkonflikt zwischen monetären und sozialen Zielen besteht. Dabei hat das Verhalten eines Planspielteilnehmers keine unmittelbaren Konsequenzen für andere Planspielteilnehmer (GRÜNER et al. 2015). Die Teilnehmer agieren in der Rolle eines landwirtschaftlichen Betriebsleiters und bestimmen über mehrere Perioden das Produktionsprogramm. Die Grundstruktur des Experiments lässt sich wie folgt charakterisieren:

- In jedem Kontext können die Teilnehmer eine von zwei Technologien wählen: Nicht-Anwendung vs. Anwendung der grünen Gentechnik und niedriger vs. hoher Stickstoffeinsatz.
- Die Wahlhandlungen „Nicht-Anwendung der grünen Gentechnik“ und „niedriger Stickstoffeinsatz“ werden im Planspiel als sozial erwünscht deklariert.[2]
- Die als sozial unerwünscht deklarierten Vorgehensweisen sind ökonomisch vorteilhaft ausgestaltet. Diese Vorteilhaftigkeit ist in beiden Planspielen gleich groß.
- In jedem Kontext werden die Teilnehmer im Lauf des Spiels mit drei auszahlungsäquivalenten Politikmaßnahmen konfrontiert, die die ökonomische Vorzüglichkeit des als sozial unerwünscht deklarierten Verhaltens in identischem Umfang reduzieren.
- Die untersuchten Maßnahmen sind: *Auszeichnung* mit Preisgeld für das als sozial erwünscht deklarierte Verhalten, *Schadensersatz*forderungen bei Schädigung von Dritten durch das als sozial unerwünscht deklarierte Verhalten sowie eine *Abgabe* für dieses Verhalten.

Bei Auszeichnungen erfolgt ein positives Feedback. Es ist ein Zeichen von Anerkennung und oftmals verbunden mit Status und Reputation. Auszeichnungen spielen in der realen Welt eine erhebliche Bedeutung, sind jedoch bei ökonomischen Untersuchungen wenig beachtet (FREY und NECKERMANN 2009; OSTERLOH und FREY 2013). Beim Schadensersatz muss derjenige, der negative Externalitäten in Form der Schädigung von Dritten verursacht, diese kompensieren. Ein bedeutsamer Unterschied zwischen Auszeichnungen und Schadensersatz ist, dass entgangene Auszeichnungen „lediglich“ Opportunitätskosten darstellen, während es bei Schadensersatzansprüchen zu realen Zahlungen (*out of pocket costs*) kommt (FREDERICK et al. 2009). Im Gegensatz zu den mit Unsicherheit behafteten Konsequenzen möglicher Auszeichnungen und Schadensersatzforderungen stellen Abgaben eine Konsequenz dar, die bei der entsprechenden Handlung mit Sicherheit eintritt. Die Idee der Internalisierung von negativen Externalitäten durch eine Abgabe/Steuer des Verursachers geht auf PIGOU (1920) zurück.

Der Rest des Beitrags ist wie folgt strukturiert: In Abschnitt 2 wird das experimentelle Design der Planspiele im Detail vorgestellt. Anschließend erfolgt eine Beschreibung der Daten und

[2] Dieses Framing spiegelt die Einstellungen der Bevölkerung in Deutschland wider, die aktuell vorherrschend zu sein scheinen. Grundsätzlich ließe sich auch ein „entgegengesetztes“ Framing verwenden, in dem grüne Gentechnik und ein hoher Stickstoffeinsatz als sozial erwünscht deklariert werden. Das wäre dann interessant, wenn man untersuchen möchte, wie ein (möglicherweise mit besseren Informationen ausgestatteter) *policy maker* entgegen den vorherrschenden Einstellungen der Bevölkerung vorgehen müsste, um eine bestimmte Technologiewahl durchzusetzen. Im Rahmen einer Methodentriangulation wäre die Kontrastierung der Ergebnisse beider Framingvarianten informativ gewesen. Dies hätte jedoch den Rahmen der vorliegenden Studie gesprengt.

der ökonometrischen Analysemethode (Abschnitt 3). In Abschnitt 4 werden die experimentellen Ergebnisse vorgestellt und in Abschnitt 5 abschließende Schlussfolgerungen gezogen.

2 Experimentelles Design der Unternehmensplanspiele

Die Rekrutierung der Teilnehmer sowie die Durchführung der Planspiele erfolgten internetbasiert via Lernplattform der MLU Halle-Wittenberg. Jedes Planspiel wurde um eine Holt und Laury Lotterie (HLL) zur Messung der individuellen Risikoeinstellung ergänzt (HOLT und LAURY 2002). Darüber hinaus wurden verschiedene soziodemografische Daten, Ansichten und Einstellungen der Teilnehmer in einem Fragebogen erhoben.

2.1 Grundsätzliches Design der beiden Unternehmensplanspiele

2.1.1 Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beiden Planspiele

Die Teilnehmer der Planspiele leiten für 15 Perioden einen Ackerbaubetrieb. Sie bauen auf einer Anbaufläche von 300 ha verschiedene landwirtschaftliche Kulturen an. Der Mindestumfang jeder Kultur beträgt 50 ha. Für jeden Hektar Ackerbaufläche erhalten die Teilnehmer 300 € Direktzahlung. Das Startkapital beträgt 1.000.000 €. Obwohl die Liquidität in keiner Periode gefährdet ist, wird den Teilnehmern kommuniziert, dass sie im Falle einer Zahlungsunfähigkeit ein zinsloses Darlehen erhalten würden (keine relevanten Budgetrestriktionen).
Die Teilnehmer des **Gentechnikplanspiels** treffen Produktionsprogrammentscheidungen über die *vier* landwirtschaftlichen Kulturen Winterweizen, Wintergerste, Winterraps und Körnermais. Ab der vierten Spielperiode können die Teilnehmer, gentechnisch veränderten Mais in das Produktionsprogramm aufnehmen. Diese Handlungsalternative steht für den Rest des Planspiels alternativ zum konventionellen Mais zur Verfügung. Es ist nicht gestattet, beide Maiskulturen gleichzeitig anzubauen. Den Teilnehmern wird mitgeteilt, dass sich in der Nähe ein Nachbar befindet, der konventionellen Mais anbaut und möglicherweise durch Auskreuzung von Genmais geschädigt wird. Trotz Durchwuchsproblematik wird angenommen, dass die Rückkehr zur konventionellen Produktion direkt nach einer Periode mit grüner Gentechnik möglich ist. Es ergibt sich das periodenbezogene Entscheidungsproblem, entweder konventionellen oder gentechnisch veränderten Mais anzubauen.
Die Teilnehmer des **Stickstoffplanspiels** treffen ebenfalls Entscheidungen über ihr Produktionsprogramm, haben jetzt aber *drei* Kulturen (Wintergerste, Winterraps und Winterweizen) zur Auswahl. Zudem müssen sie bei den einzelnen Kulturen über die Stickstoffdüngermenge entscheiden.[3] Der Stickstoffeinsatz wird vereinfacht als diskrete Entscheidungssituation abgebildet. Der Teilnehmer wählt in jeder Periode zwischen den Ausprägungen „niedrig“ und „hoch“. Fokussiert wird auf die Düngungsentscheidung beim Winterweizen. Den Teilnehmer wird kommuniziert, dass sich in der Nähe des Winterweizens das Gewässer eines Nachbarn befindet, der Fischfang betreibt und möglicherweise durch Stickstoffeinträge geschädigt wird.

2.1.2 Zentrale Produktionstechnologien der beiden Planspiele: Weizen und Mais

In *beiden* Planspielen mussten die Teilnehmer eine *aktive* Entscheidung bei der Technologiewahl treffen. Das ist wichtig, da sich bedeutsame Unterschiede zwischen aktiven und passiven Entscheidungen beobachten lassen (BESHEARS et al. 2008). In Tabelle 1 sind die Charakteristika der Technologien „konventioneller Mais/Genmais“ und „niedrige/hohe Stickstoffdüngung beim Weizen“ zusammengefasst. Diese Informationen werden, mit Ausnahme der Deckungsbeiträge, den Teilnehmern des jeweiligen Planspiels kommuniziert.

[3] Beim Stickstoffplanspiel sind insgesamt mehr Entscheidungen zu treffen als beim Gentechnikplanspiel, da bei allen Kulturen die Düngungsintensität bestimmt werden muss. Um den kognitiven Aufwand beider Planspiele in etwa gleich zu halten und zu kontrollieren, wurde deshalb die Komplexität des Planspiels „grüne Gentechnik“ durch Aufnahme eines weiteren Produktionsverfahrens erhöht.

Die Produktpreise und die variablen Kosten der Kulturen sind für die gesamte Spieldauer teilnehmerübergreifend deterministisch. Die variablen Kosten der konventionellen und der gentechnisch veränderten Maiskultur sind unterschiedlich. Im Stickstoffplanspiel unterscheiden sie sich bei allen Kulturen in Abhängigkeit von der Stickstoffintensität. Die Erträge sind dagegen unsicher. Mit einer Wahrscheinlichkeit von jeweils P = 1/3 können die Umweltzustände ungünstig (s_1), mittel (s_2) und günstig (s_3) eintreten. In jedem Umweltzustand beträgt die Deckungsbeitragsdifferenz zwischen den zur Auswahl stehenden Technologien „konventioneller Mais/Genmais" (Gentechnikplanspiel) und „niedrige/hohe Stickstoffdüngung beim Weizen" (Stickstoffplanspiel) 200€/ha.

Tabelle 1: Produktionstechnologien Mais (Gentechnikplanspiel) und Weizen (Stickstoffplanspiel)[(a)]

Produktions-technologie	Produkt-preis [€/dt]	Variable Kosten [€/ha]	Umweltabhängige Erträge: $x(s_i)$ [dt/ha]	Umweltabhängige Deckungsbeiträge: $db(s_i)$ [€/ha]
Gentechnikplanspiel				
Körnermais	22	1600	$x(s_1)$=80 $x(s_2)$=90 $x(s_3)$=100	$db(s_1)$=160 $db(s_2)$=380 $db(s_3)$=600
Genmais	20	1400	$x(s_1)$=88 $x(s_2)$=99 $x(s_3)$=110	$db(s_1)$=360 $db(s_2)$=580 $db(s_3)$=800
Stickstoffplanspiel				
Weizen (N niedrig)	20	900	$x(s_1)$=53 $x(s_2)$=64 $x(s_3)$=75	$db(s_1)$=160 $db(s_2)$=380 $db(s_3)$=600
Weizen (N hoch)	20	1000	$x(s_1)$=68 $x(s_2)$=79 $x(s_3)$=90	$db(s_1)$=360 $db(s_2)$=580 $db(s_3)$=800

(a) In jeder Periode entspricht die Produktion dem Verkauf, d.h. Lagerhaltung ist nicht möglich.

2.2 Institutionelle Innovationen

Nachdem die Teilnehmer in den ersten drei Perioden Vertrautheit mit den Planspielen entwickelt haben, werden von der *vierten* Periode an bis zum Ende der Planspiele (insgesamt 12 Perioden) Politikmaßnahmen eingeführt. Wir untersuchen die Politikmaßnahmen Auszeichnung, Schadensersatz und Abgabe. Die Benchmark der Politikmaßnahmen bildet ein Szenario, in dem in der gesamten restlichen Spieldauer keine Politikmaßnahme eingeführt wird. An jedem Szenario der beiden Planspiele (Benchmark, Auszeichnung, Schadensersatz und Abgabe) nahmen 25 Spieler teil. Die Teilnehmer wurden nach dem Grundsatz der Randomisierung (FISHER 1935). zufällig einem Szenario zugeordnet. Deshalb liegen keine systematischen individuellen Unterschiede zwischen den Szenarien und hieraus resultierende Verzerrungen vor. In allen drei Politikmaßnahmen reduziert sich die erwartete ökonomische Vorteilhaftigkeit des Genmais bzw. der hohen Stickstoffdüngung im Weizen jeweils von 200 €/ha auf 100 €/ha. Die Konsequenzen der Maßnahmen ergeben sich ausschließlich aus den Handlungen in der Vorperiode, nicht jedoch aus früheren Handlungen (Spielstruktur mit eingeschränktem Gedächtnis).

(a) *Auszeichnung*. Durch gentechnikfreies Wirtschaften (Gentechnikplanspiel) bzw. eine niedrige Stickstoffmenge beim Weizen (Stickstoffplanspiel) besteht die Chance auf die

Auszeichnung „Umwelt und Nachhaltigkeit“. Die Wahrscheinlichkeit beträgt 20% und ist mit einer Geldzahlung in Höhe von 500 €/ha bezogen auf die Fläche des konventionellen Mais bzw. die Weizenfläche mit geringer Düngungsintensität verbunden. Der Teilnehmer verfügt über die Möglichkeit, den Preis abzulehnen.

(b) *Schadensersatz*. Die Nutzung von Gentechnik schädigt möglicherweise die konventionelle Ernteproduktion des Nachbarn durch GVO-Einträge. Durch eine hohe Stickstoffmenge beim Weizen wird möglicherweise die Fischproduktion des Nachbarn durch Stickstoffeintragung in das Gewässer geschädigt. Die Wahrscheinlichkeit eines Schadens beträgt jeweils 20% und ist mit einer Schadensersatzzahlung in Höhe von 500 €/ha bezogen auf die Anbaufläche GVO-Mais bzw. die Weizenfläche mit hoher Düngungsintensität verbunden.

(c) *Abgabe*. Die Nutzung der Gentechnik bzw. einer hohen Stickstoffmenge bei Weizen geht mit einer festen Abgabe in Höhe von 100 €/ha bezogen auf die Anbaufläche GVO-Mais bzw. die Weizenfläche mit hoher Düngungsintensität einher.

2.3 Monetäre Anreize

Bei vollständiger Teilnahme (Planspiel, HLL, Fragebogen) erhielten die Teilnehmer 10 €. Die erfolgreichsten Teilnehmer erhielten zudem eine erfolgsabhängige Prämie. Dabei wurde auf die Summe der Gewinne von drei zufällig ausgewählten Perioden zurückgegriffen. Diese wurde teilnehmerübergreifend in jedem Szenario verglichen. Die erfolgreichsten 4% der Teilnehmer erhielten 100 €, die nächsten 4% erhielten 30 €.[4]

3 Daten und ökonometrisches Modell

Eine Beschreibung verschiedener sozio-demografischer Daten und Einstellungen der Teilnehmer lässt sich Tabelle 2 entnehmen. Die Teilnehmer beider Planspiele waren durchschnittlich ca. 25 Jahre alt und hälftig Männer und Frauen. Ein Fünftel der Teilnehmer gab an, den Schwerpunkt Ökonomie in der universitären Ausbildung gewählt zu haben. Knapp 15% der Teilnehmer beider Planspiele wiesen bereits Erfahrungen im Bereich der Landwirtschaft auf. Im *Mittel* lehnen die Teilnehmer hohe Stickstoffmengen in der Landwirtschaft etwas stärker ab als grüne Gentechnik („Ablehnung in Landwirtschaft“). Allerdings ist die Standardabweichung bei der Einstellung zur Gentechnik etwas größer als bei der Einstellung zu hohen Stickstoffmengen. Dies deutet auf eine größere Heterogenität bei der Bewertung der Gentechnik hin. Etwas mehr als die Hälfte der Teilnehmer gab an, sich bei den Entscheidungen in Spiel überwiegend an den gegebenen Wahrscheinlichkeiten und Konsequenzen orientiert zu haben („optimierend“). Die anderen Teilnehmer beschrieben ihr Verhalten dahingehend, dass sie sich eher an den Erfahrungen in den Vorperioden orientiert haben („adaptiv lernend“). Ferner ergab eine HLL mit relativ hohen Auszahlungen, dass die Planspielteilnehmer durchschnittlich risikoavers sind.

Die Teilnehmer der Planspiele treffen *mehrperiodische* Entscheidungen. Sie wählen zwischen den *beiden Optionen* konventioneller Mais ($y_{it} = 0$) und Genmais ($y_{it} = 1$) (Gentechnikplanspiel) bzw. niedrige Stickstoffdüngung ($y_{it} = 0$) und hohe Stickstoffdüngung ($y_{it} = 1$) beim Weizen (Stickstoffplanspiel). Damit liegen Paneldaten mit binär abhängiger Variable vor. Grundsätzlich kommen verschiedene ökonometrische Modelle in Frage. Dazu zählen Fixed effects logit (FE), Random effects logit (RE) und Pooled logit Modelle (CAMERON und TRIVEDI 2010). FE logit Modelle stellen bei uns keine adäquate Vorgehensweise dar, da sie zeitinvariante Regressoren nicht berücksichtigen. Unsere Analyse erfolgt mit Hilfe von RE logit und Pooled logit Modellen. Beide Ansätze beleuchten unterschiedliche Aspekte. Auf

[4] Mit dem gewählten Anreizsystem können bei gegebenem Budget relativ hohe monetäre Gewinne bereitgestellt werden. Hierdurch wird unternehmerisches Verhalten vermutlich besser approximiert (höhere externe Validität), als es bei geringen monetären Gewinnen verteilt auf eine größere Anzahl an Teilnehmern wäre (GUALA 2005).

einen *RE logit Schätzer* greift man zurück, wenn zeitinvariante Variablen untersucht werden sollen bzw. vermutet wird, dass Unterschiede zwischen Individuen Einfluss auf y_{it} haben. Die Größenordnungen der Koeffizienten sind interpretierbar. Eine Erhöhung einer unabhängigen Variablen um eine Einheit erhöht/reduziert den logarithmierten Wert der Odds-ratio, auf hohe Stickstoffmengen bzw. Gentechnik zurückzugreifen, um den Wert des Koeffizienten. Ein *Pooled logit Schätzer* basiert auf dem gewöhnlichen Querschnittsdatenmodell (cross-section model). Um für die Fehlerkorrelation über der Zeit für ein gegebenes Individuum zu korrigieren, wird die Kovarianzmatrix cluster-robust geschätzt. Das müssen die Beobachtungen zwar unabhängig zwischen den Clustern (d.h. Betriebsleitern in den Planspielen), aber nicht notwendigerweise innerhalb der Cluster sein. In diesem Modell erhält man eine Approximation der marginalen Effekte, indem die Koeffizienten mit 0,21 multipliziert werden (CAMERON und TRIVEDI 2010).

Tabelle 2: Deskriptive Statistik der Teilnehmer

	Gentechnikplanspiel N = 100		**Stickstoffplanspiel N = 100**	
	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
Alter	25,6	10,3	25,5	5,3
Geschlecht (männlich in %)	51	–	48	–
Schwerpunkt Ökonomie (in %)	23	–	17	–
Erfahrung in Landwirtschaft (in %)	13	–	14	–
Ablehnung in Landwirtschaft (in %)[(a)]	3,1	1,3	3,5	1,1
Optimierend (in %)[(b)]	55	–	56	–
HLL[(c)]	6,1	2,0	6,3	2,2

(a) Das Statement „Unabhängig von möglichen monetären Konsequenzen oder Meinungen von Anderen halte ich grüne Gentechnik [hohe Stickstoffmengen] in der Landwirtschaft für falsch.“ wurde auf einer 5-stufigen Skala von "Stimme gar nicht zu" (1) bis "Stimme voll und ganz zu" (5) erhoben.

(b) Gewählt werden sollte diejenige der beiden Optionen, welche eher dem Verhalten im Planspiel entspricht: „Ich orientierte mich an den Ergebnissen der einzelnen Runden und passte dementsprechend mein Verhalten an.“ (*adaptiv lernend* = 0) *oder* „Das Ergebnis der Spielperioden spielte für mein Entscheidungsverhalten eine untergeordnete Rolle. Ich orientierte mich mehr an den gegebenen Eintrittswahrscheinlichkeiten und möglichen Folgen.“ (*optimierend* = 1).

(c) In der HLL bot die sicherere Option entweder 80 € oder 100 € und die unsicherere Option entweder 192,50 € oder 5 €. HOLT und LAURY (2002) folgend wurde die Anzahl der sicheren Optionen gezählt, wobei gilt: risikofreudig (0-3), risikoneutral (4) und risikoavers (5-10). Im Rahmen der HLL wurde jeweils ein Teilnehmer zufällig ausgewählt und eine zufällig ausgewählte Entscheidung real gespielt (random-lottery incentive system).

4 Experimentelle Ergebnisse und Interpretation

4.1 Verhalten sich die Teilnehmer wie eindimensionale Gewinnmaximierer?

In beiden Planspielen ist der Erwartungswert des Deckungsbeitrags der als sozial unerwünscht deklarierten Technologie (Genmais, hoher Stickstoffeinsatz) höher als der Deckungsbeitrag der als sozial erwünscht deklarierten Technologie (konventioneller Mais, geringer Stickstoffeinsatz). Trotz der Deckungsbeitragsdifferenz von 200€/ha griffen die Teilnehmer in den Benchmarkszenarien in fast 50% der Fälle auf den konventionellen Mais bzw. die niedrige Stickstoffdüngung beim Weizen zurück (vgl. Tabelle 3).

Tabelle 3: Übernahme der als sozial erwünscht deklarierten Technologien konventioneller Mais bzw. niedrige Stickstoffdüngung

	Gentechnikplanspiel (N = 100)	Stickstoffplanspiel (N = 100)
	Rückgriff auf konventionellen Mais in x% der Fälle[(a)]	*Rückgriff auf niedrige Stickstoff-düngung in x% der Fälle*[(a)]
Benchmark	46,0	49,7
Auszeichnung	69,7	77,7
Schadensersatz	76,7	73,0
Abgabe	53,3	59,3

(a) Die Angaben beziehen sich auf die Entscheidungen der Teilnehmer in 12 Perioden. Im Benchmarkszenario nutzen die Teilnehmer bspw. im Durchschnitt 5,52-mal (in 46,00% der Fälle) den konventionellen Mais und 5,96-mal (in 49,67% der Fälle) die niedrige Stickstoffdüngung.

Da ein eindimensionaler Gewinnmaximierer stets die Technologien Genmais und hohe Stickstoffdüngung eingesetzt hätte, liegt Evidenz vor, dass die Teilnehmer nicht-monetäre Ziele haben. Durch alle drei Politikmaßnahmen Auszeichnung, Schadensersatz und Abgabe wurde die ökonomische Überlegenheit der als sozial unerwünscht deklarierten Technologien (Genmais, hoher Stickstoffeinsatz) von 200 €/ha auf 100 €/ha reduziert. Die Teilnehmer beider Planspiele griffen erwartungsgemäß im Durchschnitt bei allen Politikmaßnahmen stärker auf den konventionellen Mais bzw. die niedrige Stickstoffdüngung beim Weizen zurück als in den jeweiligen Benchmarkszenarien.

4.2 Welche Bedeutung haben außerökonomische Faktoren in den beiden Kontexten

In den Benchmarkszenarien ist der durchschnittliche Rückgriff auf die als sozial erwünscht deklarierten Technologien konventioneller Mais (Gentechnikplanspiel) und niedrige Stickstoffdüngung beim Weizen (Stickstoffplanspiel) ähnlich groß (vgl. Tabelle 3). Da wir ein Design gewählt haben, welches annähernd für begrenzte Rationalität kontrolliert (vgl. Fußnote 3), kann vermutet werden, dass die außerökonomischen Determinanten in den beiden Kontexten jeweils vergleichbar sind. Um dies zu überprüfen, wurde eine gemeinsame Regression basierend auf den Ergebnissen beider Unternehmensplanspielen durchgeführt. Die beiden Regressionen (RE logit und Pooled logit) in Tabelle 4 zeigen, dass der Kontextdummy nicht statistisch signifikant ist. Obwohl die Nullhypothese, dass die Verhaltenswirkung ausgehend von den beiden Entscheidungskontexten gleich ist, nicht abgelehnt werden kann, heißt dies aber nicht, dass die Nullhypothese gültig ist (MCCLOSKEY und ZILIAK 1996). Es sind weitere empirische Untersuchungen notwendig.

Die weiblichen Teilnehmer an den Planspielen griffen statistisch signifikant stärker auf sozial erwünschtes Verhalten als die männlichen Teilnehmer zurück. Eine steigende ablehnende Haltung gegenüber der hohen Stickstoffdüngung und grünen Gentechnik in der Landwirtschaft übertrug sich auf das Verhalten in den Planspielen. Kein statistisch signifikanter Einfluss auf das sozial erwünschte Verhalten geht von der individuellen Risikoeinstellung, Erfahrung in der Landwirtschaft und Schwerpunkt Ökonomie im Studium aus.

Beide Modelle kommen zu inhaltlich ähnlich Ergebnissen. Dies spricht für die Robustheit der Ergebnisse. Eine bessere Untersuchung der Wirkung der Politikmaßnahmen ist in getrennten Regressionen möglich. Dadurch kann ein möglicherweise kontextabhängiger Einfluss der Kontrollvariablen (z.B. Geschlecht) auf das sozial erwünschte Verhalten berücksichtigt werden. Es sind möglicherweise vielfältige Interaktionen notwendig. HILBE (2009) schlägt vor, einen Haupteffekt A in nicht mehr als einer Interaktion zu verwenden oder auf eine Dreifachinteraktion zurückzugreifen (z.B. AB und AC → ABC). Um nicht auf vielfältige Mehrfachinteraktionen zurückgreifen zu müssen, führen wir getrennte Regressionen durch.

Tabelle 4: RE logit und Pooled logit Regression für beide Kontexte[(a),(b)]

	RE logit		Pooled logit	
	Koeffizient (Standardfehler)	*p-Wert*	*Koeffizient (Standardfehler)*	*p-Wert*
Auszeichnung	-2,838219 (0,8110291)	0,000***	-1,11197 (0,3657234)	0,002***
Schadensersatz	-2,769664 (0,8222934)	0,001***	-1,157259 (0,3658192)	0,002***
Abgabe	-0,4032863 (0,7999439)	0,614	-0,1750071 (0,3395304)	0,606
Optimierend	-1,672832 (0,5947957)	0,005***	-0,5235258 (0,2574136)	0,042**
HLL	-0,0847805 (0,1388458)	0,541	-0,0388082 (0,0664864)	0,559
Ablehnung in Landwirtschaft	-0,8589836 (0,2445308)	0,000***	-0,3234402 (0,1139285)	0,005***
Erfahrung in Landwirtschaft	0,5675713 (0,8262534)	0,492	0,1518771 (0,3672241)	0,679
Schwerpunkt Ökonomie	0,7005388 (0,7535664)	0,353	0,1166211 (0,343052)	0,734
Alter	0,0585439 (0,0379801)	0,123	0,0217012 (0,023058)	0,347
Geschlecht (Männer = 1)	2,345669 (0,6002906)	0,000***	0,8559896 (0,2568443)	0,001***
Dummy Kontext[(b)] *(Gentechnik = 1)*	-0,4368744 (0,5732324)	0,446	-0,0056396 (0,2591227)	0,983
Konstante	3,270342 (1,881457)	0,082*	1,101462 (0,8840184)	0,213
Anzahl der Beobachtungen	2400		2400	
Wald chi2, Prob >chi2	0,0000		0,0000	
Pseudo R2	-		0,1155	

(a) Genmais und hohe Stickstoffdüngung sind als $y_{it} = 1$ kodiert.
(b) * p-Wert < 0,1, ** p-Wert < 0,05 & *** p-Wert < 0,01.

4.3 Welche verhaltenssteuernde Wirkung haben politische Maßnahmen?

Einen ersten Eindruck der Verhaltenswirkung der Politikmaßnahmen zu bekommen, blicken wir zunächst ebenfalls zurück auf Tabelle 3. Es wird deutlich, dass trotz gleicher Wirkungsrichtung Unterschiede in der konkreten Ausprägung des verhaltenssteuernden Einflusses der Politikmaßnahmen bestehen. Von den drei Politikmaßnahmen ist die Verhaltenswirkung durch die Abgabe am geringsten. In beiden Kontexten ist die Wirkung der Politikmaßnahmen Auszeichnung und Schadensersatz deutlich höher als die der Politikmaßnahme Abgabe. Die Rangfolge von Auszeichnung und Schadensersatz ist in den beiden Kontexten aber unter-

schiedlich. Im Gentechnikplanspiel wirkt die Auszeichnung weniger verhaltenssteuernd als der Schadensersatz. Im Stickstoffplanspiel ist die Rangfolge umgekehrt.[5]

Da Durchschnittswerte lediglich einen ersten Eindruck der Daten vermitteln, wird der Einfluss der Politikmaßnahmen in den beiden Entscheidungskontexten mit Hilfe getrennter ökonometrischer Regressionen untersucht (vgl. Tabelle 5). In beiden Entscheidungskontexten hat die Abgabe keinen statistisch signifikanten verhaltenssteuernden Einfluss zur Erklärung des Rückgriffs auf Genmais bzw. hohe Stickstoffdüngung. Die Politikmaßnahmen Auszeichnung und Schadensersatz sind dagegen in beiden Unternehmensplanspielen statistisch signifikant und erhöhen den Rückgriff auf die als sozial erwünscht deklarierten Technologien. Allerdings ist die Rangordnung zwischen den Kontexten unterschiedlich. Im Gentechnikplanspiel ist die verhaltenssteuernde Wirkung der Auszeichnung geringer als beim Schadensersatz. Im Stickstoffplanspiel ist die Rangfolge (bei etwas geringeren p-Werten) umgekehrt. Die beiden Regressionen bestätigen den ersten Eindruck aus Tabelle 3.

Obwohl der Kontext für sich genommen keinen statistisch signifikanten Einfluss auf das sozial erwünschte Verhalten hat, liegt die unterschiedliche Wirksamkeit der Politikmaßnahmen in den beiden Kontexten die Vermutung nahe, dass die Kombination aus Kontext und Politikmaßnahmen doch eine Rolle spielen könnte. Dies wird nun mit Hilfe eines zweiseitigen Mann-Whitney U-Tests überprüft, indem die Wirkungen der einzelnen Politikmaßnahmen in den beiden Kontexten verglichen. Die Nullhypothese lautet: beide Stichproben entstammen aus der gleichen Grundgesamtheit. Diese kann jedoch in keinem der Fälle abgelehnt werden (p-Wert für Auszeichnungen = 0,7570; p-Wert für Schadensersatz = 0,4903; p-Wert für Abgaben = 0,9054). Es liegt nicht genug Evidenz vor, um die anfängliche Vermutung, dass die Politikmaßnahmen in den beiden Entscheidungskontexten unterschiedlich wirken, zu bestätigen. Weitere Forschung ist daher notwendig.

5 Schlussbemerkungen

In dem Beitrag ging es nicht darum, eine Wertung pro oder contra Gentechnik bzw. hohe Stickstoffmengen abzugeben. Es ging vielmehr darum, die Relevanz des Kontexts sowie des Einflusses von Politikmaßnahmen für das Entscheidungsverhalten zu untersuchen.

In der Literatur lassen sich vorwiegend ökonomische Experimente finden, in denen das individuelle Verhalten vom Entscheidungskontext abhängt. In unserer Untersuchung können wir diesen Gesamteindruck allerdings nicht bestätigen. Weder der Entscheidungskontext in der gemeinsamen Regression noch der Unterschied der Wirkung einer Politikmaßnahme in den beiden Kontexten fiel statistisch signifikant aus. Möglicherweise ist das Bild in der Literatur durch eine Selektion von positiven Beiträgen etwas verzerrt (CHARNESS und GNEEZY 2012).

Die Rangordnung der Wirksamkeit der beiden Politikmaßnahmen Auszeichnung und Schadensersatz ist zwischen den Kontexten unterschiedlich. Daher muss vor vorschnellen Schlussfolgerungen gewarnt werden, auch wenn der Unterschied in der Verhaltenswirkung der einzelnen Politikmaßnahmen in den verschiedenen Kontexten nicht statistisch signifikant war. Die Verhaltenswirkung einer Maßnahme kann in einem Kontext günstig sein, in einem anderen Kontext wiederum weniger gut. Die Güte einer institutionellen Innovation kann nicht losgelöst vom Entscheidungskontext evaluiert werden.

Trotz der interessanten Ergebnisse sei einschränkend angemerkt, dass die kontrollierte Experimentierumgebung zum Nachteil der Generalisierbarkeit der Ergebnisse, d.h. externen Validität, geht und weitere Untersuchungen (z.B. Replikation der Planspiele) erfordert. Offen ist zudem, ob der Rückgriff auf Studenten der Agrar- und Ernährungswissenschaften eine geeig-

[5] Um auf Lerneffekte zu testen, wurde das Verhalten der Teilnehmer zu unterschiedlichen Phasen im Planspiel verglichen. Wir testeten in jedem Szenario im Planspiel mit Hilfe zweiseitiger Mann-Whitney U-Tests, ob die Perioden 4-7 (vorher gab es keine Politikmaßnahmen) und die Perioden 12-15 aus der gleichen Grundgesamtheit entstammen. Der p-Wert lag dabei stets oberhalb von 0,5. Damit kann die Hypothese nicht ablehnt werden, dass die beiden korrespondierenden Periodengruppen jeweils der gleichen Verteilung entstammen.

nete Approximation des tatsächlichen Verhaltens von landwirtschaftlichen Betriebsleitern darstellt. Dafür spricht, dass Studenten potenzielle zukünftige Betriebsleiter sind. Dagegen spricht, dass die durch Traditionen geprägten in der Praxis Entscheidungen treffenden Landwirte möglicherweise anders agieren.

Literatur

BESHEARS, J., J.J. CHOI, D. LAIBSON und B.C. MADRIAN (2008): How are preferences revealed? In: Journal of Public Economics 92 (8-9): 1787-1794.

CAMERON, A.C. und P.K. TRIVEDI (2010): Microeconometrics Using Stata. Stata Press, College Station, Texas.

CHARNESS, G. und U. GNEEZY (2008): What's in a name? Anonymity and social distance in dictator and ultimatum games. In: Journal of Economic Behavior & Organization 68 (1): 29-35

CHARNESS, G. und U. GNEEZY (2012): Strong Evidence for Gender Differences in Risk Taking 83 (1): 50-58.

DEUTSCHE AKADEMIE DER NATURFORSCHER LEOPOLDINA et al. (2009): Für eine neue Politik in der Grünen Gentechnik. Stellungnahme.

FEHR, E. und U. FISCHBACHER (2003): The nature of human altruism. In: Nature 425: 785-791.

FISHER, R.A. (1935): The Design of Experiments, Oliver & Boyd, Edinburgh.

FREDERICK, S., N. Novemsky, J. Wang, R. Dhar und S. Nowlis (2009): Opportunity Cost Neglect. In: Journal of Consumer Research 36 (4): 553-561.

FREY, B.S. und S. NECKERMANN (2009): Abundant but Neglected: Awards as Incentives. In: The Economists' Voice 6 (2): 1-4.

FROHLICH, N., J. OPPENHEIMER und A. KURKI (2004): Modeling other-regarding preferences and an experimental test. In: Public Choice 119 (1-2): 91-117.

GRÜNER, S., N. HIRSCHAUER und O. MUßHOFF (2015): The potential of different experimental designs for policy impact assessment. German Journal of Agricultural Economics (im Druck).

GUALA, F. (2005): The Methodology of Experimental Economics. Cambridge University Press, Cambridge.

GÜTH, W., P. OCKENFELS und M. WENDEL (1997): Cooperation based on trust. An experimental investigation. In: Journal of Economic Psychology 18 (1): 15-43.

HILBE, J.M. (2009): Logistic Regression Models. Chapman & Hall/CRC, London.

HIRSCHAUER, N., M. BAVOROVÁ und G. MARTINO (2011): An analytical framework for a behavioural analysis of non-compliance in food supply chains. In: British Food Journal 114 (9): 1212-1227.

HOLT, C.A. und S.K. LAURY (2002): Risk aversion and incentive effects. In: The American Economic Review 92 (5): 1644-1655.

LEVITT, S.D. und J.A. LIST (2007): What Do Laboratory Experiments Measuring Social Preferences Reveal about the Real World? In: The Journal of Economic Perspectives 21 (2): 153-174.

LOEWENSTEIN, G. (1999): Experimental Economics from the vantage-point of behavioural economics. In: The Economic Journal 109 (453): F25-F34.

MCCLOSKEY, D.N. und S.T. ZILIAK (1996): The Standard Error of Regressions. In: Journal of Economic Literature 34 (1): 97-114.

Nielsen, V.L. und C. Parker (2012): Mixed Motives: Economic, Social, and Normative Motivations in Business Compliance. In: Law & Policy 34 (4): 428-462.

OSTERLOH, M. und B.S. FREY (2013): Motivation Governance. In: GRANDORI, A. (Hrsg.): Handbook of Economic Organization, Integrating Economic and Organization Theory. Edward Elgar, Cheltenham.

PIGOU, A.C. (1920): The Economics of Welfare. Macmillan, London.

SHOGREN, J. (2012): Behavioural Economics and Environmental Incentives. OECD Environment Working Papers, No. 49, OECD Publishing.

SIMON, H.A. (1957): Models of Man: Social and Rational. Wiley, New York.

SMITH, V.L. (2010): Theory and experiment: What are the questions? In: Journal of Economic Behavior & Organization 73 (1): 3-15.

VERCAMMEN, J. (2011): Agri-Environmental Regulations, Policies, and Programs. In: Canadian Journal of Agricultural Economics 59: 1-18.

Danksagung

Für aufschlussreiche Kommentare, Anregungen und Kritik danken wir zwei anonymen Gutachtern. Wir danken auch dem WissenschaftsCampus Halle (WCH) für finanzielle Unterstützung.

Tabelle 5: Ergebnisse der getrennten RE logit und Pooled logit Regressionen zur Erklärung des Rückgriffs auf hohe Stickstoffdüngung bzw. Genmais[(a)]

	Gentechnikplanspiel *Genmais (y_{it}=1)*								**Stickstoffplanspiel** *hohe Stickstoffdüngung (y_{it}=1)*							
	RE logit				**Pooled logit**				**RE logit**				**Pooled logit**			
	Koeffizient	*SE*	*p-Wert*		*Koeffizient*	*rob. SE*	*p-Wert*		*Koeffizient*	*SE*	*p-Wert*		*Koeffizient*	*rob. SE*	*p-Wert*	
Auszeichnung	-3,060017	1,24166	0,014	**	-1,112048	0,49016	0,023	**	-2,904642	1,07350	0,007	***	-1,274316	0,51482	0,013	**
Schadensersatz	-3,581141	1,25564	0,004	***	-1,453162	0,51873	0,005	***	-2,687563	1,09513	0,014	**	-1,218787	0,54012	0,024	**
Abgabe	-0,9101074	1,25617	0,469		-0,298912	0,49528	0,546		-0,2226944	1,04529	0,831		-0,1318842	0,50061	0,792	
Optimierend	-1,392445	0,92666	0,133		-0,289845	0,37908	0,445		-2,187584	0,79044	0,006	***	-0,9155725	0,37653	0,015	**
HLL	-0,1224362	0,23046	0,595		-0,0455247	0,10993	0,679		0,0278655	0,17299	0,872		0,0083571	0,09387	0,929	
Ablehnung in Landwirtschaft	-1,122786	0,34219	0,001	***	-0,4126456	0,15648	0,008	***	-0,6326437	0,35861	0,078	*	-0,2503431	0,16795	0,136	
Erfahrung in Landwirtschaft	0,9693213	1,33132	0,467		0,3378008	0,55722	0,544		0,1781394	1,07125	0,868		-0,1689354	0,45904	0,713	
Schwerpunkt Ökonomie	1,917099	1,15591	0,097	*	0,4437977	0,51055	0,385		-0,5361768	1,02726	0,602		-0,2789948	0,45655	0,541	
Alter	0,0137774	0,04365	0,752		0,0061567	0,01762	0,727		0,1709674	0,07177	0,017	**	0,0730848	0,03473	0,035	**
Geschlecht	1,519363	0,91211	0,096	*	0,5160749	0,36509	0,157		3,110998	0,80221	0,000	***	1,297043	0,37187	0,000	***
Konstante	4,955499	2,73364	0,070	*	1,624829	1,10603	0,142		-0,3565186	2,65397	0,893		-0,2503532	1,20837	0,836	
Anzahl Beobachtungen		1200				1200				1200				1200		
Wald chi2, Prob >chi2		0,0001				0,0020				0,0001				0,0003		
Pseudo R2		-				0,1273				-				0,1412		

(a) * p-Wert < 0,1, ** p-Wert < 0,05 & *** p-Wert < 0,01.

LAND MARKETS / RURAL DEVELOPMENT

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 355 – 366

THE IMPACTS OF LIBERALIZED LAND MARKETS ON THE RESOURCE WATER: A PROPERTY RIGHTS APPROACH

Insa Theesfeld[1]

Abstract

In recent years, the liberalization of the land markets lead to a substantially increase in extent and pace of foreign entities securing land for agricultural production. Empirically, up to now, the effects that this large-scale land acquisition has on the agricultural water sector at a local scale has hardly been studied due to the fact that a heuristic framework on how to disentangle the various links is missing. A concept for a systematic study of the direct and indirect intersectoral linkages triggered by the initial acquisition of land is needed. From a property rights perspective, the proposed approach is based on eight patterns that structure the relationships.

Keywords

land acquisition, water acquisition, property rights linking patterns

1 Introduction

From past literature, liberalized markets, particularly less restricted land markets, are known for its potential to transfer land from less to more productive producers, to make it less costly for rural residents to take jobs in off-farm businesses, to reduce transaction costs of transferring land rights, to increase investment willingness and finally to get land transactions out of informality (DEININGER 2003). Liberalization of land markets also mean, the opening up of domestic land markets for foreign investors who can buy more easily and formally accepted agricultural land or rent agricultural land for long-periods (49 years-period or 99 years-period are common schemes). In Ethiopia[2], for instance, the development and agricultural strategy has been even based on the idea of inviting external investors in the country and providing them favorable conditions to receive the rights over large units of land (RAHMATO 2014). Nobody would doubt any more the fact that foreign actors securing land for agricultural production or to some extent also for environmental and wildlife protection (GREEN AND ADAMS 2014) has increased substantially in frequency and extent, particularly in (Sub-Saharan) Africa and (South-East) Asia (VON BRAUN and MEINZEN-DICK 2009; DEININGER and BYERLEE 2011; DEININGER 2011; ZOOMERS 2010; COTULA 2012; MARQULIS et al. 2013). Based on the latest figures from the Land Matrix[3] (accessed January 2015), the number for completed deals correspond to 2.7% of world's arable land (FAOSTAT, FAO 2015).[4] Currently, the focus of debate has been whether foreign direct investments in land is not more about access to land with lots of rainfall or irrigation potential – so it should really be seen as water acquisition or as water grabbing (PEARCE 2013; ANSEEUW et al. 2012; MEHTA et al. 2012; FRANCO et al. 2013; SKINNER and COTULA 2011; WOODHOUSE and GANHO 2011). If we want to stress the

[1] Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Professur für Agrar-, Umwelt-, und Ernährungspolitik, Von-Seckendorff-Platz 4 06120 Halle (Saale), Germany, insa.theesfeld@landw.uni-halle.de

[2] Ethiopia is among the top ten target countries for agricultural foreign direct investment (RAHMATO 2014).

[3] The Land Matrix is an open access tool, where data are constantly advancing. It is a useful platform for researchers, NGOs and policy makers to collect and compare various land deals worldwide. For further benefits, but also challenges and critique see ANSEEUW *et al.* (2013).

[4] Arable land: used for temporary agricultural crops accessed at http://faostat3.fao.org/download/E/EL/E

negative impacts of water acquisition, we can follow MEHTA et al. (2012, p. 197) who define water grabbing as the process in which powerful actors are able to take control of, or reallocate to their own benefits, water resources used by local communities. Water is just as important as land and with this new focus of discussion, the interconnectedness of water and land now finally gets the attention it deserves. Moreover, compared to land deals, water resources are mobile and follow a hydrological cycle. Water grabbing therefore affects a greater number and broader range of users (FRANCO et al. 2013).

2 Literature review

When reviewing the particular literature on the link between land and water acquisition the scholarly attention to this issue turns out to be very sporadic.[5] Basically, there are three groups of literature:

Water as the driver

First, there are papers more dedicated towards political economy that look for reasons for the land acquisition phenomenon (ZOOMERS 2010). Increase in global food demand, rising food prices, bio-energy policies and population growth are seen as the main drivers of the recent processes of land acquisition. Important factors when deciding where to invest are the ecological characteristics such as fertile soils and humidity. When looking at the water conditions at the investor's home countries – such as drained fossil aquifers in the Gulf States - the possibility to produce water-intensive crops abroad is a strong driver, too (WARNER et al. 2013). ANSEEUW et al. (2012, 37) even conclude that access to water is the key driver for the location of land deals in some countries. The investing countries are often interested in intensified and high-value crop production which demands reliable and extensive water volumes. There is one straight-forward relationship raised by RULLI et al. (2013) stating that because about 86% of the human appropriation of fresh-water resources is used to sustain agricultural production, large scale land acquisition simply has to involve acquisition of freshwater resources including both rainwater and irrigation water. A typical investor in Southern Africa is cited by KRUCHEN (2013, 141) as saying: "When we search for land, its value is determined by water, water rights and the possibility of installing irrigation systems".

On the other end of a transaction, in the host country, socio-political characteristics are among the decisive factors for an investment. For instance, weak law enforcement and a legal system highly dependent on the power of ruling elites facilitate the investor's access to land transactions.

Consequences: hypothetical quantifications

Second, very rare hypothetical hydrological calculations, such as the one from RULLI et al. (2013), who uses the notion of land grabbing throughout, quantify land grabs associated freshwater grabbing rates at a global scale. Although the reliability of the data is questioned, it is the only global water acquisition assessment researchers could currently refer to (PEARCE 2013; SCOONES et al. 2013).

ZETLAND and MÖLLER-GULLAND (2013, 270) calculate an index of water vulnerability at national scales.[6] They combine this water vulnerability index with the pressure on land and draw conclusions as to potential trends. So, if both water vulnerability and pressures on land are high – as for the Sudan – the impact on people and environment is severe.

[5] A few research projects are now starting to investigate systematically the link between land and water grabbing, such as one by the European Commission (2013) which tries to estimate the amount of water resources that have accompanied land grabs worldwide.

[6] They point out, however, that the actual water vulnerability depends on local conditions.

Effects on the agricultural water sector

The geopolitical perspective explored under the first point does not specify how water is reallocated locally. That fact is slowly being recognized in the literature, but is not yet well understood. Thus, the third group of scholarly works encompasses qualitative case studies on the individual impacts of large scale land acquisition on the agricultural water sector (e.g. BUES and THEESFELD 2012 for Ethiopia; KRUCHEN 2013 for Mozambique, ZAMBIA and TANZANIA; HERZOG et al. 2012 and BAUMGART 2011 for Mali).

This paper seeks to follow up on this third point with attention to the actual local impact that land acquisition has on the water sector of the host country. What is missing is a conceptual framework that allows researchers to analyze cases in a systematic way and to compare cases. Analysing land and water acquisition from a property-rights perspective – as presented here – is a concept especially designed for the situation. It is intended to overcome the weaknesses criticized by OYA (2013) who noted the problems of implicit, untested assumptions and casual use of analytical concepts in many existing studies.

The perspective on bundles of property rights is combined with the transactions related to nature approach set out by HAGEDORN (2008) to shape the conceptual foundation provided. It sheds light particular on the effects land acquisition has on water acquisition and concentrates on the local redistribution and structural effects. It strengthens a comprehensive and systematic study of the direct and indirect inter-sectoral linkages triggered by an initial investment in land.

Eight patterns in the connection between land and water acquisition are presented as potentially important factors to consider: the ecological pattern, the judicial pattern, the resettlement pattern, the use pattern, the land use pattern, the conjunctive use pattern, the infrastructure pattern and the governance pattern. Attention to the patterns allows a researcher to classify the impact of land acquisition on the various rights and claims in the agricultural water sector. This helps not only in understanding the links between land and water acquisition, but also facilitates the comparison of cases and thus makes reliable general predictions possible. Similarities and differences of processes that connect acquisitions of the two resources are the focus.

3 An inter-sectoral view on land acquisition

In principle, larger-scale farming and particular capital intensive investments in the agricultural sector fostered by a liberalization of land markets can provide social and economic development opportunities for poor countries. But, cases with negative impact on the local population or on the environment have attracted public attention and triggered national and international policy debates. In these cases deals were often closed without consultation of the local population and without adequate compensation to them. Technically, land grabbing is defined by a change in ownership and tenure structure, and the way new landownership authority is exercised, which can lead to many negative effects. The issue is not necessarily regarding the amount of land acquired. Nonetheless, the size of the investment makes the consequences more obvious.

A careful distinction between large-scale investments in land with rather neutral or positive outcomes, compared to those with negative impacts for the local population, is not necessarily important when the focus is on exploring how to link the land and water sectors.7 In that re-

[7] An analysis of whether a particular case of land acquisition turns into a land grabbing has to be based on multi-criteria analysis of the output and long-term results. This would require a debate about how to define such criteria, which researchers are just beginning to explore. We focus here on the fact that due to the transactions related to nature, the resources of land and water are linked and in order to steer against possible negative outputs we need to understand the detailed relationship between the two, even before the distinction between land acquisition and land grabbing is fully defined.

gard, ZETLAND and MÖLLER GULLAND (2012, 268) here, make a simple (maybe too-simple) distinction between "grabbers" and "investors", where grabbers are interested in maximising short-term production at the expense of long-term sustainability. This classification leads to the assumption that grabbers are more likely to deplete soils and abuse their preferential access to water and thus overuse water resources, whereas investors are regarded as saving water for the next season and invest in water conservation technology. But still, investors typically replace traditional farming with new processes, and have an impact on the intensification of the water consumption. So, whereas land grabbing is more likely to also lead to water grabbing, a rather fair large-scale land investment process can lead to both water acquisition and water grabbing.

In principle, this relationship can also be thought of the other way around, starting with an investment in the water sector that grabs water and has a subsequent land grabbing effect. The most gigantic cases of such kind are the Great Man-made River in Libya that pumps fossil aquifer water to the Sahara Desert or the Three Gorges Dam in China. For the purpose of this paper, the relationship studied proceeds from the land investment.

This paper seeks to present a concept that helps to study the ways that water acquisition can accompany land acquisition. This involves more than simply adding the water to the land market debate.

In order to be valuable from an investor's point of view, land needs to possess certain properties which taken together can turn land deals into lucrative business. One crucial characteristic is access to water resources, as discussed above. Water access, in case rainwater is not sufficient, can determine crop selection. Without possibility for irrigation land investors would face high risks in drought periods. Thus, water plays a central, but not always explicit official role in formal land deals (SMALLER and MANN, 2009; WOODHOUSE and GANHO 2011; WOODHOUSE, 2012; MEHTA et al. 2012, ANSEEUW et al. 2012, 37). There are many different ways in which access or withdrawal rights to water can be obtained – and many ways those rights can be exercised. What works is very much dependent on local conditions. Investor approaches to water rights acquisition can range from careful advance planning with open discussion to unannounced misappropriation of water after the land deal is done. A quantitative assessment of water acquisition associated with land acquisition is still missing (RULLI et al. 2013). On a global scale, the modelling of RULLI et al. (2013) becomes very interesting, as the model estimates a total virtual "grabbing" of water associated with land deals.

To scrutinize the processes under investigation here, the property rights perspective is the most useful. The focus here is changes in property rights on land that some higher body, usually the state, will agree to protect (BROMLEY 1992). As property rights theorists have shown, it is of course not the resource itself that is owned by the new investor, it is only a bundle of rights to use a resource that has changed ownership (ALCHAIN and DEMSETZ 1973). In their efforts to secure rights, foreign investors and local water users are often highly unequal actors in terms of bargaining power, knowledge, risk behaviour and economic endowments. Both are looking for ways to protect their individual customary water claims or state-guaranteed rights to receive water in terms of access, withdrawal, management, exclusion and alienation (SCHLAGER and OSTROM 1992). The most important water rights are the access rights – the right to enter a defined physical area, and the withdrawal right – the right to obtain the resource unit (SCHLAGER and OSTROM 1992).

Foreign investors as new users entering the arena are likely to undermine existing customary claims (ZOOMERS 2010; ISMAR 2013, 288; DEININGER 2011), including the existing water management system. Investors, taking water for granted or based upon agreements with governmental bodies, do ignore that most water is not likely to be freely available but is reallocated from existing local users.

4 Linking Patterns

An investigator who structures a study along the line of the patterns of land acquisition will gain a better understanding of the particular link between the land and the water sector during the land acquisition process. The initial situation of property rights regimes on land can be very diverse and may impact on the situation in the water sector (FRANCO et al. 2013). Tracking the patterns will help to disentangle this analytical complexity. The eight patterns are elaborated based on the literature on various land and water acquisition cases. The patterns allow differentiation between direct and indirect impacts of land acquisition on the distribution of property rights on water and thus, help ensure that intersectoral effects are not overlooked. This list of patterns may not yet be complete, but it is comprehensive enough to facilitate comparing cases and clustering similarities and differences. In the long run, this allows us to sharpen the analysis of observed cases.

The patterns encompass the general changes in property rights in water, be it an increase or a loss in a certain set of property rights, and with any involved actor, not necessarily the investor. Thus, the patterns describe the impact of the transaction in a neutral way, possible from any actor's perspective and not necessarily describing a "grabbing" case with negative social impact.

Further, the patterns focus on land acquisition and its impact on irrigation water. The connection between agricultural irrigation systems and drinking water systems is excluded[8], such as household plot watering and husbandry feeding.

The main share of large-scale investment in land is reported for arid and semi-arid areas which require irrigation to achieve a profitable and reliable agricultural production (COTULA 2011). Thus, while globally most agricultural production is based purely on rainwater, the framework put forth here assumes, in line with RULLI et al. (2013) and FRANCO et al. (2013), that a large share of foreign direct agricultural investment in land shows a pattern where after the investment additional water – besides the annual rainfall – is required for efficient production. For those countries (e.g. Tanzania and Sudan) where, according to the hydrological model by RULLI et al. (2013) blue water grabbing (water supplied by irrigation) is predicted, the ecological pattern applies to the investment, which means that water other than rainwater is needed to sustain agriculture. This connection is framed under the **ecological pattern**[9] and refers to an impact of the investment on land on the property rights in water.

Even in countries with at first sight favourable natural water condition, however, the new cropping or production system (a land use change or an intensification of production) can depend on additional water input, from ground or surface water. Irrigation can help to avoid vulnerability to the variations in water supply which if not protected against could lead to highly insecure rate of returns of the investments.

Second, is the **judicial pattern**. Following the disentangled property rights by SCHLAGER and OSTROM (1992), it has to be checked whether access, withdrawal, management, exclusion or alienation rights on water are explicitly mentioned in the land buying or leasing contract, or have been part of the negotiation. If mentioned this is a factor that directly impacts on the resulting water acquisition. To study changes it is important to understand the initial relation between property rights on land and water even prior to experiencing a foreign investment in land. In some countries, a farmer need to pay the land tax to the government, or rent land from another farmer to acquire canal water extraction rights, or groundwater pumping rights. In other countries the owner of surface land is the owner of the water under it. Such an unspeci-

[8] ARDUINO *et al.* (2012) provide a paper looking at the relation between land grabbing and drinking water particularly.

[9] As rainfall is strongly linked to other ecological conditions such as temperature range and storage characteristics of the soil, this pattern is identified here as the ecological pattern and not a humidity pattern.

fied property right would imply that the landowner can extract water without restriction (THEESFELD 2010). For instance, in the Islamic school of thought it is rather common to clearly distinguish between land rights and water rights: The digger of a well – whether on his own land or on unoccupied land – automatically becomes the owner of the well water as soon as digging is completed (CAPONERA 1992, 70). These relationships have to be clearly understood before studying the impact a change in land rights might have. In some cases, as described for South Africa by WOULDHOUSE (2012), in practice, water and land reforms are interdependent and cannot be treated in isolated policy and juridical processes, but as FRANCO et al. (2013) lay out, formal water and land management have been often separated from each other.

Further, as described above we find a pluralism of formal rights and customary claims that may even contradict one another. Moreover, we often find de-facto property rights functioning on the ground that could be made up of combinations of both, formal secured rights and customary claims. Host countries may feel forced, along with land deals, to also make water deals, granting investors rights to water that is already governed by customary regulations. Particularly in African countries such legal appropriations ignore local needs (ISMAR 2013, 288). So even if the formal situation is laid out clearly it may be difficult for local users to defend their customary access and withdrawal claims (FRANCO et al. 2013).

A starting point is to find out which kind of water rights are vested with the state, which is often the entity negotiating the land deals. The formulation of agreements in the water sector is often subordinated and left to the local actors.

SKINNER and COTULA (2011) and WOODHOUSE (2012) investigated land deals and found that investors frequently want to secure water rights formally, and usually get them. The long term leases on state-owned land now more and more allocate water rights to foreign investors. Yet the rights allocated may differentiate between unrestricted access to canal and ground water to access with conditions regarding dry season crops. Water payments might be fixed through volumetric billing, or left to be negotiated per hectare depending on the type of irrigation used. Even when a land contract makes no specific reference to water, water may still form part of the deal, as governments may agree to invest in water-related infrastructure (SKINNER and COTULA 2011), or, customary access claims to a river can simply become invalid, because the way to the river across land now owned by an investor can be denied, as shown by KRUCHEM (2013, 148) for a case in Zambia.

Looking at the water and land sector at the same time during land deal negotiations is a big challenge due to the socio-ecological complexity of such systems. This is noted in the FAO Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the Context of National Food Security (FAO 2012), which excluded the relation to the water sector in the fear of never being able to complete this Guideline, when adding that complexity (FRANCO et al. 2013).

No matter whether a change in land rights is mentioned in the formal contract or not, it often happens that small-scale local farmers, who might only have traditional or informal access claims to land, which are more invisible, are dispossessed. The land is often officially declared as abandoned, which results in the fact that the newly established formal recognition of property rights on land for the investor might lead to driving local farmers off that land. Attached to the land might have been access to water, either by natural access to a canal or river, or by pumping rights on that plot. The now-landless farmers have to look for new land (assuming they are not migrating to the towns) and that therefore increases not only the competition for land, but also the pressure on the water resources at neighbouring locations, which may lead to a change in the actual property claims on water. This is called **resettlement pattern**. Instead of a positive spill-over effect to the sector, the big investment might also have the effect that more local small-scale farmers at neighbourhood locations resign from agricul-

ture. In short, the resettlement pattern describes the effect of having more or less water users at adjacent plots.

Even if no resettlement or dispossession of land is involved, simply the fact that investors enter the arena leads to an increase of the number of farmers using irrigation. But what counts more, the investor is not only one additional, but often a more intensive water user. This is often due to more advanced techniques. Physical water availability is under more pressure and resource scarcity increases. When grabbed land is irrigated, the associated appropriation for water can reduce the availability and the quality of irrigation water in the neighbouring and particularly downstream farmland areas. This **use pattern** stands for the strongest direct impact on water acquisition.[10]

The most stand-alone pattern of all other patterns is the **land use pattern**. It describes a process which has a direct impact on water acquisition. This means, no matter whether the new production is on humid fertile soils, or on dry soils that require irrigation, whether water rights have been mentioned in the land deal or not, whether the land has been in fact abandoned or occupied by other farmers, investors often favour more water intensive crops (ISMAR 2013, 287) such as sugar or rice (PEARCE 2013) or monoculture forest plantation of pines or eucalyptus which extract large amount of water (KRUCHEM 2013, 151). In a hydrological model RULLI et al. (2013) assume that the grabbed water may range between a minimum value corresponding to crop water use in rain-fed agriculture and a maximum value corresponding to the case of irrigated agriculture in conditions that optimize crop yield. If that was the intention, the investor might have checked already the options for additional water intake before the investment, or the investor is willing to invest in irrigation infrastructure, too. In such a situation one can assume a change in property rights in water as a direct consequence.[11]

With **conjunctive use pattern**, a fact is specified that particular plant requirements can call for a higher share of surface canal water (diverted from rivers or rain-fed tanks), if for instance that water is less contaminated than groundwater. Certainly, pumped groundwater is cooler and cannot be used with sensitive crops. But, some crops require water at an exact point in time in the vegetation cycle and are very sensitive to a postponing of an irrigation run. This often requires individual groundwater pumping, which is more cost-intensive but more reliable compared to canal irrigation water which needs to be shared and its availability might depend on the withdrawal of the user further ahead. The general shift in water sources has an indirect impact on the available water for other users and their withdrawal and access options. In fact, a more integrated view on water management would require distinguishing between blue water and green water, the latter tied to the land as green water is stored in the soil, absorbed by the plants and evaporation in the air, and the former being irrigation water. Nonetheless there are many hydrological interdependencies in a water catchment (FALKENMARK 1995) which mean the green water affects the blue water.

One side-effect of a planned land use change accompanying the investment in land might be additional investments in the infrastructure (irrigation, drainage, roads). This **infrastructure pattern** is of course a very crucial one and represents an indirect impact on water acquisition. With a change in the infrastructure and technology, almost every user faces a change in de-facto water access and withdrawal rights. Depending on the individual location related to the

[10] Apart from the use and availability of water, also the access to water points is crucial for some agricultural groups such as for pastoralists. The impact of land grabs for this group would require an individual property rights analysis.

[11] But not every severe land use change does lead to a big change in the property rights on water. The kind of production involved is of course crucial for the impact on the water sector. In Australia, where about 10 % of the total global grabbed land is happening, the most of the grabbed land is used for livestock production. This land use change does – although large in size – only involve little amount of water grabbed (RULLI et al. 2013).

infrastructure or canal outlet, the users might have at their disposal more or less water in various quantities and qualities, at different times, at different prices. Infrastructure investment does not only comprise big dam, reservoir or canal system construction, but also irrigation techniques such as drip or spray irrigation, or even computer-driven water regulation to steer humidity in greenhouses. It may also include investments in drainage systems, of which surrounding farmers can take advantage as well. Usually, also the management rights change with a reconstruction of the infrastructure. In line with that the technical options to exclude users might get more effective.

Compared to rain-fed production systems, or the gravity-flooding of fields, the investment in canal systems and the upgrade in irrigation techniques allows the investor, primarily, to use irrigation water for a second or more harvesting season and crop rotation. The crop production and water acquisition is becoming less season dependent. This may change the actual withdrawal and access rights in the whole water and irrigation catchment area.

Getting involved in irrigation infrastructure reconstruction and management leads, in the long-run, naturally to an involvement in water governance. "Water grabbing" is not only about the capturing of the water itself, but, as well about taking over the power to decide how it will be used (FRANCO et al. 2013). If the governance systems are not adequate, farmers can face a, what is called, institutional water scarcity (SADOFF et al. 2006, p.13), despite physically plentiful water availability. The previously informal or even formal agricultural water governance system may change. HERZOG et al. (2012) stress for Mali the importance of the regulations on water access rights in time and space, compared to a too-narrow focus on water volumes. **Governance pattern** stands for this indirect impact and describes a medium or long-term change in formal water rights and in the customary water claims. A new governance pattern may not only include a new form of water user association, but also specific decisions and rule changes on how to elect the chairman, on how to set up irrigation turns, on new measures of water charging, on new sanctioning systems, or on new workforce requests for maintenance. The possible creation of a formal land market as a long-term consequence of opening up an area for foreign land investments has an impact on the water governance, as well. With the development of a land market often comes along the creation of water rights (DE SCHUTTER 2011), and creation of the water rights can later serve as a basis for new governance arrangements.

A change in the governance structures of an irrigation system might also be first, and then in turn require an infrastructure change.

Table 1 summarizes and depicts how the eight linking patterns describe a change in certain bundles of property rights. Each pattern does implicitly show that it is not the rights or claims that link the land and water sector, but the transactions related to nature (HAGEDORN 2008). According to the functional interdependence of the process, the water has to be physically at the same spot where the agricultural production happens on the land. The underlying interconnectedness of the transactions related to nature (HAGEDORN 2008, 359) is easy to grasp in e.g. the land use pattern, where different biophysical condition of a crop require different amounts and quality of water to maximize crop yield. Water has either to be available or to be moved with the help of technical infrastructure. These additional properties of the transactions have to be considered in an institutional analysis in nature-related sectors.

Table 1: Linking patterns of land and water property rights

Pattern	Applied research questions addressing changes in the agricultural water sector	Possibly affected water rights and customary claims: Access (Acc), withdrawal (W), management (M), exclusion (E), alienation (Al)
1. Ecological pattern	Do the natural water conditions require irrigation?	Acc, W, M, E, Al
2. Judicial pattern	Are water rights explicitly included in the land negotiation or contract?	Acc, W, M, E, Al
3. Use pattern	Does the competition for water and the total uptake increase?	W
4. Resettlement patterns	Does the competition of water users increase off-side the new investment farm?	Acc, W
5. Land use pattern	Does the change in cropping structure entail a change in irrigation?	W
6. Conjunctive use pattern	Is there a shift in the share of ground and surface water use?	W, Acc
7. Infrastructure pattern	Does the building of new infrastructure or its reconstruction change the actual irrigation habits of the users?	Acc, W, M, E
8. Governance pattern	Do informal or even formal water governance arrangements change?	Acc, W, M, A, E

5 Conclusion

With the opening up of land markets and the substantially increase in frequency and extent of large-scale (often-foreign) investments in land worldwide, we cannot study the effects on the land sector in an isolated way. Therefore, with the proposed pattern perspective the various impacts of large-scale investments in land on disentangled property rights on water could be studied. Likewise, the patterns help to study the links between the land and the water sector in a more systematic way which will facilitate a comparison of cases.

ANSEEUW et al. (2013) provide a selection of ways and procedures to decide what and how a land transaction might get included in any kind of database of large-scale land acquisition. The procedures are already so diverse that numbers for total land acquisition range from 67 mio ha reported in the Transnational Land Deals for Agriculture in the Global South Report to 230 mio ha reported in the Land Rights and the Global Land Rush Report. Adding to this diversity of procedures another layer – namely the one of the amount of water changing its potential user – makes any quantification hardly possible. Thus, the only way to go in linking

both sectors is either to calculate a hypothetical hydrological model as done by RULLI et al. (2013) for the global scale or to provide a conceptual basis to analyse the effects at a local scale, as proposed in this paper.

The next step now has to be the investigation of the applicability of the eight proposed patterns with numerous empirical case studies. Additional fieldwork can specify and validate the elaborated patterns. Assuming a number of cases could be structured along the lines of these patterns, various impacts on disentangled property rights on water could be studied. The tricky problem for analysts is that land and water acquisition can happen simultaneously, but often the effects on water are subsequent to the change in land rights. This involves particular challenges for empirical field studies.

In fact, if the link between land acquisition and water acquisition continues to be not officially recognized at higher administrative scales, this can lead to long-term non-sustainable development from a social and ecological view. Farm managers and wealthy investors might be winners of an unannounced overhaul of property rights, pushing for new institutional arrangements in the water sector that favours them. Additional disadvantages for already less-powerful local actors can be the result, risking in the end social conflicts. Further, only if the impact on the water sector is obvious and the loss is formally recognized, do local farmers have the chance to opt for additional compensation, besides the one they sometimes receive for the lost land.

Additionally, such negotiations often take place at highest political level not including stakeholders with local social and ecological knowledge. Knowledge about the social determinants of such land acquisition processes would help to design political intervention to strengthen for instance exactly the disadvantages of weaker actor groups in a bargaining process, if desired. Likewise, any change in cropping systems (such as towards large-scale monoculture) or irrigation infrastructure building should consider local ecological impacts.

The duration of the land acquisition can be crucial for the effects in the water sector. Investors often officially rent land, usually for between 49 and 99 years, but there are also short-term contracts between 5-10 years, or a dissolution of contracts after a couple of years. Depending on the investor's time-horizon for the engagement, the investor will plan different strategies for his involvement in the agricultural irrigation sector. Infrastructure investments or governance system changes require long-time commitment in order to be profitable. The deterioration of the natural resource, such as water level depletion and contamination, is very likely if land investors do not have a long time-horizon and are only keen on short-term profits (ZETLAND and MÖLLER-GULLAND 2012).

Water grabbing shares with land grabbing its negative connotation. But, when talking about how the property rights of both sectors are linked it should not be overlooked that there can be, in principle, positive feedbacks for the water sector from the initial land take. Investments in infrastructure are likely to happen and stay in the country even if the investor leaves. Knowledge and management capacities might have increased due to trainings and more qualified jobs for local people. More transparency in the processes how an irrigation schedule is elaborated, e.g. by a state-managed irrigation company, might be due to the request of a more powerful investor. Likewise, new governance forms, such as water user associations getting all parties involved and being more participatory, could be, at least, a theoretical option. Particular empirical work with a focus on the water acquisition may bring to light evidence of these positive linkages.

Literatur

ALCHIAN, A. A. and H. DEMSETZ (1973): The Property Right Paradigm. The Journal of Economic History. 33(1), 16-27.

ANSEEUW, W., J. LAY, P. MESSERLI, M. GIGER and M. TAYLOR (2013): Creating a public tool to assess and promote transparency in global land deals: the experience of the Land Matrix. The Journal of Peasant Studies. 40(3), 521-530.

ANSEEUW, W., L. ALDEN WILY, L. COTULA and M. TAYLOR (2012): Land Rights and the Rush for Land: Findings of the Global Commercial Pressures on Land Research Project, Rome: International Land Coalition.

ARDUINO, S., G. COLOMBO, O. M. OCAMPO and L. PANZERI (2012): Contamination of community potable water from land grabbing: A case study from rural Tanzania. Water Alternatives. 5(2), 344-359.

BAUMGART, J. (2011): Assessing the contractual arrangements of large-scale land acquisitions in Mali with special attention to water rights. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).

BROMLEY, D. W. (1992): Making the Commons Work: Theory, Practice, and Policy. San Francisco: ICS Press.

BUES, A. and I. THEESFELD (2012): Water Grabbing and the Role of Power: Shifting Water Governance in the Light of Agricultural Foreign Direct Investment. Water Alternatives. 5(2), 266-283.

CAPONERA, D. A. (1992): Principles of Water Law and Administration: National and International. Brookfield, Rotterdam: A. A. Balkema.

COTULA, L. (2011): Land Deals in Africa: What is in the Contracts? London: International Institute for Environment and Development.

COTULA, L. (2012): The international political economy of the global land rush: A critical appraisal of trends, scale, geography and drivers. The Journal of Peasant Studies. 39(3-4), 649-680.

DEININGER, K. (2011): Challenges posed by the new wave of farmland investment. The Journal of Peasant Studies. 38(2), 217-247.

DEININGER, K. and D. BYERLEE (2011) Rising global interest in farmland. Can it yield sustainable and equitable benefits? Washington, D.C.: World Bank.

DEININGER, K. (2003): Land Markets in Developing and Transition Economies: Impact of Liberalization and Implications for Future Reform, American Journal of Agricultural Economics. 85(5), 1217-1222.

DE SCHUTTER, O. (2011): How not to think of land-grabbing: three critiques of large-scale investments in farmland. The Journal of Peasant Studies. 38(2), 249-279.

European Commission (2013): With the land goes the water: 'land grabbing' redistributes global water resources. Science for Environment Policy, News Alert, 21 February 2013, Issue 318.

FALKENMARK, M. (1995): Land-water linkages – a synopsis in land and water integration and river basin management. FAO Land and Water Bulletin. 1, 15-16.

FAO (2015): http://faostat3.fao.org/download/E/EL/E, accessed January 2015

FAO (2012): Voluntary Guidelines on the Responsible Governance of Tenure of Land, Fisheries and Forests in the Context of National Food Security. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FRANCO, J., L. MEHTA and G. J. VELDWISCH (2013): The Global Politics of Water Grabbing. Third World Quarterly. 34(9), 1651-1675.

GREEN, K. E. and W.M. ADAMS (2014): Green grabbing and the dynamics of local-level engagement with neoliberalization in Tanzania's wildlife management areas. The Journal of Peasant Studies accessed at 07.01.2015: DOI:10.1080/03066150.2014.967686

HAGEDORN, K. (2008): Particular requirements for institutional analysis in nature-related sectors. European Review of Agricultural Economics, 35(3), 357-384.

HERZOG, T., A. ADAMCZEWSKI, F. MOLLE, J.-C. POUSSIN and J.-Y. JAMIN (2012): Ostrich-Like Strategies in Sahelian Sands? Land and Water Grabbing in the Office du Niger, Mali. Water Alternatives. 5(2), 304-321.

ISMAR, J. (2013): How to govern the global rush for land and water? In Handbook of Land and Water Grabs in Africa, eds. T. Allan, M. Keulertz, S. Sojamo and J. Warner, London and New York: Routledge.

KRUCHEM, T. (2013): Land and Water. Frankfurt am Main: Brandes & Apsel Verlag.

Land Matrix. 2015. Land Matrix – get the detail by target areas. Accessed January 7th: http://www.landmatrix.org/get-the-detail/.

MARGULIS, M.E., N. MCKEON and S.M. BORRAS (2013): Land Grabbing and Global Governance: Critical Perspectives. Globalizations. 10(1), 1-23.

MEHTA, L., G. J. VELDWISCH, and J. FRANCO (2012): Introduction to the Special Issue: Water Grabbing? Focus on the (Re)appropriation of Finite Water Resources. Water Alternatives. 5(2), 193-207.

OYA, C. (2013): Methodological reflections on 'land grab' databases and the 'land grab' literature 'rush'. The Journal of Peasant Studies, 40(3), 503-520.

PEARCE, F. 2013. Splash and grab: the global scramble for water. New Scientist, 4. March. online

RAHMATO, D. (2014): Large-Scale Land Investmments Revisited. In Reflections on Development in Ethiopia: New Trends, Sustainability and Challenges, eds. RAHMATO, D., M. AYENEW, A. KEFALE and B. HABERMANN, 219-243. ADDIS ADABA, Ethiopia: Forum for Social Studies and Friedrich Ebert Stiftung.

RULLI, M. C., A. SAVIORI, and P. D'ODORICO (2013): Global land and water grabbing. Proceedings of the National Academy of Sciences, 110(3), 892-897.

SADOFF, C., K. KEMPER and D. GREY (2006): 'Calming Global Waters: Managing a Finite Resource in a Growing World', in V. BHARGAVA (ed), Global Issues for Global Citizens. An Introduction to Key Development Challenges. Washington D.C.: The World Bank, 1-20.

SCHLAGER, E. and E. OSTROM (1992): Property-Rights Regimes and Natural Resources: A Conceptual Analysis. Land Economics, 68(3), 249-262.

SKINNER, J. and L. COTULA (2011): Are land deals driving "water grabs"? IIED Briefing November 2011, IIED London.

SMALLER, C. and H. MANN (2009): A thirst for distant lands: Foreign investment in agricultural land and water. Foreign Investment for Sustainable Development Program. Winnipeg, Canada: International Institute for Sustainable Development (IISD).

THEESFELD, I. (2010): Institutional Challenges for National Groundwater Governance: Policies and Issues. Ground Water. 48(1), 131-142.

VON BRAUN, J. and R. MEINZEN-DICK (2009): "Land grabbing" by foreign investors in developing countries: risks and opportunities. www.ifpri.org/publication/land-grabbing-foreign-investors-developing-countries (accessed 10 February 2010).

WARNER, J., A. SEBASTIAN and E. VANESSA (2013): Claiming Back the Land: The Geopolitics of Egyptian and South African Land and Water Grabs. Ambiente & Sociedade. 16(2), 1-24.

WOODHOUSE, P. (2012): Foreign Agricultural Land Acquisition and the Visibility of Water Resource Impacts in Sub-Saharan Africa. Water Alternatives. 5(2), 208-222.

WOODHOUSE, P. and A. GANHO (2011): Is Water the Hidden Agenda of Agricultural Land Acquisition in sub-Saharan Africa? Paper presented at International Conference on Global Land Grabbing, April 6th-8th 2011. University of Sussex, UK: Future Agricultures Consortium.

ZETLAND, D. and J. MÖLLER-GULLAND (2013): The political economy of land and water grabs. In Handbook of Land and Water Grabs in Africa, eds. ALLAN, T., M. KEULERTZ, S. SOJAMO and J. WARNER. London and New York: Routledge.

ZOOMERS, A. (2010): Globalisation and the foreignisation of space: seven processes driving the current global land grab. The Journal of Peasant Studies. 37(2), 429-447.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 367 – 378

ASSESSMENT OF TARGETING IN THE AUSTRIA INVESTMENT SUPPORT MEASURE FOR AGRICULTURE

Ulrich B. Morawetz and Franz Sinabell[1]

Abstract

Targeting is a central part of many public support schemes to increase cost-effectiveness of policy intervention. Interestingly, targeting in investment support measures of the Rural Development Programs (RDP) of the EU has so far received limited attention whereas targeting of agri-envionrmental measures has been the topic of many studies. In this article we investigate the effectiveness of targeting in the biggest Austrian investment support scheme. We find that 1) targeting could be increased if eligibility criteria were used more extensively, 2) the differentiation of aid-intensity levels is not making a difference for the allocation of funds and 3) selection through ranking by the managing authority seems to work through pre selection by the agricultural extension service. Even without touching the issue of which farms should be targeted, it is evident that effectiveness of current targeting could be increased.

Keywords

Targeting-effectiveness, Investment support measures, Evaluation

1 Introduction

The European Union allocated 96 billion Euro (ECA, 2012) in the period 2007-2013 to improve competitiveness, the environment and the quality of life in rural areas through the rural development policy. This amount was supplemented by mandatory national public and private co-financing. The Member States developed Rural Development Programmes (RDP) at national or regional level which comply with general guidelines at EU level. A total of 97 such RDPs were approved by the European Commission. Almost all RDPs included measures to support investments.

For investment measures, the European Commission requires member states to "ensure that support is targeted on clearly defined objectives reflecting identified structural and territorial needs and structural disadvantages" (EUROPEAN COMMISSION, 2006). A scrutinizing view reveals that Article 43 of CR 1974/2006 is ambiguous about the interplay of objectives and identified structural and territorial needs and disadvantages. For example, one objective of investment support is competitiveness. This objective might be best achieved by supporting investments of large-scale highly productive farms. On the other hand, supporting small-scale farms without the perspective of ever becoming as productive as large-scale farms may be justified by structural disadvantages.

Even though targeting is required for investment measures, the ways how this is done are not routinely evaluated by the European Commission. Neither is there – according to our knowledge – academic literature on targeting in the context of investment support measures. This is surprising, as there is a long tradition of scientific work on targeting in general (BIBI and DUCLOS, 2007; BLUNDELL et al., 1988; DUCLOS, 1995; HOUSSOU and ZELLER, 2011; SMOLENSKY et al., 1995; HECKMAN and SMITH, 2004; ALLCOTT et al., 2015). There is even a litera-

[1] Ulrich B. Morawetz, University of Natural Resources and Life Sciencs Vienna (BOKU), Feistmantelstr. 4, 1180 Vienna, Austria, ulrich.morawetz@boku.ac.at, Franz Sinabell, Austrian Institute of Economic Research (WIFO), Arsenal Objekt 20, 1030 Vienna, Austria, franz.sinabell@wifo.ac.at. Appendix available online at http://www.wiso.boku.ac.at/ulrichmorawetz.html

ture strand on targeting for agri-environmental RDP measures (PIORR et al., 2009; UTHES et al., 2010; VAN DER HORST, 2007)[2]. Apart from academic literature, there is a valuable special report by the European Court of Auditors on targeting in investment support measures (ECA, 2012).

To increase cost-effectiveness through targeting it is necessary as a first step to understand which approaches to target funds to different groups exist and how they deviate from one another. We call the assessment on how well such an approach contributes to transferring funds to the targeted groups targeting-effectiveness. This concept is the topic of our paper and we apply it to a RDP for investment support measures from Austria. A related question, not addressed in this paper, is the influence of targeting on cost-effectiveness ("How much would cost-effectiveness change if other groups were targeted?").

2 Targeting in the EU investment support measures

In research on social policy, targeting is defined as "the identification of those who will or will not be eligible for a social program" (GROSH, 1994). The identification of the targeted recipients can be achieved by various approaches (SMOLENSKY et al., 1995) which differ in accuracy and administrative costs (HOUSSOU and ZELLER, 2011). Targeting in EU RDPs is done as part of the national programme design, but approaches to targeting are defined in a series of EU regulations (in particular No 1698/2005, No 1305/2013 and related regulations). There are three approaches to targeting at disposal for EU Member States (ECA, 2012):

- *Eligibility criteria* are a form of targeting by indicators and using a diverse range of attributes. They are used to define who or what is supported based on attributes like sector (e.g. forestry, agriculture or tourism), territory (e.g. below 500m altitude for a measure in Cyprus), investment costs (e.g. between 20,000 and 2 million Euros for a measure in Hessen), investment type (e.g. cultivation of fast growing trees for energy production for a measure in Czech Republic) or the type of beneficiary (e.g. beneficiary must be younger than 60 years for a measure in Poland)[3].
- *Aid-intensity differentiation* allows maximum fund rates to differ according to attributes of beneficiaries or projects. For example, in an investment support measure in Galicia (Spain) up to 25% of the eligible costs for investments by SME in the milk sector were supported while only 10% of eligible costs were supported by non-SME. In France, a top up of 15% was allowed for environmental investments in Natura 2000 zones. In Slovakia young farmers in less favored areas were supported with up to 60% while young farmers elsewhere were supported with up to 50%.
- *Selection criteria* for ranking are used by managing authorities to identify beneficiaries among all eligible beneficiaries. In comparison to eligibility criteria, selection criteria have no pre-defined cut-off point as it would depend on who applies and the budget available.

Eligibility criteria as well as aid-intensity differentiation are usually detailed neatly in the published programme documents. Selection criteria used by the managing authority, in contrary, are not always fully transparent. An example with published selection criteria is the measure "modernization of agricultural holdings" in Greece: Each application is rated according to a range of 52 weighted criteria. The weights show the preferences towards certain types of investments.

The different nature of the three approaches to targeting requires different methods for their evaluation. For *eligibility criteria* the first question is if there is a clearly defined target group. The "non-take up rate" is the share of those targeted but not participating (BLUNDELL et al., 1988). This is an interesting measure to quantify the coverage of the measure. *Aid-intensity*

[2] We thank an anonymous reviewer for pointing us to this strand of literature.
[3] Examples from the appendix of an European Comission (2014) report available from the authors on demand.

differentiation contributes to targeting if the groups with different aid-intensity end up with different investment support. *Selection through the managing authority* is only contributing to targeting if there is a binding budget constraint (i.e. more applications than available means). Evaluation of eligibility criteria and selection by the managing authority is relatively straightforward and of little relevance in our case study – as will be shown below. We consequently focus on how to evaluate aid intensity differentiation.

3. Case study: targeting-effectiveness of an Austrian RDP investment support measure

The Austrian version of the investment support measure "modernization of agricultural holdings" (which is the investment support measure with the highest funds in most RDPs) of the period 2006 to 2013 had a complex set of targeting. The eligibility criteria of the measure were designed to exclude inactive farmers: a minimum of 0.3 agricultural working units per farm, at least 3 ha cultivated land or 2 livestock units are required to qualify for support (exceptions apply for fruits-, wine-, honey- and hop producers). In addition, the applicant needed a certified training or had to have at least 5 years experience in farming. These indicator based eligibility criteria do not deter any active farmer from applying but prevent certain forms of misuse. We therefore assume that eligibility criteria did not contribute to targeting in our case study. We consequently do not further assess the contribution of eligibility criteria to targeting and focus on aid-intensity differentiation, the second approach to targeting.

Table 1: Overview of the supported measures, and aid-intensity

	Support	
Investments in:	% of eligible costs	% of interest
Replacment of existing capital	0	0
Not-specified investments (e.g. tractors)	0	0
Farm buildings incl. (technical) equipment	20	36
In-farm road construction	20	36
Honey bee farming equipment	20	36
Machinery & technical in-farm equipment	20	36
Permanent crops & protection investment	20	36
Harvester & manure trailer if jointly bought	20	36
Biomass heating plant	25	50
Regional/sectoral innovations	25	50
Processing & marketing related construction	25	50
Horticulture constructions	25	50
Stable constructions	25	36
Irrigation in fruit-cultivation	30	50
Animal welfare increasing stable investments	30	36
Agriculture on alpine pastures	50	50
Stables for organic farms	additional 5	--
Beneficiary in LFA	--	50
Max total aid intensity: in LFAs: 50.00%, other areas: 40.00%		

Notes: If a business plan is provided, 1000 Euro are added, LFA=Less Favored Area
Source: Simplified from the Austrian Programme document of the RDP (BMLFUW, 2013)

Aid-intensity was relevant for different kinds of investments. In Table 1 the types of investments and the respective aid-intensities are shown. Many, but not all investment types were qualified for support. Importantly, standard tractors were not supported. Specialized tractors (e.g. harvesters or environmentally less harmful manure distribution trailers) could be supported if jointly bought by several farmers. Pure replacement investments were not subsidized.

The third approach to targeting is selection by the managing authority. The selection criterion stated in programme document (BMLFUW, 2013) was "economic viability". In practice, though, additional criteria like environmental effects of the investment were considered as well. The assessments were based on information provided with the application. In many cases, farmers who were interested in applying for investment support, were consulting agricultural extension services of the chamber of agriculture. Those who were likely not to be supported did not bother submitting an application and therefore practically all applicants were granted a subsidy as long as resources were available. The managing authority consequently had no need to identify preferred investments via a ranking procedure. The preferences were stated by setting up criteria which were known to the agricultural extension service. Based on the data which are available it is not possible to account for quality heterogeneity in coaching. Given this design of the Austrian investment support measure between 2007 and 2013 the focus of the empirical analysis is the aid-intensity differentiation which is described below.

3.1. Description of data

The analysis of the case study is based on the raw data provided by LBG, an accountancy collecting and processing the Austrian data of FADN (farm accountancy data network). The data cover the period from 2003-2013. The data are organized as unbalanced panel with a total of 3,436 different farms. For each year the data cover a sample of around 2,100 farms. The sampling of the farms is based on strata (types of farming, economic size) and each farm represents between 13 and 327 farms of the population. The FADN bookkeeping data is supplemented by administrative data which detail support per farmer for the investment measure "modernization of agricultural holdings".

3.2 Estimation method to evaluated aid-intensity differentiation

Structural differences between the two groups explain different levels of support because different maximum aid-intensities were defined in the programme (e.g., those in a less favored area were supported up to 50% whereas those outside were only funded up to 40%). . One way of netting out these differences is by parametric regression. For example BLUNDELL et al. (1988) estimate the relationship between benefit levels and take-up of housing benefits in the UK.

For a non-parametric approach a matching algorithm can be used to find comparable farms among those fulfilling the criterion for higher aid-intensity with those not fulfilling them. Based on comparable groups it is then possible to calculate what difference the aid-intensity differentiation made. Following the terminology of causality analysis, the criterion would be the "treatment" and the aid transferred would be the "outcome". The estimate of interest is the "average effect on the treated" (ATT). It measures how much the average aid would have been for those who meet the criterion (e.g. those in LFA) if they had not met it (e.g. if they were outside LFA). Noting the average difference in funding between those meeting the criterion and those not meeting it as Δ the average treatment effect of the treated is defined as (CALIENDO and KOPEINIG,2008)

$$\Delta ATT=E\{E[Y(1)|D=1, X] - E[Y(0)|D=0, X]\} \qquad (3)$$

where Y(1) is the outcome if the criterion is met (D=1), Y(0) the outcome if the criterion is not met (D=0), X represents the covariates to secure the unconfoundedness assumption

(CALIENDO and KOPEINIG, 2008). The unconfoundedness assumption is not testable, but a covariate matchbalance can help to detect violations of the assumptions (note, however, a balanced matchbalance does not necessarily mean unbiased estimates). A wide range of matching algorithms is readily available in software packages. Compared to the frequently applied "propensity score matching", the more general "genetic matching" method improves covariate balance, especially when the variables are not ellipsoidally distributed (DIAMOND AND SEKHON, 2013). The commons support assumption requires secures that there are comparable treated and control observations. It is usually fulfilled by dropping observations which are not comparable.

If the unconfoundedness and common support assumptions are fulfilled, a significant difference in transfers after matching means that average transfers to those who meet the criterion differs at the indicated extent from those who do not meet them after accounting for structural difference captured by the covariates. The suggested approach hinges on the availability of a control group. A control group is typically available if the differentiation of aid-intensity is based on differences of the farm characteristic, e.g. being in a LFA. If there was no significantly higher funding after matching, aid-intensity differentiation did not contribute to the allocate funds to those targeted.

There is typically no control group if the aid-intensity differentiation is related to an investment type (e.g. investments in farm buildings). As can be seen from Table 1, the aid intensity for the majority of investments are 20% of eligible costs and 36% of interest payments. Though, some investments are supported more, like investments in stables increasing animal welfare standards (30% of eligible costs and 36% of interest payments) or investments in alpine pasture infrastructure (50% of eligible costs and 50% of interest payments). For most of the investments no control group is available because eligible farms were of the same type.. But for three type of the aid-intensity differentiations control groups are available.

- First, only those farms which have alpine pastures can invest in alpine pasture infrastructure. Such investments are supported by up to 50% of eligible investment costs. The control group are farms which are similar apart from having alpine pastures. They therefore have only access to investment support of 20 to 30% of eligible costs. For comparability we confine our analysis to types of farms where alpine pastures are frequent (mainly cattle farms and farms with a share of at least 25% of forestry).
- Second, organic farms which invest in stables are supported by 5% points more than conventional farms. Our control group are conventional farms. Again we limit the sample to cattle farms as the sample does not contain a sufficient number of organic farms of other categories.
- Third, there is a maximum investment support cap. This cap is 50% for farms in LFAs and 40% for farms in other areas. Even though this cap will hardly be binding, the differentiation can readily be evaluated using our framework. Our control group are farms located outside LFAs.

To identify comparable control group observations we need to find covariates which influence our "outcome" (the level of support during the programme period 2007-2013) to control for all confounding covariates which influence the level of support. We use covariates based on the average values of 2005 and 2006, thus before the programme period started. These covariates should explain the level of investments which in turn influences the level of funding. Using the average over more than two years would be possible, but given that the panel is unbalanced this reduces the number of available observations.

The investment decision can be seen as the result of two interconnected decisions (MERTON, 1982). First, the decision to consume now or to invest and consume later is made. Second, a decision is made on the investment portfolio. The first decision is likely to be systematically influenced by age of the holder of the farm. Those who are older are expected not to invest as

much as a younger farmer (KIRCHWEGER et al., 2015). Other covariates which influence the consumption vs. investment decision are not available in the available data and therefore cannot be included as covariates (e.g. expectations about future prices, risk aversion or available information).

The second part of an investment decision is systematically influenced by the investment opportunities available for a particular farm. This would, first and most importantly, be determined by the farming type. Farms of different types will have different investment opportunities, given future expectations and technological developments during a given time. Because the farming type are particularly important in the investment decision, in a first model we compare only farms of the same farming type (through "exact matching") controlling only for age as additional covariate. Obviously "exact matching" is not required for evaluation of organic stable investments as in these cases we limit the sample to cattle farmers.

The size of the farm will also influence the level of investments in absolute terms (KIRCHWEGER et al., 2015). The size can be measured by a variety of indicators (e.g. cultivated area, total output or labor input). Cultivated area will be farm type specific, but since we only compare farms of the same type we consider the cultivated area as a well suited measure for measuring the influence of the size of the farm. To measure the cultivated area we put a lower weight on alpine pastures to correct for their lower production potential. To control for differing technology levels we add assets per cultivated area as covariates. Obviously, economies of size will make smaller farms more capital intensive but because we compare farms of similar size, this is not an issue in our analysis.

Another farm characteristic which potentially influences the investment decision is the level of liabilities. Farms with high liabilities might face higher opportunity costs as their future flexibility is reduced (ANASTASSIADIS and MUSSHOFF, 2014). To control for this effect we include financial leverage measured as debt to equity ratio as covariate. In applying the method, we assume that the described covariates explain the investment decision to control for confounding influences which would bias our estimated effect of aid-intensity differentiation. To control for potential non-linearities we add squared terms in the matching process if they are unbalanced otherwise.

We use three model specifications to evaluate each of the three aid-intensity differentiations. Model 1 only includes the age of the farmer and the type of farm. In model 2 the other covariates discussed above are added. In model 3 those observations which are likely to hamper fulfilling the common support assumption are dropped. To decide which farms to drop we use a procedure developed by CRUMP et al. (2009).

Obviously the unbiasedness of the estimated difference hinges on the assumption that the treatment and the control group is comparable with respect to their likelihood to invest. With respect to the observable farm characteristics a matchbalance can be used to check how well the distribution of the two groups match. For comparison we use a matchbalance consisting of standardized differences (Std. Diff.) as recommended by ROSENBAUM and RUBIN (1985) which should not exceed the value of 20 as a rule of thumb. Similarly, we use the ratio of variance (Var. Ratio) which should be approximate to the value of 1 (RUBIN, 2001). The debate in the econometric literature on which matchbalance measure is the most useful one and if it should be used as a stopping rule or whether it should be maximized is still ongoing (LEE, 2011). Though, there is a broad consensus that checking for balance is important in matching studies.

To assess the sensitivity of the estimated difference with regard to the assumption of no confounding unobservable covariates, we apply Wilcoxon's Sign-Rank ("Rosenbaum bounds") (ROSENBAUM, 2002, P. 114). All estimations were done with the statistical software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2015) and the packages "Matching" v4.8-3.4 (SEKHON, 2011).

Table 2: Estimated targeting-effectiveness: aid-intensity differentiation with respect to alpine pasture

	Number of obs. (un-weighted)	Farms with alpine pastures	Farms without alpine pastuers	Diff erence
Aid-intensity for alpine pasture infrastructure:				
eligible costs		50%	--	
interest		50%	--	
Aid intensity for other supported investments:				
eligible costs		20 to 30%	20 to 30%	
interest		36 to 50%	36 to 50%	
Estimated share of farms	1,248	0.27	0.73	
		(0.02)	(0.02)	
Estimated participation in measure	1,248	0.32	0.34	-0.02
		(0.03)	(0.02)	(0.03)
Estimated mean funding (Euro)	1,248	7,150	7,862	-712
		(999)	(550)	(1,162)
Estimated difference (ATT) of support between farms with alpine pasture and without after matching (Euro)				
Model 1: Comparison within farming type (exact matching) and age only	1,152	7,074	8,202	-1,127
				(936)
Model 2: Comparison within farming types, age and investment relevant vars. (see Note)	1,152	7,074	7,213	-138
				(1,490)
Model 3: Comparison within farming types, age and investment portfolio relevant vars. after dropping farms unique to treatment	1,151	7,069	7,734	-666
				(1,573)

Notes: Survey design based estimated values based on population figures in 2006. Only farm types where alpine pastures are observed used (cattle farms and forest-agri farms). Standard errors in brackets (Abadie-Imbens standard errors for matching results). Other relevant variables: area cultivated, area cultivated squared, assets per area cultivated, debt to equity ratio, debt to equity ratio squared. Significance level: *** = 1%, ** = 5%, * 10%

4 Results

The sample used to analyze the effect of aid-intensity differentiation with respect to alpine pastures consists of 1,248 cattle farms and forest holdings (Table 2). Survey design based estimates, suggest that 27% of these farms have alpine pastures (they are thus our treatment group). Of those having an alpine pasture (and thus being able to benefit from the higher support share) an estimated 32% took part in the measure "modernization of agricultural holdings" and obtained subsidies on average of 7,150 Euro. Of those not having an alpine pasture an estimated 34% took part in the measure and were supported by 7,862 Euro. The difference of 712 Euro between the averages of support is estimated not to be statistically significant. Figures in brackets in Table 2 are standard errors of the estimated means.

Table 3: Estimated targeting-effectiveness: aid-intensity differentiation with respect to organic agriculture

	Number of obs. (un-weighted)	Organic farms	Convent. farms	Diff-erence
Aid-intensity for investments in stables:				
eligible costs		30 to 35%	25% to 30%	5%
interest		36%	36%	
Aid intensity for other supported investments:				
eligible costs		20 to 30%	20% to 30%	
interest		36 to 50%	36% to 50%	
Estimated share of farms	971	0.29	0.71	
		(0.02)	(0.02)	
Estimated participation in measure	971	0.35	0.37	0.0
		(0.03)	(0.02)	(0.02)
Estimated mean funding (Euro)	971	7,774	9,446	-1,672
		(1,218)	(684)	(1,427)
Estimated difference (ATT) of support between organic and conventional after matching (Euro)				
Model 1: Comparison within farming types (exact matching) and age only	836	8,154	9,821	-1,667
				(1,155)
Model 2: Comparison within farm types, age and investment portfolio relev. variabl. (see Note)	836	8,154	8,876	-722
				(2,104)
Model 3: Comparison within farm types, age and investment portfolio relevant variables after dropping LFA unique farms	836	8,154	8,876	-722
				(2,104)

Notes: Survey design based estimated values based on population figures in 2006. Standard errors in brackets (Abadie-Imbens standard errors for matching results). Other relevant variables: area cultivated, area cultivated squared, assets per area cultivated, debt to equity ratio, debt to equity ratio squared. Significance level: *** = 1%, ** = 5%, * 10%

Accounting for potential counfounders, the bottom panel of Table 2 reveals that for all three model specifications the average funding is not significantly different between those farms which have the option to invest in infrastructure on alpine pastures and those which do not have this option. From the matchbalances for the three models it can be concluded that the distribution of covariates is more balanced in model 2 than in model 1 (Table A1, A2, A3 in the appendix available online[4]). Model 2 and 3 are generally acceptably balanced, except for the covariate "assets per cultivated area" which is higher for farms without alpine pasture (the average is 1% higher in model 2 and 25% higher in model 3). Since no significant difference is found, the influence of unobserved confounders (Rosenbaum bounds) is of limited importance (for the results see Table A10 in the online-appendix).

[4] http://www.wiso.boku.ac.at/ulrichmorawetz.html

Table 4: Estimated targeting-effectiveness: aid-intensity differentiation with respect to location in Least Favored Area (LFA).

	Number of obs. (un-weighted)	LFA	Other areas	Diff-erence	
Maximum aid-intensity: eligible costs + interest		50%	40%	10%	
Estimated share of farms	2,114	0.54	0.46		
		(0.01)	(0.01)		
Estimated participation in measure	2,114	0.33	0.27	0.06	***
		(0.02)	(0.01)	(0.02)	
Estimated mean funding (Euro)	2,114	7,222	5,380	1,842	***
		(511)	(390)	(657)	
Estimated difference (ATT) of support between LFA and others after matching (Euro)					
Model 1: Comparison within	2,036	7,011	8,407	-1,396	
farm types (exact matching) and age only				(1,314)	
Model 2: Comparison within farm types,	2,036	7,011	9,346	-2,335	
age and investment relev. variab. (see Note)				(2,170)	
Model 3: Coparision within farm types,	1,868	6,995	9,924	-2,930	
age and investment portfolio relev. variables				(2,215)	
after dropping LFA unique farms					

Notes: Survey design based estimated values based on population figures in 2006. Standard errors in brackets (Abadie-Imbens standard errors for matching results). Other relevant variables: organic management, area cultivated, area cultivated squared, assets per area cultivated, debt to equity ratio, debt to equity ratio squared. Significance level: *** = 1%, ** = 5%, * 10%

The sample used to analyze the effect of aid-intensity differentiation with respect to organic farming consists of 971 cattle farms (Table 3). Survey design based estimates suggest that 29% of these farms are organic (and are thus our treatment group). Among the organic farms (and therefore receiving a 5% points higher support for investments in stable) an estimated 35% took part in the measure "modernization of agricultural holdings" and were supported on average by 7,774 Euro. Among the conventional farms an estimated 37% took part in the measure and were supported by 9,446 Euro. The difference between the average support is estimated not to be statistically significant.

Accounting for potential counfounders, the bottom panel of Table 3 reveals that for all model specification the average funding is not significantly different between organic and conventional farms. From the matchbalances we find in particular model 3 to be well balanced (see Table A4, A5 and A6 in the online-appendix).

The sample used to analyze the effect of higher maximum aid-intensity for farms located in LFA consisted of 2,114 farms (Table 4). Survey design based estimates suggest that 45% of the farms are located in LFA (and are therefore our treatment group). Among the farms located in LFA an estimated 33% took part in the measure "modernization of agricultural holdings" and were supported on average by 7,222 Euro. Among the farms located outside of LFA an estimated 27% took part in the measure and were supported by 5,380 Euro. The difference of 1,842 Euro higher funding in LFA is statistically significant on a 1% level (survey design based standard errors).

After accounting for potential counfounders, the bottom panel of Table 4 reveals that for all three model specification the average funding is not significantly different between farms

within and outside of LFAs. The substantial change in the treatment effect is due to the systematic difference between farms located in an LFA. From the matchbalances we find in particular model 3 to be well balanced (see Table A7, A8 and A9 in the appendix).

5 Conclusions

In contrast to social policy, targeting has hardly been evaluated quantitatively in investment support measures of the rural development programmes. This is surprising as targeting-efficiency is an important criterion to identify those approaches to targeting that work well in practice. Only if targeting-effectiveness is well understood, it is possible to use a well designed approach to increase the cost-effectiveness of RDPs.

During the programme period 2007-2013 various approaches to targeting were available to EU Member States. One observation we made is that the criteria used for targeting are very specific on a large number of details but very blurred with respect to specific objectives of the programme under consideration. We have the impression that either the objectives of the programme are so well known that any further reference to them is unnecessary or that those involved in targeting did not need to take care of the overall objectives. Three targeting approaches were analyzed in depth.

The first approach to targeting are eligibility criteria. Eligibility criteria of this Austrian investment support measure were designed to prevent participation of non-farmers or non-active farmers. The criteria were met almost by default by the farms of our sample. We conclude that targeting could be increased by choosing eligibility criteria which actually limit eligibility to a subgroup.

The second approach to targeting was aid-intensity differentiation. Depending on the type of investment, type of farm and location of the farm the aid-intensity differed. We use these differences, where possible, to test if these differences in aid-intensity make a difference in the average funding. We expected that farms which have alpine pastures would receive on average higher investment support than comparable farms without alpine pastures. Our analysis shows that this was not the case, even after controlling for confounding factors. This can be either because 1) farms with alpine pastures did not invest in alpine pasture infrastructure because even a higher support rate made the investments not profitable, or 2) because farms with alpine pasture do invest in alpine pastures infrastructure but invest less otherwise. A credit or time constraint could be an explanation for 2). In any case, farms with alpine pastures did, on average, not receive more support than those without.

We also compared investment subsidies for organic cattle farms and conventional cattle farms. Organic cattle farms received 30 to 35% investment support if they invest in stables while conventional farms received 25 to 30%. We did not find a significant difference in the investment subsidies between organic and conventional farms even after controlling for confounding factors. We thus conclude that the 5% points higher investment support for organic farmers did not make a difference in the average funding.

There is also an aid-differentiation with respect to the location of the farm. Farms located in Less Favored Areas (LFAs) could receive up to 50% of eligible costs while farms located elsewhere could receive up to 40% of eligible costs. Given that the majority of investment support is well below 40% it is not surprising that we did not find a significant difference in average funding after controlling for confounding factors.

The main conclusion is thus that in the Austria investment support measure none of the aid-intensity differentiations we analyzed did contribute to allocate funds towards those with higher aid-intensity. RDP objectives (like support for structural disadvantaged areas through a higher aid-intensity maximum in LFAs, or like environmental improvement through higher investment support of organic farming) are not fostered through aid-intensity differentiation.

The biggest influence on the allocation of transfers probably was the choice of what kind of investment is supported (e.g. support of biomass heating plants) and what not (e.g. tractors). From a list of possible investments not supported one might get an idea of how the choice of supported investments relates to the objectives of the RDPs. But as we do not know what investments farmers would make if there was no investment support, we cannot quantify this effect.

The third approach to targeting is selection by the managing authority. In the Austrian case almost all applicants were granted support. This can be explained by a pre-selection of applicants at the level of agricultural extension services through coaching. But detailed data to substantiate this are lacking.

Summarizing the assessment of the targeting efficiency for the case study of the Austrian measure "modernization of agricultural holdings" we find that 1) eligibility criteria were hardly used for targeting 2) maximum-aid intensity differentiation did not contribute to targeting 3) selection by ranking cannot be evaluated because data are not available. One should thus ask what determined the allocation of investment support. One likely influence is which type of investment is supported. Cash crop farmers are more likely to invest in specialized tractors (which are supported only if jointly acquired), while cattle farmers are more likely to invest in stables (which are supported). The effects of such differentiation are practically not to evaluate as no control groups are available. If a targeting concept is more explicit on particular farmers or farm types than the Austrian case study, this difficulty in evaluation wouldn't even occur. For transparency we therefore suggest that targeting criteria should be explicitly related to specific programme objectives.

6 References

ALLCOTT, H., C. KNITTEL and D. TAUBINSKY (2015): Tagging and Targeting of Energy Efficiency Subsidies. *American Economic Review* 105, pp. 187–91.

ANASTASSIADIS, F. and O. MUSSHOFF (2014): Do Farmers Consider the Effects on Financial Flexibility when Making their Investment Decisions? *German Journal of Agricultural Economics* 63, pp. 240–58.

BIBI, S. and J.-Y. DUCLOS (2007): Equity and policy effectiveness with imperfect targeting. *Journal of Development Economics* 83, pp. 109–40.

BLUNDELL, R., V. FRY and I. WALKER (1988): Modelling the Take-up of Means-Tested Benefits: The Case of Housing Benefits in the United Kingdom. *The Economic Journal* 98, p. 58.

BMLFUW (2013): Österreichisches Programm für die Entwicklung des Ländlichen Raums 2007-2013. Fassung nach 8. Programmänderung. CCI 2007 AT 06 RPO 001. (Vienna, Austria).

CALIENDO, M. and S. KOPEINIG (2008): Some Practical Guidance for the Implementation of Propensity Score Matching. *Journal of Economic Surveys* 22, pp. 31–72.

CRUMP, R.K., V.J. HOTZ, G.W. IMBENS and O.A. MITNIK (2009): Dealing with limited overlap in estimation of average treatment effects. *Biometrika* 96, pp. 187–99.

DIAMOND, A. and J.S. SEKHON (2013): Genetic Matching for Estimating Causal Effects: A General Multivariate Matching Method for Achieving Balance in Observational Studies. *Review of Economics and Statistics* 95, pp. 932–45.

DUCLOS, J.-Y. (1995): Modelling the take-up of state support. *Journal of Public Economics* 58, pp. 391–415.

ECA (2012): Targeting of aid for the modernisation of agricultural holdings. Special Report. (European Court of Auditors).

EUROPEAN COMMISSION (2006): Commission Regulation (EC) No 1974/2006. *Official Journal of the European Union* L, p. 15.

EUROPEAN COMMISSION (2014): Investment Support under Rural Development Policy. Report.

GROSH, M.E. (1994): Administering Targeted Social Programs in Latin America: From Platitudes to Practice. (World Bank Publications).

HECKMAN, J.J. and J.A. SMITH (2004): The Determinants of Participation in a Social Program: Evidence from a Prototypical Job Training Program. *Journal of Labor Economics* 22, pp. 243–98.

HOUSSOU, N. and M. ZELLER (2011): To target or not to target? The costs, benefits, and impacts of indicator-based targeting. *Food Policy* 36, pp. 627–37.

KIRCHWEGER, S., J. KANTELHARDT and F. LEISCH (2015): Impacts on economic farm performance from government-supported investments in Austria. *Agricultural Economics - Czech (Zemědělská ekonomika)* 61, pp. 343–55.

LEE, W.-S. (2011): Propensity score matching and variations on the balancing test. *Empirical Economics* 44, pp. 47–80.

MERTON, R.C. (1982): On the microeconomic theory of investment under uncertainty (Chapter 13), in Michael D. Intriligator and Kenneth J. Arrow (eds), *Handbook of Mathematical Economics*, 2: pp. 601–69.

PIORR, A., F. UNGARO, A. CIANCAGLINI, K. HAPPE, A. SAHRBACHER, C. SATTLER, S. UTHES and P. ZANDER (2009): Integrated assessment of future CAP policies: land use changes, spatial patterns and targeting. *Environmental Science & Policy* 12, pp. 1122–36.

R DEVELOPMENT CORE TEAM (2015): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. (Vienna, Austria.). Available at http://www.R-project.org.

ROSENBAUM, P.R. (2002): Observational Studies. (Springer Science & Business Media).

ROSENBAUM, P.R. and D.B. RUBIN (1985): Constructing a Control Group Using Multivariate Matched Sampling Methods That Incorporate the Propensity Score. *The American Statistician* 39, pp. 33–8.

RUBIN, D.B. (2001): Using Propensity Scores to Help Design Observational Studies: Application to the Tobacco Litigation. *Health Services and Outcomes Research Methodology* 2, pp. 169–88.

SEKHON, J.S. (2011): Multivariate and Propensity Score Matching Software with Automated Balance Optimization: The Matching package for R. *Journal of Statistical Software* 42, pp. 1–52.

SMOLENSKY, E., S. REILLY and E. EVENHOUSE (1995): Should Public Assistance Be Targeted? *Journal of Post Keynesian Economics* 18, pp. 3–28.

UTHES, S., B. MATZDORF, K. MÜLLER and H. KAECHELE (2010): Spatial Targeting of Agri-Environmental Measures: Cost-Effectiveness and Distributional Consequences. *Environmental Management* 46, pp. 494–509.

VAN DER HORST, D. (2007): Assessing the efficiency gains of improved spatial targeting of policy interventions; the example of an agri-environmental scheme. *Journal of Environmental Management* 85, pp. 1076–87.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 379 – 391

THE QUALITY OF RURAL EMPLOYMENT AND AGRICULTURAL PRODUCTION EFFICIENCY - EMPIRICAL EVIDENCE FROM SUB-SAHARAN AFRICA

Habtamu Yesigat Ayenew[1], Elisenda Estruch[**], Johannes Sauer[*], Getachew Abate-Kassa[*], Lena Schickramm[*], Peter Wobst[**]*

Abstract

This paper systematically investigates the role of the quality of rural employment on agricultural production efficiency in developing countries, taking Ethiopia and Tanzania as cases. We use the 2011 data of the Living Standards Measurement Study-Integrated Surveys on Agriculture (LSMS-ISA). In the analysis, an output-oriented distance function approach that accounts for different technological, demographic, socio-economic, institutional and quality of rural employment indicators is applied. The findings of the analysis support the idea that the quality of rural employment could be seen as an effective element of rural development policies and strategies in sub-Saharan Africa. Better integration of quality rural employment aspects (creation of jobs, improving quality of jobs, promoting public employment programs etc.) contribute to improve technical efficiency in agricultural production.

Keywords

Quality of rural employment, distance function, efficiency, poverty reduction.

1 Introduction

Unfolding the complex relationship between employment, labour supply, factor markets and productivity is a crucial aspect in development research and policy design (RAO ET AL., 2004; BARRETT ET AL., 2008; SATCH and TEMPLE, 2009; TODARO and SMITH, 2012). Recent works around the employment-economic growth nexus emphasize on the importance of the quality of employment and working conditions, as coined by the very concept of decent work and its policy agenda. There is greater emphasis not only on generating more employment opportunities but also into looking at the quality dimensions of new and existing jobs by also ensuring that fundamental rights at work are respected. The implications of decent employment on productivity, level of living, social justice and sustainable development have increasingly been acknowledged (ANKER et al., 2002; GHAI, 2002; VANDENBERG, 2004; BUCHANAN, 2006; EVANS and GIBB, 2009; DORWARD, 2013; BURCHELL et al., 2014).

At the empirical level, the concepts and theoretical formulations often encounter issues related to data availability and difficulty to contextualize (ANKER et al., 2002; GHAI, 2002; BURCHELL et al., 2014). Despite that, there is some empirical evidence on the causal link of employment and decent work with economic performance in some sectors, especially in manufacturing and, more recently, in services. Many of those studies tend to focus on specific employment dimensions, such as of length of labor contract and living conditions of workers on their productivity and the role of shared profit and management on productivity of manufacturing firms (see YAO, 1997; CONYON and FREEMAN, 2002; AUER et al, 2004; ORTEGA and MARCHANTE, 2010). However, the decent work literature becomes scarcer when applied to developing and transition countries, and especially to agriculture and rural areas. Yet it is pre-

[1] Corresponding author, email: habtamu.ayenew@tum.de, *Technical University Munich, Alte Akademie 14, 85350 Freising, **FAO, Rome, Italy

cisely in these contexts where the link between employment (both in terms of quality and quantity of jobs) and productivity or economic performance has more relevance.

It is acknowledged that the majority of the rural poor are engaged in agriculture, and that the later has a strong pro-poor nature and essential role in food security. Recently, much attention has been given to the concept of decent rural employment as one of the approaches to reduce rural poverty and enhance food security (FAO, 2010; 2012). There have been various empirical research works to study the sources of agricultural productivity and efficiency in the developing world and sub-Saharan Africa (e.g. COELLI and FLEMING, 2004; IRZ and THIRTLE, 2004; RAHMAN, 2009). Nonetheless, the empirical works analysing the implications of decent rural employment and agricultural production efficiency are at their infant stage and this paper extend the empirical literature with this aspect. The aim of this paper is filling this existing shortfall in the literature, by shedding empirical light on the relationship between labour conditions (as defined by the decent work agenda) and the efficiency of agricultural production, taking Ethiopia and Tanzania as case studies.

2 Conceptualization of Decent Rural Employment

The concept of decent work goes a step beyond in the analysis of the relation between employment and growth, and thus poverty reduction. The concept of decent work, introduced by the ILO and endorsed by the UN system as a whole, goes a step beyond in the analysis of the relationship between employment and growth, and thus towards poverty reduction. Decent work is about not only job creation and labour productivity, but it is human-rights based and acknowledges the importance of the quality attributes associated with employment. In particular, the ILO defines decent work as "a condition which promotes opportunities for work, freedom of choice, equal treatment, security of job, and dignity for both men and women" (ILO, 1999, p.3). Decent employment is a work that complies with core labour standards[2], provides a living income and reasonable working conditions, respect minimum occupational safety and health standards and guarantee some level of protection. Hence, decent work comprises fair pay levels, safe working conditions, non-discrimination, job security and social protection, as well as satisfaction of the worker or employee (ANKER et al., 2002; GHAI, 2002; BUCHANAN, 2006). With the aim of addressing all these dimensions, ILO developed the "Decent Work Agenda" with four core pillars: (i) employment creation and enterprise development (ii) social protection (iii) standards and rights at work, and (iv) governance and social dialogue. However, the multi-dimensional nature of decent work, and thus of decent rural employment, poses many challenges with regards to its measurement (ANKER et al., 2002) and studies opt to develop contextual definitions for the concept. For example, POLLIN et al. (2007) in a study in Kenya translate decent work into empirical terms as "a work situation with a return that enables the worker and his/her family to live above the defined poverty line". GHAI (2002) highlighted that it difficult to find a unique and best indicator for decent employment, and an index of combination of some indicators could rather be robust. These measurement challenges become particularly pungent when applying decent work to the specific features of the agricultural sector and the rural settings in developing countries. In many developing countries, especially in sub-Saharan Africa, agriculture and rural non-farm activities have a significant potential to promote employment opportunities for the rural poor. Whilst acknowledging ongoing processes of structural transformation, agriculture is the main sector of employment for a large share of the workforce of developing countries, including both on-farm self-employment and wage employment (WORLD BANK, 2008; DAVIS et al., 2014). Agricultural growth tends to be strongly pro-poor (WORLD BANK, 2008). In particular, smallholder agricul-

[2] Core labour standards include: freedom of association and the effective recognition if the right to collective bargaining; the elimination of all forms of forced or compulsory labour; the effective abolition of child labour; and the elimination of discrimination in respect of employment and occupation.

ture constitutes the largest proportion of output in sub-Saharan Africa (DAVIS et al., 2014). As rural economies diversify and transform, off-farm jobs in commercial farms are gaining relevance, as well as in modern agro-industries and the distribution and retail segments of food markets (WORLD BANK, 2008; HAGGBLADE et al., 2010; FAO, 2012). During such transitions, agricultural wage workers often remain exposed to informal or casual work arrangements, in part because labour demand in commercial farming remains seasonal (HAGGBLADE et al, 2010; FAO, 2012; ILO, FAO, IUF, 2007). Rural workers also suffer from other challenges and exclusions in the form of: unemployment or underemployment, poor quality and unsafe working conditions, denial of rights, gender inequality, and inadequate protection at work, at times of disability and old age. These decent work deficits contribute to the vicious circle of rural poverty and food and nutrition insecurity (ILO, 2008; FIELDS, 2011; FAO, 2012, 2014). Conversely, decent rural employment conditions (for instance, improved access to productive jobs), can contribute to break this cycle (FAO, 2012; 2014). The indicators used in the estimation procedure are selected due to their appropriateness to the region in consideration (sub-Saharan Africa) with the idea of capturing several dimensions of decent rural employment. For this study, we have focused on pillar one related to the availability of employment opportunities (indicators are employment to total workforce ratio[3]), pillar two related to social protection (the indicators used are cash and food transfers and payment on productive safety net program and food for work) and pillar three, which is related to standards and rights to work (child labor[4] ratio and precarious employment to total agricultural labor[5]) adapted as household level indicator to explore the causal relationship of decent rural employment with agricultural production efficiency.

3 Theoretical Framework

The role of decent rural employment in agricultural production efficiency is here examined in the context of small-scale farming, characterized by multiple crop and livestock production. Hence, a multi-output, multi-input production technology specification is required. The Stochastic Distance Function approach has a number of advantages over the deterministic approach as it can better differentiate noise (e.g. weather variation, measurement error etc. which are relatively common in agriculture and in rural labor data) from technical inefficiency effects, can be used for multi-output case which is quite common in sub-Saharan Africa and thus enables single-step efficiency estimation (KUMBHAKAR and LOVELL, 2000; COELLI et al., 2005; NEWMAN and MATTHEWS, 2006; RAHMAN, 2009). Distance function can be represented in a mathematical model as:

$$d_i^I = d^I(x_{1i}, x_{2i} \dots x_{Ni,} y_{1i,} y_{2i} \dots x_{Mi}) \quad (2)$$

$$d_i^o = d^o(x_{1i}, x_{2i} \dots x_{Ni,} y_{1i,} y_{2i} \dots x_{Mi}) \quad (3)$$

Where equation (2) and (3) illustrate input oriented and output oriented representation of distance function in a technological set of producing M number of outputs (y) using N number of inputs (x). According to KUMBHAKAR and LOVELL (2000), with an underlying homogeneity concept and with an output oriented distance function approach, the relationship can be specified as:

$$D_0(x, \mu y) = \mu D_0(x, y) \quad (4)$$

This implies that if we choose one of the outputs (arbitrarily), for example M^{th} output of farms, and setting $\mu = 1/y_M$, we will reach to:

[3] Employment to population ratio was measured in 7 days (week basis), after controlling those who went for schooling, ill and physically incapable. It is the ratio of self-employed, part-time, casual or seasonal work on farm/off/ or non-farm to the total labor physically ready for work,

[4] considered as type of work should be abolished in the social protection pillar of decent rural employment

[5] The proportion of precarious (seasonal or casual employment by the total employment for agricultural activities in the household) to total employment used in agricultural production by the household

$$D_0(x, y/y_M) = D_0(x, y)/y_M \quad (5)$$

By integrating it with the functional relationships in equation (4) and (5), the right hand side of equation (7) can be concisely specified in a functional form as:

$$\ln(D_{0i}(x, y)/y_{Mi}) = lnf\left({}^{y_{mi}}/_{y_{Mi}}, x, \beta\right) \quad (6)$$

By replacing the distance parameter with the error term (a composition of the noise component v_i and inefficiency parameter u_i), this coincides with the classic stochastic specification of input-output relationship.

$$-\ln y_{Mi} = lnf\left({}^{y}/_{y_M}, \mathrm{x}, \beta\right) + v_i + u_i \quad (7)$$

One of the relevant question regarding this estimation procedure could be the possibility of simultaneous equation bias, which results from the incorporation of output terms in the right-hand side of the equation. This will have implications and could lead to biased estimates of both coefficients and the inefficiency term (COELLI et al., 2005). However, only the ratios of the outputs are used as explanatory variables in the specification and are assumed exogenous (COELLI and PERELMAN, 1996). With the distributional assumption of AIGNER et al. (1977) for the two error components, v and u, and a follow-up application of maximum likelihood technique, we can single out the efficiency estimates. They assume the error term (v) is iid N(0, δ_v^2) - independently and identically distributed with mean zero and standard deviation δ^2. According to BATTESE and COELLI (1995), with a more generalized assumption of truncated normal distribution, u are iid $N^+(\mu, \delta_u^2)$ – independently and identically distributed half normal random variables with a scale parameter δ_u^2. Finally, technical efficiency of farm households in the production of mixed outputs will be calculated as:

$$TE_0 = \exp(-U_i^+) \quad (8)$$

4 Data, Empirical Model and Descriptive Results

We use the 2011 round of cross-section data of Living Standards Measurement study-Integrated Surveys on Agriculture (LSMS-ISA) of the Development Research Group of the World Bank in Ethiopia and Tanzania. The two countries agriculture, is seen as a representative of many sub-Saharan African countries, as it is predominantly small scale, subsistence oriented and largely crop-livestock mixed production system. After taking out those which can't fit to the estimation procedure, 1151 observations in Ethiopia and 931 observations in Tanzania are used in this paper. The total crop harvest (all crop production activity) and annual livestock production (livestock products*)* aggregated with its value in *Birr* in Ethiopia and *Shilling* in Tanzania are outputs in the mixed crop-livestock production system, and are considered in the production function. Cultivated land per household (in square meters), family labor (as adult equivalent), and the intermediate input expenditure (in local currency *Birr and Shilling* in Ethiopia and Tanzania respectively) are the common inputs in the production process and are used as explanatory sets in the estimation process (see table 1 for the descriptive statistics).

Table 1: Descriptive statistics of the sample

Variables	Units	Ethiopia (N=1346)		Tanzania (N=931)	
		Mean	Std. dev.	Mean	Std. dev.
Age of the Household head	Years	44.19	14.20	47.58	14.32
Age dependency ratio	%	1.25	0.91	1.14	0.82
Land	Hectares	1.21	1.93	3.34	5.19
Cost of intermediate inputs	Monetary	463.21	812.03	1.41e+05	2.66e+05
Labour	adult equi	122.54	150.95	164.36	156.72
Value of crop harvest	Monetary	7989.74	16169.94	4.58e+06	1.05e+08
Value of livestock	Monetary	3068.23	8909.06	1.45e+06	1.56e+07
Livestock	TLU	5.82	4.68	1.84	6.56
Concentration index	Index	1.58	0.55	1.06	0.56
Share of govern. transfer to income	%	0.98	12.56	0.34	1.11
Share of informal transfers to income	%	6.32	80.21	-	-
Employment to workforce ratio	%	0.80	0.25	0.81	0.26
Precarious employment ratio	%	0.07	0.17	0.09	0.17
Women labour ratio	%	0.14	0.27	0.48	0.22
Child labour ratio	%	-	-	0.06	0.12
Distance to major road	kilomet	18.43	18.91	14.81	23.05
Annual precipitation	mm	942.39	373.38	1061.16	221.02
Wettest quarter precipitation	mm	613.93	240.51	570.45	128.08
Value of crop harvest	Monetary	7989.74	16169.94	4.58e+06	1.05e+08

Building up on equation (10), the empirical model with translog specification (which is quite common in agriculture due to flexibility in form (AIGNER et al., 1977; SAUER et al., 2006) will look like:

$$-\ln Crop = \beta_0 + \beta_1 \ln\left({livestock}/{crop}\right) + \beta_2 \ln(Land) + \beta_3 \ln(interinput) + \beta_4 \ln Labor + 0.5\alpha_1(\ln Land)^2 + 0.5\alpha_2(\ln interinput)^2 + 0.5\alpha_3(\ln Labor)^2 + \alpha_4(\ln Land * \ln interinput) + \alpha_5(\ln Land * \ln Labor) + \alpha_6(\ln interinput * \ln Labor) + v_i + u_i \quad (9)$$

Using a single step maximum likelihood procedure by BATTESE and COELLI (1995) we integrate the following equation to the estimation procedure.

$$\mu_i = \alpha_0 + \sum \alpha_n Z_{ni} + \varepsilon_i \quad (10)$$

Where μ_i is the conditional mean of u_i from the first estimation procedure, Z_i´s are vectors household parameters to explain the inefficiency parameter, ε_i is the statistical noise, and α´s are the unknowns will be estimated in the procedure. Region, age and sex of the household head, age dependency ratio, livestock holding in TLU, access to advisory service, diversification index, distance to the nearest market and decent rural employment indicators[6] are used in the estimation to explain technical efficiency of the households in use of inputs the production process), ε_i is the statistical noise, and α's are the unknowns will be estimated in the procedure. The indicator used to explore the effect of specialization in production activities on the overall technical efficiency of farms, referred as concentration index in literatures, is specified by the Ogive index. This index was developed by ALI et al. (1991) and measures the devia-

[6] Almost all of these covariates are used in the estimation procedure for the two countries and only few are not included due to low response rate for the questions in the respective countries.

tions from full diversifications (equal distribution of output shares) among production activities (COELLI and FLEMING, 2004).

$$Ogive = \sum_{n=1}^{N} \frac{\left(x_n - \left(1/N\right)\right)^2}{1/N} \tag{11}$$

Where N is the total production activities and X_n is the share of the income from production activities (crop, livestock production and off and non-farm activities).

5 The production function and technical efficiency

The outputs of the maximum likelihood (ML) result of the Output Oriented Distance Frontier estimation technique are presented in Table (2). Prior to the estimation, all the respective output and input variables are standardized (corrected by the geometric mean) so that the first order coefficients can be interpreted as distance elasticity evaluated at the geometric mean (KUMBHAKAR et al, 2007; Solis et al, 2009). A likelihood ratio test has been applied comparing commonly used specifications. The more restrictive Cobb-Douglas specification was rejected. The residuals of our estimation results are negatively skewed[7] and likelihood ratio test rejects the null hypothesis of absence of inefficiency component. Hence, the technical inefficiency component is a statistically significant addition to the model (COELLI and FLEMING, 2004). One of the crucial steps after estimating the production function is to check whether the fitted model violates any major assumption of parametric approaches, which can otherwise lead to a misleading interpretation of the findings (KUMBHAKAR and LOVELL, 2000; O'DONNELL and COELLI, 2005; SAUER et al., 2006). According to O'DONNELL and COELLI (2005), stochastic output distance function should behave in a certain way to meet the assumptions of monotonicity[8]. The variables for land, labour and cost of intermediate inputs used are significant and have the expected signs at the geometric mean, fulfilling the assumption of monotonicity. In other words, our estimated output oriented distance function is non-decreasing in output.

[7] However, since u_i is positive, the presence of negatively skewed residuals reveal the presence of inefficiency component in the estimation (COELLI, 1995).

[8] Monotonicity in this case is interpreted as the non-decreasing property of the function.

Table 2: Maximum likelihood estimate of translog specification

	Ethiopia		Tanzania	
Variables	Coeff. (std.err)	z	Coeff. (std.err)	z
*ln*Value of total crop harvest				
ln land	-0.16 (0.03)	-4.62***	-0.30 (0.03)	-9.50***
*ln*Cost of intermediate inputs	-0.11 (0.02)	-4.65***	-0.15 (0.02)	-8.49***
*ln*Labor	-0.11 (0.02)	-3.99***	-0.34 (0.04)	-8.77***
*ln*Livestock per crop	0.11 (0.01)	8.99***	0.17 (0.02)	11.07***
$(ln\text{land})^2$	-0.05 (0.02)	-2.70***	0.01 (0.01)	0.29
$(ln\text{costintermediateinputs})^2$	-0.01 (0.00)	-1.83*	-0.03 (0.00)	3.06***
$(ln\text{labor})^2$	0.00 (0.02)	0.11	0.01 (0.02)	0.39
*ln*land/*ln*costinput	-0.03 (0.02)	-1.23	-0.03 (0.02)	-1.97**
*ln*land/*ln*labor	-0.03 (0.03)	-0.84	-0.03 (0.03)	-0.98
*ln*costsinput/*ln*labor	0.01 (0.02)	0.65	0.02 (0.02)	0.95
*Ln*landlivestock ratio	-0.01 (0.01)	-0.67	-0.00 (0.01)	-0.05
*Ln*costinputlivestock ratio	-0.01 (0.01)	-0.65	-0.01 (0.01)	-0.69
*Ln*laborlivestock ratio	0.03 (0.01)	2.80***	-0.04 (0.02)	-2.31**
_cons	0.39 (0.07)	5.82***	0.34 (0.10)	3.19***
sigma_v	0.44 (0.03)		0.69 (0.04)	
lambda	2.65 (0.09)		1.25 (0.12)	
Log likelihood	-1277.58		-1114.38	
Wald chi2 (12)	265.76		611.89	
Prob > chi2	0.00		0.00	
N	1151		931	

Note: *, **, and *** represents 10, 5, and 1% level of significance

The scale elasticity can be estimated from the coefficients in the SDF, using the estimation procedure introduced by FARE and PREMONT (1995) and commonly used in relevant empirical iterature (COELLI and PERELMAN, 1996; KUMBHAKAR et al, 2007). The negative of the sum of the input elasticity (coefficients) in the model, 0.54 for Ethiopia and 0.90 for Tanzania respectively, reveals the presence of decreasing returns to scale (DRTS) in agricultural production. CHAVAS et al (2005) in smallholder farms in Africa, GONzalez and LOPEZ (2007) and SOLIS et al (2009) in South America have found DRTS in multi-input and output estimation procedure. These authors have argued that this sub-optimality can arise from the use of some of the inputs in the production process (such as surplus labour) beyond the optimal level. ANRIQUEZ and DAIDONE (2008) on the other hand found increasing returns to scale (IRTS) in Ghana, and they interpreted the result as an indication of the existence of imperfect markets, where farmers lack flexibility of allocating resources to alternative production activities. In sub-Saharan Africa, factor market are less developed and weakly functional and hence they pose limits to the flexibility that farm operators have for resource allocation (CHAVAS et al, 2005; ANRIQUEZ and DAIDONE, 2008; BARETT et al, 2008). From our analytical perspective, the availability of productive employment (both in quantity and quality terms) for the working age population in Tanzania and Ethiopia is limited. This might imply an excess of labour supply in agriculture, due to limited availability of options outside the farm and the labour force has no other options than to engage precarious employment, as casual and seasonal workers. Besides, there may be also underemployment, where the available labour is underutilized within the production unit.

We do find a wide variation in the technical efficiency level of smallholder farmers in Ethiopia and Tanzania, with mean efficiency estimate of about 55% and 68%, respectively. This finding is in line with technical efficiency scores estimated by many empirical researches in

the developing world (69.4% for Bangladesh by COELLI et al., 2002; 78% in Central America by Solis et al., 2009; or 78% in Papua New Guinea by COELLI and FLEMING, 2004) and also in sub-Saharan Africa (THIRTLE et al., 2003; ALENE and ZELLER, 2005. For instance, THIRTLE et al. (2003) found a technical efficiency rage from 48% for non-adopters of Bt Cotton with late rains to 88% for adopters in good rainfall pattern in South Africa. Our results indicate that there is potential to improve the farms' technical efficiency with the available resources and technology.

6 Decent rural employment and technical efficiency

Overall, in the estimation, we do find common variables for the two countries in explaining the technical efficiency of farm households and some variables are relevant in explain the inefficiency level only a country. Farm technical efficiency is significantly different across regions in both Ethiopia and Tanzania, which differs from preliminary analysis based on partial productivity estimates. We expect that these differences across regions play a role in terms of diverging decent employment conditions across regions in both countries, which need to be accounted for in agricultural and rural development policy interventions aiming at poverty reduction.

Table 3: Determinants of inefficiency

Variables	Ethiopia		Tanzania	
	Coeff. (std.err)	z	Coeff. (std.err)	z
Regions[9]		***		***
Annual precipitation	0.00 (0.01)	0.33	0.00 (0.00)	0.12
Precipitation of wettest quarter	-0.00 (0.01)	-0.01	0.00 (0.00)	0.26
Sex of the household head	-0.34 (0.23)	-1.44	-0.77 (0.57)	-1.33
Age of the household head	0.00 (0.01)	0.09	-0.01 (0.01)	0.43
Household head literacy	-0.42 (0.12)	-3.34*	-0.13 (0.07)	-1.66*
Age dependency ratio	-0.03 (0.07)	-0.53	-0.14 (0.14)	-1.02
Livestock	0.06 (0.02)	3.21***	0.02 (0.02)	0.95
Concentration index	0.62 (0.13)	4.49***	-0.25 (0.19)	-1.31
Share of government transfer to income	-5.00 (2.47)	-2.02**	-66.29 (25.83)	-2.57***
Share of informal transfers to income	-0.69 (0.50)	-1.38		
Advisory service	-0.01 (0.14)	-0.10	-0.07 (0.21)	-0.34
Access to credit	-0.36 (0.14)	-2.47**	-0.36 (0.73)	-0.49
Distance to the major road	0.01 (0.00)	1.69*	0.01 (0.00)	2.04**
Employment to workforce ratio	-0.78 (0.23)	-3.30***	-0.15 (0.42)	-0.36
Precarious employment ratio	2.08 (0.49)	5.07***	2.74 (0.64)	4.29***
Women to total labour ratio	0.19 (0.30)	0.63	0.28 (0.59)	0.49
Child labour ratio			2.42 (0.98)	2.46**
_cons	0.20 (0.54)	0.37	1.47 (1.11)	1.32
N	1151		931	

We do find an evidence that most of the decent rural employment indicators influence the production efficiency of smallholder farmers. In the case of Ethiopia, employment to family available for work ratio has positively contributed to the household production efficiency. Rao et al. (2004) have found similar results in their study of productivity and productive employ-

[9] We did the analysis using regional dummies. Nonetheless, we can' report in this table since the dataset consists of 10 regions in Ethiopia and 22 regions in Tanzania.

ment relationship from a macro perspective using data from 111 countries. In both countries, transfers received from social protection programs significantly contribute to improved agricultural efficiency. This is in line with existing evidence around the positive impacts of public in-kind and cash transfers to rural households in sub-Saharan Africa (GILLIGAN, 2008; COVARRUBIAS et al., 2012; HODDINOTT et al., 2012). Such positive effects could be explained in two ways: either the cash transfer is used for agricultural investments or otherwise the transfer is used for consumption smoothing which in turn improves the production capacity of farm households (see also ASFAW et al., 2014; BOONE et al., 2013).

We verified the idea that precarious employment increase technical inefficiency in both countries. In Tanzania, child labour contributes to lower efficiency in agricultural production. The larger the proportion of child labour from the total agricultural labour, the lower the technical efficiency of farms. In recent times, it is widely acknowledged that child labour is the cause and consequence of poverty (BASU and TZANNATOS, 2003; MWAMADI and SEIFFERT, 2012). In an overall low productivity setting, these low paid and precarious forms of employment could be detrimental to the overall agricultural efficiency. This could be due to limited incentives for investing in more capital intensive technology or in acquiring skills specific to a given farm or farming practice. Given the inherent labour characteristics of small-scale agriculture in sub-Saharan Africa (e.g., labour intensive technologies, farms operated by household members), employment options in the agricultural sector are largely limited to peak seasons, and are often casual. Such employment opportunities are significantly limited to seasonal and casual forms of agricultural wage work, which is mainly undertaken by the landless and other resource poor workers. Furthermore, considering limited opportunities available for off and non-farm employment in rural areas of Ethiopia and Tanzania, we would argue that there are major issues in terms of availability of productive employment all year long, and when available, employment (especially wage employment) is of low quality.

Literate household heads are more likely to be technically efficient in agricultural production than the illiterate counterparts. This relationship would refer to the role of human capital in the decision making process about resource use in agricultural production. SOLIS et al. (2009) in their empirical work in Central America have found a similar relationship between human capital measured with education levels and production efficiency. COELLI and FLEMING (2004) however got contrasting results, where the education level of the household head was negatively associated with technical efficiency. They substantiated their findings with the premise that better educated household heads may have better access to non-farm employment, which limits their efficiency in agricultural production. In Ethiopia and Tanzania, prevailing low educational levels seem to condition the adoption of improved agricultural technologies and farm management strategies. They lack the ability to efficiently use resources and to translate skills and knowledge to improve production. Access to credit in Ethiopia contributes to the production efficiency of farm households. There are varied empirical evidences on the role of credit market to agricultural efficiency. For instance BINAM et al. (2004) argue on the relevance of credit to improve the liquidity of farms in stallholder agriculture. CHAVAS et al. (2005) on the contrary underscores, credit might not necessarily contribute to production efficiency. The amount of loan could be too low to invest, and it is possible that it can be used for household consumption. These variations in the role of credit on agricultural efficiency might be explained if the nature of the service and the characteristics of beneficiaries come in to consideration. Based on our empirical finding, we argue that demand driven and more targeted credit can improve agricultural production efficiency of farm households. The technical efficiency of the farm household decreases in both countries, as they reside farther from the major road. There exist a number of empirical evidences on the implication of infrastructure development for production efficiency (COELLI et. al, 2002; BINAM et al., 2004). Poor and underdeveloped infrastructure in sub-Saharan Africa contributes to low level of efficiency, by

limiting smallholders' access to production inputs, improved production and technologies, their participation in the output markets and access to market and technological information.

In Ethiopia, we do find that higher household concentration or specialization is associated with greater inefficiency in agricultural production. In this paper, specialization or concentration index is mainly referring to on-farm specialization in crop and livestock production. This is due to the fact that few households participate in off and non-farm income-generating activities, on the one hand, and the share of income out of those activities is quite low, on the other. COELLI and FLEMING (2004) and RAHMAN (2009) found out that the concentration of output shares significantly explains inefficiency. COELLI and FLEMING (2004) argued that the benefits that smallholder farmers could realize through diversification in production outweigh the benefits from specialization. Conversely, MUGERA and LANGEMEIER (2011) in a study on diversification in the USA found that crop farms were more technically efficient than diversified farms. Furthermore, for those farms with already some level of on-farm diversification, increasing the scale of operations could lead to lower efficiency levels. In Ethiopia, increased livestock ownership has a statistically significant negative impact on the household productive efficiency. The larger the flock size of the household, the lesser the family can monitor the operation of the farm that in turn lead to lower efficiency levels. CHAVAS et al. (2005) in Gambia have also found out that herding negatively influences the technical efficiency of crop production activities, as there are trade-offs in terms of labour availability between livestock and crop production, which ultimately leads to lower farming efficiency. Farms in our sample practice are likely to adopt mixed crop livestock agricultural activities to manage risk and wealth accumulation, given less developed financial markets and the natural complementarity of such practices. In a small farm context, crop and livestock activities could be a complementary joint production scheme. However, when the size of the farm increases (e.g., expansion in livestock ownership and/or production levels beyond subsistence), a competition over resources develops across on-farm activities which can ultimately compromise farm efficiency.

7 Concluding Remarks and Policy Implications

The paper has analysed whether there is an empirical relationship between decent rural employment and efficiency in agricultural production. The relationship has been verified, and the empirical findings show a significant relationship, as captured by a set of decent rural employment indicators (i.e., employment to workforce available ratio, proportion of precarious employment to the total employment available, payments from productive safety net and food for work) and technical efficiency of farms. The positive effect of the employment ratio, social protection transfers and the negative effect of precarious employment condition on technical efficiency proves the importance of creating and expanding productive jobs for farmers and their working-age family members in rural areas. This would call for interventions in terms of the introduction of special skill development programs as well as private and public incentives and interventions to motivate this labor force through a payment or social protection system that supports its livelihood. It is possible to enhance the motivation of the employees, we argue, through better contractual arrangements between employees and employers, and improved legal and institutional support from the public. Our empirical analysis in Ethiopia and Tanzania finds that there is a room for improving farm efficiency with the given technology and available resources. In addition, evidence seems to indicate that there are significant technical efficiency differentials across regions. Hence, a strategy directed towards improving the capacity of farmers will have an impact in the efficiency level of farms and in so doing policy interventions will need to account for the diversity of the farm units and regions or rural contexts. Farms, on average, are operating in Decreasing Returns to Scale (DRTS) which would imply that, on average, some of the inputs are beyond the optimal level. Our findings also indicate that, diversification can contribute to increase on-farm technical

efficiency. Furthermore, increase in the scale of operations (for example, increase in the number of livestock) might lead to efficiency loss since it might require of managerial skills and might also create competition over labour and other resources. Considering agricultural resource constraints and high population growth rates in Ethiopia and Tanzania, it would seem advisable to look at the use of inputs in the production process. Therefore, there would be a room for policy interventions that aim to promote labor demand in the rural areas of sub-Saharan Africa, favoring rural entrepreneurship and labor recruitment, complemented with public employment programs and labor supply side interventions including skills development.

References

AIGNER, D, C. LOVELL and P. SCHMIDT (1977): Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models, Journal of Econometrics, 6:21-37.

ALENE, D, A. and M. ZELLER (2005): Technology Adoption and Farmer Efficiency in Multiple Crops Production in Eastern Ethiopia: A Comparison of Parametric and Non-parametric Distance Functions, Agricultural Economics Review 6 (1):5-18.

ALI, R, J. ALWANG and P.B. SIEGEL (1991): Is Export Diversification the Best Way to Achieve Export Growth and Stability?: A Look at Three African Countries, Working Papers Series 729, Policy, Research and External Affairs, Agriculture Operations, World Bank, Washington, D.C..

ANKER, R, I. CHERNYSHEV, P. EGGER, F. MEHRAN and J. RITTER (2002): Measuring Decent Work with Statistical Indicators, International Labor Organization, Policy Integration Department, Working Paper No. 2 Geneva, Switzerland.

ANRIQUEZ, G, and S. DAIDONE (2008): Linkages between Farm and Non-Farm Sectors at the Household Level in Rural Ghana: A Consistent Stochasitc Distance Function Approach, The Food and Agriculture Organization (FAO), Economic and Social ESA Paper No. 08-01, pp.41.

AUER, P, J. BERG and I. COULIBALY (2004): Is a Stable Workforce Good for the Economy? Insights into the Tenure-Productivity-Employment relationship, Employment Analysis and Research Unit Working Paper 15.

BARRETT, C B, T. REARDON and P. WEBB (2008): Shadow Wages, Allocative Inefficiency, and Labor Supply in Smallholder Agriculture, Agricultural Economics, 38: 21–34

BASU, K and Z. TZANNATOS (2003): The Global Child Labour Problem: What do We Know and what can we do? World Bank Economic Review 17 (2): 147-173. doi: 10.1093/wber/lhg021.

BATTESE, G and T. COELLI (1995): A Model for Technical Inefficiency Effects in a Stochastic Frontier Production Function for Panel Data, Empirical Economics, 20: 325–332.

BINAM, J N, J. TONYE, N. WANDJI, G. NYAMBI and M. AKOA (2004): Factors Affecting the Technical Efficiency among Smallholder Farmers in the Slash and Burn Agriculture Zone of Cameroon, Food Policy, 29: 531–545.

BOONE, R, K. COVARRUBIAS, B. DAVIS and P. WINTERS (2013): Cash transfer programs and agricultural production: the case of Malawi. Agricultural Economics, 44: 365–378.

BUCHANAN (2006): From ´Skill Shortage´ to Decent Work: The Role of Better Skill Ecosystems, A Policy Research Paper Prepared for the NSW Board of Vocational Education and Training, Workplace Research Center, University of Sydney, Australia.

BURCHELL, B, K. SEHNBRUCH, A. PIASNA and N. AGLONI (2014): The Quality of Employment and Decent Work: Definitions, Methodologies and Ongoing Debates, Cambridge Journal of Economics 38:459-477.

CHAVAS, J P, R. PETRIE and M. ROTH (2005): Farm Household Production Efficiency: Evidence From the Gambia, American Journal of Agricultural Economics, 87(1): 160–179

COELLI, T (1995): Estimators and Hypothesis Tests for a Stochastic Frontier Function: A Monte Carlo Analysis, The Journal of Productivity Analysis, 6:247-268.

COELLI, T and S. PERELMAN (1996): Efficiency Measurement, Multiple-output Technologies and Distance Functions: with Application to European Railways, Centre de Recherche en Economie Publique et en economie de la Population (CREPP), 96(05).

COELLI, T, S. RAHMAN and C. THIRTLE (2002): Technical, Allocative, Cost and Scale Efficiencies in Bangladesh Rice Cultivation: A Non-parametric Approach, Journal of Agricultural Economics, 53 (3): 607-626.

COELLI, T and E. FLEMING (2004): Diversification Economies and Specialization Efficiencies in a Mixed Food and Coffee Smallholder Farming System in Papua New Guinea, Agricultural Economics 31: 229-239.

COELLI, T J., P. RAO, J. O´DONNELL and E. BATTESE (2005): An Introduction to efficiency and Productivity Analysis, Second Edition, Springer.

CONYON. M J and R. B. FREEMAN (2002): Shared Modes of Compensation and Firm Performance: UK Evidence, Centre for Economic Performance London School of Economics and Political Science, London, UK.

COVARRUBIAS, K, B. DAVIS and P. WINTERS (2012): From Protection to Production: Productive Impacts of the Malawi Social Cash Transfer Scheme, Journal of Development Effectiveness, 4(1): 50-77.

DAVIS, B, S. DI GIUSEPPE and A. ZEZZA (2014): Income Diversification Patterns in Rural :Sub-Saharan Africa: Reassessing the Evidence, World Bank, Policy Research Working Paper 7108, November 2014, World Bank, Washington D.C., USA.

DORWARD, A (2013): Agricultural Labor Productivity, Food Prices and Sustainable Development Impacts and Indicators, Food Policy, 39:40-50.

EVANS, J and E. GIBB (2009): Moving from Precarious Employment to Decent Work, International Labor Organization, Global Union Research Network (GURN), Discussion Paper No. 13, Geneva, Switzerland.

FAO (Food and Agriculture Organization) (2010): Guidance on How to Address Decent Rural Employment in FAO Country Activities, Gender, Equity and Rural Employment Division, Second Edition, Rome, Italy.

FAO (Food and Agriculture Organization) (2012): Decent Rural Employment for Food Security: A Case for Action, Gender, Equity and Rural Employment Division, Rome, Italy.

FIELDS, G (2011): Labor Market Analysis for Developing Countries, Labor Economics, 18:16-22.

GHAI, D (2002): Decent Work: Concepts, Models and Indicators, International Institute for Labor Studies, Discussion paper 139/2002, Geneva.

HAGGBLADE, S, P. HAZELL and T. REARDON (2010): The Rural Non-Farm Economy: Prospects for Growth and Poverty Reduction, World Development, 38 (10): 1429-1441.

HODDINOTT, J, GUUSH BERHANE, D. O. GILLIGAN, N. KUMAR and A. SEYOUM TAFFESSE (2012): The Impact of Ethiopia's Productive Safety Net Programme and Related Transfers on Agricultural productivity, Journal of African Economies, 21(5): 761-786.

ILO (International Labor Organization) (1999): Decent work, Report of the Director-General, Geneva, Switzerlands.

ILO (International Labor Organization) (2006): Decent work FAQ: Making Decent Work a Global Goal, Geneva, Switzerlands.

IRZ, X and C. THIRTLE (2004): Dual Technological Development in Botswana Agriculture: A Stochastic Input Distance Function Approach, Journal of Agricultural Economics 55(3):455-478.

KUMBHAKAR, S and C. LOVELL (2000): Stochastic Frontier Analysis, Cambridge: Cambridge University Press.

KUMBHAKAR, S, L. OREA, A. ALVAREZ and E. TSIONAS (2007): Do We Estimate an Input or an Output Distance Function? An Application of the Mixture Approach to European Railways, Journal of Productivity Analysis 27:87–100.

MUGERA, A W and M.R. LANGEMEIER (2011): Does Farm Size and Specialization Matter for Productive Efficiency? Results from Kansas, Journal of Agricultural and Applied Economics, 43(4):515–528.

MWAMADI, N and B. SEIFFERT (2012): Reducing Child Labour in Agriculture through Good Agricultural Practices: FAO Experiences, National Conference on Eliminating Child Labour in Agriculture, Lilongwe, 05 September 2012.

NEWMAN, C and A. MATTHEWS (2006): The Productivity Performance of Irish Dairy Farms 1984-2000: A Multiple Output Distance Function Approach, Journal of Productivity Analysis 26:191–205.

O'DONNELL, C and T. COELLI (2005): A Bayesian Approach to Imposing Curvature on Distance Functions, Journal of Econometrics, 126: 493–523.

ORTEGA, B and A. J. MARCHANTE (2010): Temporary contracts and Labor Productivity in Spain: a Sectoral Analysis, Journal of Productivity analysis 34:199–212 .

POLLIN, R, M. W. GITHINJI and J. HEINTZ (2007): An Employment-Targeted Economic Program for Kenya, Political Economy Research Institute (PERI), Massachusetts-Amherst, USA.

RAHMAN, S (2009): Whether Crop Diversification is a Desired Strategy for Agricultural Growth in Bangladesh, Food Policy 34: 340-349.

RAO, P, T.J. COELLI and M. ALAUDDIN (2004): Agricultural Productivity Growth, Employment and Poverty in Developing Countries, 1970-2000. World Employment Report 2004-05, Employment, Productivity and Poverty Reduction, Employment Strategy Department, Employment Strategy Papers.

SATCH, M and J. TEMPLE (2009): Labor markets and productivity in developing countries, Review of Economic Dynamics 12:183–204.

SAUER, J, K. FROHBERG and H. HOCKMANN (2006): Stochastic Efficiency Measurement: The Curse of Theoretical Consistency, Journal of Applied Economics 9(1): 139-165.

SOLIS, D, B. URETA and R. E. QUIROGA (2009): Technical Efficiency among Peasant Farmers Participating in Natural Resource Management Programs in Central America, Journal of Agricultural Economics, 60 (1): 202–219.

TODARO, M and S., SMITH (2012): Economic Development, 11th Edition. Addison-Wesley publisher, USA.

VANDENBERG, P (2004): Productivity, decent employment and poverty: Conceptual and practical issues related to small enterprises, SEED Working Paper No. 67, International Labour Office, Geneva, Switzerland.

WORLD BANK (2008): Agriculture for Development, World Development Report, Washington DC.

YAO, S (1997): Profit Sharing, Bonus Payment, and Productivity: A Case Study of Chinese State-Owned Enterprises, Journal of Comparative Economics 24:281-296.

INVESTITION / RISIKO

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 395 – 406

WELCHE FAKTOREN BEEINFLUSSEN DIE OPTIMALITÄT DER INVESTITIONSENTSCHEIDUNGEN KONVENTIONELLER UND ÖKOLOGISCHER SCHWEINEHALTER?

Elisabeth Vollmer[1], Daniel Hermann, Oliver Mußhoff

Zusammenfassung

In diesem Beitrag werden die Einflussfaktoren auf die Abweichungen der Investitionsentscheidungen deutscher Schweinehalter vom optimalen Investitionsverhalten nach Realoptionsansatz (ROA) analysiert. Hierzu wird ein Experiment durchgeführt, in dem ökologische und konventionelle Schweinehalter die Möglichkeit haben, in einen konventionellen und in einen ökologischen Maststall zu investieren. Normative Benchmarks gemäß ROA werden ermittelt und mit den beobachteten Investitionsentscheidungen der Schweinehalter verglichen. Zur Analyse der Faktoren, die die Abweichungen beeinflussen, wird ein multinomiales gemischtes Logit-Modell geschätzt. Unsere Ergebnisse zeigen signifikante Einflüsse nichtmonetärer Variablen: Zum einen wird ein signifikanter Framingeffekt beobachtet. Das bedeutet, dass sich die Abweichungen vom ROA verändern, wenn die Schweinehalter in die praktizierte oder in die nicht-praktizierte Bewirtschaftungsweise investieren. Zum anderen wird ein Lerneffekt ausgemacht: Die steigende Erfahrung im Experiment führt zu späteren Investitionsentscheidungen. Außerdem wird der Einfluss betriebsspezifischer und soziodemografischer Variablen auf die Abweichungen festgestellt.

Keywords

Investitionsverhalten, Experimentelle Ökonomik, Framing, Realoptionen.

1 Einleitung

In der Literatur ist mittlerweile anerkannt, dass der Realoptionsansatz (ROA) für die Analyse von durch Irreversibilität, Unsicherheit und temporäre Flexibilität gekennzeichnete Investitionen ein geeignetes Bewertungskriterium ist (ABEL und EBERLY, 1994; DIXIT und PINDYCK, 1994; TRIGEORGIS, 1996). Der ROA besagt, dass Investoren bei unsicheren Rückflüssen und bei Investitionen mit hohen versunkenen Kosten einen ökonomischen Vorteil haben können, wenn trotz eines positiven erwarteten Kapitalwerts nicht sofort investiert wird.

Die beschriebenen Charakteristika gelten insbesondere für Investitionen in die Schweinehaltung. Sie sind mit hohen versunkenen Kosten und unsicheren Investitionsrückflüssen verbunden und stellen in der Regel keine Jetzt-oder-nie-Entscheidung dar. Das Erklärungspotenzial des ROA für Investitionen in die Schweinemast verdeutlichen ODENING et al. (2005), die herausfinden, dass normativ ermittelte Investitionsschwellen gemäß ROA deutlich höher liegen als gemäß Kapitalwertkriterium. Den Erklärungsgehalt des ROA für die Investitionszurückhaltung in der Schweinehaltung und den damit verbundenen Investitionszeitpunkt verdeutlichen HINRICHS et al. (2008) auf der Basis von einzelbetrieblichen Buchführungsdaten. Eine Schwierigkeit der empirischen Überprüfungen der Gültigkeit des ROA besteht allerdings darin, dass Investitionsschwellen nicht direkt zu beobachten sind. Auch sind die Erwartungen der Investoren über die zukünftigen, unsicheren Investitionsrückflüsse oft nicht bekannt.

Daten dieser Art können in Experimenten unter kontrollierten und für alle Teilnehmer identischen Bedingungen mit transparent beschriebenen Planannahmen gewonnen werden (YAVAS und SIRMANS, 2005). Aus diesem Grund wurde mit ökonomischen Experimenten der Erklä-

[1] Georg-August-Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen; elisabeth.vollmer@agr.uni-goettingen.de

rungsgehalt des ROA untersucht. Im Kontext von landwirtschaftlichen Investitionen erfolgt dies beispielsweise von IHLI et al. (2014) im Hinblick auf Bewässerungstechnologien und von MAART-NOELCK und MUßHOFF (2013) im Kontext von Investitionen in Boden oder bei Investitionen außerhalb des Agrarbereichs. Beide Beiträge zeigen, dass der ROA zwar einen Erklärungsgehalt für das Investitionsverhalten von Landwirten aufweist, dieses jedoch nicht exakt erklären kann.

Investitionszurückhaltung ist insbesondere hinsichtlich der politisch gewünschten Ausweitung der ökologischen Landwirtschaft in der Europäischen Union zu beobachten (LÄPPLE, 2010; EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2013). Diese Investitionsträgheit wird auf der einen Seite mit ökonomischen Kennzahlen begründet (KOESLING et al., 2008; KUMINOFF und WOSSINK, 2010). Auf der anderen Seite zeigen Arbeiten aus dem Bereich der Verhaltensökonomie, dass die ausschließliche Betrachtung monetärer Einflussfaktoren auf das Entscheidungsverhalten nicht ausreichend ist (KAHNEMAN, 2003). Nicht-monetäre Faktoren wie die Einstellung gegenüber Umweltaspekten oder auch soziodemografische und betriebsspezifische Variablen werden als Einflussfaktoren auf die Umstellungsentscheidung ausgemacht (LÄPPLE und KELLEY, 2013; BURTON et al., 2003).

Vor diesem Hintergrund liegt unser Ziel darin, auf Basis eines anreizkompatiblen Investitionsexperiments mit konventionell und ökologisch wirtschaftenden Schweinehaltern die Einflussfaktoren auf die Abweichungen ihrer Investitionsentscheidungen vom optimalen Investitionsverhalten nach ROA zu untersuchen. Dies ist vor allem für politische Entscheider eine bedeutsame Fragestellung, da anhand solcher Kenntnisse mögliche Ansätze für die Steuerung von Investitionsverhalten erlangt werden können. Wir erweitern die bestehende Literatur damit in drei Punkten: Zum einen sind wir die ersten, die den Einfluss des Frames eines Experiments mit den beiden Wirtschaftsweisen „konventionell“ oder „ökologisch“ auf die Abweichungen vom ROA überprüfen. Hierzu wird das Experiment im Bereich der Schweineproduktion mit realen Entscheidern durchgeführt. Zweitens erfassen wir, ob mehrere aufeinanderfolgende Entscheidungen über eine Investition einen Einfluss auf die Abweichungen vom ROA haben, ob also ein Lerneffekt beobachtet werden kann. Drittens untersuchen wir den Einfluss soziodemografischer und betriebsspezifischer Variablen auf diese Abweichungen.

2 Hypothesengenerierung

TVERSKY und KAHNEMAN (1981) zeigen, dass durch eine unterschiedliche Beschreibung derselben Entscheidungssituation die Präferenzen von Probanden beeinflusst werden können. Übertragen auf Investitionen bedeutet dies, dass nicht ausschließlich die ökonomischen Kennzahlen einer Investition entscheidungsrelevant sind, sondern auch der Frame, also der Kontext, in den die Investitionssituation eingebettet ist. In der Landwirtschaft kann die Beschreibung einer Investitionssituation im konventionellen und ökologischen Kontext einen Einfluss auf die Entscheidung haben, da in der Literatur Vorbehalte gegenüber der jeweils nicht-praktizierten Wirtschaftsweise dargelegt werden. Auf der einen Seite wird gezeigt, dass konventionelle Landwirte der ökologischen Wirtschaftsweise skeptisch gegenüberstehen, was beispielsweise in der Ablehnung des ökologischen Landbaus durch das soziale Umfeld begründet ist (DEFRANCESCO et al., 2008; LÄPPLE und KELLEY, 2013). Auf der anderen Seite lehnen ökologisch wirtschaftende Landwirte die konventionelle Landwirtschaft aufgrund der ihrer Meinung nach negativen Auswirkungen der konventionellen Wirtschaftsweise auf die Umwelt ab (MCCANN et al., 1997). Infolgedessen ergibt sich die folgende Hypothese:

H1 „Framing“: Die Konformität mit dem ROA unterscheidet sich, wenn ökologisch und konventionell wirtschaftende Schweinehalter bei identischen ökonomischen Rahmenbedingungen jeweils in die praktizierte und nicht-praktizierte Wirtschaftsweise investieren.

Entscheidungsverhalten kann von bereits gesammelten Erfahrungen aus der Vergangenheit beeinflusst werden, was als Lerneffekt bezeichnet wird. In Experimenten werden Teilnehmer

mit wiederkehrenden Entscheidungssituationen konfrontiert, um analysieren zu können, ob sie ihr Verhalten entsprechend ihrer Erfahrungen aus vorherigen Wiederholungen anpassen (LOEWENSTEIN, 1999). Zum Beispiel zeigen OPREA et al. (2009) in einem Experiment mit Studierenden, dass diese den Wert des Wartens zunächst unterschätzen, wobei sich ihr Verhalten mit steigender Anzahl von Wiederholungen im Durchschnitt nah an das optimale Verhalten gemäß dem ROA annähert. Bei konventionellen und ökologischen Schweinehaltern wurden Lerneffekte experimentell bislang noch nicht untersucht. Vor diesem Hintergrund ergibt sich Hypothese 2:

H2 „Lerneffekt": Landwirte passen ihr Verhalten an, wenn ihnen die Möglichkeit gegeben wird, aus ihren Erfahrungen zu lernen.

Des Weiteren wird in der Literatur der Einfluss betriebsspezifischer sowie soziodemografischer Faktoren auf Investitionsentscheidungen herausgestellt. SAVASTANO und SCANDIZZO (2009) zeigen, dass sich die Betriebsgröße verzögernd auf Investitionsentscheidungen auswirkt und ADESINA et al. (2000) ermitteln, dass Landwirte im Haupterwerb später investieren als Landwirte im Nebenerwerb. Da VOGEL (1996) und WILLOCK et al. (1999) den Einfluss von Einstellungen auf Verhalten belegen, stellt sich die Frage, ob sich das Investitionsverhalten ökologischer und konventioneller Landwirte voneinander unterscheidet. Ökologisch wirtschaftende Landwirte handeln signifikant stärker werteorientiert und weisen ein größeres Umweltbewusstsein auf als ihre konventionellen Kollegen (MZOUGHI, 2011). Gleichzeitig messen sie der Reduktion von Produktionskosten und Risiken eine signifikant geringere Bedeutung bei und zeigen eine weniger ausgeprägte Gewinnorientierung (MCCANN et al., 1997; LÄPPLE, 2013). Zudem zeigen GARDEBROEK und OUDE LANSINK (2004), dass mit zunehmendem Alter des Entscheiders eine steigende Investitionszurückhaltung einhergeht, wohingegen mit dem Bildungsstand der gegenteilige Effekt verbunden ist. Außerdem finden JIANAKOPLOS und BERNASEK (1998) heraus, dass Frauen später investieren als Männer. Demgemäß wird als dritte Hypothese formuliert:

H3 „Betriebsspezifische und soziodemografische Variablen": Betriebsspezifische und soziodemografische Variablen beeinflussen die Konformität der Investitionsentscheidungen der Schweinehalter mit dem ROA.

3 Experimentelles Design

Zur Überprüfung der aufgestellten Hypothesen wird ein computerbasiertes Experiment mit ökologisch und konventionell wirtschaftenden Landwirten durchgeführt. Im ersten Teil werden von den Teilnehmern einige Angaben zu ihrem landwirtschaftlichen Unternehmen erbeten. Das im zweiten Teil durchgeführte Investitionsexperiment unterteilt sich in zwei aufeinanderfolgende Treatments: Die Investition in einen Schweinestall mit ökologischer und in einen Schweinestall mit konventioneller Wirtschaftsweise. Jeder Teilnehmer entscheidet in beiden Treatments, wodurch der Vergleich des unterschiedlichen Verhaltens der Teilnehmer in beiden Treatments ermöglicht wird („within-subject" Design). Im dritten Teil wird anhand einer Holt und Laury Lotterie (HLL) (HOLT und LAURY, 2002) die Risikoeinstellung der Teilnehmer ermittelt und im abschließenden vierten Teil erfolgt die Erhebung der soziodemografischen Daten der Teilnehmer. Der Aufbau der Kernelemente des Experiments wird im Folgenden beschrieben.

3.1 Aufbau des Investitionsexperiments

Das Investitionsexperiment besteht aus zwei mal 10 Wiederholungen einer von der Grundstruktur unveränderten Entscheidungssituation. In jeder Wiederholung sollte es das Ziel der Teilnehmer sein, so viel Kapital wie möglich zu erwirtschaften. Eine Wiederholung besteht aus 5 Perioden, in denen sich die Teilnehmer jeweils für oder gegen die Investition in einen Schweinestall entscheiden können, wobei in jeder Wiederholung nur einmal investiert werden

kann. Den Teilnehmern stehen zu Beginn jeder Wiederholung liquide Mittel in Höhe von € 300'000 zur Verfügung. Diese werden risikolos pro Periode mit 10% verzinst. Die Investitionskosten betragen konstant € 300'000. In jeder Wiederholung haben die Teilnehmer zwei Möglichkeiten: Sie können entweder in Periode 0 bis 4 einmal in den Schweinestall investieren oder sich in allen Perioden gegen die Investition entscheiden. Sollten die Teilnehmer in den Schweinestall investieren, können sie die Rückflüsse aus der Investition realisieren. Dabei entsprechen die Investitionsrückflüsse dem mit Unsicherheit behafteten Barwert der jährlichen Rückflüsse aus dem Schweinestall über dessen Nutzungsdauer von 20 Jahren. Entscheidet sich der Landwirt zur Investition, sind die Investitionskosten direkt zu begleichen. Dagegen werden die Investitionsrückflüsse erst in der Folgeperiode generiert und sind zum Investitionszeitpunkt noch unsicher.

Der in Abbildung 1 dargestellte Binomialbaum visualisiert alle möglichen Entwicklungen des unsicheren Barwertes der Rückflüsse aus der Investition. Dabei ist ein Investitionsrückfluss von € 300'000 in Periode 0 Ausgangspunkt des Baums in jeder Wiederholung. Die Investitionsrückflüsse entwickeln sich gemäß eines arithmetischen Brownschen Prozesses ohne Drift mit einer Standardabweichung von € 60'000 pro Periode (DIXIT und PINDYCK, 1994: 59ff). Die Wahrscheinlichkeit, dass der unsichere Investitionsrückfluss in der Folgeperiode um € 60'000 steigt, beträgt 50%.

Abbildung 1: Binomialbaum der potenziellen Barwerte der Rückflüsse der Investition in den Maststall (Eintrittswahrscheinlichkeiten in Klammern)

Periode 0	Periode 1	Periode 2	Periode 3	Periode 4	Periode 5
					€ 600'000 (3.12%)
				€ 540'000 (6.25%)	
			€ 480'000 (12.5%)		**€ 480'000** (15.62%)
		€ 420'000 (25%)		**€ 420'000** (25%)	
	€ 360'000 (50%)		**€ 360'000** (37.5%)		**€ 360'000** (31.25%)
€ 300'000 (100%)		**€ 300'000** (50%)		**€ 300'000** (37.5%)	
	€ 240'000 (50%)		**€ 240'000** (37.5%)		**€ 240'000** (31.25%)
		€ 180'000 (25%)		**€ 180'000** (25%)	
			€ 120'000 (12.5%)		**€ 120'000** (15.62%)
				€ 60'000 (6.25%)	
					€ 0 (3.12%)

Quelle: Eigene Darstellung

Dieser Binomialbaum wird den Landwirten gezeigt und verändert sich automatisch in Abhängigkeit der getroffenen Investitionsentscheidungen und der stochastischen Entwicklung der Investitionsrückflüsse.

Das konventionelle und das ökologische Treatment unterscheiden sich hinsichtlich der ökonomischen Kennzahlen nicht voneinander, nur die Beschreibung der Entscheidungssituation ändert sich. Bevor die 10 Wiederholungen beginnen, werden die Teilnehmer darüber informiert, in welchem Treatment sie sich befinden. Dies wird durch Bilder von konventioneller oder ökologischer Schweinehaltung unterstrichen. Nach dem Abschluss der ersten 10 Wiederholungen werden die Teilnehmer über den Wechsel des Treatments in Kenntnis gesetzt, wobei die Reihenfolge der Treatments randomisiert ist.

Vor Beginn des Experiments werden die Landwirte über die Kennzahlen der Investitionsmöglichkeit und deren Rahmenbedingungen informiert. Durch Testfragen wird anschließend überprüft, ob das Experiment verstanden wurde. Ein Probedurchgang ermöglicht zudem, sich mit dem Experiment vertraut zu machen.

3.2 Aufbau der Lotterie

Die individuelle Risikoeinstellung der Teilnehmer wird mit einer HLL (HOLT und LAURY, 2002) erfasst. Die Teilnehmer haben dabei in zehn Entscheidungssituationen die Wahl zwischen einer Lotterie A und einer Lotterie B. In Lotterie A können die Teilnehmer mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit € 200 oder € 160 erhalten, in Lotterie B mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit € 385 oder € 10. Lotterie B ist demnach riskanter als Lotterie A. Die Wahrscheinlichkeiten werden systematisch in 10% Schritten variiert, woraus ein veränderter Erwartungswert resultiert. Je häufiger Lotterie A gewählt wird, desto höher ist der HLL-Wert und desto risikoaverser ist der Teilnehmer.

3.3 Finanzielle Anreize

Vor Beginn des Experiments wurden die Teilnehmer über die Gewinnwahrscheinlichkeit, die Spannweite der möglichen Gewinne und die Einflussgrößen auf die Höhe des Gewinns informiert. Für die vollständige Bearbeitung des Experiments erhielt jeder Teilnehmer eine Aufwandsentschädigung von € 10. Das Investitionsexperiment und die Lotterie wurden anreizkompatibel gestaltet und mit tatsächlichen Auszahlungen verknüpft. Die Auszahlung aus dem Investitionsexperiment errechnet sich dabei aus dem im Experiment erzielten Gesamtkapital einer zufällig ausgewählten Wiederholung geteilt durch 750. So konnte eine Geldprämie von bis zu € 1'005 erzielt werden. Hinzuaddiert werden die möglichen Gewinne aus der Lotterie, die sich aus der Aufgabenformulierung ergeben. Die Gewinnchance betrug 1%.

4 Ansatz zur Datenanalyse

4.1 Normative Benchmark

Zur Bewertung des beobachteten Investitionsverhaltens werden normative Benchmarks berechnet, die das optimale Investitionsverhalten nach ROA widerspiegeln. Nachfolgend wird die Kalkulation der Investitionstrigger für die letzten beiden Investitionsperioden 4 und 3 beschrieben. Hierbei wird beispielhaft ein risikoneutraler Entscheider betrachtet, der die zukünftigen Rückflüsse mit dem risikolosen Zinssatz von $r = 10\%$ diskontiert. Die Investitionskosten (I) für den Schweinemaststall betragen konstant € 300'000.

Der beobachtete Barwert in Periode 4 (V_4) wird in Periode 5 mit einer Wahrscheinlichkeit von $p = 50\%$ entweder um $h =$ € 60'000 steigen oder mit einer Wahrscheinlichkeit von $1 - p$ um $l =$ € 60'000 fallen. Da Periode 4 die letztmögliche Investitionsperiode ist, entfällt die Flexibilität, die Investitionsdurchführung zu verschieben. Demnach ist der Wert der Investition in Periode 4 definiert als das Maximum aus 0, was keiner Investition entspricht, und dem erwarteten Kapitalwert (KW) der Investition in Periode 4:

$$F_4 = max\left(E\,(KW_4)\,;\,0\right) \tag{1}$$

$$\text{mit } E\,(KW_4) = \Big(\big(p \cdot (V_4 + h) + (1-p) \cdot (V_4 - l)\big) \cdot q^{-1}\Big) - I$$

$E(\cdot)$ bezeichnet den Erwartungsoperator und $q^{-1} = 1 / (1 + r)$ den Diskontierungsfaktor. Der kritische Barwert ($\tilde{V}_4$), ab dem im optimalen Fall eine Investition durchgeführt wird, wird ermittelt, indem der in Periode 4 erwartete Barwert mit den Investitionskosten I gleichgesetzt wird:

$$\tilde{V}_4 = h - 2 \cdot p \cdot l + I \cdot q \tag{2}$$

Konkret bedeutet dies für die im Experiment geltenden Annahmen, dass in Periode 4 investiert werden sollte, wenn der erwartete Barwert € 330'000 übersteigt.

In Periode 3 stehen die Teilnehmer vor der Entscheidung, die Investition entweder sofort durchzuführen oder sie in Periode 4 zu verschieben. Durch das Verschieben entsteht ein potenzieller Vorteil, da neue Informationen über die erwarteten Investitionsrückflüsse verfügbar

werden können. Aus Sicht von Periode 3 kann der erwartete Barwert in Periode 5 die folgenden drei Werte annehmen: $V_3 + 2 \cdot h$ mit der Wahrscheinlichkeit p^2, $V_3 - 2 \cdot l$ mit der Wahrscheinlichkeit $(1-p)^2$ oder $V_3 + h - l$ mit der Wahrscheinlichkeit $2 \cdot p \cdot (1-p)$. Ein rationaler Entscheider investiert nur dann, wenn der erwartete aktuelle Kapitalwert größer ist als der erwartete diskontierte Kapitalwert der Folgeperiode:

$$F_3 = max\left(E\,(KW_3)\,;\,E\,(KW_4) \cdot q^{-1}\right) \tag{3}$$

mit $E\,(KW_3) = \left(\left(p \cdot (V_3 + h) + (1-p) \cdot (V_3 - l)\right) \cdot q^{-1}\right) - I$ und

$$E\,(KW_4) \cdot q^{-1} = \left(p \cdot \left(\left(p \cdot (V_3 + 2 \cdot h) + (1-p) \cdot (V_3 + h - l)\right) \cdot q^{-1} - I\right) + (1-p) \cdot 0\right) \cdot q^{-1}$$

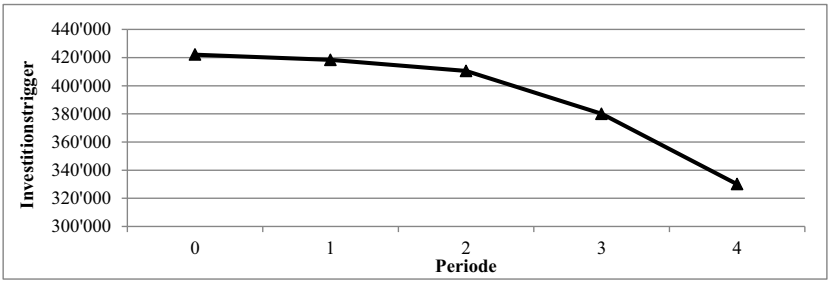
Durch Gleichsetzen von $E(KW_3)$ und $E(KW_4) \cdot q^{-1}$ wird der Investitionstrigger $\tilde{V}_3$ berechnet:

$$\tilde{V}_3 = \frac{q \cdot h - 2 \cdot p \cdot q \cdot l + I \cdot q^2 + 2 \cdot p^2 \cdot h - p \cdot I \cdot q}{q - p} \tag{4}$$

Für das vorliegende Beispiel bedeutet dies, dass gemäß ROA nur dann in Periode 3 investiert werden sollte, wenn der erwartete Barwert € 380'000 übersteigt.

Die Ermittlung der kritischen Werte gemäß ROA erfolgt für die übrigen Perioden 2 bis 0 mittels stochastisch-dynamischer Programmierung (TRIGEORGIS, 1996: 312). Der kritische Ausübungspfad nach ROA ist für einen risikoneutralen Entscheider in Abbildung 2 dargestellt. Er weist einen exponentiell fallenden Verlauf auf, was den sinkenden Wert des Wartens abbildet.

Abbildung 2: Optimale Investitionstrigger gemäß ROA für einen risikoneutralen Entscheider (in €)



Quelle: Eigene Darstellung

Es werden normative Benchmarks berechnet, die die individuelle durch die HLL ermittelte Risikoeinstellung der Experimentteilnehmer berücksichtigen. Dies ist erforderlich, da die ermittelten Schwellenwerte für risikoneutrale Entscheider aufgrund des Einflusses der Risikoeinstellung auf Investitionsentscheidungen (VISCUSI et al., 2011) für risikosuchende und risikoaverse Entscheider noch keine eindeutige Entscheidungsregel darstellen. Die Berücksichtigung der individuellen Risikoeinstellung geschieht durch die Verwendung von risikoangepassten Diskontierungsraten, die sich zwischen 6.78% (HLL=0-1) und 13.12% (HLL=9-10) bewegen. Der Kurvenverlauf der risikoadjustierten Benchmarks für den ROA weist im Vergleich zu dem der risikoneutralen (vgl. Abbildung 2) nur geringfügige Veränderungen auf. Mit zunehmender Risikoaversion verlaufen die Kurven steiler.

4.2 Ökonometrisches Modell

Anhand der kalkulierten normativen Benchmark werden die gemäß ROA optimalen Investitionszeitpunkte für jede Investitionsperiode ermittelt, denen die tatsächlich beobachteten Investitionszeitpunkte gegenübergestellt werden. So wird jede beobachtete Investitionsentscheidung in eine der drei Kategorien „zu früh“, „exakt“ oder „zu spät“ im Vergleich zum ROA

eingeteilt, woraus sich eine kategoriale Zielvariable Y_i mit drei Ausprägungen ergibt. Aufgrund dieser Skalierung der Zielvariablen wird ein multinomiales Logit-Modell mit x_i als erklärende Variablen geschätzt, dessen Ziel es ist, die Wahrscheinlichkeit der Zugehörigkeit zu einer der genannten, ungeordneten Gruppen m zu schätzen (FAHRMEIR et al., 2013: 330):

$$P(Y_i = m) = \pi_{im} = \frac{\exp(\eta_{im})}{1+\sum_{s=1}^{c}\exp(\eta_{is})} \quad (5)$$

mit $m = 1, \ldots, c$ und $\eta_{im} = \boldsymbol{x}'_i\,\boldsymbol{\beta}_m = \beta_{m0} + x_{i1}\,\beta_{m1} + \ldots + x_{ik}\,\beta_{mk}$

Aufgrund der 20 Wiederholungen des Investitionsexperiments liegen von jedem Landwirt 20 Beobachtungen vor, die nicht unabhängig voneinander sind. Daher wird das Modell um einen Zufallsterm $\boldsymbol{\gamma}_m$ zu einem gemischten multinomialen Logit-Modell erweitert (FAHRMEIR et al., 2013: 392). Es wird bayesianisch als random intercept Modell geschätzt:

$$P(Y_i = m) = \pi_{im} = \frac{\exp(\eta_{im})}{1+\sum_{s=1}^{c}\exp(\eta_{is})} \text{ mit } m = 1, \ldots, c \quad (6)$$

Hierbei stellt $\eta_{ijm} = \boldsymbol{x}'_{ij}\,\boldsymbol{\beta}_m + \boldsymbol{u}'_{ij}\,\boldsymbol{\gamma}_{im}$ den kategorienspezifischen linearen Prädiktor mit den zufälligen Effekten $\boldsymbol{\gamma}_m$ um den kategorienspezifischen fixen Effekt $\boldsymbol{\beta}_m$ dar. Y_{ij} steht für die Beobachtung der Zielvariablen des Landwirts i in der Wiederholung j und der Vektor $\boldsymbol{x}'_{ij}$ enthält die beobachteten Werte der Kovariablen des jeweiligen Teilnehmers in der jeweiligen Wiederholung. $\boldsymbol{u}'_{ij}$ ist im Regelfall eine Teilmenge des Kovariablenvektors und ist in random intercept Modellen gleich 1 (Fahrmeir et al., 2013: 392). Für die zufälligen Effekte $\boldsymbol{\gamma}_{i1},\ldots,\boldsymbol{\gamma}_{ic}$ wird angenommen, dass diese i.i.d. multivariat normalverteilt sind, $\boldsymbol{\gamma}_{im} \sim N(0, \boldsymbol{Q}_m)$, wobei die Elemente der Diagonalen der Kovarianzmatrix $\boldsymbol{Q}_m$ die Variation der individuenspezifischen zufälligen Effekte um den globalen Parameter $\boldsymbol{\beta}_m$ abbilden (FAHRMEIR et al., 2013: 358). Die Selektion der Kovariablen erfolgt anhand des improved Akaike-Informationskriteriums (improved AIC) nach BURNHAM und ANDERSON (1998).

5 Ergebnisse

5.1 Deskriptive Statistik

Im Jahr 2013 wurde das computerbasierte Experiment mit 84 Schweinehaltern durchgeführt. Die soziodemographischen Charakteristika der Teilnehmer und ihrer landwirtschaftlichen Betriebe sind getrennt nach Wirtschaftsweisen in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 6: Deskriptive Statistik

	Konventionell (*n*=51)		**Ökologisch (*n*=33)**	
	MW	SD	MW	SD
Flächenausstattung (ha)	99.6	60.8	91.9	93.8
Anzahl Mastschweine	1'684.3 [a]	1560.4	179.6	236.1
Anzahl Sauen	236.0 [b]	155.5	58.0 [c]	55.1
Anteil Haupterwerbsbetriebe (%)	92.2		81.8	
Anteil Betriebsleiter (%)	78.4		84.8	
Anteil landwirtschaftlicher Abschluss (%)	100.0		84.8	
Anteil Studium (%)	51.0		51.5	
Alter	38.9 [a]	8.9	42.0	10.5
Anteil weiblicher Probanden (%)	3.9		12.1	
Risikoeinstellung (HLL-Wert) [d]	6.1	2.4	5.3	2.2
Anteil in der Realität investitionsbereiter Probanden (%)	68.6		54.5	

[a] n=50
[b] n=26
[c] n=14
[d] Werte von 0 bis 10 sind möglich

Quelle: Eigene Berechnungen

Mann-Whitney-U-Tests zeigen, dass sich die Gruppen konventioneller und ökologischer Landwirte hinsichtlich der Merkmale „Flächenausstattung“, „HLL-Wert“ und „Alter“ nicht signifikant unterscheiden. Hinsichtlich der Anzahl der gehaltenen Mastschweine und Sauen ist ein signifikanter Unterschied vorhanden. Von den insgesamt 1’680 Investitionsentscheidungen (84 Landwirte · 20 Wiederholungen) erfolgten im Vergleich zum ROA 428 Entscheidungen (25.5%) zum exakten Zeitpunkt, 1’086 (64.6%) zu früh und 166 (9.9%) zu spät.

5.2 Überprüfung der Hypothesen

Zur Überprüfung der Hypothesen wird ein multinomiales gemischtes Logit-Modell geschätzt, dessen Ergebnisse Tabelle 2 zu entnehmen sind.

Tabelle 7: Ergebnisse des multinomialen gemischten Modells zur Erklärung der Güte der Investitionsentscheidungen der Landwirte (N= 1’680)

Kovariable	zu früh		zu spät	
	Koeffi-zient *b*	95%-Konfidenz-intervall *b*	Koeffi-zient *b*	95%-Konfidenz-intervall *b*
Konstante	**2.226**	**[0.051; 3.975]**	**-1.919**	**[-2.735;-0.740]**
Öko in konv [a]	**-1.741**	**[-2.215;-1.474]**	**0.640**	**[0.395; 1.126]**
Konv in öko [b]	**-1.324**	**[-1.607;-1.042]**	**0.775**	**[0.338; 1.056]**
Konv in konv [c]	**-0.634**	**[-1.179;-0.384]**	---	---
Wiederholung [d]	**-0.020**	**[-0.037;-0.006]**	**0.031**	**[0.002; 0.049]**
Flächenausstattung (ha)	**-0.002**	**[-0.004;-3.29e^{-4}]**	---	---
Haupterwerb [e]	---	---	**-0.866**	**[-1.676;-0.248]**
Betriebsleiter [e]	---	---	-0.322	[-0.890; 0.095]
Landwirtschaftlicher Abschluss [e]	-0.826	[-1.565; 0.208]	---	---
Studium [e]	**-0.458**	**[-0.595;-0.315]**	**-0.559**	**[-0.702;-0.088]**
Alter	-0.013	[-0.027; 0.004]	---	---
Geschlecht [f]	0.331	[-0.278; 0.826]	**-0.345**	**[-1.316;-0.041]**
Risikoeinstellung [g]	0.020	[-0.022; 0.069]	**0.167**	**[0.095; 0.342]**
Investitionsbereitschaft [e]	**0.530**	**[0.366; 0.909]**	-0.500	[-0.868; 0.036]

Improved AIC des Startmodells mit allen erfassten Variablen: 2’110;
Improved AIC des finalen Modells: 2’083

Signifikante Variablen ($p<0.05$) sind fett hervorgehoben.

[a] 1=*ökologisch* wirtschaftender Landwirt entscheidet im *konventionellen* Treatment, 0=übrige Kombinationen
[b] 1=*konventionell* wirtschaftender Landwirt entscheidet im *ökologischen* Treatment, 0=übrige Kombinationen
[c] 1=*konventionell* wirtschaftender Landwirt entscheidet im *konventionellen* Treatment, 0=übrige Kombinationen
[d] Werte von 1 bis 20 sind möglich
[e] 1=ja, 0=nein
[f] 1=männlich, 0=weiblich
[g] Werte von 0 bis 10 sind möglich

Quelle: Eigene Berechnungen

Ein positives Vorzeichen bedeutet sowohl im Modell „zu früh“ als auch im Modell „zu spät“, dass die Wahrscheinlichkeit der Abweichung vom exakten Investitionszeitpunkt steigt, wohingegen ein Koeffizient mit negativen Vorzeichen die Wahrscheinlichkeit der Abweichung vom optimalen Investitionszeitpunkt nach ROA verringert. Ist für eine Kovariable kein Koeffizient angegeben, wurde diese aufgrund der Variablenselektion nach dem improved AIC nicht in das Modell aufgenommen. Tabelle 2 enthält zudem die 95%-Konfidenzintervalle der Koeffizienten. Ein Koeffizient ist mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% signifikant von 0 verschieden, wenn das Konfidenzintervall 0 nicht enthält.

H1 „Framing“

Zur Überprüfung der Hypothese 1 wird zum einen das Investitionsverhalten der ökologischen Landwirte im ökologischen Treatment mit dem Investitionsverhalten der ökologischen Landwirte im konventionellen Treatment verglichen. Zum anderen werden die Entscheidungen der konventionellen Landwirte im konventionellen Treatment den Entscheidungen der konventionellen Landwirte im ökologischen Treatment gegenübergestellt. Es wird kontrolliert, ob sich die Wahrscheinlichkeit einer zu frühen oder zu späten Investition ändert, wenn die Landwirte trotz identischer Bedingungen und derselben ökonomischen Kennzahlen anstatt in ihre eigene Bewirtschaftungsform in die jeweils nicht praktizierte Wirtschaftsweise investieren können.

Der Effekt der Variable „öko in konv“ ist hinsichtlich zu früher Investitionen signifikant negativ. Dies bedeutet, dass die Wahrscheinlichkeit einer zu frühen Investition im Vergleich zum ROA sinkt, wenn ein ökologisch wirtschaftender Landwirt im konventionellen und nicht im ökologischen Treatment entscheidet. Gleiches gilt für die konventionellen Landwirte, wenn sie anstatt in die konventionelle in die ökologische Schweineproduktion investieren können. Dies wird aus dem Vergleich der Variablen „konv in konv“ und „konv in öko“ ersichtlich. Da die Differenz in den Erwartungswerten und die Varianzen der Koeffizienten bekannt sind, kann getestet werden, ob die beiden Koeffizienten signifikant unterschiedlich sind. Es zeigt sich, dass sich die Koeffizienten „konv in konv“ und „konv in öko“ signifikant ($p<0.05$) unterscheiden.

Für zu späte Investitionen wurde die Variable „konv in konv“ im Zuge der Variablenselektion nach dem improved AIC nicht aufgenommen. Dies bedeutet, dass sich die Wahrscheinlichkeit einer zu späten Investition konventioneller Landwirte im konventionellen Treatment nicht signifikant von der Wahrscheinlichkeit der zu späten Investition der Referenzgruppe ökologischer Landwirte im ökologischen Treatment unterscheidet. Somit wird aus den signifikant positiven Koeffizienten der Variablen „konv in öko“ und „öko in konv“ geschlossen, dass sowohl bei ökologischen Entscheidern im konventionellen Treatment als auch bei den konventionellen Schweinehaltern im ökologischen Treatment im Vergleich zur Investition in die jeweils praktizierte Wirtschaftsweise die Wahrscheinlichkeit einer zu späten Investition steigt.

Zusammenfassend wird geschlussfolgert, dass **H1 nicht abgelehnt** werden kann.

H2 „Lerneffekt“

Die Variable „Wiederholung“ hat einen signifikant negativen Effekt auf eine im Vergleich zum ROA zu frühe Ausübung der Investitionsoption, woraus folgend die Wahrscheinlichkeit einer zu frühen Investition von Wiederholung zu Wiederholung sinkt. Demnach wird geschlussfolgert, dass Schweinehalter mit jeder Wiederholung später und optimaler gemäß ROA investieren. Allerdings steigt gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit einer zu späten Investition mit jeder Wiederholung des Investitionsexperiments. Dies deutet auf eine zunehmende Überschätzung des Werts des Wartens hin. Dies ist sowohl konform mit Experimenten mit Landwirten (IHLI et al., 2014) als auch mit Studierenden (OPREA et al., 2009), die zeigen, dass die Experimentteilnehmer aus vorherigen Entscheidungen lernen und den Wert des Wartens bei wiederholten Investitionen mehr berücksichtigen. Somit kann **H2 nicht abgelehnt** werden.

H3 „Betriebsspezifische und soziodemografische Variablen“

Im Bereich der betriebsspezifischen Variablen wird zunächst überprüft, ob sich das Investitionsverhalten ökologischer und konventioneller Landwirte voneinander unterscheidet. Hierzu werden die Investitionsentscheidungen der konventionellen Landwirte im konventionellen Treatment mit denen der ökologischen Landwirte im ökologischen Treatment verglichen. Der Effekt der Variable „konv in konv“ ist signifikant negativ, was bedeutet, dass konventionelle Landwirte im Vergleich zu ökologischen eine geringere Wahrscheinlichkeit für eine gemäß ROA zu frühe Investition aufweisen. Des Weiteren beeinflusst die Betriebsgröße, gemessen durch die Variable „Flächenausstattung“, die Wahrscheinlichkeit einer zu frühen Investition

signifikant negativ. Eine mit der Betriebsgröße steigende Tendenz zu späteren Investitionen finden auch IHLI et al. (2014) und SAVASTANO und SCANDIZZO (2009) heraus. Dagegen beeinflusst die Variable „Haupterwerb“ die Wahrscheinlichkeit, zu spät zu investieren, signifikant negativ. Dieses Ergebnis ist nicht konsistent mit dem Beitrag von ADESINA et al. (2000).

Hinsichtlich der soziodemografischen Variablen wird sichtbar, dass Landwirte, die ein Studium abgeschlossen haben, sowohl eine geringere Wahrscheinlichkeit einer zu frühen Investition als auch eine geringere Tendenz zu einer zu späten Investition aufweisen. Daraus kann geschlossen werden, dass mit einem höheren Bildungsstand die Abweichungen vom ROA geringer werden und dem Wert des Wartens adäquater Rechnung getragen wird. Des Weiteren ist die Wahrscheinlichkeit einer verfrühten Investition von Schweinehaltern mit Investitionsabsichten signifikant höher als die derjenigen, die für ihren Betrieb aktuell keine Investition in Erwägung ziehen. Auch das Geschlecht hat einen signifikant negativen Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit einer zu späten Investition. Folglich investieren Männer früher als Frauen und verhalten sich damit konformer zum ROA, was auch von JIANAKOPLOS und BERNASEK (1998) betont wird. Des Weiteren wird festgestellt, dass mit einer steigenden Risikoaversion die Wahrscheinlichkeit einer zu späten Investition steigt, obwohl die Benchmark nach ROA an die Risikoeinstellung angepasst wurde. Daraus wird geschlossen, dass die Risikoaversion der Probanden in der Theorie nicht gänzlich abgedeckt wird.

Insgesamt wird festgehalten, dass **H3 nicht abgelehnt** werden kann.

6 Diskussion und Schlussfolgerungen

Das Erklärungspotenzial des ROA für Investitionen unter zeitlich flexiblen und unsicheren Bedingungen ist in der Theorie unbestritten. Nichtsdestotrotz werden Abweichungen vom Optimalverhalten beobachtet, wobei bislang unklar war, wodurch diese Abweichungen beeinflusst werden. Des Weiteren sind die Unterschiede in den Investitionsentscheidungen konventioneller und ökologischer Landwirte fraglich. Zur Überprüfung dieser Fragen wird ein Investitionsexperiment durchgeführt und die beobachteten Entscheidungen konventionell und ökologisch wirtschaftender Schweinehalter werden mit theoretisch optimalen Benchmarks gemäß ROA verglichen. Daran anknüpfend werden die Einflussfaktoren auf die Abweichungen vom Optimalverhalten nach ROA herausgearbeitet.

In der Literatur wird gezeigt, dass Entscheider im Mittel zu früh investieren. Dies bestätigen auch unsere Ergebnisse. Darüber hinaus stellen wir aber fest, dass sich die Abweichungen vom Optimalverhalten signifikant verändern, wenn die Landwirte bei identischen ökonomischen Rahmenbedingungen in die nicht-praktizierte Wirtschaftsweise investieren. Zudem wird deutlich, dass Landwirte aus vorherigen Investitionsentscheidungen lernen und daher in wiederholten Entscheidungen später investieren. Außerdem beeinflussen betriebsspezifische und soziodemografische Variablen die Abweichungen vom ROA.

Unsere Ergebnisse zeigen, dass nicht-monetäre Einflussfaktoren auf Investitionsentscheidungen einwirken. Bei der Interpretation des beobachteten Framingeffekts ist dessen Ambivalenz zu beachten. Einerseits steigt die Konformität der beobachteten Investitionsentscheidungen mit dem ROA, wenn in die jeweils nicht-praktizierte Wirtschaftsweise investiert wird. Andererseits steigt bei der Investition in die nicht-praktizierte Bewirtschaftungsform die Wahrscheinlichkeit einer zu späten Entscheidung zum Stallbau. Eine zu späte Investition bedeutet, dass Landwirte die Investitionsschwelle nach ROA überschreiten und entweder erst bei einer höheren Schwelle investieren oder aber auf die Ausübung der Investitionsoption verzichten. Trotz der ökonomischen Vorteilhaftigkeit entscheiden sich die Landwirte mit einer höheren Wahrscheinlichkeit gegen die Investition im möglichen Investitionszeitraum, wenn sie im Rahmen der nicht-praktizierten Wirtschaftsweise entscheiden. Hier kommen die möglichen Vorbehalte der Landwirte gegenüber der jeweils anderen Wirtschaftsweise ins Spiel. So wird vermutet, dass die steigende Konformität mit dem ROA daraus resultiert, dass die Landwirte

„right for the wrong reasons“ investieren. Eigentlich investieren diese im Vergleich zum ROA zu früh, nähern sich aber aufgrund der Scheu vor der fremden Wirtschaftsweise dem Optimalverhalten nach ROA an.

Eine direkte politische Implikation kann daraus abgeleitet werden, dass Landwirte mit einem abgeschlossenen Studium eine höhere Wahrscheinlichkeit einer gemäß ROA exakten Investition aufweisen. So schlussfolgern wir, dass durch die Förderung von Bildung die Optimalität der Investitionsentscheidungen der Landwirte gesteigert werden kann. Dies hat eine positive Konsequenz für die Einkommenssituation und die Wettbewerbsfähigkeit landwirtschaftlicher Betriebe. Des Weiteren kann daraus geschlossen werden, dass durch die Förderung von Bildung Investitionsverhalten gesteuert werden kann. Aus dem beobachteten Framingeffekt leitet sich die Frage ab, ab welcher Subventionshöhe Landwirte bereit sind, auf die politisch gewünschte ökologische Bewirtschaftungsweise umzustellen. Die Bearbeitung dieses Sachverhalts ist für weiterführende Forschung interessant, da nur anhand solcher Kenntnisse effiziente Politikmaßnahmen entwickelt werden können, die die politisch gewünschte Ausweitung der ökologischen Landwirtschaft vorantreiben.

Insgesamt sollte in weiterführender Forschung untersucht werden, wie auf die Abweichungen vom ROA eingewirkt werden kann, um diese zu verringern und ökonomisch optimalere Investitionsentscheidungen zu erhalten. Des Weiteren könnten auf Basis unserer Ergebnisse Modelle entwickelt werden, die das Entscheidungsverhalten von Landwirten mit möglichst geringen Abweichungen abbilden und das Investitionsverhalten besser prognostizieren. Für effiziente politische Maßnahmen ist dies notwendig, da so beispielsweise Strukturwandel vorhergesagt werden kann. Zudem ist es von Interesse, das Experiment in weitere landwirtschaftliche Kontexte zu übertragen, um die Aussagekraft unserer Ergebnisse zu steigern.

Literatur

ABEL, A. B. und J. C. EBERLY (1994): A unified model of investment under uncertainty. In: The American Economic Review 84 (5): 1369–1384.

ADESINA, A. A., D. MBILA, B. B. NKAMLEU und D. ENDAMANA (2000): Econometric analysis of the determinants of adoption of alley farming by farmers in the forest zone of southwest Cameroon. In: Agriculture, Ecosystems and Environment 80 (3): 255–265.

BURNHAM, K. P. und D. R. ANDERSON (1998): Model selection and multimodel inference. A practical information-theoretic approach. Springer, New York, NY.

BURTON, M., D. RIGBY und T. YOUNG (2003): Modelling the adoption of organic horticultural technology in the UK using Duration Analysis. In: Australian Journal of Agricultural and Resource Economics 47 (1): 29–54.

DEFRANCESCO, E., P. GATTO, F. RUNGE und S. TRESTINI (2008): Factors affecting farmers' participation in agri-environmental measures: a northern Italian perspective. In: Journal of Agricultural Economics 59 (1): 114–131.

DIXIT, A. K. und R. S. PINDYCK (1994): Investment under uncertainty. Princeton University Press, Princeton.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2013): Facts and figures on organic agriculture in the European Union.

FAHRMEIR, L., T. KNEIB, S. LANG und B. MARX (2013): Regression. Models, methods and applications. Springer, Heidelberg.

GARDEBROEK, C. und A. OUDE LANSINK (2004): Farm-specific adjustment costs in Dutch pig farming. In: Journal of Agricultural Economics 55 (1): 3–24.

HINRICHS, J., O. MUßHOFF und M. ODENING (2008): Economic hysteresis in hog production. In: Applied Economics 40 (3): 333–340.

HOLT, C. A. und S. K. LAURY (2002): Risk aversion and incentive effects. In: The American Economic Review 92 (5): 1644–1655.

IHLI, H. J., S. C. MAART-NOELCK und O. MUßHOFF (2014): Does timing matter? A real options experiment to farmers' investment and disinvestment behaviours. In: Australian Journal of Agricultural and Resource Economics 58 (3): 430–452.

JIANAKOPLOS, N. A. und A. BERNASEK (1998): Are women more risk averse? In: Economic Inquiry 36 (4): 620–630.

KAHNEMAN, D. (2003): A psychological perspective on economics. In: The American Economic Review 93 (2): 162–168.

KOESLING, M., O. FLATEN und G. LIEN (2008): Factors influencing the conversion to organic farming in Norway. In: International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology 7 (1/2): 78–95.

KUMINOFF, N. V. und A. WOSSINK (2010): Why isn't more US farmland organic? In: Journal of Agricultural Economics 61 (2): 240–258.

LÄPPLE, D. (2010). Adoption and abandonment of organic farming: an empirical investigation of the Irish drystock sector. In: Journal of Agricultural Economics 61 (3): 697–714.

LÄPPLE, D. (2013): Comparing attitudes and characteristics of organic, former organic and conventional farmers: evidence from Ireland. In: Renewable Agriculture and Food Systems 28 (4): 329–337.

LÄPPLE, D. und H. KELLEY (2013): Understanding the uptake of organic farming: Accounting for heterogeneities among Irish farmers. In: Ecological Economics 88 (4): 11–19.

LOEWENSTEIN, G. (1999): Experimental economics from the vantage-point of behavioural economics. In: The Economic Journal 109 (453): F25-F36.

MAART-NOELCK, S. C. und O. MUßHOFF (2013): Investing today or tomorrow? An experimental approach to farmers' decision behaviour. In: Journal of Agricultural Economics 64 (2): 295–318.

MCCANN, E., S. SULLIVAN, D. ERICKSON und R. DE YOUNG (1997): Environmental awareness, economic orientation, and farming practices: a comparison of organic and conventional farmers. In: Environmental Management 21 (5): 747–758.

MZOUGHI, N. (2011): Farmers adoption of integrated crop protection and organic farming: do moral and social concerns matter? In: Ecological Economics 70 (8): 1536–1545.

ODENING, M., O. MUßHOFF und A. BALMANN (2005): Investment decisions in hog finishing: an application of the real options approach. In: Agricultural Economics 32 (1): 47–60.

OPREA, R., D. FRIEDMAN und S. T. ANDERSON (2009): Learning to wait: a laboratory investigation. In: Review of Economic Studies 76 (3): 1103–1124.

SAVASTANO, S. und P. L. SCANDIZZO (2009): Optimal farm size in an uncertain land market: the case of Kyrgyz Republic. In: Agricultural Economics 40 (1): 745–758.

TRIGEORGIS, L. (1996): Real options. Managerial flexibility and strategy in resource allocation. MIT Press, Cambridge, Mass.

TVERSKY, A. und D. KAHNEMAN (1981): The framing of decisions and the psychology of choice. In: Science 211 (4481): 453–458.

VISCUSI, W. K., O. R. PHILLIPS und S. KROLL (2011): Risky investment decisions: how are individuals influenced by their groups? In: Journal of Risk and Uncertainty 43 (2): 81–106.

VOGEL, S. (1996): Farmers' environmental attitudes and behavior: a case study for Austria. In: Environment and Behavior 28 (5): 591–613.

WILLOCK, J., I. J. DEARY, G. EDWARDS-JONES, G. J. GIBSON, M. J. MCGREGOR, A. SUTHERLAND, J. B. DENT, O. MORGAN und R. GRIEVE (1999): The role of attitudes and objectives in farmer decision making: business and environmentally-oriented behaviour in Scotland. In: Journal of Agricultural Economics 50 (2): 286–303.

YAVAS, A. und C. F. SIRMANS (2005): Real options: experimental evidence. In: The Journal of Real Estate Finance and Economics 31 (1): 27–52.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 407 – 418

GERMAN FARMERS' PERCEPTION OF CLIMATE CHANGE EFFECTS AND DETERMINANTS INFLUENCING THEIR CLIMATE AWARENESS[1]

Aileen Jänecke[2], Marius Eisele, Evelyn Reinmuth, Jennifer Steinbach, Joachim Aurbacher

Abstract

This paper focuses on the attitude of German farmers toward climate change effects and aims to identify determinants affecting their perception of weather conditions. For this purpose, descriptive statistics and multiple linear regression analyses were applied. Data was collected by means of a questionnaire based survey, which was conducted in May 2013 among German farmers in two study sites in Southwest Germany, the Central Swabian Alb and the Kraichgau. Analyses reveal that four main factors influence the perception of changes in local weather conditions and expectations about the effects. In particular, respondents' age, location of the farm, share of agricultural income and farm profit are statistically significantly related with the degree of support for the respective weather statements. The findings further indicate age of farmer, location of the farm, method of production and farm size as significant predictors concerning the farm leader's perception of climate change consequences. As descriptive statistics reveal, the majority of farmers perceive a change in weather conditions for their location, an increase in weather variability as well as decreasing predictability of weather conditions and expect consequences for their farming activities due to these developments.

Keywords

Perception of climate change effects, weather variability, demographic characteristics, attributes of farm and household, regional scale, German farmers

1 Introduction

Climate change is a global phenomenon. It naturally affects weather conditions on regional scale, since they are a spatial representation of the global situation. A potential increment of weather variability will influence agricultural activities and accordingly the productivity of agricultural ecosystems. This applies as well to our study sites, which are located in Southwest Germany in the federal state of Baden-Wuerttemberg and approximately cover the natural areas Central Swabian Alb and Kraichgau. A general definition of the word climate change is given by the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). The organization defines the term as *"[…] a change in the state of the climate that can be identified […] by changes in the mean and/or the variability of its properties, and that persists for an extended period, typically decades or longer"* (IPCC, 2013), whereby climate describes the average weather, respectively the statistical description of the means of relevant quantities (e.g. temperature and precipitation) over a period of time (IPCC, 2013). In conclusion, variations in climate manifest in changes in the relevant meteorological variables.

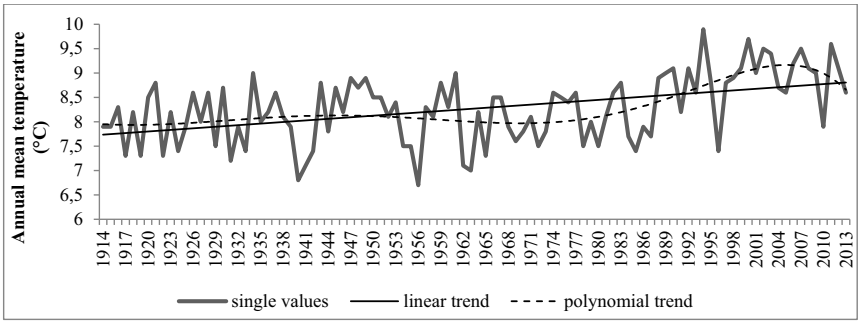
At a regional scale, the meteorological time series data gathered and evaluated by the German Meteorological Service (DWD) support the existence of ongoing climate change for the federal state of Baden-Wuerttemberg. Since the beginning of the 20th century (period 1914-

[1] This study was part of the DFG-Project "Agricultural Landscapes under Global Climate Change – Processes and Feedbacks on a Regional Scale". We gratefully acknowledge the financial support of the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) and also thank two anonymous reviewers for their valuable comments and remarks.

[2] Justus-Liebig-University Gießen, Institute of Agribusiness Management and Food Economics, Senckenbergstraße 3; 35390 Gießen; aileen.jaenecke@agrar.uni-giessen.de

2013), the data show an increasing trend of annual mean temperature, especially from the 1980s onwards (cf. Figure 1). In 2013 a mean value of 8.6 °C was observed. Compared to the climate normal period (1961-1990)[3], this value represents a temperature deviation of +0.5 °C (DEUTSCHER WETTERDIENST, 2015b). In addition to mean temperature changes, the effects of global climate change are also reflected in variations of the frequency of extreme weather events at the regional scale. While the number of ice days[4] (+1.6 days) and frost days (+5.0 days) only slightly increased between the period 1961-1990 and the year 2013, the quantity of summer days rose by 41.3 % (+12.8 days) (DEUTSCHER WETTERDIENST, 2015b). The frequency of observed days with temperatures > 30 °C (+12.8 days) and days with summer hailstorm events (+1.8 days) even doubled in the period considered (DEUTSCHER WETTERDIENST, 2015b).

Figure 3: Annual mean temperature in Baden-Wuerttemberg from 1914 to 2013



Source: Own illustration with German Meteorological Service data (DEUTSCHER WETTERDIENST, 2015a).

The recent climate change trend will most likely continue in the future (WAGNER, 2013). In order to assess the consequences associated with changing climate conditions, the Ministry of the Environment, Climate Protection and the Energy Sector Baden-Wuerttemberg commissioned a study on potential climate development. The evaluation of different regional climate projections conducted in the study suggests an additional increment in annual mean temperature of +1.1 °C for the period of 2021-2050 (WAGNER, 2013). This is projected to be accompanied by a decreasing frequency of frost days (-19.1 days) and ice days (-8.9 days) in particular, as well as an increasing occurrence of heat days (+2.7 days) and summer days (+10.1 days) (WAGNER, 2013). Besides these variations in temperature, the regional climate projections also outline changes in precipitation (e.g. higher precipitation quantities for the hydrologic winter half year[5]) and an increment in extreme weather events (e.g. a prolongation of drought periods) (WAGNER, 2013). Scientific research considers the changes of global climate conditions predominantly as negative, since they connote an important risk for agricultural ecosystems and food supply.

[3] The World Meteorological Organization (WMO) has set the current climate normal period from 1st January 1961 to 31th December 1990 (30-year period) in order to determine the statistical parameters of different climatological variables with satisfactory accuracy (WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION, 2015).

[4] Ice days are defined as days with a temperature maximum < 0 °C, frost days have a temperature minimum < 0 °C, heat days have a maximum in temperature ≥ 30 °C and summer days have a temperature maximum of at least 25 °C (WAGNER, 2013).

[5] Hydrological winter half year covers precipitation quantity for the months November-April in mm and hydrological summer half year includes precipitation quantity for the months May-October in mm (WAGNER, 2013).

Nevertheless, evaluation of the predicted impacts requires a differentiated consideration at the regional scale. Depending on the location of farm businesses, climate change will affect agricultural practices in various directions. For that reason, understanding farmers' perception of changes in typical weather conditions is important, especially as it is the basic precondition to guide future strategies for adapting agricultural activities to climate change at the farm level. Hence, the major objective of this research paper is to investigate farmers' perception of changing weather conditions and potential effects for their businesses as well as to ascertain determinants influencing their attitude toward climate change. For this purpose, the paper is structured as follows: Section 2 briefly presents the econometric model and data used for analyses. Section 3 highlights the main estimation results. Finally, the research paper ends with a discussion of the outcomes and conclusions in Section 4.

2 Material and Method

2.1 Data

The data used in our analyses are taken from a study on perceptions and attitudes toward climate change. In May 2013, questionnaires were mailed to 739 farm managers in the study sites. The survey contained 39 open-ended and closed-ended questions (BRYMAN, 2008), subdivided into nine major categories: basic farm characteristics, experience in farming, use of information sources for decision making and information on decision finding. Furthermore, questions on perception of climate change effects, adaptation measures, information on risk attitudes, income expectations and demographic attributes were posed.

Questions related to the perception of climate change effects were set up as series of statements on changes in local weather conditions[6]. The question that preceded the weather statements was: "If you look at the time you spent working at your farm, how strongly would you agree with the following statements with respect to how they apply to your location?" With the response items: 1) "The weather has changed over the years," 2) "With respect to weather there are more and more extreme years," 3) "The weather is changing to my farm's disadvantage" and 4) "The weather is changing, but it's neither to my farm's advantage nor disadvantage."[7] Respondents were asked to indicate their level of agreement on a seven-point Likert scale that ranged from 1-"completely agree" to 6-"do not agree at all", with an additional response option 7-"not possible to tell".

In total, 173 of the mailed out questionnaires returned (82 from Central Swabian Alb and 91 from Kraichgau), resulting in a final response rate of 23.4 %. The representativity of the sample of respondents with regards to the population in the study sites in terms of demographic attributes is difficult to assess due to missing data. With respect to farm characteristics (particularly farm size and share of full-time/part-time managed farm businesses), the sample was not representative compared to agricultural statistics data provided by the State Office of Statistics Baden-Wuerttemberg (STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG, 2014).

[6] The authors' experiences from previous surveys indicate difficulties for farmers to understand and make statements if the word climate is used, most likely because it is a rather abstract scientific concept. Instead, a synonymous understanding and use of the term "weather" (meaning weather conditions typical for a certain time of the year) was found to be common among farmers. Due to this fact and the IPCC definition of climate, the authors decided for the application of questions referring to weather conditions in the survey.

[7] The question and related items were presented in German language in the survey: "Wenn Sie auf die Zeit schauen, in der Sie auf Ihrem Betrieb wirtschaften, wie stark würden Sie folgenden Aussagen für Ihren Standort zustimmen?" Items: 1) "Das Wetter hat sich über die Jahre verändert", 2) "Bezüglich des Wetters gibt es immer mehr extreme Jahre", 3) "Das Wetter verändert sich zum Nachteil meines Betriebes" and 4) "Das Wetter verändert sich zwar, daraus ergeben sich aber weder Vor-, noch Nachteile für meinen Betrieb."

2.2 Method and Model Specification

Regression analysis is a multivariate technique used to investigate the relationship between a continuous dependent variable and one or several independent variables (MONTGOMERY ET AL., 2012). For the purpose of our study, this analytic approach is adopted to investigate the influence of various predictors on farmers' perception of climate change. The general empirical specification of the regression models is:

$$y = \beta_0 + \beta_1 region + \beta_2 age + \beta_3 profit + \beta_4 ing_agr + \beta_5 area_sum + \beta_6 mgm + u.$$

In this equation the response variable y represents the level of agreement of the farmers with each respective statement. The terms β_1 to β_6 denote the parameters that describe the average change in the response variable per change of one unit in the corresponding predictor, ceteris paribus (MONTGOMERY ET AL., 2012). For ease of interpretation, the scale of the attitude variables was recoded before performing regression analyses so that higher scores are now associated with a higher level of agreement[8]. This scale reflection results in a simplification of the regression coefficients' interpretation in particular with regard to the direction of the effect.

Perception of weather conditions may be driven by various factors. We based the analyses of potential explanatory variables on empirical literature, previous studies and also on available data from the survey. One relevant aspect in terms of climate change perception might be the location of the farm business in one of the study sites, Central Swabian Alb and Kraichgau. The study sites were selected so as to represent different agricultural conditions with specific climate and soil properties. The Central Swabian Alb is a large karst region, characterized by cold and harsh climate with an annual precipitation ranging from 800-1,000 mm. In contrast, the Kraichgau is a fertile hilly region with mild climate, a higher annual mean temperature and moderate precipitation (720-830 mm p. a.). Due to these specific climatic conditions, we hypothesize an effect of the farm business location on farmers' perception of weather conditions. As similar studies find, accumulated knowledge about climate change and its effects, experience in farming as well as success in evaluating weather are associated with a higher age because older farmers have been exposed to past climate conditions for a longer life span (DERESSA ET AL., 2009; MADDISON, 2007). Due to this aspect, we assume an influence of farmers' age on perception of changes in weather conditions and consequences for farm management. Farm income can be used as indicator for wealth (DERESSA ET AL., 2009). Sufficient monetary resources are required for adapting costly agricultural practices or financially challenging investments, for example to hedge against increased climate risks (KNOWLER AND BRADSHAW, 2007), and more wealthy farmers might therefore be less concerned about climate change. Off-farm income represents the importance of farming for the respondent and mirrors the household's dependency on agricultural business (LI ET AL., 2013). Hence, we assume an influence of income on climate change perception and on the awareness of effects for the farm business. In total, two variables represent the farmers' income structure in the analyses: the expected annual farm profit[9] and the share of agricultural income from total household income. The size of a farm is related with more wealth (DERESSA ET AL., 2009) and a greater capacity to mobilize resources with regard to climate adaptation (FRANZEL, 1999). To investigate whether there is a relationship between farm size and the perception of changes in local weather conditions, we included the variable in the regression model as well. Organic farming is associated with increased environmental awareness. At the risk management side,

[8] New Likert scale used for regression analyses: 1-"do not agree at all", 6-"completely agree". Scale category 7-"not possible to tell" was coded as missing value.

[9] The question on expected annual farm profit was: "What level of annual operating profit/annual surplus before tax do you expect from your farming operation in a typical year?" with the corresponding question in German language: "Mit welchem Betriebsgewinn/Jahresüberschuss vor Steuern rechnen Sie aus Ihrem landwirtschaftlichen Betrieb in einem typischen Jahr?"

pest control poses a great challenge under changing weather conditions for farm managers who practice organic farming. For that reason, we expect an effect of the production method for the perception of weather conditions and of potential consequences for the farm business.

Table 1 provides a brief description of the predictors included in the analyses. The descriptive statistics of the data collected and the model estimations are performed using the statistical software Stata version 12.0 (STATACORP., 2011).

Table 8: List of predictor variables included in the regression models

Label	Description	Measurement	Variable type
region	Region of farm	1-Kraichgau; 0-Central Swabian Alb	Binary
age	Age of respondent (in years)	Numeric value	Continuous
profit	Mean annual farm profit (in 1,000 €)	Numeric value	Continuous
inc_agr	Share of agricultural income from total household income (in %)	Numeric value	Continuous
area_sum	Cultivated agricultural area (in ha)	Numeric value	Continuous
mgm	Production method	1-organic; 0-conventional	Binary

Source: Own illustration

3 Empirical Results

3.1 Descriptive Statistics

Table 2 presents descriptive statistics for the total sample. The results show a balanced distribution of participating farms in terms of their regional allocation. Given that females account for only 2 % of respondents, the farming in both study sites is dominated by males. The farmers' average age is 51 years over all respondents, with an age span that ranges from 24 to 84 years. The mean farm profit of the participating farmers/farm managers amounts to 46,400 € per year, whereas on average 63 % of the total household income is covered by agricultural activities. Farmers cultivate 97 hectares of agricultural area (including arable land, grassland, woodland and special crops), on average. As the majority of farmers manage the business in full-time, this type of farms is over-represented in the sample as compared to data of the State Office of Statistics Baden-Wuerttemberg (STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG, 2014). With respect to the production method applied, almost all respondents (92 %) practice conventional farming. Data further reveal that sampled farmers have on average 30 years of experience in the agricultural sector, indicating long-time professional agribusiness knowledge of most of the responding farmers.

Table 2: Descriptive statistics of the survey

Characteristics	Respondents	Mean	Standard deviation
Gender of respondent	170	0.98	---
Practical experience in agriculture (in years)	167	30.22	10.99
Scope of farm business	173	0.61	---
Age of respondent (in years)	169	51.10	10.13
Region of farm	173	0.53	---
Production method	173	0.08	---
Mean annual farm profit (in 1,000 €)	138	46.39	39.97
Share of agricultural income related to total household income (in %)	158	62.54	34.88
Area of agricultural land (in ha)	172	96.46	106.09

Source: Own calculations with Stata version 12.0 (STATACORP., 2011)

3.2 Farmers' Perception of Climate Change Effects

A change in local weather conditions as a perceivable effect of climate change seems to be sensed by the majority of respondents, as 73 % agree to statement 1 "The weather has changed over the years" and 58 % reject statement 2 "The weather is more or less as it always has been" (cf. Table 3). In particular, 71 % of the farmers perceive an increasing frequency of extreme years (statement 4) and a slight majority (52 %) evaluates weather conditions for them as less predictable (statement 3) (cf. Table 3). Almost three-quarters of the surveyed respondents notice a change in weather, but only 35 % agree to statement 7 "The weather is changing, but it's neither to my farm's advantage nor disadvantage" (cf. Table 3). Although the majority of respondents (59 %) do not consider the effects of weather changes positive (statement 5), there is an obvious disagreement among survey participants concerning statement 6 that weather conditions are changing to their farm's disadvantage, where almost as many farmers agree (42 %) as disagree (41 %) to this aspect (cf. Table 3).

Table 3: Farmers' perception of changes in weather

Statements variables	Sample (% of n=173)		
	Disagree	Agree	"not possible to tell" or no statement
Statement 1: "The weather has changed over the years."	21.97	72.83	5.20
Statement 2: "The weather is more or less as it always has been."	57.80	32.95	9.25
Statement 3: "It gets more and more difficult to predict the weather."	35.26	51.45	13.29
Statement 4: "With respect to weather there are more and more extreme years."	23.12	71.10	5.78
Statement 5: "The weather is changing to my farm's advantage."	58.96	23.70	17.34
Statement 6: "The weather is changing to my farm's disadvantage."	40.46	41.61	17.92
Statement 7: "The weather is changing, but it's neither to my farm's advantage nor disadvantage."	46.24	34.68	19.08

Note: Likert scale ranges 1 to 3 (1-"do not agree at all"; 2-"disagree"; 3-"somewhat disagree") are summarized as "Disagree" and ranges 4 to 6 (4-"somewhat agree"; 5-"agree"; 6-"completely agree") as "Agree".
Source: Own calculations with Stata version 12.0 (STATACORP., 2011)

3.3 Determinants influencing Farmers' Perception of Climate Change Effects

Table 4 depicts the results of the econometric multiple regression models for four of the statements on local weather conditions (statements 1, 4, 6 and 7). Demographic characteristics and other factors (as discussed in Section 2.2) serve as predictors, which hypothetically affect the response variables' level of agreement to the respective statements.

Using the Shapiro-Wilk normality test (SHAPIRO and WILK, 1965; ROYSTON, 1982), the linear model assumption of normally distributed residuals is rejected for the regression models 1 and 2. Based on the central limit theorem, WOOLDRIDGE (2013) concludes that on one hand, the larger the sample size, the closer a distribution is to normality ($n \geq 30$; GHASEMI and ZAHEDIASL, 2012; BACKHAUS ET AL., 2011). On the other hand, the fulfillment of all the further classical linear model assumptions results in an approximate normal distribution. Hence, no problems should appear for the analyses due to the violation of this assumption. Furthermore, the regression models were checked for multicollinearity, using test methods such as variance inflation factor (VIF) and its reciprocal term, the tolerance (1/VIF) (ACOCK, 2010; WEIBER

and MÜHLHAUS, 2010; BACKHAUS ET AL., 2011). Small VIFs[10] with values < 10, tolerance values[11] > 0.1 and low correlations among predictors (values < 0.8) indicate no cause for concern in terms of multicollinearity for all of the models presented here. The number of observations differs between the models from 114 to 133 cases, as result of missing data on either the response variables or the predictors.

Model 1: "The weather has changed over the years."

The first regression model examines farmers' perception of changing weather conditions over the years (cf. Table 4). In Total, 20 % (R^2 of 0.200) of the variance in the agreement scores toward the statement can be explained by the four statistically significant predictors. Regression findings reveal a negative relationship of the variables concerning farmers' age as well as the annual farm profit (for both $p \leq 0.05$) and the perception of climate change effects. Furthermore, study site and the share of income from agricultural activities influence the awareness of changing weather conditions positively at a 1 % error probability level. A statistically significant relationship between the level of agreement to the statement "The weather has changed over the years" and the remaining predictors (production method and farm size) could not be established.

Model 2: "With respect to weather there are more and more extreme years."

Regression model 2 focuses on the identification of factors influencing the level of agreement to the issue of more frequent occurrence of years with extreme weather conditions. The moderate goodness of fit (R^2 of 0.164) implies that the independent variables explain approximately 16 % of the variance in the response variable. Table 4 summarizes the results of the regression analysis. In total, four statistically significant predictors are found to affect the agreement scores for the statement "With respect to weather there are more and more extreme years." The location of the farm ($p \leq 0.10$), the share of agricultural income ($p \leq 0.05$) and the method of production ($p \leq 0.05$) are positively associated with the perception of an increasing occurrence of extreme years. The annual farm profit shows as well an effect on the respondents' agreement level to this statement, but it is negatively related (significance is at a 1 % level). A statistically significant influence of the remaining predictors, which capture farmers' age and farm size, has to be rejected, based on our model.

Model 3: "The weather is changing to my farm's disadvantage."

The third regression model establishes the respondents' degree of agreement to the statement of emerging disadvantages for the farm business due to changes in weather conditions (cf. Table 4). In total, two variables explain about 12 % of the variance in the perception of negative consequences of changes in weather conditions (R^2 of 0.119). A positive effect, at a 5 % level of significance, is found for the location of the farm. The results in Table 4 further show a significant negative influence of farmers' age ($p \leq 0.05$) on level of agreement to the statement "The weather is changing to my farm's disadvantage." For the remaining predictor variables, which cover share of agricultural income, annual farm profit, production method and farm size, the analysis shows no statistically significant effects.

[10] FREUND ET AL. (2006) suggest that a VIF exceeding a value of 10 is an indicator of the existence of multicollinearity. This cut-off value is also proposed by ACOCK (2010). WEIBER and MÜHLHAUS (2010) recommand a more conservative cut-off value of > 3. In these multiple linear regression analyses VIF for all predictor variables were < 10 (1.03-2.74). Naturally, only the variables *age* and *sq_age* in the multiple regression model 1 and the variables *profit* and *sq_profit* in the regression models 1, 2 and 3 showed magnitudes > 10 because one variable is the square term of the other.

[11] Conversely to the cut-off value of VIF < 10, ACOCK (2010) states that a tolerance value > 0.1 causes no problems of multicollinearity.

Model 4: "The weather changes, but it's neither to my farm's advantage nor disadvantage."

The fourth regression model examines the agreement scores of farmers to the statement that neither advantages nor disadvantages arise for their farms due to changes in weather conditions. Overall, approximately 18 % (R^2 of 0.180) of the variation in the level of agreement to the response variable can be explained by using the set of predictors. The model findings (cf. Table 4) indicate that farmers' age ($p \leq 0.01$) and farm size ($p \leq 0.05$) are positively correlated with the response variable reflecting the level of agreement to this statement. A statistically significant influence on the degree of agreement to the issue is also found for the region and the agricultural production method. These variables are negatively related with the response variable, both at a 5 % error probability level. The remaining predictors concerning income (share of agricultural income and annual farm profit) have no statistically significant effect on the awareness of either positive or negative consequences that result from changes in weather.

Table 4: Results of the multiple linear regression models on climate perception, extreme events and consequences for farm management

Dependent Variables	Model 1		Model 2		Model 3		Model 4	
	"The weather has changed over the years."		"With respect to weather there are more and more extreme years."		"The weather is changing to my farm's disadvantage.		"The weather changes, but it's neither to my farm's advantage nor disadvantage."	
region[(a)]	0.685	***	0.427	*	0.607	**	-0.773	**
age	-0.156	**	-0.0188		-0.0285	**	0.0463	***
sq_age	0.00139	*	------		------		------	
profit	-0.0266	**	-0.0288	***	-0.0155		------	
sq_profit	0.000167	***	0.000197	***	0.000111		------	
h_profit	------		------		------		-0.000000257	
inc_agr	0.0151	***	0.0112	**	0.000316		-0.00766	
area_sum	-0.00390		-0.00469		-0.00342		0.00758	**
mgm[(b)]	0.606		0.922	**	0.00547		-0.967	**
_cons	8.100	****	5.273	****	5.162	****	1.184	
N	**130**		**133**		**117**		**114**	
R^2	**0.200**	****	**0.164**	***	**0.119**	**	**0.180**	***

Note: (a) 1-Kraichgau, 0-Central Swabian Alb; (b) 1-organic farming, 0-conventional farming; the variables *sq_age, sq_profit* and *h_profit* were used to model a nonlinear relationship; *sq_age* and *sq_profit* refer to the square terms of the variables age and profit; *h_profit* refers to the hyperbolic term (cube) of the variable profit; scaling of response variables: 1-"do not agree at all" to 6-"completely agree"; level of significance: * $p \leq 0.10$, ** $p \leq 0.05$, *** $p \leq 0.01$, **** $p \leq 0.001$

Source: Own calculations with Stata version 12.0 (STATACORP., 2011)

4 Discussion and Conclusions

In this research paper, a sample of 173 German farmers from the regions Central Swabian Alb and Kraichgau has been analyzed with regards to their perception of climate change effects, in order to identify the influence of demographic attributes, aspects of farm household as well as farm characteristics. For investigating the determinants on their attitude to certain weather statements, four multiple linear regression analyses were employed. The general finding that farmers perceive changes in climate is in line with outcomes of several other studies, which were conducted in Africa (NDAMBIRI ET AL., 2013; OKONYA ET AL., 2013), North America (VAN HADEN ET AL., 2012; ARBUCKLE ET AL., 2013) and China (LI ET AL., 2013).

Based on our results, the location of the farm in either one of our two research regions influences the perception of climate change effects. Respondents of the Kraichgau show a more

distinct perception of changes in weather conditions and increasing frequency of extreme years, as compared to their colleagues from the Central Swabian Alb. They also state to be aware of a generally negative trend of consequences occurring for their farms due to a change in weather conditions. The perception of changes in weather conditions and the pessimistic attitudes of Kraichgau farmers toward climate change effects might be attributed to the focus of their farm businesses, which typically is on the cultivation of crops. About 83 % of the agricultural land in the region is used for the production of cash crops and also special crops. The effects of climate change might be more damaging for Kraichgau farmers because the region is one of the warmest in Germany, and changes in weather conditions, for instance an increase in temperature, might negatively affect the production and could quickly lead to crop failures. Furthermore, it is conceivable that global climate change showed a stronger manifestation in the region Kraichgau in the past due to its climatic characteristics (higher annual mean temperature and moderate precipitation) and therefore the farmers have a more distinct awareness of changes in weather.

The results of our regression analyses imply a negative correlation between level of agreement to the statements of changing weather conditions as well as the more frequent occurrence of years with extreme weather events and the age of respondents.[12] Interestingly, these outcomes contradict the conclusions of other surveys, where the perception of changes in climate and the age of the respondent are positively related (NDAMBIRI ET AL., 2013; OFUOKU, 2011; OKONYA ET AL., 2013). As possible explanation for this finding, it is conceivable that older farmers might attribute less importance to years with extreme weather events when assessing climate conditions due to their longer reference period and hence might consider these years (e.g. the drought of the year 2003) not as a trend in climate conditions. The older farmers are conceivably more conservative and traditional in terms of their attitude toward farming and might explain the extreme weather events with natural climate variability (EGGERS ET AL., 2015; MCRAE-WILLIAMS, 2009). In contrary, younger farmers might be more concerned about the long-term climatic conditions at their location and therefore more sensible when assessing weather conditions because they will be managing their farm businesses until further in the future. Another aspect could be information collection patterns: younger farmers are often more familiar with the use of new information technologies than older ones (STRICKER ET AL., 2001). Hence, they might more easily gather information to follow the scientific discussion on climate change.

OKONYA ET AL. (2013) unveil that farmers with off-farm income sources perceive climate change more strongly. This statement is contradicted by the findings of our study, as the farmers' awareness of changes in weather conditions increased with the share of agricultural income from total household income. A possible explanation might be that no additional income source besides farming increases the dependency of farmers on agriculture (LI ET AL., 2013). Furthermore, off-farm activities might compete with the production on farm, what might result in a shifting focus on non-agricultural activities and an altered perception of climate change (NDAMBIRI ET AL., 2013). The authors SEMENZA ET AL. (2008) establish with their survey of U.S. American households that high-income groups are more likely to be aware of climate change than low-income groups. In contrast, NDAMBIRI ET AL. (2013) find a negative (albeit not significant) relationship between farm income and perception of climate change. Our results support the finding of NDAMBIRI ET AL. (2013), as we find a decreasing

[12] The "Peak Age" can be calculated using a modification of the formula of WEBER (2008: 186): $1 * -\beta_{age} / (2 * \beta_{sq_age})$. For the model 1, the following formula applies: 1 * -(-0.156) / (2 * 0.00139) = 56.115. The result indicates an increase of the level of agreement from the age of 56.1 years due to the positive algebraic sign of the regression coefficient of the variable *sq_age*.

perception of changes in climate with increasing farm profit[13]. This reversal of the impact for the case of respondents might be driven by the fact that farmers typically share common characteristics, such as dependence of production and farm profits from the variability of nature. Thereby, dependence and sensitivity might be less for more wealthy farmers, e.g. due to a greater range of opportunities to buffer climate related risks, for instance by technological means (e.g. the use of more powerful machines) or via financial means (e.g. insurances).

GRAMIG ET AL. (2013) establish in their study a negative relationship between farm size and the belief that climate change will not affect the farm management. Conversely to that statement, the results of our analysis suggest that respondents owning enterprises with large area tend to asses consequences of climate change effects as neither positive nor negative, compared to farmers who run farms of a smaller scale. Hence, a higher level of agreement that no effects on how farmers operate their farms emerge due to changes in weather is associated with increasing farm size. Maybe, the direct dependence of farmers on climate raises especially the awareness of the less profitable farm owners with regard to climate change; an effect which is not visible in the general public. The finding might also be elucidated by the relationship of farm size and wealth. Because farmers owning enterprises with large area commonly generate more profit, they have as well greater monetary resources to implement appropriate adaptation strategies for adjusting their farm activities to reduce climate risks and are therefore less concerned about climate change effects.

Farmers who follow organic production schemes show a more distinct level of agreement to the statement "With respect to weather there are more and more extreme years" than their colleagues who manage their farms conventionally. The positive correlation between the corresponding statement and organic production supports our hypothesis that the production method farmers apply influences the degree of agreement to the statement of more frequent occurrence of extreme years. In addition to this outcome, respondents who practiced organic farming more often believed that changes in climate will affect their farm activities, contrary to farmers practicing conventional methods. The explanation for the finding might be that farmers with organic production are more vulnerable for damages referring to changing weather conditions because they depend on the use of non-chemical-synthetic plant protection products for pest control, for example.

In general, the moderate coefficients of determination (R^2) and model findings suggest that besides the analyzed determinates other relevant factors exist, which explain a large share of the variation in the perception of changing weather conditions. Some studies reveal a relation between gender and the perception of climate change (FALAKI ET AL., 2013; NDAMBIRI ET AL., 2013). However, due to the fact that there are only four female respondents in the sample of 173 survey participants, the analysis of the gender effect on awareness of changes in climate is not possible. Initially, the level of education and the farms' main production activities were expected to have an effect on the magnitude of agreement to the perception of climate change effects. Nevertheless, no significant relationship could be found in the analyses and the related variables have been removed from the models. The finding is particularly surprising for education level because several studies reveal a higher probability of more educated farmers to be aware of changes in climate than of less educated ones (OFUOKU, 2011; NDAMBIRI ET AL., 2013). Hence, these preliminary findings indicate that a need for additional research on this topic remains in order to investigate and to understand the primary drivers of climate change perception among farmers in high-income countries, e.g. in Germany. Due to the discovery that the overall level of awareness of changing weather conditions among farmers of the two study sites Central Swabian Alb and Kraichgau is high, future research on regional scale

[13] The "Peak Profit" can also be calculated using a modification of the formula of WEBER (2008: 186). Regarding the positive algebraic sign of the regression coefficient of the variable *sq_profit* in the models 1 and 2, the level of agreement increases with the value of 79,640 € (Model 1) and the value of 73,096 € (Model 2).

should focus and explore the potential of appropriate adaptation strategies that enable farm business managers to reduce potential negative effects of ongoing climate change for their businesses.

The sample is not representative for the population of agricultural businesses in the regions Central Swabian Alb and Kraichgau due to the composition of the survey participants in terms of farm size and farm business structure. Particularly, the study represents the weather perception of successfully operating farmers with large farm businesses mainly managed in full-time. We assume that these farmers will quite likely continue farming in the nearer future. An important aspect with respect to the research topic is the low availability of studies investigating the climate change perception of farmers in Europe (EGGERS ET AL., 2015; BARNES and TOMA, 2012; KARRER, 2012). In regard of that the findings of this study contribute to the understanding of perceptions of climate change and expectations toward it's effects as well as it serves as basis for further research, even though they cannot be generalized.

References

ACOCK, A. (2010): A gentle introduction to Stata. 3rd ed. College Station, Tex: Stata Press.

ARBUCKLE, J., L. MORTON and J. HOBBS (2013): Farmer beliefs and concerns about climate change and attitudes toward adaptation and mitigation: Evidence from Iowa. In: Climatic Change 118 (3-4): 551–563.

BACKHAUS, K., B. ERICHSON, W. PLINKE and R. WEIBER (2011): Multivariate Analysemethoden: Eine anwendungsorientierte Einführung. 13th ed. Berlin, Heidelberg: Springer.

BARNES, A. and L. TOMA (2012): A typology of dairy farmer perceptions towards climate change. In: Climatic Change 112 (2): 507–522.

BRYMAN, A. (2008): Social research methods. 3rd ed. Oxford, New York: Oxford University Press.

DERESSA, T. ET AL. (2009): Determinants of farmers' choice of adaptation methods to climate change in the Nile Basin of Ethiopia. In: Global Environmental Change 19 (2): 248–255.

DEUTSCHER WETTERDIENST (2015a): Deutscher Wetterdienst (DWD): Klimadaten Deutschland. Available at: http://www.dwd.de/bvbw/generator/DWDWWW/Content/Oeffentlichkeit/KU/KU2/KU21/klimadaten/german/download/gebietsmittel/temp__baden-wuerttemberg__jhrz,templateId=raw,property=publicationFile.html/temp_baden-wuerttemberg_jhrz.html (accessed 13th August 2015).

DEUTSCHER WETTERDIENST (2015b): Klimastatusbericht 2013. Offenbach.

EGGERS, M., M. KAYSER and J. ISSELSTEIN (2015): Grassland farmers' attitudes toward climate change in the North German Plain. In: Regional Environmental Change 15 (4): 607–617.

FALAKI, A., J. AKANGBE and O. AYINDE (2013): Analysis of climate change and rural farmers' perception in North Central Nigeria. In: Journal of Human Ecology 43 (2): 133–140.

FRANZEL, S. (1999): Socioeconomic factors affecting the adoption potential of improved tree fallows in Africa. In: Agroforestry Systems 47: 305–321.

FREUND, R., W. WILSON and P. SA (2006): Regression analysis: Statistical modeling of a response variable. 2nd ed. Burlington, MA: Elsevier Academic Press.

GHASEMI, A. and S. ZAHEDIASL (2012): Normality tests for statistical analysis: A guide for non-statisticians. In: International Journal of Endocrinology and Metabolism 10 (2): 486–489.

GRAMIG, B., J. BARNARD and L. PROKOPY (2013): Farmer beliefs about climate change and carbon sequestration incentives. In: Climate Research 56 (2): 157–167.

IPCC (2013): Annex III: Glossary (Planton, S. (ed.)). In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Stocker, T. et al. (eds.)). Cambridge, New York: Cambridge University Press.

KARRER, S. (2012): Swiss farmers' perception of and response to climate change. Dissertation. No. 20410. Zürich: Eidgenössische Technische Hochschule Zürich.

KNOWLER, D. and B. BRADSHAW (2007): Farmers' adoption of conservation agriculture: A review and synthesis of recent research. In: Food Policy 32 (1): 25–48.

LI, C., Y. TANG, H. LUO, B. DI and L. ZHANG (2013): Local farmers' perceptions of climate change and local adaptive strategies: A case study from the Middle Yarlung Zangbo River Valley, Tibet, China. In: Environmental Management 52 (4): 894–906.

MADDISON, D. (2007): The perception of and adaptation to climate change in Africa. Policy Research Working Paper 4308.

MCRAE-WILLIAMS, P. (2009): Understanding farmer knowledge and attitudes to climate change, climate variability and greenhouse gas emissions (WIDCORP (ed.)). Report No. 1/09.

MONTGOMERY, D., E. PECK and G. VINING (2012): Introduction to linear regression analysis. 5th ed. Hoboken, NJ: Wiley.

NDAMBIRI, H., C. RITHO and S. MBOGOH (2013): An evaluation of farmers' perceptions of and adaptation to the effects of climate change in Kenya. In: International Journal of Food and Agriculture Economics 1 (1): 75–96.

OFUOKU, A. (2011): Rural farmers' perception of climate change in central agricultural zone of Delta State, Nigeria. In: Indonesian Journal of Agricultural Science 12 (2): 63–69.

OKONYA, J., K. SYNDIKUS and J. KROSCHEL (2013): Farmers' perception of and coping strategies to climate change: Evidence from six agro-ecological zones of Uganda. In: Journal of Agricultural Science 5 (8): 252–263.

ROYSTON, J. (1982): An extension of Shapiro and Wilk's W test for normality to large samples. In: Applied Statistics 31 (2): 115–124.

SEMENZA, J., D.E. HALL, D.J. WILSON, B.D. BONTEMPO, D.J. SAILOR and L.A. GEORGE (2008): Public perception of climate change: Voluntary mitigation and barriers to behavior change. In: American Journal of Preventive Medicine 35 (5): 479–487.

SHAPIRO, S. and M. WILK (1965): An analysis of variance test for normality (complete samples). In: Biometrika 52 (3/4): 591–611.

STATACORP. (2011): Stata statistical software. Version 12. College Station, TX: StataCorp LP.

STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (2014): Landwirtschaft: Struktur- und Regionaldatenbank. Available at: http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/SRDB/home.asp?H=Landwirtschaft&U=01&T=05013028&R=KR115 (accessed 13th August 2015).

STRICKER, S., H.-H. SUNDERMEIER and R. MÜLLER (2001): Landwirte im Internet: Stand der Nutzung und Verwendungsabsichten. In: Referate der 22. GIL-Jahrestagung in Rostock 2001 (Kögl, H., J. Spilke and U. Birkner (eds.)). Bonn.

VAN HADEN, R., M.T. NILES, M. LUBELL, J. PERLMAN and L.E. JACKSON (2012): Global and local concerns: What attitudes and beliefs motivate farmers to mitigate and adapt to climate change? In: PloS one 7 (12): 1–7.

WAGNER, A. (2013): Zukünftige Klimaentwicklungen in Baden-Württemberg: Perspektiven aus regionalen Klimamodellen. Karlsruhe: Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg.

WEBER, M. (2008): Alltagsbilder des Klimawandels: Zum Klimabewusstsein in Deutschland. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.

WEIBER, R. and D. MÜHLHAUS (2010): Strukturgleichungsmodellierung: Eine anwendungsorientierte Einführung in die Kausalanalyse mit Hilfe von AMOS, SmartPLS und SPSS. Berlin, Heidelberg: Springer.

WOOLDRIDGE, J. (2013): Introductory econometrics: A modern approach. 5th ed. Mason, OH: South-Western Cengage Learning.

WORLD METEOROLOGICAL ORGANIZATION (2015): Climate data and data related products. Available at: https://www.wmo.int/pages/themes/climate/climate_data_and_products.php (accessed 13th August 2015).

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 419 – 430

DIE ENTWICKLUNG DER PRODUKTIVITÄT VON MARKTFRUCHTBETRIEBEN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG VON TREIBHAUSGASEMISSIONEN

Patrick Wettemann[1]

Zusammenfassung

Vorliegende Studie analysiert die technische Umwelteffizienz und die Produktivitätsentwicklung von Marktfruchtbetriebe unter Berücksichtigung von Treibhausgasemissionen als unerwünschten Output. Basierend auf einer erweiterten hyperbolischen stochastischen Distanzfunktion werden Schattenpreise von Treibhausgasemissionen eruiert sowie der Einfluss exogener Faktoren auf die Umwelteffizienz getestet und die Treiber der Produktivitätsentwicklung quantifiziert. Datengrundlage bildet ein balanciertes Panel von 141 norddeutschen Marktfruchtbetrieben im Zeitraum der Wirtschaftsjahre 2002/03 bis 2009/10. Als Ergebnis ist festzuhalten, dass einerseits mit 95,6% ein relativ hohes Niveau an Umwelteffizienz festzustellen ist, aber andererseits noch 8,6% der produktspezifischen Emissionen eingespart werden können. Innerhalb des Samples beeinflussen Standorte mit einer höheren Anzahl an Bodenpunkten sowie ein höherer Fruchtfolgeanteil an Getreide und Zuckerrüben die Umwelteffizienz positiv. Hingegen wirken ein zunehmender Anteil an organischen Düngern und eine höhere Rate an ausgelagerten Dienstleistungen Umwelteffizienz mindernd. Die Schattenpreise der Treibhausgasemissionen bewegen sich im Mittel zwischen 1,71 und 3,41 € je Tonne CO_2-Äquivalent. Für die Schattenpreise ist generell eine steigende Tendenz im Beobachtungszeitraum festzustellen. Die ermittelte Produktivitätssteigerung wird maßgeblich von technischem Fortschritt vorangetrieben. Änderungen der Umwelteffizienz üben im Durchschnitt der Jahre lediglich marginalen positiven Einfluss auf die Produktivitätsentwicklung aus. Veränderungen der Skalengröße hingegen hemmen die Produktivitätsentwicklung geringfügig.

Keywords

Umwelteffizienz, Treibhausgasemissionen, Schattenpreise, Produktivitätsentwicklung.

1 Einleitung

Durch die Erwärmung des globalen Klimas und die damit einhergehenden negativen Veränderungen, wie z.B. das häufigere Auftreten von Extremwetterereignissen, besteht annähernd politische Einigkeit über das Ziel, diese Entwicklung durch eine Verringerung des Ausstoßes an Treibhausgasen (THG) einzudämmen (UNFCCC 1997). Die Landwirtschaft gilt mit einem Anteil von rund 14% als einer der Hauptverursacher der global emittierten THG (IPCC 2007). So verpflichtet sich auch Deutschland, dass mit einer Reduktion der Emissionen in Höhe von 40% von 1990 bis 2020 eine Vorreiterrolle in Bezug auf Klimaschutzziele einnehmen will, die Landwirtschaft aktiv zur Reduktion von THG-Emissionen einzubinden (BWT und BMU 2007, BMELV 2009). Jedoch bestehen für die Landwirtschaft in Deutschland noch keine „…systematische[n] und quantitative[n] Aussagen dazu, wie viel Treibhausgasemissionen der Landwirtschaft mit welchen Maßnahmen in Deutschland zu welchen Kosten reduziert werden können…“ (BMELV 2009).

Dieser Lücke widmet sich vorliegende Studie. Am Beispiel eines balancierten Panels von 141 norddeutschen Marktfruchtbetrieben, die für den Zeitraum der Wirtschaftsjahre 2002/03 bis 2009/10 vorliegen, wird deren Umwelteffizienz unter expliziter Berücksichtigung von THG-

[1] Abteilung Landwirtschaftliche Betriebslehre und Produktionsökonomie, Institut für Agrarökonomie, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Olshausenstraße 40, 24118 Kiel, pwettem@ae.uni-kiel.de

Emissionen als unerwünschtes Koppelprodukt der Produktion mit einer erweiterten hyperbolischen stochastischen Distanzfunktion geschätzt. Simultan hierzu erfolgt die Ermittlung des Einflusses exogener Variablen auf die Umwelteffizienz. Darüber hinaus werden Schattenpreise für THG-Emissionen und deren Dynamik im Zeitablauf kalkuliert. Schließlich wird die Entwicklung der totalen Faktorproduktivität (TFP) im Zeitablauf analysiert.
Im nächsten Kapitel erfolgt ein Literaturüberblick zum Thema. Dem folgend erläutert Kapitel 3 das hier angewandte theoretische Modell. Kapitel 4 stellt die Datengrundlage vor und gibt die empirische Spezifikation des Modells wieder. Die Ergebnisse und deren Diskussion befinden sich in Kapitel 5. Kapitel 6 fasst wesentliche Ergebnisse der Arbeit zusammen.

2 Modellierungsansätze zur Messung der Umwelteffizienz

Anwendungen der Umwelteffizienzmessung für den Sektor Landwirtschaft beziehen sich, beginnend mit der Studie von BALL ET AL. (1994), hauptsächlich auf Nährstoffüberschüsse von Stickstoff und/oder Phosphor aus der Tierhaltung sowie dem Energieverbrauch von Betrieben (REINHARD ET AL. 1999, REINHARD ET AL. 2000, COELLI ET AL. 2007), beinhalten jedoch auch THG-Emissionen wie die Studie von SHORTALL UND BARNES (2013). Seit den Veröffentlichungen von COELLI ET AL. (2007) und LAUWERS (2009) etablierte sich die Berücksichtigung des Prinzips der Materialbilanz bei der Umwelteffizienzmessung für Nährstoffüberschüsse als unerwünschte Umweltwirkung. Dabei werden Nährstoffüberschüsse vergleichbar mit Preisen zur Bestimmung der ökonomischen Effizienz modelliert (HOANG UND COELLI 2011, NGUYEN ET AL. 2012, HOANG UND NGUYEN 2013). Studien, die sich der Umwelteffizienz in Hinsicht auf THG-Emissionen widmen und dabei den von COELLI ET AL. (2007) vorgeschlagenen Modellierungsansatz wählen, sind z. B. von WELCH UND BARNUM (2009) für Elektrizitätswerke oder von SESMERO ET AL. (2012) für Ethanolanlagen.
Auch wenn das Prinzip der Materialbilanz für Nährstoffüberschüsse plausibel ist, so ist die Materialbilanz nur bedingt im Falle von THG-Emissionen geeignet. Wie bereits LAUWERS (2009) aufführt, ist die Materialbilanz bzw. das Massenerhaltungsgesetz für immaterielle Effekte unzureichend bzw. wird inhärent erfüllt, ohne an Aussagekraft zu besitzen. So ist es nur sehr eingeschränkt möglich, eine Stoffstrombilanz für THG-Emissionen ähnlich wie für Stickstoff zu erstellen. Ein Grund hierfür ist, dass die CO_2-Äquivalente (CO_2e), die zur Messung der THG-Emissionen dienen, nicht die materielle Beschaffenheit der Inputs widerspiegelt, sondern immaterielle Klimaeffekte. Inputs, wie z.B. Diesel, stehen bei der Bewertung mittels CO_2e in keinerlei direktem stofflichem Zusammenhang zum Output. Ferner ist die unerwünschte Wirkung von THG-Emissionen nicht erst durch einen bilanziellen Überschuss verursacht, sondern umfasst sämtliche THG-Emissionen bei Produktion und Verbrauch. Das Ausmaß des schädlichen Umwelteinflusses ist dabei nicht nur auf den Inhalt der bzw. Aufwand für Inputs oder eines Saldos beschränkt, sondern auch zum Teil wesentlich von dessen Anwendung abhängig. Beispiel hierfür ist die Anwendung von Stickstoffdünger, die, unabhängig von etwaigen Salden, Lachgasemissionen freisetzen kann, die die Emission von CO_2e erheblich verstärkt. Schließlich ist die landwirtschaftliche Produktion kein geschlossenes System, sondern weist durch diffuse Schnittstellen, wie beispielsweise dem Input Boden, einen offenen Systemcharakter auf. Innerhalb dieses offenen Systems kann CO_2, dass gleichzeitig Hauptnährstoff der Pflanzen und Treibhausgas ist, nicht gesteuert werden und ist für alle Betriebe gleichermaßen vorhanden. Folglich hätte auch die Berücksichtigung von atmosphärischem CO_2 nicht die Fähigkeit zur zusätzlichen Diskriminierung aus effizienzanalytischer Sicht. Somit ist die Prämisse, dass das Prinzip der Materialbilanz zwingend angewandt werden muss um THG-Emissionen und damit verbundenen Ineffizienzen konsistent abbilden zu können, aus den genannten Gründen nicht nötig. Daher werden in vorliegender Analyse die THG-Emissionen als unerwünschter Output modelliert.

3 Messung der Umwelteffizienz mittels Distanzfunktionen

Umwelteffizienz und deren Determinanten

Zur Ermittlung der Umwelteffizienz wird eine erweiterte hyperbolische Distanzfunktion (D^E) geschätzt, die eine simultane Berücksichtigung von Einsparmöglichkeiten an THG-Emissionen und Inputs sowie von Expansionsmöglichkeiten der Outputs ermöglicht. Dabei wird der unerwünschte Output als zusätzliche Variable in die Produktionstechnologie mit aufgenommen (FÄRE ET AL. 1989, CUESTA ET AL. 2009). Die betrachteten Betriebe $n = 1, \dots, N$, setzen die Inputvektoren $x_n = x_{1n}, \dots, x_{In} \in R_+^I$ zur Produktion von erwünschten Outputvektoren $y_n = y_{1n}, \dots, y_{Mn} \in R_+^M$ ein, dabei entstehen unerwünschte Outputvektoren $w_n = w_{1n}, \dots, w_{Pn} \in R_+^P$. Demnach ist das Technologieset wie folgt definiert:

$$T = \{(x, y, w): x \text{ produziert } (y, w)\}. \tag{1}$$

Die Annahmen zu der Technologiemenge T finden sich in FÄRE UND PRIMONT (1995). Zur Messung der Effizienz der Betriebe innerhalb von T wird D^E verwendet:

$$D^E(x, y, w) = inf\left\{\xi > 0: (x\xi, \frac{y}{\xi}, w\xi) \in T\right\}. \tag{2}$$

Dabei ist D^E für den Bereich $0 < D^E(x, y, w) \leq 1$ definiert, nahezu homogen nach $D^E(\eta^{-1}x, \eta y, \eta^{-1}w) = \eta D^E(x, y, w), \eta > 0$, nicht abnehmend in den Outputs sowie nicht zunehmend und quasikonkav in unerwünschten Outputs und Inputs (FÄRE UND PRIMOT 1995). Nach LOVELL ET AL. (1994) kann die genannte Homogenitätsbedingung mit Hilfe einer Normalisierung durch einen Output erzwungen werden. Dabei ändert sich die Distanzfunktion (2) bei einer Normalisierung mittels $\eta = {y_M}^{-1}$ wie folgt:

$$D^E\left(xy_M, \frac{y}{y_M}, wy_M\right) = \frac{D^E(x,y,w)}{y_M}. \tag{3}$$

Wird die Distanzfunktion (3) mittels Stochastic Frontier Analysis (SFA) geschätzt, ergibt sich nach dem Logarithmieren und Umstellen folgende Gleichung:

$$-lny_{Mn} = lnD^E\left(x_n y_{Mn}, \frac{y_n}{y_{Mn}}, w_n y_{Mn}\right) + u_n + v_n. \tag{4}$$

Der Störterm $v_n \sim N(0, \sigma_v^2)$ ist um Null symmetrisch normalverteilt und unabhängig vom Term u_n. Die Effizienz[2] wird durch den Ineffizienzterm $u_n = -lnD^E(x, y, w) \geq 0$ determiniert, es gilt $u_n \sim N^+(0, \sigma_u^2)$, d.h. die Ineffzienzverteilung weist eine Halbnormalverteilung bei Null auf. Mittels des bedingten Erwartungswerts von u_n mit $TE_n = \mathrm{E}[\exp(-u_n)|(u_n + v_n)]$ wird die Effizienz der Betriebe bestimmt (KUMBHAKAR UND LOVELL 2003). Effiziente Betriebe weisen einen Wert von Eins auf, ineffiziente Betriebe einen Wert von kleiner Eins. Ein Betrieb mit einer Effizienz von z.B. 0,75 kann dessen Output um rund 33% (≈1/0.75) steigern und unerwünschte Outputs sowie Inputs um je 25% (=1-0,75) reduzieren (vgl. CUESTA UND ZOFIO 2005).

Mittels des Technical Inefficiency Effects-Modell (TE-Model) von BATTESE UND COELLI (1995) erfolgt die Ermittlung des Einflusses exogener Variablen $z_n = z_{1n}, \dots, z_{Rn} \in R^R$ auf die Ineffizienz der Betriebe. Hierbei wird der Mittelwert des Ineffizienzterms u_n nicht als bei Null halbnormalverteilt angenommen, sondern als lineare Funktion exogener Faktoren mit $\mu_n = \sum_{r=1}^{R} \delta_r z_{rn}$, sodass $u_n = \sum_{r=1}^{R} \delta_r z_{rn} + \omega_n$. Wobei die Zufallsvariable ω_n durch die Trunkierung einer Normalverteilung $N^+(0, \sigma_\omega^2)$ definiert ist. Folglich gilt für den Ineffizienzterm u_n die Annahme $u_n \sim N^+(\mu_n, \sigma_u^2)$ (BATTESE UND COELLI 1995). Zur Berücksichtigung von Heteroskedastizität wird die Varianz des symmetrischen Störterms v_{nt} und der Ineffi-

[2] Im Folgenden werden die Begriffe Umwelteffizienz und Effizienz synonym verwendet. Der Terminus Effizienz bezieht sich hierbei auf die technische Effizienz, d.h. es werden Reduktions-/Expansionspotentiale der Inputs/Outputs betrachtet (vgl. COELLI ET AL. 2005).

zienzkomponente u_{nt} mit den Inputs parametrisiert, sodass $\sigma_u^2 = exp(\sum_{i=1}^{I} \psi_i \, x_{in})$ und $\sigma_v^2 = exp(\sum_{i=1}^{I} \phi_i \, x_{in})$ gilt (WANG 2002).

Schattenpreise der THG-Emissionen

Anhand der aus der Distanzfunktion kalkulierten Elastizitäten werden die Schattenpreise der THG-Emissionen abgeleitet. Hierzu zeigt FÄRE ET AL. (2002), dass die hyperbolische Distanzfunktion zur Gewinnfunktion dual ist, sodass gilt:

$$\pi(x, p, w) = max_{y,w}(\frac{py}{qw}: \, D^E(x, y, w) \leq 1). \tag{5}$$

Die Variablen p und q stehen für die Preise des erwünschten und unerwünschten Outputs. Es gelten folgende Bedingungen erster Ordnung:

$$\frac{py}{qw} = \lambda \left(\frac{\partial D^E(.)}{\partial y}\right) y = \lambda \left(\frac{\partial lnD^E(.)}{\partial lny}\right) D^E(.). \tag{6}$$

$$\frac{py}{qw} = -\lambda \left(\frac{\partial D^E(.)}{\partial y}\right) w = -\lambda \left(\frac{\partial lnD^E(.)}{\partial lnw}\right) D^E(.). \tag{7}$$

Das Verhältnis der Gleichungen (6) und (7) zeigt, dass für alle Vektoren mit einer Skalenelastizität von minus Eins das Gewinnmaximum erreicht ist (CUESTA ET AL. 2009). Ist der Preis für den erwünschten Output bekannt, wird der Schattenpreis des unerwünschten Outputs wie folgt ermittelt:

$$q = -p \frac{\partial D^E(x,y,w)/\partial w}{\partial D^E(x,y,w)/\partial y} = -p \frac{\partial lnD^E(x,y,w)/\partial lnw}{\partial lnD^E(x,y,w)/\partial lny} * \frac{y}{w}. \tag{8}$$

Dynamik der totalen Faktorproduktivität

Für die Ermittlung der Dynamik der TFP im Zeitablauf wird auf das Konzept des Malmquist-Indizes, welches eine Zuordnung der Ursachen für Veränderungen der TFP ermöglicht, zurückgegriffen und um den Beitrag von Skaleneffekten erweitert (CAVES ET AL. 1982, FÄRE ET AL. 1994, OREA 2002). Dafür wird in D^E eine Variable für die Zeit berücksichtigt. Entsprechend weitet sich die Notationen der Terme in Gleichung (4) von n für die beobachteten Betriebe auf nt für die Beobachtung der Betriebe in der Zeitperiode $t = 1, \ldots, T$ aus. Die jährliche prozentuale Änderung der totalen Faktorproduktivität (TFPC) wird in die Komponenten Veränderung der technischen Effizienz (EC), technischen Fortschritt (TC) und Veränderung der Skalengröße (SC) wie folgt aufgegliedert (vgl. ZOFIO 2007):

$$TFPC_{nt,t+1} = EC_{nt,t+1} + TC_{nt,t+1} + SC_{nt,t+1}. \tag{9}$$

Dabei gibt EC die Verbesserung der Effizienz relativ zur Frontier an, d.h. wie sich der Abstand eines Betriebes zur Frontier in Abhängigkeit der Zeit geändert hat. Der Index TC steht für die Veränderung der Frontier zwischen Zeitperioden an sich. Änderungen der Skalengröße können ebenfalls einen Beitrag zur TFPC leisten. Mittels des Index SC wird dieser Beitrag quantifiziert. Die drei genannten Komponenten des TFPC werden wie folgt berechnet (COELLI ET AL. 2005, OREA 2002):

$$EC_{nt,t+1} = ln\left[\frac{E[exp(-u_{nt+1})|(u_{nt+1}+v_{nt+1})]}{E[exp(-u_{nt})|(u_{nt}+v_{nt})]}\right]. \tag{10}$$

$$TC_{nt,t+1} = \left[0{,}5 * \left(\frac{\partial lny_{Mnt}}{\partial t} + \frac{\partial lny_{Mnt+1}}{\partial t}\right)\right]. \tag{11}$$

$$SC_{nt,t+1}^{D^o} = \left[0{,}5 * \sum_{i=1}^{I}(\varepsilon_{int} SF_{nt} + \varepsilon_{int+1} SF_{nt+1}) * ln\left(\frac{x_{int+1}}{x_{int}}\right)\right], \tag{12}$$

wobei $SF_{nt} = \frac{\varepsilon_{nt}-0{,}5}{\varepsilon_{nt}}$, $\varepsilon_{nt} = \sum_{i=1}^{I} \varepsilon_{int}$ sowie $\varepsilon_{int} = \frac{\partial lny_{Mnt}}{\partial ln(w_{pnt} x_{int})}$.

Für die Gleichungen (10) bis (12) gilt, dass Werte größer Null für einen Fortschritt bzw. einen Progress des jeweiligen Index, Werte kleiner Null für eine nachteilige Entwicklung stehen.

4 Daten und Modellspezifikation

Datenbeschreibung

Als Datengrundlage dienen 141 spezialisierte Marktfruchtbetriebe, die sich vorwiegend in Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern befinden. Die Daten stammen von zwei landwirtschaftlichen Betriebsberatungen, der GrossBetriebsBeratung sowie der Landwirtschaftlichen Unternehmensberatung Schleswig-Holstein. Der Beobachtungszeitraum erstreckt sich vom Wirtschaftsjahr 2002/03 bis zum Wirtschaftsjahr 2009/10. Als Inputs werden Vorleistungen, Arbeit, Anlagevermögen und die Ackerfläche verwendet. Das Anlagevermögen als Proxy für den Kapitaleinsatz beinhaltet den Zeitwert von Wirtschaftsgebäuden, Maschinen und Bodenverbesserungen. Die Messung des Outputs erfolgt über die Variable Getreideeinheiten (GE), als unerwünschter Output werden THG-Emissionen berücksichtigt. Alle monetären Angaben sind Nettobuchungen und im Beobachtungszeitraum auf das Jahr 2010 als Basis mit der Produktkategorie entsprechenden Indizes des Statistischen Bundesamtes inflationiert (STATISTISCHES BUNDESAMT 2012).
Tabelle 1 gibt einen Überblick über die In- und Outputs sowie den Variablen des TE-Modells. Im Vergleich mit der mittleren Betriebsgröße von Ackerbaubetrieben in Deutschland (2009/10: 113 ha) ist deutlich zu sehen, dass die hier untersuchten Betriebe überdurchschnittlich groß sind und folglich nicht als repräsentativ für Deutschland gelten können (BMELV 2010). Zur Erfassung der Produktion der Betriebe werden sämtliche Naturalerträge angebauter Kulturen als GE aggregiert. Dabei werden Getreideerträge mit dem Faktor 1, Rapserträge mit dem Faktor 2,2, Silomaiserträge (bei 32% Trockensubstanzgehalt) mit dem Faktor 0,2 und Zuckerrübenerträge (bei 16% Zuckeranteil) mit dem Faktor 0,15 gewichtet. Da die zeitliche Eingrenzung der landwirtschaftlichen Buchführung perioden- und nicht leistungsbezogen erfolgt und Inputs, die in Periode t eingesetzt werden, überwiegend den Erträgen in der Periode $t+1$ zuzuordnen sind, werden die Erträge von Periode $t+1$ der Periode t zugeordnet.

Tabelle 1: Überblick über die untersuchten 141 Marktfruchtbetrieben von WJ 02/03 bis 09/10

Variable	Mittelwert	Standard-abweichung	Minimum	Maximum
Vorleistungen [€]	482 928	407 297	41 938	2 822 870
Arbeitskräfte [AK]	3,9	3,2	0,3	22,9
Anlagevermögen [€]	695 306	644 582	3 108	4 574 523
Fläche [ha]	730	661	50	4 575
THG [CO_2-eq kg]	1 161 936	1 058 203	69 836	8 266 308
Ertrag [GE]	63 734	58 195	4 089	430 740
Bodenpunkte [BP]	48,5	7,3	32,0	75,0
Organische Düngung [% der Düngermenge]	21,7	19,1	0,0	79,5
Getreide [% in Fruchtfolge]	62,8	9,0	13,3	98,0
Zuckerrüben [% in Fruchtfolge]	3,6	4,8	0,0	34,6
Dienstleistungen [% der Vorleistungen]	4,7	4,1	0,0	22,2
Mechanisierung [PS je ha]	1,6	0,7	0,5	4,9

[a]Für 43 Betriebe liegen Flächenangaben nur als ganzzahlige Dekahektar vor (z.B. 25*10 ha).
Quelle: Eigene Berechnungen

Zur Kalkulation der THG-Emissionen werden die Mengen an Stickstoff, Phosphor und Kalium sowie das Volumen an Dieselkraftstoff berücksichtigt (Tabelle 2). Die CO_2e beziehen sich auf Primäremissionen des Produkts, d.h. innerhalb der hier angewendeten Systemgrenzen sind sämtliche Vorgänge, von der Exploration/Synthese über den Transport hin zum Verbrauchsort sowie der Verbrauch selbst berücksichtigt (vgl. KALTSCHMITT UND REINHARDT 1997). Als

THG-Emissionen werden die Mengen an CO_2, Methan und Lachgas berücksichtigt und zur Aggregation als CO_2e nach IPCC (2007) gewichtet. Bei Stickstoff ist zusätzlich eine Lachgasemission in Höhe von 0,05% der ausgebrachten Menge mit einkalkuliert, die laut IPCC (1996) nach der Düngung emittiert werden. Organische Düngermengen werden mit Opportunitätsemissionen anhand von mineralischen Düngern bewertet.

Tabelle 2: Diesel- und Düngeraufwendungen sowie deren THG-Gewichtung

Variable	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	CO_2e/Einheit
Diesel [l]	58 481	54 190	2 203	498 675	2,943
Stickstoff [N kg]	169 802	154 882	9 988	1 163 355	5,498
Phosphor [P_2O_5 kg]	47 721	65 862	0	653 140	0,713
Kalium [K_2O]	48 746	49 899	0	412 566	0,456

Quelle: Eigene Berechnungen, Kaltschmitt und Reinhardt 1997, IPCC 1996, IPCC 2007

Spezifikation des theoretischen Modells

Die in Kapitel 3 dargestellte Distanzfunktion wird anhand einer Translog-Funktion in Gleichung (13) mit variablen Skalenerträgen, nicht-neutralem technischen Fortschritt sowie zeitlich veränderbarer Ineffizienz geschätzt (vgl. CHRISTENSEN ET AL. 1973):

$$-lny_{Mnt} = \beta_0 + \sum_{i=1}^{I} \beta_i \, lnx_{int}^* + 0{,}5 * \sum_{i=1}^{I} \sum_{j=1}^{I} \beta_{ij} \, lnx_{int}^* lnx_{jnt}^* + \beta_t t + \sum_{i=1}^{I} \beta_{ti} t \, lnx_{int}^*$$
$$+ \tau_{tP} t lnw_{Pnt}^* + 0{,}5 * \beta_{tt} t^2 + \lambda_P lnw_{Pnt}^* + 0{,}5 * \lambda_{PP} lnw_{Pnt}^* lnw_{Pnt}^*$$
$$+ \sum_{i=1}^{I} \varphi_{Pi} lnw_{Pnt}^* lnx_{int}^* + u_{nt} + v_{nt}, \quad (13)$$

mit $lnw_{Pnt}^* = lnw_{Pnt} * lny_{Mnt}, lnx_{int}^* = lnx_{int} * lny_{Mnt}$ (14)

Die Notation entspricht derjenigen von Kapitel 3. Die Inputs x_{int} stehen für Vorleistungen, Arbeit, Anlagevermögen und Ackerfläche, der Output y_{Mnt} für GE und der unerwünschte Output w_{Pnt} für THG-Emissionen. Die Variablen sind für die Schätzung durch den jeweiligen Mittelwert dividiert. Zur Berücksichtigung der Zeit dient die Variable t. Die Anzahl an Bodenpunkten, der Anteil der organischen Dünger an der Gesamtdüngermenge, der Anteil von Getreide und Zuckerrüben an der Fruchtfolge, der Anteil an ausgelagerten Arbeiten sowie die Mechanisierung und eine Konstante werden als exogene Faktoren der Ineffizienz z_{rnt} im Term u_{nt} berücksichtigt (vgl. Kapitel 3). Es gilt $u_{nt} \sim N^+(\mu_{nt}, \sigma_u^2)$ und $v_{nt} \sim N(0, \sigma_v^2)$ sowie $\sigma_u^2 = exp(\psi_0 + \sum_{i=1}^{I} \psi_i \, x_{int})$ und $\sigma_v^2 = exp(\phi_0 + \sum_{i=1}^{I} \phi_i \, x_{int})$. Die Symmetrie der Kreuzeffekte der Inputs wird mittels $\beta_{ij} = \beta_{ji}$ sichergestellt. Der Term $\beta_t t + 0{,}5 * \beta_{tt} t^2$ erfasst den neutralen technischen Fortschritt, die Interaktionen der Zeitvariablen mit den Inputs bzw. den THG-Emissionen den nicht-neutralen technischen Fortschritt. Die Distanzfunktion wird mittels des sfcross-Befehls in Stata 12.0 geschätzt (STATACORP LP 2011, BELOTTI ET AL. 2013). Eine Implikation der Monotonie-Annahme erfolgt mittels der Prozedur nach HENNINGSEN UND HENNING (2009). Weitere Kalkulationen erfolgen mittels FOX UND WEISBERG (2011), HENNINGSEN (2012), R CORE TEAM (2012) und TURLACH UND WEINGESSEL (2013).

5 Ergebnisse und Diskussion

Schätzergebnisse der Distanzfunktion

Tabelle 3 fasst die Ergebnisse der Schätzung zusammen. Wie erwartet weist der unerwünschte Output THG-Emissionen ein negatives Vorzeichen im Koeffizienten erster Ordnung auf, d.h. mit einer Zunahme der THG-Emissionen steigt der Wert der Distanzfunktion. Die Koeffizienten der Schätzungen ohne Implikation von Monotonie zeigen, dass dieser Effekt signifikant ist. Durch die Anwendung der Prozedur von HENNINGSEN UND HENNING (2009) wird die An-

nahme der Monotonie in allen Inputs wie auch in den THG-Emissionen erfüllt. Trotz des Ausschlusses der Zeitvariablen bei dieser Prozedur wird Monotonie auch für die Zeitvariablen erfüllt. Der Anteil quasikonkaver Beobachtungen beträgt 97,7%.

Tabelle 3: Ergebnisse der Schätzung der Distanzfunktion

Variable	Koeffizient	Standardfehler	korr. Koeffizient	Standardfehler	Diff./Standardfehler
β_0	-0,0444[a]	0,0059	-0,0456	-	0,20
$\beta_{Vorleistungen}$	-0,1021[a]	0,0215	-0,1115	-	0,44
β_{Arbeit}	-0,0510[a]	0,0146	-0,0421	-	-0,61
β_{AV}	0,0047	0,0057	-0,0020	-	1,18
$\beta_{Fläche}$	-0,3001[a]	0,0237	-0,3003	-	0,01
β_{Zeit}	-0,0053[a]	0,0008	-0,0059	-	0,70
$\beta_{Vorleistungen*Vorleistungen}$	0,0888	0,1430	0,1321	-	-0,30
$\beta_{Vorleistungen*Arbeit}$	0,0207	0,0536	0,0135	-	0,13
$\beta_{Vorleistungen*AV}$	-0,0386	0,0262	-0,0022	-	-1,39
$\beta_{Vorleistungen*Fläche}$	-0,2217	0,1451	-0,1453	-	-0,53
$\beta_{Zeit*Vorleistungen}$	-0,0075	0,0059	-0,0063	-	-0,20
$\beta_{Arbeit*Arbeit}$	0,0066	0,0369	0,0082	-	-0,04
$\beta_{Arbeit*AV}$	0,0057	0,0134	0,0001	-	0,41
$\beta_{Arbeit*Fläche}$	0,0317	0,0727	-0,0206	-	0,72
$\beta_{Zeit*Arbeit}$	-0,0041	0,0032	-0,0024	-	-0,54
β_{AV*AV}	-0,0022	0,0055	-0,0003	-	-0,35
$\beta_{AV*Fläche}$	0,0279	0,0322	-0,0001	-	0,87
$\beta_{Zeit*AV}$	0,0017	0,0015	0,0003	-	0,88
$\beta_{Fläche*Fläche}$	0,3554[c]	0,1898	0,2234	-	0,70
$\beta_{Zeit*Fläche}$	0,0142[b]	0,0071	0,0090	-	0,72
$\tau_{Zeit*THGE}$	-0,0038	0,0073	-0,0003	-	-0,48
$\beta_{Zeit*Zeit}$	0,0002	0,0007	0,0002	-	-0,01
λ_{THGE}	-0,0711[a]	0,0182	-0,0629	-	-0,45
$\lambda_{THGE*THGE}$	0,0163	0,1717	0,0335	-	-0,10
$\varphi_{THGE*Vorleistungen}$	0,1938	0,1258	0,0282	-	1,32
$\varphi_{THGE*Arbeit}$	-0,0735	0,0725	-0,0061	-	-0,93
$\varphi_{THGE*AV}$	0,0091	0,0328	0,0025	-	0,20
$\varphi_{THGE*Fläche}$	-0,1875	0,1408	-0,0689	-	-0,84
δ_0	0,3755[a]	0,0511	0,3895[a]	0,0506	-0,28
$\delta_{Bodenpunkte}$	-0,0053[a]	0,0010	-0,0054[a]	0,0010	0,11
$\delta_{Organsiche\ Düngung}$	0,0007[a]	0,0003	0,0007[a]	0,0003	0,08
$\delta_{Getreide}$	-0,0020[a]	0,0005	-0,0020[a]	0,0005	0,04
$\delta_{Zuckerrüben}$	-0,0023[a]	0,0010	-0,0028[a]	0,0009	0,53
$\delta_{Dienstleistung}$	0,0031[a]	0,0010	0,0025[a]	0,0009	0,63
$\delta_{Mechanisierung}$	-0,0137	0,0090	-0,0137	0,0085	0,00
ψ_0	-5,8683[a]	0,2282	-5,9207[a]	0,2191	0,23
$\psi_{Vorleistungen}$	1,8486[b]	0,9105	2,5005[a]	0,6003	-0,72
ψ_{Arbeit}	1,7173[a]	0,5602	1,5247[a]	0,3769	0,34
ψ_{AV}	-0,2795	0,2034	-0,2279	0,1448	-0,25
$\psi_{Fläche}$	-2,2004[a]	0,8257	-2,7408[a]	0,5828	0,65
ϕ_0	-6,6412[a]	0,1364	-6,5959[a]	0,1297	-0,33
$\phi_{Vorleistungen}$	-1,9988[a]	0,6315	-2,2296[a]	0,5510	0,37
ϕ_{Arbeit}	-1,4173[a]	0,3676	-1,2321[a]	0,3089	-0,50
ϕ_{AV}	-0,1470	0,1403	-0,1507	0,1322	0,03
$\phi_{Fläche}$	2,9811[a]	0,6688	3,0126[a]	0,5617	-0,05
α_0			-0,0008	0,0048	
$\alpha_{ln\hat{y}}$			-0,9994[a]	0,0027	
Monotonie Inputs, THGE			100,0%		
Monotonie Zeit			100,0%		
Quasikonkavität			97,7%		

[a,b,c] 1%/5%/10% Signifikanzniveau; korr. =korrigierter, Diff. =Differenz, AV=Anlagevermögen, THGE=THG-Emissionen
Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 4 gibt die Elastizitäten der Inputs sowie der Zeitvariablen auf Basis der korrigierten Koeffizienten wieder. Wie für Marktfruchtbetriebe zu erwarten ist, weist der Input Fläche die höchste partielle Elastizität auf und ist somit der bedeutendste Input. Mit Abstand folgt die partielle Elastizität des Inputs Vorleistungen, gefolgt vom Input Arbeit. Das Anlagevermögen weist eine nur marginale partielle Elastizität auf. Außerdem beträgt der marginale Effekt jedes Jahres 0,7%, worauf untenstehend näher eingegangen wird. Die Summe der Inputelastizitäten beträgt -0,46, sodass sich die Betriebe im Mittel im Bereich abnehmender Skalenerträge befinden.

Tabelle 4: Partielle Elastizitäten der Distanzfunktion

Variable	Elastizität	Standardabweichung
Vorleistungen	-0,1228	0,0417
Arbeit	-0,0371	0,0132
Anlagevermögen	-0,0021	0,0010
Fläche	-0,3014	0,0336
Zeit	-0,0067	0,0020

Quelle: Eigene Berechnungen

Umwelteffizienz und Schattenpreis der THG-Emissionen

Die Ergebnisse des TE-Models in Tabelle 3 zeigen, dass die Anzahl an Bodenpunkten einen negativen Einfluss auf die Ineffizienz aufweist, d.h. Betriebe auf höherwertigen Standorten wirtschaften effizienter. Ferner gilt, dass mit einem zunehmenden Anteil an organischem Dünger an der Gesamtdüngermenge die Ineffizienz der Betriebe steigt. Ursachen für den negativen Einfluss können Kompromisse organsicher Düngung hinsichtlich des Ausbringzeitpunktes, eine heterogene Verfügbarkeit sowie eine mangelhafte Ausbringtechnik im Vergleich zu mineralischen Düngern sein. Ferner ist insbesondere bei als Nitrat vorliegendem Stickstoff das Speichervermögen im Boden eingeschränkt, was die genannten Gründe schwerer wiegen lässt (vgl. SMITH UND CHAMBERS 1993). Eine Ausweitung von Getreide innerhalb der Fruchtfolge und somit eine einhergehende Spezialisierung auf Getreideanbau beeinflusst die Effizienz positiv. So können selbst relativ große Betriebe, wie sie hier untersucht werden, durch eine konsequente Spezialisierung effizienter produzieren. Mögliche Gründe sind z.B. den dadurch bedingten lohnenden Einsatz größerer Spezialmaschinen oder von Investitionen in die Logistik. Dieses Ergebnis steht keineswegs konträr zu den oben festgestellten abnehmenden Skalenerträgen, da eine Verringerung der Skalengröße mit einer Getreidespezialisierung durchaus einhergehen kann. Die Ergebnisse sind insofern einzuschränken, als das der Wertebereich des Getreideanteils zwischen dem 5%- und dem 95%-Quantil von 49% bis 77% reicht. Zu erwartende negative Fruchtfolgeeffekte bei einer weiteren Expansion des Getreideanteils sind dabei nicht erfasst und bedürfen einer detaillierteren Modellierung als durch einen linearen Term. Auch einen positiven Einfluss auf die Effizienz weist ein höherer Anbauanteil an Zuckerrüben auf ($q_{5,95}$=[0%,14%]). Dies steht nicht im Wiederspruch zu den eruierten Ergebnissen bezüglich des Getreideanbaus. Vielmehr ist daraus zu folgern, dass ein weiterer Ausbau von Fruchtfolgegliedern, die entweder oben genannte Synergieeffekte erwarten lassen (Getreide) oder bezüglich der GE besonders wettbewerbsfähig sind (Zuckerrüben), der Effizienz der Betriebe förderlich sind. Durch den Anbau von Zuckerrüben können zudem Arbeitsspitzen gebrochen werden, was einen positiven Effekt auf die Effizienz der Betriebe erklären kann. Ferner zeigt das TE-Model, dass Betriebe, die vermehrt Dienstleistungen und Maschinen extern beziehen, ineffizienter sind. Gründe hierfür sind z.B. zunehmende Terminkosten durch Verzögerungen beim Bezug von Dienstleistungen und/oder mangelnde Einarbeitung und Erfahrung im Umgang mit gemieteten Maschinen. Für den letzten im TE-Modell berücksichtigten Faktor der Mechanisierung kann kein signifikanter Einfluss auf die Ineffizienz festgestellt werden.

Die Effizienzwerte der Betriebe sind in Tabelle 5 dargestellt. Es ergibt sich ein durchschnittliches Einsparpotential an Inputs und an THG-Emissionen von 4,4% bei einem gleichzeitig möglichen Steigerungspotential des Outputs in Höhe von 4,6%. Die Werte der Standardabweichung zeigen eine relativ geringe Streuung der Effizienzwerte. Insgesamt befinden sich die untersuchten Betriebe auf einem relativ hohen Niveau an Effizienz und es besteht ein relativ geringes Potential, durch Eliminierung von Ineffizienz THG-Emissionen einzusparen. Dennoch ist der Effekt nicht unbedeutend: Betragen die Output spezifischen THG-Emissionen im Status Quo bei einem durchschnittlichen Betrieb rund 18,2 kg CO_2e/dt GE, so würden sie bei effizienter Produktion auf 16,7 kg CO_2e/dt GE oder um 8,6% zurückgehen.

Tabelle 5: Effizienz der Betriebe und Schattenpreis der THG-Emissionen

	€/dt GE	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum
Effizienzwert	-	95,58%	3,46%	77,21%	99,72%
MRT	-	0,00017	0,00010	0,00000	0,00064
	10,00	1,71	0,97	0,00	6,42
Schattenpreise [€/t CO_2e]	15,00	2,56	1,45	0,00	9,62
	20,00	3,41	1,93	0,00	12,83

MRT=Marginale Rate der Transformation
Quelle: Eigene Berechnungen

Soll über eine effiziente Produktion hinaus das Niveau an THG-Emissionen verringert werden, ist dies nicht ohne eine Einschränkung der Produktion des erwünschten Outputs GE möglich. Bei der Berechnung der Schattenpreise der THG-Emissionen erfolgt eine Parametrisierung der Preise für GE von 10 bis 20 €/dt GE, was in etwa die Preisspannen der im Output berücksichtigten Marktfrüchte entsprechend den Gewichtungsfaktoren für den beobachteten Zeitraum widerspiegelt. Ferner sind die Schattenpreise in Tabelle 5 auf eine Tonne CO_2e skaliert. Der Schattenpreis liegt zwischen 1,71 und 3,41 €/t CO_2e. Sollten THG-Emissionen über vorhandene Ineffizienzen hinaus eingespart werden, fallen ceteris paribus Opportunitätskosten an, die mindestens den Schattenpreisen entsprechen und mit zunehmendem Umfang an Einsparungen entsprechend steigen.

Schattenpreise und TFP im Zeitablauf

Tabelle 6 stellt den Verlauf der Schattenpreise im Zeitablauf unter Annahme eines Preises für GE von 15 €/dt dar. Es wird deutlich, dass die Schattenpreise im Zeitablauf in der Tendenz zunehmen. Steigende Schattenpreise lassen darauf schließen, dass auch die marginale Rate der Transformation (MRT) im Zeitablauf steigt. Unter Berücksichtigung der tendenziell steigenden Preise für Agrarprodukte im beobachteten Zeitraum ist zu vermuten, dass der Trend steigender Schattenpreise tatsächlich noch deutlicher vorhanden ist als hier dargestellt.

Tabelle 6: Schattenpreise im Zeitablauf (p^{GE}=15 €)

	02/03	03/04	04/05	05/06	06/07	07/08	08/09	09/10
Schattenpreis [€/t CO2e]	1,97	2,94	2,66	2,53	2,11	2,83	3,05	2,40
Standardabweichung	1,20	1,67	1,39	1,31	1,25	1,60	1,52	1,23

Quelle: Eigene Berechnungen

Tabelle 7 gibt die Änderungen der TFP von dem Wirtschaftsjahr 2002/03 bis 2009/10 wieder. Die mittlere jährliche Steigerung der TFPC beträgt 0,6%. Hauptsächlicher Treiber hierfür ist technischer Fortschritt, der mit 0,7% p.a. nicht nur den größten Teil zur durchschnittlichen jährlichen Produktivitätsentwicklung beiträgt, sondern auch über alle Jahre hinweg positiv ist. Dessen ungeachtet nimmt die Rate des technischen Fortschritts über den Beobachtungszeitraum kontinuierlich ab. Effizienzverbesserungen relativ zur Frontier sind in nur marginalem

Umfang für mittlere Produktivitätsveränderungen relevant, wobei sie maßgebend für die Volatilität der TFPC sind. Ein Grund für die Volatilität von EC ist, dass nicht eine Strategie der Betriebsführung über alle Jahre hinweg zwingend dominant ist. So führt beispielsweise der Kostenvorteil einer günstigeren Stickstoffdüngung (Harnstoff vs. Kalkammonsalpeter) nicht in jedem Jahr zu einer Effizienzverbesserung, da evtl. eine geringere Effektivität des Düngers (in Abhängigkeit der Witterung) mögliche Effizienzvorteile (durch Kostenersparnis) vollständig tilgt oder gar Effizienzeinbußen nach sich zieht. Veränderungen der Skalengröße tragen mit -0,1% p.a. zu einer auf geringem Niveau negativen Entwicklung der Produktivität bei. Auffallend ist der Zusammenhang des TFPC mit dem Verlauf der Schattenpreise in Tabelle 6. Es ist naheliegend, dass sich Verbesserungen in der Produktivität in vorliegendem Modell auch auf eine Erhöhung der MRT auswirken. Verstärkt wird dieser Effekt vom beobachteten tendenziell vorleistungssparenden technischen Fortschritt (vgl. Tabelle 3), der direkt emissionssparend wirkt, da die Emissionen aus den Vorleistungen angerechnet werden.

Tabelle 7: Veränderungen der totalen Faktorproduktivität

	02/03-03/04	03/04-04/05	04/05-05/06	05/06-06/07	06/07-07/08	07/08-08/09	08/09-09/10	Total 02/03-09/10	Mittleres Wachstum p,a,
TFPC	3,40%	-0,48%	-0,39%	-1,96%	3,74%	1,41%	-1,31%	4,42%	0,63%
EC	2,71%	-0,98%	-1,00%	-2,58%	3,13%	0,87%	-1,81%	0,32%	0,05%
TC	0,74%	0,72%	0,69%	0,65%	0,65%	0,64%	0,59%	4,67%	0,67%
SC	-0,05%	-0,21%	-0,07%	-0,03%	-0,03%	-0,09%	-0,08%	-0,56%	-0,08%

Quelle: Eigene Berechnungen

6 Schlussfolgerungen

Als Ergebnis ist festzuhalten, dass sich die Betriebe im Mittel des Beobachtungszeitraums mit 95,6% auf einem relativ hohen Niveau der Umwelteffizienz befinden. Ein steigender Anbauanteil an Getreide und Zuckerrüben wie auch Standorte mit höherer Anzahl an Bodenpunkten steigern die Effizienz signifikant. Im Gegensatz dazu korrelieren ein steigender Anteil an ausgelagerten Arbeiten und ein steigender Anteil an organischem Dünger an der Gesamtdüngermenge mit der Effizienz negativ. Für die Höhe der Mechanisierung kann kein Einfluss auf die Effizienz festgestellt werden. Durch die Tilgung von Ineffizienzen ließen sich die produktspezifischen THG-Emissionen um 8,6% senken. Wobei zu beachten ist, dass keine Kosten für die genannte THG-Einsparung anfallen, sondern gar ein zusätzlicher Profit generiert wird. Die Schattenpreise für THG-Emissionen liegen im Bereich von 1,71 bis 3,41 €/t CO_2e, je nach unterstelltem Preisniveau für den Output GE, wobei eine steigende Tendenz der Schattenpreise im Beobachtungszeitraum festzustellen ist. Eine Reduktion der THG-Emissionen über vorhandene Ineffizienzen hinaus würde ceteris paribus entsprechend Opportunitätskosten hinsichtlich des erwünschten Outputs verursachen, die mindestens den genannten Schattenpreisen entsprechen. Die Produktivität der Betriebe steigert sich im gesamten Beobachtungszeitraum um durchschnittlich 4,4%. Maßgeblicher Treiber der Entwicklung ist technischer Fortschritt, wenn auch mit abnehmenden jährlichen Wachstumsraten. Einen im Mittel der Jahre nur marginalen positiven Beitrag zu Produktivitätsentwicklung im Beobachtungszeitraum leisten Effizienzverbesserungen. Das Skalenverhalten beeinflusst die Produktivitätsentwicklung leicht negativ.

Danksagung

Der Autor bedankt sich bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt für die finanzielle Unterstützung sowie bei der GrossBetriebsBeratung und der landwirtschaftlichen Unternehmensberatung Schleswig-Holstein für die Bereitstellung der Daten.

Literatur

BALL, V., C.A.K. LOVELL, R. NEHRING und A. SOMWARU (1994): Incorporating Undesirable Outputs into Models of Production: An Application to U.S. Agriculture. In: Cahiers d´Economique et Sociologie Rurales 31 (1): 59–73.

BATTESE, G.E. und T.J. COELLI (1995): A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. In: Empirical Economics 20 (2): 325–332.

BELOTTI, F., S. DAIDONE, G. ILARDI und V. ATELLA (2013): Stochastic frontier analysis using Stata. In: The Stata Journal 13 (4): 719-758.

BMELV (2009): Bericht des BMELV für einen aktiven Klimaschutz der Agrar-, Forst- und Ernährungswirtschaft und zur Anpassung der Agrar- und Forstwirtschaft an den Klimawandel. < http://www.bmelv.de/cae/servlet/contentblob/383152/publicationFile/ 22425/KliKlimaschutzberi2008.pdf>, [2014/09/03].

BMELV (2010): Die wirtschaftliche Lage der landwirtschaftlichen Betriebe. Buchführungsergebnisse der Testbetriebe Wirtschaftsjahr 2009/10. <http://berichte.bmelv-statistik.de/BFB-0111001-2010.pdf>, [2013/09/10].

BWT UND BMU (2007): Bericht zur Umsetzung der in der Kabinettsklausur am 23./24.08.2007 in Meseberg beschlossenen Eckpunkte für ein Integriertes Energie- und Klimaprogramm. <http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/gesamtbericht_iekp.pdf>, [2014/09/03].

CAVES, D.W., L. R. CHRSITENSEN und W.R. DIEWERT (1982): The Economic Theory of Index Numbers and the Measurement of Input, Output, and Productivity. In: Econometrica 50 (6): 1393–1414.

COELLI, T., L. LAUWERS und G. VAN HUYLENBROECK (2007): Environmental efficiency measurement and the materials balance condition. In: J Prod Anal 28 (1-2): 3–12.

COELLI, T.J., D.S. RAO und G.E. BATTESE (2005): An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis. 2nd Edition, Kluwer Academic Publishers, Boston.

CUESTA, R.A., C.K. LOVELL und J.L. ZOFÍO (2009): Environmental efficiency measurement with translog distance functions: A parametric approach. In: Ecological Economics 68 (8-9): 2232–2242.

CUESTA, R.A. und J.L. ZOFÍO (2005): Hyperbolic Efficiency and Parametric Distance Functions: With Application to Spanish Savings Banks. In: J Prod Anal 24 (1): 31–48.

FÄRE, R., S. GROSSKOPF und C.A.K. LOVELL (1994): Production frontiers. Cambridge, England, New York, NY, USA: Cambridge University Press.

FÄRE, R., S. GROSSKOPF, C.A.K. LOVELL und C. PASURKA (1989): Multilateral productivity comparisons when some outputs are undesirable: A nonparametric approach. In: The Review of Economics and Statisitcs 71 (1): 90–98.

FÄRE, R., S. GROSSKOPF und O. ZAIM (2002): Hyperbolic efficiency and return to the dollar. In: European Journal of Operational Research 136 (3): 671–679.

FÄRE, R. und D. PRIMONT (1995): Multi-Ouput Production and Duality: Theory and Applications. Kluwer Academic Publishers, Boston/London/Dodrecht.

FOX, J. und S. WEISBERG (2011): An {R} Companion to Applied Regression. Second Edition. Thousand Oaks CA: Sage, http://socserv.socsci.mcmaster.ca/jfox/Bos/Companion.

HENNINGSEN, A. (2012): micEcon: Microeconomic Analysis and Modelling. R package version 0.6-10., http://CRAN.R-project.org/package=micEcon.

HOANG, V.-N. und T. COELLI (2011): Measurement of agricultural total factor productivity growth incorporating environmental factors: A nutrients balance approach. In: Journal of Environmental Economics and Management 62 (3): 462–474.

HOANG, V.-N. und T.T. NGUYEN (2013): Analysis of environmental efficiency variations: A nutrient balance approach. In: Ecological Economics 86: 37–46.

IPCC (1996): Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Reference Manual. Volume 3. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs6.html>, [2014/09/03].

IPCC (2007): Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. B. Metz, O.R Davidson, P.R Bosch, R. Dave, L.A Meyer (Eds.), United Kingdom and New York, NY, USA: Cambridge University, 1–863.

KALTSCHMITT, M. und G. REINHARDT (1997): Nachwachsende Energieträger. Grundlagen, Verfahren, ökologische Bilanzierung. Braunschweig: Vieweg.

KUMBHAKAR, S. und C.A.K. LOVELL (2003): Stochastic frontier analysis. Cambridge, New York: Cambridge University Press.

LAUWERS, L. (2009): Justifying the incorporation of the materials balance principle into frontier-based eco-efficiency models. In: Ecological Economics 68 (6): 1605–1614.

LOVELL, C.A.K., P. TRAVERS, S. RICHARDSON und L. WOOD (1994): Resources and Functionings: A New View of Inequality in Australia. In: Eichhorn,W. (Ed.), Models and Measurement of Welfare and Inequality. Springer-Verlag, Berlin.

NGUYEN, T. T., V.-N. HOANG und B. SEO (2012): Cost and environmental efficiency of rice farms in South Korea. In: Agricultural Economics 43 (4): 369–378.

OREA, L. (2002): Parametric Decomposition of a Generalized Malmquist Productivity Index. In: Journal of Productivity Analysis 18 (1): 5–22.

R CORE TEAM (2013). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, http://www.R-project.org/.

REINHARD, S., C. LOVELL und G. THIJSSEN (2000): Environmental efficiency with multiple environmentally detrimental variables; estimated with SFA and DEA. In: European Journal of Operational Research 121 (2): 287–303.

REINHARD, S., C.A.K. LOVELL und G. THIJSSEN (1999): Econometric Estimation of Technical and Environmental Efficiency: An Application to Dutch Dairy Farms. In: American Journal of Agricultural Economics 81 (1): 44–60.

SESMERO, J.P., R.K. PERRIN und L.E. FULGINITI (2012): Environmental efficiency among corn ethanol plants. In: Biomass and Bioenergy 46: 634–644.

SHORTALL, O. und A. BARNES (2013): Greenhouse gas emissions and the technical efficiency of dairy farmers. In: Ecological Indicators 29: 478–488.

SMITH, K.A. und B.J. CHAMBERS (1993): Utilizing the nitrogen content of organic manures on farms-problems and practical solutions. In: Soil Use & Management 9 (3): 105–111.

STATACORP LP (2011): Stata 12.0, Statistics/Data Analysis. 4905 Lakeway Drive, College Station, Texas 77845 USA.

STATISTISCHES BUNDESAMT (2012): Genesis-Online Datenbank. <https://www.destatis.de/EN/Homepage.html >, [2013/07/12].

TURLACH, B.A. und A. WEINGESSEL (2013): quadprog: Functions to solve Quadratic Programming Problems. R package version 1.5-5., http://CRAN.R-project.org/package=quadprog.

UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) (1997): Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. <http://unfccc.int/essential_background/kyoto_protocol/items/1678.php>, [2014/09/03].

WANG, H.-J. (2002): Heteroscedasticity and Non-Monotonic Efficiency Effects of a Stochastic Frontier Model. In: Journal of Productivity Analysis 18 (3): 241–253.

WELCH, E. und D. BARNUM (2009): Joint environmental and cost efficiency analysis of electricity generation. In: Ecological Economics 68 (8-9): 2336–2343.

ZOFIO, J.L. (2007): Malmquist productivity index decompositions: a unifying framework. In: Applied Economics 39 (18): 2371–2387.

POSTERBEITRÄGE – INTERNATIONAL DEVELOPMENT AND TRADE

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 433 – 434

EXCHANGE RATE VOLATILITY AND GRAIN TRADE: A GRAVITY MODEL ANALYSIS AT THE SECTORAL LEVEL

Sandro Steinbach[1]

Abstract

In this study I ask the question whether exchange rate volatility has a negative effect on global grain trade. I investigate this issue by making use of a sectoral gravity model. My identification strategy carefully addresses endogeneity issues present in earlier studies. Using a long panel, I am able to show that exchange rate volatility has a negative impact on bilateral export trade flows. The magnitude of this effect can vary widely, depending on the market under study, which is an indicator for substantial heterogeneity among sectors.

Keywords

Exchange rate volatility, grain trade, sectoral gravity model

Summary

There has been a controversy among economists on whether exchange rate volatility has a negative effect on trade. The most common assertion has been that risk associated with exchange rate volatility leads to a reduction of trade flows (HOOPER and KOHLHAGEN, 1978). Other studies have come to the conclusion that the use of forward markets can ameliorate this type of risk. This controversy has motivated me to have a closer look at the relationship between exchange rate volatility and the direction of trade. My review of the literature has identified several studies that have empirically dealt with this issue, making use of the gravity model of trade (see among others ROSE, 2000; DE GRAUWE and SKUDELNY, 2000; GLICK and ROSE, 2002; and SHELDON et al., 2013). Notably, all of these studies suffer from a potential endogeneity problem, which arises due to the sampling approach. For instance, in a recent study SHELDON et al. (2013) limit their sample to U.S. exports of fresh fruits and fresh vegetables, which is questionable because the fundamental assumptions of the gravity model are violated when the trade flow system is not evaluated in its entity. A further issue present in these studies is that the multilateral trade resistances are not taken fully into account. This can induce a severe bias of the parameter estimates. The bias is the result of correlation between observed and unobserved variables. Moreover, most of the reviewed studies do not consider zero trade flows accurately, which can also severely bias the parameter estimates. A last issue relates to the definition of the exchange rate volatility variable. The referenced studies use different measures of exchange rate volatility, which makes it impossible to compare estimates across sectors. Hence, it is necessary to accurately define exchange rate volatility and measure its impact on the direction of trade.

The contributions of this study are twofold. First, the literature on exchange rate volatility is reviewed and different measures of volatility are defined. I make use of the finance literature to define and calculate relevant measures of exchange rate volatility. The information on daily exchange rates is taken from Thomson Reuters exchange rate database. Second, a gravity model is estimated that takes into account exchange rate volatility. The gravity model of international trade has been shown to hold under various theories, including perfect competition, Bertrand competition, monopolistic competition with homogenous firms, and monopo-

[1] ETH Zurich, Centre for Energy Policy and Economics (CEPE), Zürichbergstrasse 18 – E 13, 8092 Zurich (Switzerland), email: sandro_steinbach@ethz.ch

listic competition with heterogeneous firms. Gravity will arise whenever preferences are represented by a constant elasticity of substitution (CES) utility function, trade costs are of the iceberg form, and the decision to consume/produce a good is separable from the decision about where to buy/sell it. I focus on grain trade, assessing the relationship for 158 countries and taking into account bilateral export trade flows for 1995/2012. My empirical specification includes time-varying fixed effects for importers and exporters, which account for the multilateral resistance terms. To approximate the trade cost function accurately, I follow the literature and include – in addition to the measure of exchange rate volatility – the following control variables: distance, shared border, common language, common ethnicity, common colonizer, colony, multilateral trade integration and bilateral trade integration. Because of its advantages over more traditional estimation strategies, I utilize the Poisson PML estimator to estimate the gravity equation. Poisson PML allows for modeling zero trade flows precisely. In general, trade flows include a large portion of zeros and excluding them would bias the parameter estimates. Moreover, the Poisson PML allows me to handle heteroskedasticity with a robust covariance matrix. I estimated the gravity equation sector by sector of the grain market and analyze the parameter estimates. I find that the higher the exchange rate volatility between two countries is, the less these countries trade with each other. Overall, my findings are robust, which is indicated by the good fit of the regression specifications. The magnitude of the volatility effect varies widely, depending on the market under study, which is an indicator for substantial heterogeneity among sectors. These results help to fill a gap in the empirical literature on exchange rate volatility by outlining an empirical approach to explore the vast heterogeneity among different sectors.

References

DE GRAUWE, P. and F. SKUDELNY (2000): The impact of EMU on trade flows, Weltwirtschaftliches Archiv, 136, 383–402.

GLICK, R. and A. K. ROSE (2002): Does a currency union affect trade? The time series evidence, European Economic Review, 46, 1125–51.

HOOPER, P. and S. W. KOHLHAGEN (1978): The effect of exchange rate uncertainty on the prices and volume of international trade, Journal of International Economics, 8, 483–511.

ROSE, A. K. (2000): One money, one market: the effect of common currencies on trade, Economic Policy, 30, 7–46.

SHELDON, I., K. MISHRA, D. PICK and S. R. THOMPSON (2013): Exchange rate uncertainty and US bilateral fresh fruit and fresh vegetable trade: an application of the gravity model, Applied Economics, 45, 2067–82.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 435 – 436

EMERGENCY RESERVES, PRIVATE STORAGE, OR TRADE? HOW TO PREVENT EXTREME GRAIN PRICES IN A TWO COUNTRY SETTING

Jan Brockhaus[1], Matthias Kalkuhl

Abstract

A broad set of trade, private storage, and public reserve related policies to stabilize food prices are analyzed in a two country model with private stockholders and producers featuring rational expectations. Major findings include that trade is a highly efficient and cost free stabilization mechanism. Even if subsidized, private storage hardly manages to avoid extreme price spikes although it is very efficient in reducing the expected volatility in normal times. In contrast, a public emergency reserve can be very useful in compensating large supply shortages at a reasonable level of fiscal costs with minimal side effects.

Keywords

Food security, storage, reserve, food prices, volatility, extreme events, food crisis

1 Introduction

High and volatile food prices are a major concern for governments in developing countries as they have serious impacts on the poor. Therefore, many developing countries actively use trade and storage policies to stabilize local prices and keep them at a low level. When food prices have spiked in the 2007-2008 world food crisis, many countries including Argentina, Ethiopia, and India restricted exports in order to prevent local prices from increasing to global price levels (HEADEY, 2010). Overall, the 2007-2008 food crisis has put the questions of how to compensate supply shortages again very high on the international agenda. Typical proposals range from maintaining a public reserve, increasing market transparency, boosting production, facilitating trade, subsidizing private storage to shaping demand through policies (e.g. on biofuel quotas and financialization).

2 Method

This paper presents a theoretical two country model which is used to evaluate a broad set of trade, private storage, and public reserve related policies. Contrary to existing works, this paper analyzes not only the impact on price volatility but also the occurrence and severity of extreme price events which are a very relevant political concern. Furthermore, gains from cooperation between two countries versus losses from non-cooperation are quantified. The model follows works from GOUEL (2013a, 2013c) and GOUEL and JEAN (2015). In the yearly model, private stockholders, producers, and traders are profit maximizing, risk-neutral and have rational expectations. Demand is isoelastic and consumers do not self-insurance, i.e. not save over different time periods. The government in each of the two countries can intervene by shaping trade policies, paying a private storage subsidy or maintaining a public emergency reserve. The reserve is defined by two parameters, its capacity and a trigger price. If prices are below the trigger price, the reserve is filled up to its capacity while stocks are released to prevent any price increase above the trigger price. All actors have full information about the current state and future expectations, act competitively, and anticipate each other's behavior. Based on preferences about costs and risks, the government can define the capacity of the reserve as well as the trigger price, the private storage subsidy, or the trade policies. For all interventions, the fiscal costs are calculated and the effectiveness of the different policies is

[1] Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEFb), Walter-Flex-Str. 3, 53113 Bonn, jan.brockhaus@uni-bonn.de

compared using different measures such as the expected price volatility or the likelihood of extreme prices. The model is solved in MATLAB using the RECS solver (GOUEL, 2013b) and the CompEcon Toolbox (MIRANDA and FACKLER, 2011).

3 Results

Unsurprisingly, free trade turned out to be a highly efficient and free of costs way to compensate harvest failures. Limiting trade increases the likelihood of extreme price events as well as the expected price volatility. A private storage subsidy may be an additional tool to stabilize prices but while it is very efficient in reducing the standard deviation of prices, it is likely to fail at compensating extreme events, i.e. massive supply shortages. Such shortages are a result of production, private stocks, and imports combined being significantly below the sum of their expected values.

A public reserve following very simple rules – storing up to some capacity limit if prices are below a trigger price while releasing if they are above – turns out to be a much more efficient way to reduce the highest percentiles of prices and therefore help in extreme events. Such a reserve can be set up in a way that it hardly affects private storage and only produces minimal fiscal costs. Already for 0.08% of the agricultural GDP, a decent level of insurance against extreme events can be reached. Another consideration for a policy maker is that a private storage subsidy may heavily impact trade while a reserve hardly does. While it could be useful to limit the need for trade if infrastructure is bad, it also implies that in case of large supply shortfalls there may be fewer companies ready to start importing. However, any such measures are much less helpful if the policies of the countries are not aligned. If trade is not limited and only one country has a reserve, the benefits of this reserve will leak into the other country while the costs do not. Both countries would then benefit from the insurance mechanism which is maintained and paid for by one country only. Thus, an international free-rider problem is created. Nevertheless, if for logistical or other reasons the maintenance of a reserve is easier in one country, the other could pay a compensation as both countries are almost equally protected from supply shortages, no matter where the reserve is based. If only one country builds up a reserve and wants to protect itself from paying the costs to stabilize prices in other country, a trade policy based on whether the reserve is touched is a better option than introducing time-independent quotas. The reasons is that limiting the per-period amount of trade seems to have a more devastating impact on the price stability than limiting trade to periods where the reserve remains untouched.

Overall, policy makers looking for stabilization mechanisms may consider either option, a private storage subsidy or an emergency reserve, as well as a combination thereof. Meanwhile, they should clearly opt for free trade as long as their policies are in line with those of their trading partners.

References

GOUEL, C. (2013A). Optimal food price stabilisation policy. European Economic Review, 57, 118–134.

GOUEL, C. (2013B). RECS: MATLAB Solver for Rational Expectations Models with Complementarity Equations - Version 0.6. Available at www.recs-solver.org.

GOUEL, C. (2013C). Rules versus discretion in food storage policies. American Journal of Agricultural Economics, 95(4), 1029–1044.

GOUEL, C. and S. JEAN (2015). Optimal food price stabilization in a small open developing country. World Bank Economic Review, 29(1), 72–101.

HEADEY, D. D. (2010). Rethinking the Global Food Crisis, The Role of Trade Shocks. IFPRI Discussion Paper, 00958.

MIRANDA, M. UND P. FACKLER, (2011). CompEcon Toolbox for Matlab. http://www4.ncsu.edu/~pfackler/compecon/toolbox.html.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 437 – 438

HOW SHOULD THE MARKET ACTORS CHANGE THEIR BUSINESS MODELS AFTER TRADE LIBERALIZATION: A CASE STUDY FROM SWITZERLAND

Camille Aouinaït[1]

Keywords

Case study, Competitiveness, Innovation, Swiss fruit sector, Trade liberalization.

1 Introduction

Since a few decades, both developed and developing countries are facing increasing burdens on environmental resources, institutional, political and economic changes, as well as bargaining power evolution in the agricultural value chain. The international markets have to face a growing competition from the market players embedded. The liberalization is most seen as positive to enhance farmers and smallholders' incomes at first.

Switzerland, as a non-member of the European Union, is under pressure regarding the trade of commodities (i.e. food and beverages). The tariff-barriers are going to decrease in the next years. This situation began with two bilateral agreements signed in 1972 and 2003 between the European Union and Switzerland but it is still an ongoing process. The Bilateral Agreements II extended further the sectors for liberalization (e.g. internal security, asylum, environment, culture). The enactment was done around 2005 (BUEHLER, HELM & LECHNER, 2011).

On the one hand, the open market will facilitate the exchange and the flux of perishable goods. On the other hand, the competition from neighbors' countries causes disturbances of the Swiss market. The imported products have lower prices than indigenous products. This might induce a lower competitiveness of the Swiss agricultural sector (SCHULEP CAMPO & JÖRIN, 2008). Therefore, the market dynamics could change and so the behavior of the market players; farmers, transformers, wholesalers and retailers. Those direct players of the agricultural production chain are supported in financial, political and institutional terms by public organizations. They represent key decision-makers and hence are targeted by this research study.

2 Method

Using case study might be the best methodology for this purpose, because of the importance of the environment at economic, social and political levels (YIN, 2013).

The goal is to understand the dynamics at issue in the concerned case (EISENHARDT, 1989). The case study is focusing on the Swiss fruit production, especially the apricot one. To understand what could be the evolution of this sector after the trade liberalization, investigation of other cases that encountered this event will be helpful.

The purpose of the research is applied and exploratory, according to Patton's table of typology of purposes (PATTON, 2014). Thus, the qualitative methodology applying here is to construct two case studies: the Austrian apricot case and the Swiss cheese case. The former is chosen regarding the similarities between both countries, Austria and Switzerland (e.g. country size, structural identity of apricot production, strong regional image of the fruit amongst others). The latter will bring relevant insights of how the Swiss market could cope with im-

[1] Agroscope, CH-1964 Conthey; EPFL, CH-1015 Lausanne; camille.aouinait@epfl.ch

portant changes in prices (inputs and outputs), structural changes, distribution channels, exports and imports and so forth.

After the analysis of the two case studies, common and key elements with the Swiss fruit case will be identified. Then, interviews with experts in those agricultural sectors are essential to adapt the solutions the closest possible to the Swiss fruit peculiarities.

3 Preliminary results

This study is at an early stage. The identity of the Swiss apricot production displays disparities in the farms' size and quantity production. Among 400 farmers, there are around

300 traditional farmers and worker-peasants and one quarter of big diversified producers (ROHER, 2012). Their objectives differ in term of distribution channels (direct sales for the former, retailing for the latter), labor force nature used and fruit varieties harvested. Consequently, the trade liberalization will not have the same impacts on these actors.

Moreover, the support institutions as the Interprofessional of Fruits and Vegetables in Valais (IFELV), the producers' association that is Swiss Union Fruit (FUS) or the association that represent the retailers (Swisscofel) could implement key specific solutions to mitigate the negative effects, as well as the government bodies at the regional and national levels.

4 Conclusion and discussion

The Swiss fruit and vegetable markets will open their boundaries through a bilateral liberalization. The ongoing measures, i.e. tariff quotas rates, to rule out the trade will move and bring several impacts on the market players.

One of the goals of this study is to make recommendations to the key actors on the results that come out the examination of other liberalized agricultural sectors. Taking the lessons of their failures and keeping the success parts of their stories will be helpful for the Swiss case.

Policies at a government level will be able to target the specificities of the Swiss fruit sector.

Collaboration and trust within market actors will be fundamental to capture the benefits and share the disadvantages that the trade liberalization of food would bring.

As long as the bilateral agreements between Switzerland and the European Union are still under process, the more the effects are anticipated and innovations implemented the more the adverse outcomes will be easier and faster assimilated.

References

BUEHLER, S., M. HELM AND M. LECHNER (2011). Trade Liberalization And Growth : Plant-Level Evidence From Switzerland.

EISENHARDT, K. M. (1989). Building Theories From Case Study Research. Academy Of Management Review, 14(4), 532–550. Doi:10.5465/Amr.1989.4308385

PATTON, M. Q. (2014). Chapter 7: Qualitative Interviewing. Part 2: Qualitative Designs And Data Collection. In Qualitative Research & Evaluation Methods (Pp. 277–368). Sage Publications.

ROHER, B. (2012). Enjeux Et Stratégies Pour Le Futur De La Filière Abricot En Valais. Travail De Bachelor.

SCHULEP CAMPO, I. AND R. JÖRIN (2008). Impacts Of Swiss Agricultural Trade Policy On Consumer Behavior And Dietary Patterns. Study On Behalf Of The Federal Office Of Public Health.

YIN, R. K. (2013). Applications Of Case Study Research. Applied Social Research Methods Series, 34, 173. Doi:10.1097/Fch.0b013e31822dda9e

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 439– 441

THE FEASIBILITY OF INDEX-BASED INSURANCE AS A RISK MANAGEMENT TOOL IN CENTRAL ASIA

Ihtiyor Bobojonov [1], Diana Grigoreva[1], Aden Aw-Hassan[2], Chandrashekar Biradar[2], Aziz Nurbekov[3]

Abstract

This study investigates suitable several indexes, as well as risk coping potential of index-based insurance in Central Asia. The territory of Central Asia is very large and agro-ecology is very heterogeneous. Although there are few studies investigating the suitability of index insurance in rainfed systems of Central Asia, suitability of index insurance for irrigated systems is not yet investigated. Therefore, this study discusses the challenges of index selection for irrigated systems and compares the results with rainfed systems. For this purpose, suitability and impact of area-yield, irrigation water intake at regional level, as well as remote sensing based indexes are analyzed. The results of the study show that selection of index for the irrigated systems is more complex than rainfed systems and more caution is required in order to minimize the basis risk. Indexes, such as area yield, as well as irrigation water availability may have difficulty of capturing risk exposure in irrigated systems, since volatility of the yield may vary depending on the location of the field in the irrigation systems. Those indexes could be used as security against extreme drought only. In contrast, remote sensing data may capture small risks as they provide very close observation of vegetation growth at farm level.

Keywords

Risk management, crop insurance, weather Index-based insurance, climate risk, irrigation water, NDVI, crop yield, Central Asia

1 Introduction

The agricultural employment in Central Asian countries of Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkmenistan, and Uzbekistan may vary from 20% to 65%, depending on a country, e.g. WORLD BANK (2011). Agricultural sector is very important yet vulnerable to various risks, such as production, market, natural or climate risks. Due to the climate change issues in Central Asia and high dependence on irrigation water, severe droughts are becoming the main reason of crop loss in recent years. Even though the risks sources are known, farmers face difficulties in managing climate risk due to a lack of finance and underdeveloped credit markets in Central Asia. High level of risk in agricultural production also reduces the motivation of farmers to invest into new technologies to improve productivity. Under these circumstances, the purchase of insurance policy may help to overcome those problems associated with weather risks. The potential benefit is acknowledged by policy makers in Uzbekistan and Kazakhstan and multiple peril crops insurance schemes are implemented. Agricultural insurance markets in other countries are underdeveloped. However, the multiple peril crop insurance products currently sold in the region inherit several problems common in many developing

[1] Leibniz Institute of Agricultural Development in Transition Economies (IAMO), Theodor-Lieser-Str. 2, 06120 Halle (Saale), Germany, grigoreva@iamo.de
[2] International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), P.O. Box 950764 Amman 11195, Jordan
[3] Regional Program for Sustainable Agricultural Development in Central Asia and Caucasus (CAC-ICARDA), P.O. Box 4564, 6-106, Murtazaeva Street, Tashkent 100 000, Uzbekistan

countries. In this respect, index based insurance may provide several solutions to solve high product prices and a problem of information asymmetry. Yet, there is very limited research available for Central Asia and majority of the studies consider the suitability of indexes for rainfed systems (BOKUSHEVA, HEIDELBACH, & KUSAJYNOV, 2007; BROKA et al., 2012). Therefore, this study fills this gap and comparatively investigates the suitability of indexes for irrigated and rainfed systems.

2 Data and methodology

The objective of the study is to analyze the feasibility of weather index-based insurance for grain production in rainfed and irrigated farming systems in the countries of Central Asia. The farm level grain yield data are obtained for the six field locations: Akmola, Karaganda (Kazakhstan), Jizzakh, Kashkadarya, Khorezm, and RRP regions (Tajikistan). Farm level yield data are available for the years of 1980-2010. Second regional level yield (area yield) and monthly irrigation water used in these regions are obtained from statistical agencies of these countries. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) is obtained from MODIS satellites for the years 2000-2010. NDVI is widely utilized in many developing countries (BOBOJONOV, AW-HASSAN, & SOMMER, 2014), but not yet in Central Asia. The field and regional level yields are detrended with linear model and fair premium is estimated with burn analysis.

3 Results

The estimation results reveal very high dependency of area yield and NDVI indexes with farm level yields (Table 1). Area yield index is especially suitable in case of Akmola and Karaganda regions, which belong to rainfed systems. In contrast, the correlation is lower in regards to Jizzah and Kashkadarya regions. They also belong to mainly rainfed systems but supplementary irrigation is also used sometimes.

Table 1: Correlation of farm level yield data and different indexes

Station/oblast	Area yield	Water, January	Water, April	Water, August	NDVI
Shortandy/Akmola	0.7798				0.6667
Gallaral/Jizzakh	0.2789	0.0035	0.1102	0.4290	0.7173
Karaganda/Karaganda	0.5268				0.4261
Kamashi/Kashkadarya	0.2120	0.0877	0.3213	0.5290	0.8911
Khorezm/Khorezm	0.5107	0.3123	0.2916	0.2515	
Tuhumparvar/RRP	0.5213		0.2155	0.2261	0.3278

Source: Own estimations, based on Governmental Statistics Services of Central Asia

Similarly, correlation between NDVI and farm level yield is very high in case of Akmola, Jizzakh and Kashkadarya regions. Considering monthly irrigation used at regional level, irrigation water availability in January, April, and August months showed correlations with farm level yields. High correlation result endorses the plantation of winter wheat in Khorezm region, which is based on full irrigation. However, correlation levels seem to be lower compared to area yield and NDVI indexes.

All three parameters prove their contribution to the climate risk minimization and possible application in crop insurance. Further decision on the choice of index depends on the insurer experience and the availability of necessary data in the exact oblast/region. Furthermore, type of farming system and management practices also need to be considered in index selection process.

4 Conclusion

The analysis of this study reveals that area yield, irrigation water availability, and NDVI indexes can be used as potential indexes for Central Asia. Weather index-based insurance policy acquisition by farmers may help to overcome negative weather conditions in Central Asia. The analyses show that area yield can be considered as a suitable index for large-size rainfed farms. NDVI insurance is, in general, found suitable for many farming systems. Irrigation water availability indexes can mainly be used to capture severe droughts and systemic risks. Thus, the results of this study provide new insights for further challenges that require more caution with respect to the index selection process.

References

WORLD BANK (2007): Vulnerability, Risk Reduction, and Adaptation to Climate Change. Kyrgyz Republic: pp. 16.

BOBOJONOV, I., A. AW-HASSAN and R. SOMMER (2014): Index-based insurance for climate risk management and rural development in Syria. Climate and Development, 6(2): 166-178.

BOKUSHEVA, R., O. HEIDEKBACH and T. KUSAJYNOV (2007): Crop insurance in Kazakhstan: analysis of opportunities for effective risk ma.nagement (Europe Ed. Vol. 37). 06120 Halle (Saale) Theodor-Lieser-Strasse 2: IAMO

BROKA, S., M. AKCHUKAKOV, R. ITURRIOZ, T. URAZOV, C. STUTLEY and A. STOPPA (2012) Kazakhstan. Agricultural insurance feasibility study: 211.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 443– 445

HETEROGENEITY IN PRICE SETTINGS IN THE GERMAN BUTTER MARKET

Tifaoui Said[1]

Abstract

We show how the measurement scale affects the results of the vertical price transmission analysis. We aim to answer the following question: how changes in wholesale prices (i.e. changes in the margin) affect the changes in the retail price of butter in Germany? We find that the average margin of the chains which change more frequently their prices is twofold the standard deviation of average margin in the German butter market, whereas, the chains characterized by less frequency in their price changes have an average margin which is a fold the standard deviation below this average margin.

Keywords

Generalized Linear Mixed models, Vertical Price Transmission, Scanner data, German butter market

1 Introduction

The scale effect has been to some extent ignored in the literature on Vertical Price Transmission (VPT) analyses; von CRAMON-TAUBADEL et al. (2006) , NAKAMURA (2008) and LOY et al. (2014) remain among a few exceptions. The aggregation or disaggregation on different levels of the hierarchy of the values chain (e.g., Product, Store and Chain) affect the statistical analysis and the conclusions which we draw from the VPT analyses. This is problematic, since the units under statistical investigation are likely to behave very differently when studied on different scales.

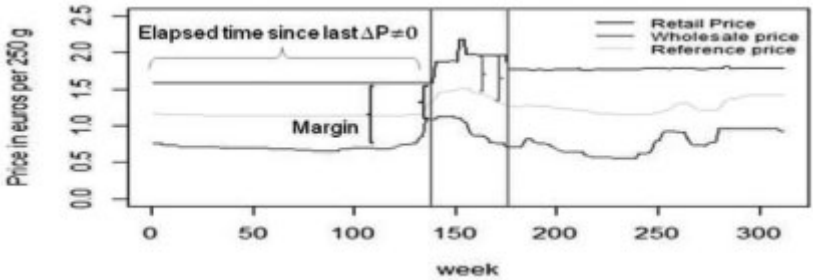
2 Research questions

Despite the analyses of evolution of margins over time and VPT are closely related subjects, they are not identical (VAVRA & GOODWIN 2005). In this paper we are interested in fitting the probability of price change at the retail level for a given item i for a week j : $Pr(\Delta Price_{ij} \neq 0)$ at given store s, given the level of the margin between this retail price and the national wholesale price in Germany. Two scenarios are possible and are illustrated in Figure 1. First, if $\Delta Price^{Wholesale}{}_{j} > 0$ the retail margin thus becomes smaller, therefore there is a tension between the need to change the retailer's "regular" price and the costs underlying any change in this regular price (i.e. "menu costs"). Second, if now $\Delta Price^{Wholesale}{}_{j} < 0$, the tension now does not come from the margin, which increases, but from the level of the reference prices of the other competing retailers.

We aim to answer the following questions. First, how changes in wholesale prices (i.e. changes in the margin) affect the changes in the retail price? Second, are the retailers whose "regular" price that has recently changed more likely than others to change again? This allows us to determine which items are sensitive to the menu costs and to the elapsed time since the last $\Delta Price_{ij} \neq 0$. Third, we want to find which features of the retailers (e.g. type, size and location) that could influence the changes in the retail prices

[1] University of Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Germany., Email: stifaou@gwdg.de

Figure 1: Factors which could influence the changes in the retail prices



3 Data and Methods

We use scanner data on weekly retail prices of 1087 items for 56 different 250 gram foil-wrapped packages of butter in Germany. We cover 345 retail stores belonging to 37 different chains, which gives the data a hierarchical. The data run from the beginning of 2005 to the end of 2010 (i.e. 312 consecutive weeks). So the $Pr(\Delta Price_{ij} \neq 0)$ for a given item $i = 1 \dots 1087$ at a given week $j = 1 \dots 312$ is specifies as follow:

$$Pr(\Delta Price_{ij} \neq 0) = f(margin, control\ variables, undoverved\ heterogeneity) \quad \text{.....(1)}$$

We use Generalized Linear Mixed Models where the conditional mean $\mu_{ij} = E(\Delta Price_{ij} \neq 0 | \gamma_i)$, is linked to the linear predictor $\eta_{ij} = x'_{ij}\beta + u'_j\gamma_i$ through the function $g, \eta_{ij} = g(\mu_{ij})$, where given the random individual effects γ_i and the covariates x_{ij} and u_{ij}, the response $\Delta Price_{ij} \neq 0$ are conditionally independent and the conditional density $f(\Delta Price_{ij} \neq 0 | \gamma_i)$ belongs to an exponential family (FAHRMEIR et al. 2013).

We also take the advantages of the hierarchical structure of the data and include three grouping factors (Product, Store, Chain). We include a random intercept for each factor and a random slope based on the level of the margin for each of the 1087 items and the deviations from the average margin for each of the 37 different chains. Hence, equation 1 results in what follows:

$$\begin{aligned} &\Pr(\Delta Price_{ijpsc} \neq 0) \\ &\quad = logit^{-1}(\beta^0 + \beta^{margin} margin_{i[j]} + \sum_{l}^{L} \beta^l control_{l[i]} + \sum_{m}^{M} \beta^l control_{m[j]} \\ &\quad + \gamma_{i[j]}^{margin} + \gamma_{c[j]}^{margin} + \gamma_{i[j]} + \gamma_{p[j]} + \gamma_{s[j]} + \gamma_{c[j]}) \dots\dots\dots\dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

Where the distribution of the random intercepts are given as follows:

$\gamma_i \sim N(0, \sigma_j^2) \dots\dots\dots for\ i = 1, \dots\dots\dots 1087\ items$

$\gamma_p \sim N(0, \sigma_p^2) \dots\dots\dots for\ p = 1, \dots\dots\dots 56\ products$

$\gamma_s \sim N(0, \sigma_s^2) \dots\dots\dots for\ s = 1, \dots\dots\dots\dots 345\ stores$

$\gamma_c \sim N(0, \sigma_c^2) \dots\dots\dots for\ c = 1, \dots\dots\dots\dots 37\ chains$

and the distribution of the random slopes are given as follows :

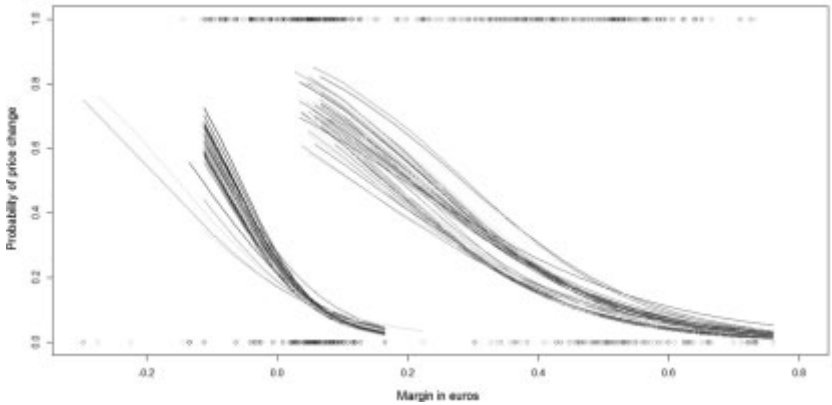
$\gamma_i^{margin} \sim N(0, \sigma_{i[margin]}^2) \dots\dots\dots for\ j = 1, \dots\dots\dots 1087\ items$

$\gamma_c^{margin} \sim N(0, \sigma_{c[margin]}^2) \dots\dots\dots for\ j = 1, \dots\dots\dots 37\ chains$

4 Results and discussion

Figure 2 illustrates some examples of the fitted probability of price change conditional to the margin. Overall, there is a high $Pr(\Delta Price_{ij} \neq 0)$ when the margin is squeezed which decreases when the margin is stretched but with some heterogeneity between products, stores and chains. However, the margin alone cannot explain the differences in fitted probabilities within and between the chains (e.g. two different chains, results into two 'bunches' of fitted lines).

Figure 2: Examples of the fitted probabilities



The estimated variances of the random intercepts $\sigma_j^2, \sigma_p^2, \sigma_s^2, \sigma_c^2$ help us to some extent to better understand how each items deviates from the average margin. Furthermore, we find that the chains which change their prices more frequently deviate twofold the $\sigma_{c[margin]}$ from the average margin compared to the chains characterized with less frequency in their price changes.

References

VON CRAMON-TAUBADEL, S., J.-P. LOY and J. MEYER (2006): The impact of cross-sectional data aggregation on the measurement of vertical price transmission: An experiment with German food prices. Agribusiness, 22/4: 505–22. Wiley Subscription Services, Inc., A Wiley Company. DOI: 10.1002/agr.20100

FAHRMEIR, L., T. KNEIB, S. LANG and B. MARX (2013): Regression Models. Regression. Springer.

LOY, J.-P., T. HOLM, C. STEINHAGEN and T. GLAUBEN (2014): Cost pass-through in differentiated product markets: a disaggregated study for milk and butter. European Review of Agricultural Economics. DOI: 10.1093/erae/jbu031

NAKAMURA, E. (2008): Pass-Through in Retail and Wholesale. American Economic Review. DOI: doi: 10.1257/aer.98.2.430

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 447 – 449

EMERGING PLAYERS IN THE EURASIAN WHEAT BELT REGION – UZBEKISTAN: OPPORTUNITIES AND CHALLENGES

Ihtiyor Bobojonov[1], Nodir Djanibekov[2], Peter Voigt[3]

Abstract

Following the 1991 independence, Uzbekistan launched a program of national grain self-sufficiency supplemented by state subsidies and production targets. This policy measure also turned Uzbekistan from a wheat importer into an exporting country. Grounded on a throughout analysis of the post-1991 data and literature, we reconstruct the development trends in wheat sector of Uzbekistan and analyze whether it can emerge as a new player in food security in the Eurasian wheat belt region. The analysis and the discussions in the study suggest that the country has a potential to become an important supplier of wheat to neighboring countries. Although high-quality rainfed wheat is available from Kazakhstan, the central location and good road connections to the neighboring countries as well as less volatile wheat production under irrigation can provide some comparative advantages to Uzbek wheat producers. However, it is difficult to foreseen the further increase in wheat exports without the state procurement mechanism and interventions in the supply chains. Further improvement of the current procurement mechanism with introduction of market intensives to wheat producers is required to increase the production quality and efficiencies and sustainability of wheat supply chain.

Keywords

Wheat production, Central Asia, Caucasus, wheat quality, climate change.

1 Introduction

In the Soviet Union, the Central Asian countries were mainly specialized in cotton production and demand for cereals were filled by production in Russia, Ukraine and Kazakhstan (RUK) (BOBOJONOV et al., 2013). This commodity exchange mechanism has collapsed in the earlier years of independence (LORENTZ, 2006). Since, wheat is the major part of the caloric consumption in the region (USAID, 2011), the Central Asian countries boosted own wheat production. Transformation of the wheat supply chains was so intensive that some countries such as Uzbekistan, once net importer, started to export excess wheat to the neighboring regions. The majority of the Caucasian and Central Asian counties (CAC) reduced policy interventions in terms of grain self-sufficiency targets during the second decade of transition since their neighboring RUK countries boosted grain production and emerged as reliable exporters. However, high import dependency of CAC from RUK has created several challenges during the recent food crisis when the latter introduced several export restrictions (GÖTZ et al., 2013). Thus almost all CAC countries reinitiated their policies towards increasing grain self-sufficiency via providing several form of subsidies to boost own production (ROBINSON, 2008). Another important reason for increasing support towards domestic production can be the population growth and associated food demand pressure. For example, in the period from 2014 till 2050, the population of CAC and neighboring Afghanistan is project to increase by over 40%, from 113 mln up to 160 mln (FAOSTAT, 2015). When taking the average national

[1] Institute of Agricultural Development in Transition Economies (IAMO), Halle, Theodor-Lieser-Str. 2, 06120 Halle (Saale), Germany, bobojonov@iamo.de

[2] Institute of Agricultural Development in Transition Economies (IAMO), Halle, Germany, djanibekov@iamo.de

[3] European Commission, Brussels, Belgium

values of supply of wheat and wheat products in 2002-2011, without economic development, urbanization and price change, the projected population growth by 2050 would require additional 7 mln t of wheat.

This investigation of the evolution of Uzbekistan from wheat importer to wheat exporter can contribute an interesting example of transition economy which within a short time boosted domestic wheat production from self-sufficiency towards exporting to its neighboring countries. The study provides an overview of agricultural policy priorities in wheat supply in Uzbekistan which have not yet been well documented against growing number of discussions in the media. The recent development in wheat production in Central Asia can offer a completely new role for Uzbekistan's agriculture in contributing to the regional food security. There are few interesting questions which require further research attention. For instance, can Uzbekistan's wheat production in irrigated lowlands compete with rainfed wheat production in the neighboring countries? Can it contribute to the regional food security especially in years of weather extremes? This study attempts to provide first discussions on these topics.

2 Methodology

For our analysis we used official statistical data on cotton production at regional (oblast) level for Uzbekistan as well as Soviet statistics to reconstruct the historical wheat production and yield trends. To understand the drivers of the wheat trends in Uzbekistan, we looked at main agricultural policies as well as the existing publications such as reports and journal articles on restructuring of farms, agricultural production, and trade.

3 Results and conclusions

The data analysis shows that in Uzbekistan the agricultural sector experienced a wide range of reforms with the objective to maintain the provision of income and food security in rural areas. Among the core pillars of these changes was the national food self-sufficiency program that required the expansion of wheat production and its increasing importance for the state and agricultural producers. Prior to the independence, wheat demand was met through imports from other regions of the Soviet Union. After 1991, as wheat was declared a strategic crop, Uzbekistan has experienced enormous increase in its production mainly due to:

- adoption of high-yield wheat varieties and improved mechanisms of seed distribution (POMFRET, 2008),
- expansion of winter wheat cultivation area (UZGOSCOMSTAT, 2012),
- increase in application rates of mineral fertilizers (FAOSTAT, 2015),
- development of milling industry and infrastructure,
- dismantling of state and collective farms and introduction of individual farms that largely specialized in grain production (DJANIBEKOV et al. 2012),
- import of modern grain harvesters.

A separate attention should be given to two facts related to wheat production in Uzbekistan. First, wheat production is under the system of state procurement where the state agencies control agricultural input supplies and farms contracted for a certain production target. Wheat supply chains are thus specialized by strong presence of the state, but at the same time allowing involvement of private entrepreneurship in all stages of the supply chains. The baking quality of locally produced wheat requires further policy attentions. As all management practices opt for quantity maximization with the given resource due to lack of proper quality award mechanisms, farmers lack intensives to improve wheat quality (KIENZLER et at. 2011).

As its world market prices increased, wheat production in Uzbekistan became attractive not only within the national grain self-sufficiency program, but also as an export commodity. Comparative advantage of the country against lower quality when compared to rainfed wheat

production in RUK is that wheat production in Uzbekistan is not correlated to climate change as observed in these countries. Uzbekistan could still export low price wheat in a years when RUK countries reduce their exports associated with weather extremes. Specific example could be provided from Uzbek wheat exports during the years 2008, 2010 and 2011 when RUK have introduced export quotas and export bans. However, it is important to mention that during those years Uzbekistan still imported high quality wheat from Kazakhstan. Thus, the wheat self-sufficiency program and uncorrelated production from main wheat exporters did not guarantee the isolation of local prices. Domestic wheat price remains dependent on international wheat and oil prices. This may also call for attention to improving the storage capacities as high quality wheat is imported for mixing with locally produced one.

References

BOBOJONOV, I., LAMERS, J.P.A., BEKCHANOV, M., DJANIBEKOV, N., FRANZ-VASDEKI, J., RUZIMOV, J. and C. MARTIUS (2013): Options and Constraints for Crop Diversification: A Case Study in Sustainable Agriculture in Uzbekistan. Agroecology and Sustainable Food Systems 37, 788-811.

DJANIBEKOV, N., VAN ASSCHE, K., BOBOJONOV, I. and J.P.A. LAMERS (2012): Farm restructuring and land consolidation in Uzbekistan: New farms with old barriers. Eur.-Asia Stud. 64 (6), 1101-1126.

FAOSTAT (2015): FAO Statistics Division. http://faostat3.fao.org/. Last accessed 16 February 2015.

GÖTZ, L., GLAUBEN, T. and B. BRÜMMER (2013): Wheat export restrictions and domestic market effects in Russia and Ukraine during the food crisis. Food Policy 38, 214-226.

KIENZLER, K.M., DJANIBEKOV, N. and J.P.A. LAMERS (2011): An agronomic, economic and behavioral analysis of N application to cotton and wheat in post-Soviet Uzbekistan. Agric. Syst. 104 (5), 411-418.

LORENTZ, H. (2006): Food supply chains in Ukraine and Kazakhstan. Electronic Publications of PanEuropean Institute.

POMFRET, R. (2008): Tajikistan, Turkmenistan, and Uzbekistan. In: Anderson, K., Swinnen, J. (Eds.) Distortions to Agricultural Incentives in Europe's Transition Economies. Washington, D.C.: World Bank, pp. 297-338.

ROBINSON, I. (2008): World Food Programme Regional Market Survey for the Central Asian Region. Food markets and Food Insecurity in Tajikistan, Uzbekistan, Kyzgyzstan, Kazakhstan In: Robinson, W.I. (Ed.). WFP, Regional Bureau Middle East, Central Asia & Eastern Europe (OMC).

USAID (2011): A regional view of wheat markets and food security in Central Asia. With a focus on Afghanistan and Tajikistan. USAID, EWSNET, WFP.

UZGOSCOMSTAT (2012): State Statistical Committee of Uzbekistan: Statistical Yearbook. Hayot Nashr, Tashkent.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 451 – 452

UNDERLYING BELIEFS OF BEHAVIORAL INTENTIONS REGARDING TOURISM ENHANCEMENT IN GEORGIA

Jennifer Heiny[1], Peter Schmidt[2] and Ingrid-Ute Leonhäuser[3]

Abstract

Especially rural areas in Post-Soviet countries are struggling at the poverty line. In the case of two remote rural regions in Georgia, the tourism sector can serve as an additional source of income. A structural equation model is used to assess which influential factors determine the intention of private households to enhance activities in the tourism sector. The Theory of Planned Behavior (AJZEN, 1991 and FISHBEIN & AJZEN, 2010) serves as the framework. Subjective norm exerts the strongest influence, followed by perceived control while attitude has no significant effect on intention. An analysis of the underlying beliefs shows that the family has the strongest influence on subjective norm, suggesting the importance of interventions that target the social aggregate. Bank loans can foster the perceived ability of enhancing touristic activities while personal illness and being tired is perceived as a significant threat.

Keywords

Behavioral intentions, Georgia, tourism, private households, Theory of Planned Behavior, structural equation modeling, income source, collectivism

1 Research Question

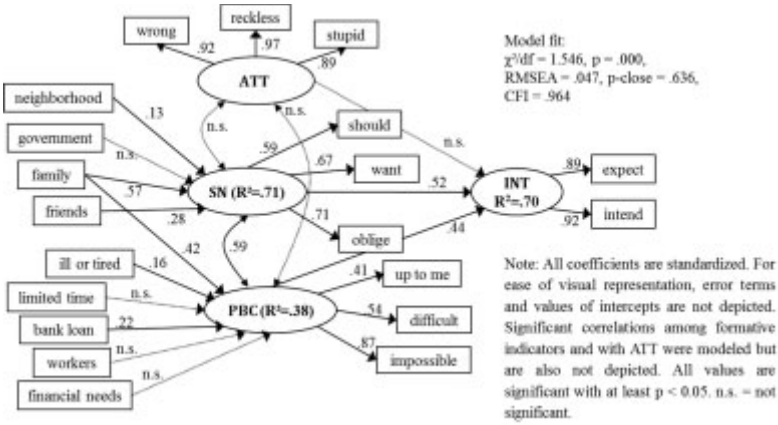
For the two research regions Kazbegi and Bakuriani, tourism is a promising sector and is already of considerable importance. The Theory of Planned Behavior (TPB) is applied to analyze behavioral intentions (INT) of private households regarding an enhancement of activities in the tourism branch and to answer the question of which of the explaining constructs attitude (ATT), subjective norm (SN) and perceived behavioral control (PBC) influences the households' intentions the most (AJZEN, 1991). Including belief-based measures gives insight into the informational foundation of the explaining constructs and can be used to derive interventions for behavior change (FISHBEIN & AJZEN, 2010: 331f.).

2 Methodology and Results

The data result from a quantitative household survey (n=247) conducted within the project "Analysing Multiple Interrelationships between Environmental and Societal Processes in Mountainous Regions of Georgia (AMIES)" in 2011 which was funded by the Volkswagen-Stiftung. A structural equation model was calculated using reflective and formative indicators, thereby creating MIMIC (= multiple indicators and multiple causes) constructs for SN and PBC (KLINE, 2011: 282-286). The model confirms the proposed influence of SN and PBC on INT, but not for ATT (also if formative indicators are included). SN has the strongest influence. The model explains a large share of the variance of intentions to enhance touristic activities.

[1] Center for International Development and Environmental Research (ZEU), Justus Liebig University Gießen, Senckenbergstraße 3, 35390 Gießen, jennifer.heiny@zeu.uni-giessen.de
[2] Department of Political Science, Justus Liebig University Gießen, Karl-Glöckner-Str. 21E, 35394 Gießen
[3] Center for International Development and Environmental Research (ZEU), Justus Liebig University Gießen, Senckenbergstraße 3, 35390 Gießen

Figure 1: Structural equation model of the Theory of Planned Behavior



Source: Own calculations from own data

3 Discussion

It is interesting that SN has the largest influence on INT while ATT is insignificant since SN is generally the weakest component (ARMITAGE and CONNER, 2001: 481f). However, YBARRA and TRAFIMOW found that depending on whether a culture is individualistic or collectivistic, behaviors are more likely to be under attitudinal or normative control respectively (1998: 369). It is possible that the collectivist nature of the Georgian culture (HOUSE et al., 2004) has implications for the relationships in the model. In order to foster the engagement of private households in the tourism sector, policies and NGOs should take the strong social bonds of households into account by e.g. targeting not only the individual, but also the social aggregate. Furthermore, it is important to warrant reliable loans and precautions for times of illness would increase perceived control.

References

AJZEN, I. (1991): The Theory of Planned Behavior. Organizational and Human Decision Processes, 50. P. 179-211.

ARMITAGE, C. J. and M. CONNER (2001): Efficacy of the Theory of Planned Behaviour: A Meta-Analytic Review. British Journal of Social Psychology, 40. P. 471-499.

FISHBEIN, M. and I. AJZEN (2010): Predicting and Changing Behavior. The Reasoned Action Approach. New York: Psychology Press.

HOUSE, R. J., P. J. HANGES, M. JAVIDAN, P. W. DORFMAN and V. GUPTA (eds., 2004): Culture, Leadership, and Organizations: The GLOBE Study of 62 Societies. Thousand Oaks, CA: Sage.

KLINE, R. B. (2011): Principles and Practice of Structural Equation Modeling. 3. ed. New York: Guilford Press (Methodology in the social sciences).

YBARRA, O. and D. TRAFIMOW (1998): How Priming the Private Self or Collective Self Affects the Relative Weights of Attitudes and Subjective Norms. Personality and Social Psychology Bulletin, 4(24). P. 362-370.

POSTERBEITRÄGE –
LANDWIRTSCHAFTLICHE UNTERNEHMEN UND MANAGEMENT

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 455 – 457

ÖKONOMISCHE MODELLIERUNG VON POLITIKANSÄTZEN ZUR THG-VERMEIDUNG IM AGRARSEKTOR – AUSWIRKUNGEN VON LACHGAS- UND METHANMINDERUNGSPOLITIKEN AUF BETRIEBSEBENE IN DEUTSCHLAND

Julian Braun[1], Dieter Kirschke, Frank Offermann

Keywords

Modellgestützte Politikfolgenabschätzung, Agrarpolitik, ökonomische Modellierung, THG-Vermeidungsstrategien

1 Einleitung und Zielstellung

Für das Jahr 2012 wurden in Deutschland insgesamt 940 Mio. t Kohlenstoffdioxid-Äquivalente (CO_2äq) erfasst. Davon können ca. 77 Mio. t CO_2äq dem landwirtschaftlichen Sektor zugewiesen werden. Zwar sind die Anteile der direkten Kohlenstoffdioxid- (CO_2) Emissionen aus der Landwirtschaft an den Gesamt-Emissionen vergleichsweise gering, jedoch verursachten die Lachgas- (N_2O) und Methan-(CH_4) Anteile aus der Landwirtschaft in 2012 mit über 77% und 53% einen deutlich höheren Treibhauseffekt (UBA, 2014). Darüber hinaus besitzen Lachgas- und Methanemissionen ein vielfach stärkeres Treibhauspotenzial als Kohlenstoffdioxid-Emissionen (310 und 21 fach), daher befinden sich in diesem Bereich erhebliche Minderungspotenziale.

Um die Intensität der N_2O- und CH_4-Emissionen auf Betriebsgruppenebene zu untersuchen und damit zu einem großen Teil auch das Entscheidungsverhalten von landwirtschaftlichen Betrieben bezüglich des Stickstoffeinsatzes bzw. des Düngermanagements darzustellen, ist die Verwendung von Betriebsgruppenmodellen notwendig. Die Mehrzahl der im Agrarbereich auf Betriebsebene angewendeten Modelle können keine THG-Emissionen abbilden und nutzen statische Stickstoffbilanzen um den Stickstoffeintrag und -austrag im System aufzuzeigen. Damit das Anpassungsverhalten der Landwirte aufgrund von z.B. veränderten Stickstoffpreisen und darüber hinaus auch sich ändernden N_2O-Emissionen diskutiert werden kann, müssen im verwendeten Modell normierte Stickstoff-Produktionsfunktionen implementiert sein (KRAYL, 1993).

Vorangegangene Studien zeigen, dass die aktuellen Kenntnisse über Treibhausgasemissionen, in großen Teilen N_2O-Emissionen aus der Bodenbewirtschaftung und CH_4-Emissionen aus der Tierproduktion, auf Betriebsebene nicht ausreichend abgebildet sind (z.B. FLESSA ET AL., 2012; DOMINGO ET AL., 2014). Detaillierte Bottom-up-Ansätze zur Schätzung von CO_2äq-Reduktionspotentialen bzw. THG-Vermeidungskosten, sind ebenfalls nicht ausreichend in der Literatur vertreten (UBA, 2013).

Ausgehend von dem aufgeführten Forschungsbedarf wird das Ziel dieser Arbeit in drei Teilziele organisiert. Das erste Ziel ist es, ein spezifisches THG-Modul auf landwirtschaftlicher Betriebsebene zu entwickeln und in ein Betriebsgruppenmodell zu implementieren. Das zweite Ziel beinhaltet die Weiterentwicklung des Betriebsgruppenmodells in Richtung realistischer Anpassungsreaktionen auf die eingesetzten Politikinstrumente und die Validierung des implementierten THG-Moduls, sodass die berechneten Werte innerhalb eines tolerierbaren Umfangs liegen und somit ein Teil der Unsicherheit eingefangen werden kann. Durch die Anwendung des Konzepts der Kosten-Nutzen-Analyse für Umweltpolitiken ist das dritte Ziel die

[1] Humboldt-Universität zu Berlin, Department für Agrarökonomie, Fachgebiet Agrarpolitik, Philippstraße13 – Haus 12 A, D-10115 Berlin; E-Mail: braunjul83@googlemail.com

ökonomisch und ökologisch effiziente Bewertung der durchgeführten politischen Maßnahmen.

2 Datengrundlage und methodischer Ansatz

Das THG-Modul soll die auf landwirtschaftlicher Betriebsebene anfallenden N_2O- und CH_4-Emissionen mit höchstmöglicher Detailschärfe abdecken. Für die internen Rechenprozesse, werden alle direkten und indirekten N_2O- und CH_4-Emissionen für alle Betriebsgruppen durch die Verwendung von Emissionsfaktoren und Gleichungen auf der Grundlage verschiedener Studien und Berichte, wie die Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories und das European Monitoring and Evaluation Programme (EMEP) air pollutant emission inventory guidebook (IPCC, 2006; EMEP, 2009).

Die Auswirkungen der spezifischen klimapolitischen Instrumente werden mit dem statisch komparativen, nicht-linearen Betriebsgruppenmodell FARMIS (Farm Modelling Information System) auf der Grundlage der Testbetriebsnetzdaten in Deutschland untersucht (Osterburg et al. 2001). Die Politiksimulation wird in zwei Schritten durchgeführt. Im ersten Schritt wird ein Referenzszenario für ein Zieljahr in der Zukunft berechnet. Unter der Annahme, dass die aktuelle vorliegende Agrarpolitik bestand hat, wird die "Thünen Baseline" als Referenz verwendet (Offermann et al., 2014). In einem zweiten Schritt werden alternative Szenarien mit verschiedenen klimapolitischen Maßnahmen berechnet. Dies wird durch die Implementierung von z.B. Steuern auf mineralische Stickstoffdünger und/oder Regulierung des Wirtschaftsdünger-Managements erreicht. Ergebnisse des Referenzszenarios werden mit den Ergebnissen der alternativen Politikszenarien verglichen. Somit können Aussagen über die Vorzüglichkeit der eingesetzten politischen Instrumente abgeleitet werden (Osterburg et al., 2001).

3 Erwartete Ergebnisse

Erwartete Ergebnisse umfassen insbesondere die Verbesserung des Betriebsgruppenmodells FARMIS, durch die Entwicklung und Implementierung eines THG-Moduls und realitätsnaher Anpassungsreaktionen. Dies führt zu einem besseren Verständnis von N_2O- und CH_4-Emissionsminderungsstrategien. Folglich wird es möglich, die Wirksamkeit der aktuellen Klimapolitik und alternative klimapolitische Instrumente im deutschen Agrarsektor zu Vergleichen. Die THG-Minderungsstrategien sollen vor allem in Abhängigkeit des landwirtschaftlichen Einkommens abgetragen werden. Dies schafft die Möglichkeit, klimapolitische Instrumente hinsichtlich ihrer ökonomischen Effizienz zu beurteilen und Empfehlungen bezüglich ihrer Passfähigkeit zu formulieren.

Literatur

DOMINGO, J., E. DE MIGUEL, B. HURTADO, N. MÉTAYER, J.-L. BOCHU und P. POINTEREAU (2014): Measures at farm level to reduce greenhouse gas emissions from EU Agriculture. Policy Department B. Agriculture and Rural Development. European Parliament, Brussels

EMEP - EUROPEAN MONITORING AND EVALUATION PROGRAMME (2009): EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook – 2009, Technical Report No 6/2009.

FLESSA, H., D. MÜLLER, K. PLASSMANN, B. OSTERBURG, A.-K. TECHEN, H. NITSCH, H. NIEBERG, J. SANDERS, O. M. ZU HARTLAGE, E. BECKMANN und V. ANSPACH (2012): Studie zur Vorbereitung einer effizienten und gut abgestimmten Klimaschutzpolitik für den Agrarsektor. In: Sonderheft 361, TI Braunschweig. http://www.ti.bund.de/media/publikationen/landbauforschung-sonderhefte/lbf_sh361.pdf, (06.03.15)

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (2006): IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 4 Agriculture, Forestry and Other Land Use.

KRAYL, E. (1993): Strategien zur Vermeidung der Stickstoffverluste aus der Landwirtschaft. Landwirtschaft und Umwelt, Schriften der Umweltökonomik, Band 8 Kiel.

OFFERMANN, F., C. DEBLITZ, B. GOLLA, H. GÖMANN, H.-D. HAENEL, W. KLEINHANß, P. KREINS, O. VON LEDEBUR, B. OSTERBURG, J. PELIKAN, N. RÖDER, C. RÖSEMANN, P. SALAMON, J. SANDERS, und T. DE WITTE (2014): Thünen-Baseline 2013–2023: Agrarökonomische Projektionen für Deutschland. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 112 p, Thünen Rep 19. http://literatur.ti.bund.de/digbib_extern/dn053620.pdf (06.03.15)

OSTERBURG, B., F. OFFERMANN und W. KLEINHANß (2001): A Sector Consistent Farm Group Model for German Agriculture. In: Heckelei, T.; Witzke, H.P.; Henrichsmeyer, W. (eds.): Agricultural Sector Modelling and Policy Information Systems. Verlag Vauk Kiel: 152-160.

SCHLEEF, K.-H. (1999): Auswirkungen von Stickstoffminderungspolitiken. Modellgestützte Abschätzungder betrieblichen Auswirkungen von Politiken zur Verringerungen von Stickstoffüberschüssen aus der Landwirtschaft. In: Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft Heft 482. Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster.

UBA (Umweltbundesamt) (2013): Klimaschutz und Emissionshandel in der Landwirtschaft. Hrsg. Umweltbundesamt 2013. http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4397.pdf (06.01.15)

UBA 2014: http://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-landwirtschaft/umweltbelastungen-der-landwirtschaft/lachgas-methan (06.03.2014)

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 459 – 460

KOSTEN UND NUTZEN DER REDUKTION VON AMMONIAK- UND PARTIKEL-EMISSIONEN IN DER TIERHALTUNG IN NIEDERSACHSEN

Susanne Wagner[1,2], Elisabeth Angenendt[2], Olga Beletskaya[2], Jürgen Zeddies[2]

Keywords

Betriebsmodell, Kosten-Nutzen-Analyse, Umweltverträglichkeitsprüfung

1 Einleitung

Emissionen von Ammoniak (NH_3) beeinträchtigen die Biodiversität und nach ihrer teilweisen Umwandlung in sekundäre Partikel – ebenso wie primäre Partikel (PM, hier PM_{10} und $PM_{2.5}$) - auch die menschliche Gesundheit. Die Landwirtschaft ist in Deutschland Hauptverursacher von NH_3-Emissionen und trägt auch zu den Emissionen von PM bei. Einige Studien analysierten bereits Potentiale und Kosten von NH_3-Reduktionsmaßnahmen. Bislang wurden weder der Nutzen der Maßnahmen abgeschätzt noch PM-Emissionen in die Analyse miteinbezogen. Diese Studie untersuchte Kosten und Nutzen von Maßnahmen zur Reduktion von NH_3- und PM-Emissionen in der Landwirtschaft.

2 Methode

Die Emissionsreduktionen und Kosten wurden mit dem ökonomisch-ökologischen Betriebsmodell EFEM (Economic Farm Emission Model) ermittelt. Dies ist ein auf statisch-linearer Programmierung basierendes Angebotsmodell, bei dem Betriebsmittel- und Erzeugerpreise sowie Kapazitätsgrenzen der modellierten Betriebe exogen vorgegeben sind. Es beruht auf einem Bottom-up-Ansatz und kann auf einzelbetrieblicher und regionaler Ebene eingesetzt werden. Es bildet alle relevanten Verfahren der Tier- und Pflanzenproduktion mit regional unterschiedlichen Erträgen, Intensitäten und Kosten ab. An diese Verfahren sind die Komponenten zur prozessbasierten Ermittlung der Emissionen gekoppelt. Analysiert wurden Maßnahmen der stickstoffangepassten Fütterung, Güllelagerabdeckung und Gülleausbringung sowie Abluftreinigung. Der Nutzen für Gesundheit und Biodiversität wurde mit dem integrierten Bewertungsmodell EcoSense berechnet. Es verfolgt Emissionen vom Entstehungsort über ihre Ausbreitung und Umwandlung in der Atmosphäre bis zur physischen Wirkung auf Rezeptoren und bewertet diese Schäden monetär. Dazu enthält es Daten der Meteorologie, Bevölkerung, Landnutzung, Konzentrations-Wirkungs-Beziehungen sowie monetäre Werte für Schäden an Gesundheit und Biodiversität. Die durch Emissionsreduktionen vermiedenen Schadenskosten ergeben den Nutzen einer Maßnahme. Das Untersuchungsgebiet umfasste Niedersachsen mit spezialisierten intensiven Tierproduktionsbetrieben.

3 Ergebnisse

Die stickstoffangepasste Fütterung von Schweinen erhöhte den Deckungsbeitrag durch geringere Futterkosten und reduzierte die NH_3-Emissionen um 2 %. Güllelagerabdeckungen reduzierten NH_3-Emissionen um bis zu 8 %. Die Maßnahmen waren kosteneffizient, d.h. der Nutzen übertraf die Kosten, wobei in dieser Kategorie Betondecken den höchsten Nettonutzen von 166 Millionen Euro erzielten. Die Maßnahmen zur Gülleausbringung reduzierten NH_3-Emissionen um bis zu 14 %. Injektoren und Grubber erzielten hier mit 235 Millionen Euro

[1] Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Universität Stuttgart, Heßbrühlstraße 49a, 70565 Stuttgart, E-Mail: susanne.wagner@uni-hohenheim.de,

[2] Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre (410b), Universität Hohenheim, 70593 Stuttgart

den höchsten Nettonutzen. Einstufige und dreistufige Abluftreinigungssysteme reduzierten Emissionen von NH_3 um 13 %, von PM_{10} um 8 % und von $PM_{2.5}$ um 5 %. Wegen der geringeren Kosten erzielten einstufige Systeme den höchsten Nettonutzen von 257 Millionen Euro. Biofilter reduzierten zwar PM-Emissionen und deren Schadenskosten, erhöhten jedoch die Schadenskosten von NH_3-Emissionen und waren nicht kosteneffizient. Auch bei Gülleausbringung mit Schleppschlauch und bei stickstoffangepasster Geflügelfütterung übertrafen die Kosten den Nutzen. Diese Maßnahmen sollten nicht umgesetzt werden.

Tabelle 1: Landwirtschaftliche Kosten und gesellschaftlicher Nutzen der Maßnahmen gegenüber der Referenz (in Millionen Euro) (WAGNER ET AL. 2015)

Maßnahmen		Kosten	Nutzen	
			NH_3	PM*
Fütterung	Schweine	-32[a]	36	
	Geflügel	106	60	
Güllelagerabdeckung	Granulatdecke	16	137	
	Foliendecke	45	123	
	Betondecke	37	203	
Gülleausbringung	Schleppschlauch	54	47	
	Schleppschuh	80	247	
	Injektor/Grubber	89	324	
Abluftreinigung	einstufig	76	313	20
	dreistufig	148	299	20
	Biofilter	49	-27[b]	20

*PM umfasst $PM_{2.5}$ und die Differenz aus PM_{10} und $PM_{2.5}$
[a]Zunahme Deckungsbeitrag, [b]Zunahme Schadenskosten

4 Diskussion

Bei fast allen Maßnahmen übertrifft der Nutzen die Kosten. Zudem bestehen bei ein- und dreistufiger Abluftreinigung Synergien zwischen der Reduktion von NH_3 und PM. Dennoch sind diese Maßnahmen noch nicht vollständig implementiert. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass die Ergebnisse eine Umsetzung der Maßnahmen im Rahmen eines modellbasierten Optimierungsansatzes darstellen. Dadurch werden i.d.R. die Kosten unterschätzt und die Anpassungsfähigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe überschätzt. Die Umsetzung stickstoffangepasster Schweinefütterung und effektiver Gülleausbringung wird durch die Düngeverordnung gefördert. Abluftreinigungen wurden möglicherweise wegen hoher Investitionskosten bislang kaum implementiert. Die Umsetzung von kosteneffizienten Maßnahmen könnte finanziell gefördert werden. Diese Studie verdeutlicht, dass nicht alle Maßnahmen kosteneffizient sind und deshalb Maßnahmen sowohl nach ihren Kosten als auch nach ihrem Nutzen bewertet werden sollten. Diese Aspekte sollten in die Bewertung von Reduktionsmaßnahmen und in die Gestaltung von Agrar- und Luftreinhaltungspolitiken einfließen.

Literatur

WAGNER, S., E. ANGENENDT, O. BELETSKAYA und J. ZEDDIES (2015): Costs and benefits of ammonia and particulate matter abatement in German agriculture including interactions with greenhouse gas emissions. In: Agricultural Systems 141: 58-68. doi: 10.1016/j.agsy.2015.09.003

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 461 – 463

BETRIEBSWIRTSCHAFTLICHE ANALYSE VON MAßNAHMEN ZUR VERBESSERUNG DES TIERWOHLS MIT STOCHASTISCHEN SIMULATIONSANSÄTZEN AM BEISPIEL EINES TYPISCHEN BETRIEBES MIT PUTENHALTUNG IM NORDWESTDEUTSCHEN RAUM

Hanna Strüve[1], *Guido Recke*

Zusammenfassung

Das Thema Tierwohl in der Nutztierhaltung wird zunehmend kritisch diskutiert. In diesem Beitrag wird der Frage nachgegangen, wie sich tierwohlsteigernde Maßnahmen auf die wirtschaftliche Situation eines typischen Betriebes mit Putenhaltung im nordwestdeutschen Raum auswirken. Es werden betriebswirtschaftliche Analysen durchgeführt, die den jeweiligen Einfluss von tierwohlsteigernden Maßnahmen mit stochastischer Simulation aufzeigen. Erste Ergebnisse zeigen, dass die Preise für das Schlachttier und der Eintagsküken einen größeren Einfluss auf die einzelkostenfreien Leistungen haben, als die Tierwohlmaßnahmen „geringere Besatzdichte“ und „Einsatz von Picksteinen“.

Keywords

Tierwohl, Putenhaltung, Stochastische Simulation, @Risk

1 Einleitung

Im Hinblick auf Tierwohl-Aspekte ist durch gesellschaftlichen Druck ein Wandel der agrarpolitischen Rahmenbedingungen zu erwarten (WBA, 2015). Die Zielkonflikte zwischen Wirtschaftlichkeit und Tierschutzbemühungen nehmen vor allem in der Geflügelbranche stetig zu und stellen deren internationale Wettbewerbsfähigkeit auf die Probe (HEIßENHUBER ET AL., 2002). Die Gewinne pro Einzeltier bei Geflügel sind gering (ERHARD und DAMME, 2009), was tendenziell zu größeren Beständen führt und landwirtschaftliche Betriebe vor Herausforderungen stellt. Inzwischen werden diverse Maßnahmen zur Steigerung des Tierwohls in der Putenhaltung ergriffen. Lösungsansätze in Form von Tierwohl-Programmen wie die „Initiative Tierwohl“ sollen im Markt etabliert werden. Durch finanzielle Anreize soll die Besatzdichte reduziert und Beschäftigungsmöglichkeiten, wie z.B. Picksteine in der Mast, eingesetzt werden.

In diesem Beitrag wird untersucht, ob Simulationsansätze geeignet sind, betriebswirtschaftliche Auswirkungen von Maßnahmen zur Verbesserung des Tierwohls zu ermitteln. Für einen typischen putenhaltenden Mastbetrieb im nordwestdeutschen Raum sollen Effekte der Maßnahmen dargestellt werden.

2 Methodischer Ansatz

Die Grundlage bildet eine Kosten- und Leistungsrechnung. Betriebsgrößen, Kosten und Leistungen werden auf Basis von erhobenen Daten und ergänzt mit Daten vom Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) berechnet. Um Effekte von einzelnen Faktoren der Tierwohlmaßnahmen darzustellen, wurden die Berechnungen mit

[1] Landwirtschaftliche Betriebswirtschaftslehre, Hochschule Osnabrück, Am Krümpel 31, 49090 Osnabrück; H.Strueve@hs-osnabrueck.de

stochastischen Simulationen mittels der Software @Risk erweitert (vgl. dazu BERG und KUHLMANN, 1993; HARDAKER ET AL., 2004; HIRSCHAUER und MUßHOFF, 2012).

Bei der Simulation für den typischen Betrieb und einer angenommenen Teilnahme an der „Initiative Tierwohl“ werden den untersuchten Variablen folgende Verteilungen aus Tabelle 1 zu Grunde gelegt.

Tabelle 1: Angenommene Verteilungen der einzelnen Variablen

Variable	Verteilung	Minimalwert		Modalwert		Maximalwert	
		Henne	Hahn	Henne	Hahn	Henne	Hahn
Auszahlungspreis Schlachttier an Erzeuger* [*€/ kg SG*]	Dreiecksverteilung (Triang)	1,341	1,431	1,377	1,472	1,406	1,502
Ausgestallte Tiere [*Stück*]	Dreiecksverteilung (Triang)	7643	7403	8492	8226	9341	9048
Anzahl Picksteine [*Stück/DG*]	Dreiecksverteilung (Triang)	11	20	14	25	17	30
Preis Eintagsküken** [*€/Stück*]	Normalverteilung			1,570; $\sigma = 0{,}15$	3,43; $\sigma = 0{,}327$		

Quelle: Eigene Berechnung, *MEG (Basiszeitraum 2013-2015), **KTBL-Wirtschaftlichkeitsrechner-Tier

Weiterhin wird für Landwirte eine Ausgleichszahlung für Hennen in Höhe von 0,0325 €/kg Schlachtgewicht (SG) und für Hähne in Höhe von 0,04 €/kg SG bei Teilnahme an der „Initiative Tierwohl“ angenommen (INITIATIVE TIERWOHL, 2015).

3 Ergebnisse

In Tabelle 2 ist dargestellt, dass eine Teilnahme an der „Initiative Tierwohl“ verbunden mit Ausgleichszahlungen in dem angenommenen Szenario zu geringeren einzelkostenfreien Leistungen (hier: -6,80 €/m^2 Stallfläche und Jahr) für den teilnehmenden Betrieb führen kann.

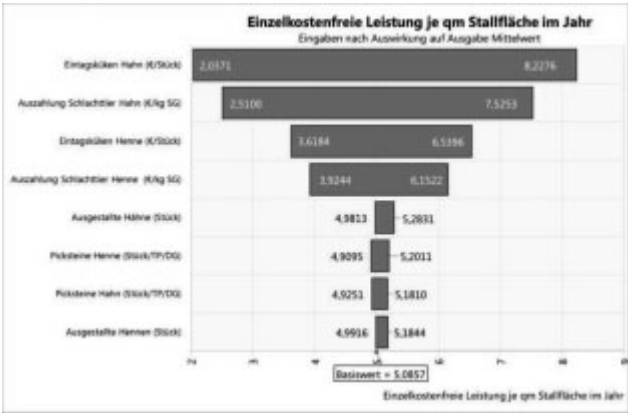
Tabelle 2: Betriebswirtschaftliche Analyse für typischen Putenmastbetrieb zum Status-quo und bei modellhafter Teilnahme an der „Initiative Tier wohl“

	Typischer Betrieb Status-quo		Typischer Betrieb „Initiative Tierwohl“	
	Henne	**Hahn**	**Henne**	**Hahn**
Durchgänge [*DG/Jahr*]	2,9			
Eingestallte Tiere [*Stück*]	9500	9600	8800	9000
Stallfläche [*m^2*]	1900	3294	1900	3294
Verlustrate [*in %*]	3,5	8,6	3,5	8,6
Picksteine [*Stück/DG*]	-	-	14	25
Zins Umlauf- und Anlagevermögen [*in %*]	4			
Auszahlungspreis an Erzeuger [*€/ kg Schlachtgewicht*]	1,35	1,44	1,35	1,44
Preis Eintagsküken [*€/Stück*]	1,50	3,27	1,57	3,43
Summe Leistungen [*€/Tierplatz/Jahr*]	40,77	83,94	40,77	83,94
Summe Direktkosten [*€/Tierplatz/Jahr*]	37,83	73,05	38,10	73,62
Deckungsbeitrag [*€/Tierplatz/Jahr*]	2,50	10,44	2,23	9,87
Einzelkostenfreie Leistungen [*€/m^2 Stallfläche/Jahr*]	-10,62		-12,09	
mit Ausgleichszahlung			-6,80	

Quelle: Eigene Berechnung, in Anlehnung an KTBL-Wirtschaftlichkeitsrechner-Tier

Erste Ergebnisse der stochastischen Simulation zeigen, dass der Auszahlungspreis des Schlachttiers und der Preis der Eintagsküken größeren Einfluss auf die Zielgröße „einzelkostenfreie Leistungen“ haben als die Tierwohlmaßnahmen „geringere Besatzdichte“ und „Picksteine“.

Abbildung 1: Einfluss einzelner Parameter auf die einzelkostenfreien Leistungen



Quelle: Eigene Berechnung

Literatur

BERG, E. und F. KUHLMANN (1993): Systemanalyse und Simulation für Agrarwissenschaftler und Biologen. Ulmer, Stuttgart. 137 ff.

ERHARD, M. und K. DAMME (2009): Deutsche Geflügelhaltung im Spannungsfeld zwischen Tierschutz und globaler Marktwirtschaft. In: Berliner Münchener tierärztliche Wochenschrift 122. 230-234.

HARDAKER, J.B.; HUIRNE, R.B.M.; ANDERSON, J.R.; LIEN, G. (2004): Coping with Risk in Agriculture, Second Edition. CAB International, Wallingford. 165 ff.

HEIßENHUBER, A., H. PAHL und W. SCHÖNBERGER (2002): Ökonomische Konsequenzen einer gesellschaftlich akzeptierten Tierhaltung. In: KTBL (Hrsg.): Neue Wege in der Tierhaltung, Darmstadt. 16-24.

HIRSCHAUER, N. und O. MUßHOFF (2012): Risikomanagement in der Landwirtschaft. Agrimedia, Clenze. 59-60.

INITIATIVE TIERWOHL (2015): URL: http://initiative-tierwohl.de/#landwirtschaft. Abrufdatum: 29.04.2015.

KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT: Online Anwendung „Wirtschaftlichkeitsrechner-Tier“.

MEG: MEG-Marktbilanz Eier und Geflügel. Versch. Jahrgänge.

WBA (2015): Wege zu einer gesellschaftlich akzeptierten Nutztierhaltung. Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL). Berlin. URL: http://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Ministerium/Beiraete/Agrarpolitik/GutachtenNutztierhaltung.pdf?__blob=publicationFile. Abrufdatum: 29.04.2015.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 465 – 469

ACKERBAULICHE LANDNUTZUNGSÄNDERUNG DURCH DIE BIOGASPRODUKTION IN DEUTSCHLAND. EINE QUANTITATIVE, RÄUMLICH EXPLIZITE ANALYSE UNTER ANWENDUNG DES MODELS PROLAND

Peter Kornatz[1], Joachim Aurbacher

Zusammenfassung

Dieser Beitrag beschäftigt sich mit der ökonomischen Modellierung der Landnutzungsänderung durch die Biogasproduktion in Deutschland. Trotz der EEG-Novelle von 2014 ist diese Thematik aufgrund der Bestandsanlagen weiterhin aktuell. Im Fokus steht hier, ob die öffentlich diskutierte „Vermaisung" allein der Bioenergieproduktion zuzuschreiben ist. Für die Modellierung kommt das agrarökonomische Modell ProLand zum Einsatz. Das Modell, das ursprünglich für kleinräumige Regionen ausgelegt war, wurde für die Verwendung auf Gesamtdeutschland modifiziert. Entsprechend der Fragestellung wurden Modellierungsszenarien mit und ohne Bioenergienutzung konzipiert. Als ökonomische Vergleichsgröße sind hier die Bodenrente von Landnutzungssystem und der Grenzpreis des Silomaisanbaus von Relevanz. Anhand dieser Größen wird diskutiert, in welchen Regionen Silomais besonders vorzüglich ist und in welchem Verhältnis dies mit dem zu beobachtenden Landnutzungssystem steht.

Keywords

Agrarökonomie, Bioenergien, Landnutzung, Modellierung

1 Einleitung

Die Biogasproduktion hat auf Grund der gesetzlichen Fördermaßnahmen über das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen. Trotz des drastischen Rückgangs des Zubaus von Biogasanlagen, welcher durch die EEG-Novelle von 2014 faktisch zum Erliegen kam, wurden in Deutschland zum Jahr 2013 7.580 Biogasanlagen mit einer Gesamtleistung von 3.543 Megawatt gezählt (FACHVERBAND BIOGAS, 2015). Hierdurch wird ein fortwährender Einfluss auf das Anbauspektrum und die Zusammensetzung der Fruchtfolgen ausgeübt. Dieser spiegelt sich deutlich im Landschaftsbild und somit in der öffentlichen Wahrnehmung (z.B. Diskussion um die „Vermaisung der Landschaft") wieder. Unter Verwendung eines ökonomischen Modellierungsansatzes soll geklärt werden, in wie weit die Bioenergieförderung zur Zunahme der Silomaisflächen beiträgt und welche Regionen innerhalb Deutschlands davon primär betroffen sind. Besonders stellt sich aufgrund der gesellschaftlichen und politischen Diskussion des durch die Bioenergieförderung induzierten Landnutzungswandels die Frage, ob die Flächenausdehnung der Kulturart Mais (inklusive Körnermais) auch ohne besondere Förderung der Biogasproduktion zugenommen hätte.

2 Methoden

Bei dem eingesetzten Modell handelt es sich um das ökonomische Model ProLand, das ursprünglich im Rahmen des Sonderforschungsbereiches 299 der Universität Gießen von WEINMANN (2002) entwickelt und von SHERIDAN (2010) in seinem Funktionsumfang maßgeblich erweitert wurde. Als Grundannahme des komparativ-statischen Modells ProLand wird der Landwirt, der als Entscheider auf viele Nutzungssysteme einwirkt, als risikoneutraler Bodenrentenmaximierer definiert. Die Erträge der landwirtschaftlichen Kulturen werden über

[1] Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Senckenbergstr. 3, 35390 Gießen; Peter.Kornatz@agrar.uni-giessen.de

eine Ertragspotenzialschätzung anhand von Klima- und Bodeneigenschaften des jeweiligen Standorts bestimmt. Die Verfahrenskosten sind jeweils abhängig von der erzielten Erntemenge sowie der unterstellten Schlaggröße. Für die vorliegende Fragestellung wurde auf die Vorarbeit von PLATA (2012) zurückgegriffen. ProLand wurde hierfür für die Verwendung auf der Ebene Deutschlands angepasst (KORNATZ, in Vorb.). Die bisherigen Arbeiten umfassten lediglich begrenzte Regionen mit wenigen Quadratkilometern Ausdehnung. Zielmaßstab der vorliegenden Arbeit ist 1:1.000.000 mit einer Rasterauflösung von 1x1 km. Als Basis der Modellierung dient die Landnutzungsklassifikation Corine Landcover, räumliche Klimadaten sowie Bodeneigenschaften stammen aus der Bodenübersichtskarte 1:1.000.000. Hieraus werden räumlich explizit die potentiellen, standortspezifischen Erträge der Kulturpflanzen sowie die dazugehörigen Verfahrenskosten abgeleitet und die Bruttobodenrente als ökonomische Vergleichsgröße berechnet. Für jeden Rasterpunkt ergibt sich somit eine ökonomisch vorzügliche Fruchtfolge unter den exogen vorgegebenen ökonomischen Rahmenbedingungen. Von besonderem Interesse ist hierbei der Grenzpreis, bei dem die Landnutzung eines Rasterpunktes in eine Silomaisfruchtfolge wechselt. Entsprechend der Fragestellung wurden Szenarien entwickelt, die wie folgt strukturiert sind:

1. Referenzzustand: Der Referenzzustand gibt die tatsächliche Flächennutzung mit den Flächenumfängen aus der Bodennnutzungshaupterhebung wieder, wobei die räumliche Verteilung der Fruchtfolgen durch ProLand bodenrentenmaximal erfolgte.
2. Vergleichsszenarien: Die Flächenumfänge und die räumliche Verteilung werden durch ProLand frei generiert. Ausnahmen bilden hier Früchte, die durch Absatzbeschränkungen am Markt nicht weiter in ihrem Anbau ausgedehnt werden können.
3. Körnermaisszenarien: Bei den Körnermaisszenarien stehen Körnermais und Silomais in direkter Konkurrenz zueinander. Hier gilt die Annahme, dass keine Bioenergieförderung vorhanden ist und deshalb keine weitere Ausdehnung des Silomaisanbaus stattfindet.
4. Silomaisszenarien: Bei den Silomaisszenarien stehen Körnermais und Silomais in direkter Konkurrenz zueinander. Es gilt, dass flächendeckende Absatzmöglichkeiten für Silomais als Biogassubstrat vorhanden sind.
5. Marktszenarien: Die Marktszenarien sollen zeigen, in wie weit sich unterschiedliche Preisniveaus am Agrarmarkt auf die Vorzüglichkeit von Silomaisfruchtfolgen auswirken und wie sich die Flächenausdehnungen dieser Fruchtfolgen entwickeln würden.

Der Silomaispreis[2] wurde von 2,78 €/dt bis 4,50 €/dt in Stufen von 0,25 €/dt variiert, um eine steigende Nachfrage nach dem Gärsubstrat Silomais zu simulieren.

Tabelle 1: Unterstellte Erzeugerpreise für die berücksichtigten Agrargüter.

Kulturpflanze	Vom Erzeuger erzielter Preis in €/dt		
	Dreijähriges Mittel 2007-2009	Hochpreisphase 2007	Tiefpreisphase 2005
Winterweizen	15,97	17,9	9,6
Wintergerste	14,13	16,4	9,3
Roggen	14,2	18,2	8,2
Triticale	14,47	16,7	8,5
Sommergerste	18,1	22,2	10,5
Silomais	Variabel	Variabel	Variabel
Körnermais	15,2	19,5	10,4
Raps	32,03	30,5	19,4
Zuckerrübe	2,77	2,9	4,6
Kartoffeln	16,5	17,7	7,6

Quelle: Eigene Darstellung nach BMELV (2009)

[2] Der Silomaispreis versteht sich frei Siloplatte inkl. Verdichten und Abdecken.

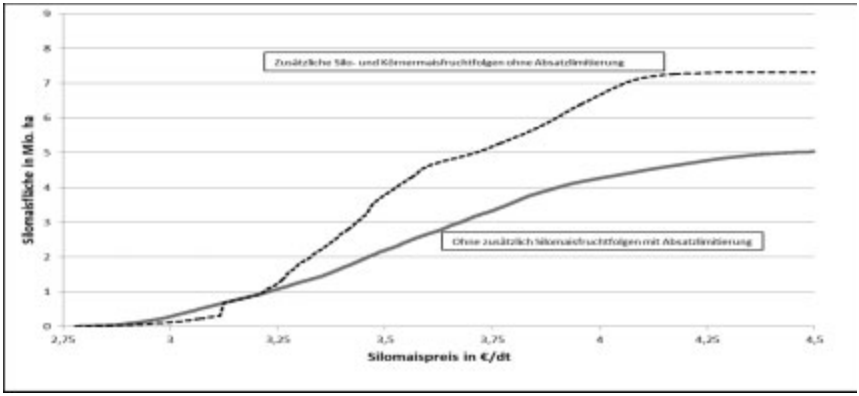
Die übrigen berücksichtigten Agrargüter sind unabhängig des sich veränderten Angebots in ihrem Preis als unveränderlich angenommen. Hierbei wurde für die Standardszenarien ein mittlerer Erzeugerpreis über drei Jahre verwendet, während für die Hoch und Tiefpreisphase ein differenzierter Preisansatz gilt. Damit die Preisrelationen zwischen den Agrargütern realistisch wiedergegeben werden, wurden hier reale Tief- und Hochpreisjahre angesetzt (siehe Tabelle 1).

3 Ergebnisse

Der Ausgangszustand der Modellierung gibt die Anbausituation in Deutschland folgerichtig wieder. Hierbei werden vor allem die unterschiedlichen Landbauzonen (Veredlungsregion, Ackerbauregion) erkennbar. Abweichungen zur Ist-Situation können vor allem auf die Grundannahme des Modells, die den Landwirt als risikoneutralen Bodenrentenmaximierer definiert, zurückgeführt werden.

Die weiteren Ergebnisse zeigen, dass vor allem die klassischen Veredlungsregionen (z.B. Teile Niedersachsens und südliches Bayern) einen besonders niedrigen Grenzpreis (zwischen 3-3,50 €/dt Silomais) aufweisen und hier somit die Landnutzung schon bei einem geringen Preis für Silomais zu Silomaisfruchtfolgen wechselt. Im Gegensatz dazu stehen die Ackerbauregionen (z.B. Teile Thüringens) wo erst bei hohen Silomaispreisen Silomaisfruchtfolgen gegenüber Fruchtfolgen mit anderen Kulturarten relativ vorzüglich werden. Besonders hohe Grenzpreise (> 4,00 €/dt Silomais) sind vor allem in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern notwendig damit Silomais Bodenrentenmaximal erzeugt werden kann (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2: Silomaisflächen der Szenarien mit und ohne zusätzliche Silo- und Körnermaisfläche in Abhängigkeit zum Grenzpreis.

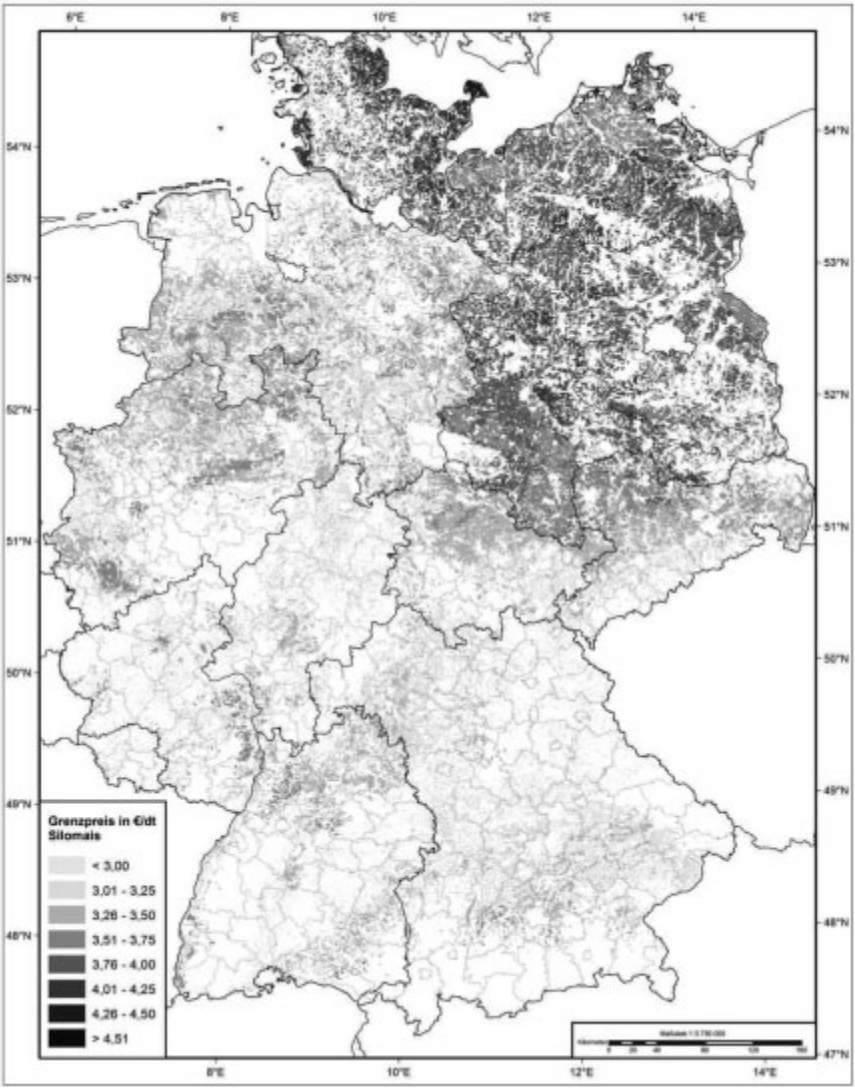


Quelle: Eigene Darstellung

Darüber hinaus zeigt sich, dass bei der Annahme der bodenrentenmaximalen Bodennutzung Körnermais eine höhere Bedeutung zukommt, als es sich in den tatsächlichen Anbauverhältnissen wiederspiegelt. Werden Silomais- und Körnermaisfruchtfolgen, die dieselbe Struktur aufweisen (gleiche Zusammensetzung nur Silomais gegen Körnermais ausgetauscht), in direkter Konkurrenz gegenübergestellt, zeigt sich, dass Silomais einen höheren Grenzpreis erzielen muss, um gegenüber den Körnermaisfruchtfolgen konkurrenzfähig zu sein. Deutlich wird dies in Abbildung 1, in der das Szenario ohne zusätzliche Silo- und Körnermaisfruchtfolgen dem Szenario mit in Bezug zur Silomaisfläche in Abhängigkeit zum Grenzpreis gegenüber gestellt wird. Bei dem Szenario mit zusätzlichen Silo- und Körnermaisfruchtfolgen erhöht sich, zwischen einem Grenzpreis von 2,78 und 3,12 €/dt Silomais, die Silomaifläche mit steigendem Grenzpreis relativ langsam, bis die Schwelle der Wirtschaftlichkeit von Silo-

mais gegenüber Körnermais erreicht ist. Es zeigt sich, dass dies vor allem in Regionen der Fall ist, in denen schon im Referenzzustand vermehrt Körnermais als bodenrentenmaximal ausgewiesen wurde (z.B. nördliches Nordrhein-Westphalen). Aus ökonomischen Gesichtspunkten ist daher davon auszugehen, dass ohne Bioenergieförderung der Anteil der Kulturart Mais durch die Zunahme von Körnermais ebenfalls langsam kontinuierlich zugenommen hätte.

Abbildung 2: Räumlich Verteilung der Grenzpreise für Silomais innerhalb Deutschlands.



Quelle: Eigene Darstellung

Literatur

BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2010): Vom Erzeuger erzielte Durchschnittspreise. In: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Bremerhaven 2010.

FACHVERBAND BIOGAS E.V. (2014): Branchenzahlenprognose für die Jahre 2014 und 2015 Fachverband Biogas e.V., Freising 2014.

KORNATZ, P. (in Vorbereitung): Ackerbauliche Landnutzungsänderungen durch die Biogaserzeugung in Deutschland. Eine quantitative, räumlich explizite Analyse der Wettbewerbsfähigkeit des Silo- und Körnermaisanbaus in Deutschland unter Anwendung des Modells ProLand 2.0. Inauguraldissertation zur Erlangung des Grades Dr. agr. am Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotrophologie und Umweltmanagement der Justus-Liebig-Universität Gießen.

PLATA, A. (2012): Quantitative, räumlich explizite Analyse der Wettbewerbsfähigkeit des Energiepflanzenbaus. Inauguraldissertation zur Erlangung des Grades Dr. agr. am Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotrophologie und Umweltmanagement der Justus-Liebig-Universität Gießen im Jahr 2012.

SHERIDAN, P. (2010): Das Landnutzungsmodell ProLand – Erweiterungen, Operationalisierungen, Anwendungen. Inauguraldissertation zur Erlangung des Grades Dr. agr. am Fachbereich Agrarwissenschaften, Ökotrophologie und Umweltmanagement der Justus-Liebig-Universität Gießen im Jahr 2009.

WEINMANN, B. (2002): Mathematische Konzeption und Implementierung eines Modells zur Simulation regionaler Landnutzungsprogramme. Agrarwirtschaft, Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Marktforschung und Agrarpolitik, Sonderheft 174, Agrimedia, Bergen.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 471 – 473

EIN ANSATZ ZUR BESTIMMUNG DER HEDGINGEFFEKTIVITÄT VON WETTERINDEXVERSICHERUNGEN UND WARENTERMINKONTRAKTEN AUF DER EBENE DES UNTERNEHMERISCHEN ERFOLGS

Juliane Doms, Norbert Hirschauer [1]

Zusammenfassung

Aufgrund der Volatilität von Kosten, Erträgen und Preisen sind Agrarunternehmen einem hohen Erfolgsrisiko ausgesetzt. Zur Reduzierung des Risikos stehen Instrumente wie Warenterminkontrakte und Wetterindexversicherungen zur Verfügung. Voraussetzung für ein zielgerichtetes Risikomanagement ist es, zu wissen, wie sich diese Instrumente auf die Schwankungen einer konkreten Erfolgsgröße auswirken. Vor diesem Hintergrund werden im vorliegenden Beitrag zwei methodische Ansätze aufgezeigt, mit denen die Hedgingeffektivität von Warenterminkontrakten und Wetterindexversicherungen eingeschätzt werden kann.

Keywords

Risikomanagement, Unternehmenserfolg, Warenterminkontrakte, Wetterindexversicherungen

1 Einleitung und Problemstellung

Aufgrund volatiler Kosten, Erträge und Preise (unsicheren Preis- und Mengengerüste) unterliegt der Erfolg landwirtschaftlicher Unternehmen Schwankungen. Dies wird auch als Erfolgsrisiko bezeichnet. Es wird davon ausgegangen, dass sich das Erfolgsrisiko deutscher Agrarunternehmen infolge des Abbaus preisstabilisierender Maßnahmen in den letzten Jahrzehnten erhöht hat (VON LEDEBUR und SCHMITZ 2011: 51ff.). Auch eine durch den Klimawandel steigende Volatilität natürlicher Wachstumsfaktoren wird als Ursache für zunehmende Erfolgsschwankungen angesehen (ASSENG et al. 2015: 143f.). Auf Grund dieser Entwicklung gewinnt das Risikomanagement zur Reduzierung von Erfolgsschwankungen an Bedeutung (vgl. HAMBRUSCH et al. 2011: 12ff.). Mit der Überlegung zum Einsatz von Risikomanagementinstrumenten ist implizit die Annahme verbunden, dass der Entscheidungsträger risikoavers ist (HARDAKER et al. 1997: 7). Neben der Diversifizierung des Produktionsprogramms und klassischen Schadensversicherungen stehen am Markt inzwischen zwei neue Instrumente zum Risikomanagement zur Verfügung: Wetterindexversicherungen und Warenterminkontrakte. Ihre risikoreduzierende Wirkung bemisst sich anhand der Volatilität der relevanten unternehmerischen Zielgröße, mit der der Unternehmenserfolg erfasst wird (DOHERTY 2000: 12). Unabdingbare Voraussetzung für ein zielgerichtetes Risikomanagement ist deshalb die Festlegung der Erfolgsgröße, deren Schwankungen reduziert werden sollen (MUßHOFF und HIRSCHAUER 2013: 347). Dabei kann es sich um den Gesamtdeckungsbeitrag handeln, der auf der Ebene der Produktionsprogrammplanung die wesentliche Entscheidungsgrundlage darstellt (SCHWEITZER und KÜPPER 2011: 467).

Im Fokus bisheriger Analysen zur Wirkung von Wetterindexversicherungen und Warenterminkontrakten auf das Erfolgsrisiko in landwirtschaftlichen Unternehmen stand häufig die Bestimmung der Hedgingeffektivität (vgl. YANG und AWOKUSE 2003; PELKA und MUßHOFF 2013). Viele Studien zur Wirkung von Wetterindexversicherungen und Warenterminkontrakten beschränken sich vereinfachend auf das Einproduktunternehmen und/oder betrachten nur eine oder zwei volatile Größen (z.B. Preise und Erträge). Dementsprechend wird das Risiko anhand der Volatilität von Größen wie den Preisen oder Erlösen analysiert (vgl. z.B. HAIGH und HOLT 2000; HEIMFARTH und MUßHOFF 2010). Im komplexen System „Unternehmen“ stellen

[1] Professur für Unternehmensführung im Agribusiness, Institut für Agrar- und Ernährungswissenschaften, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Karl-Freiherr-von-Fritsch-Straße 4, 06120 Halle(Saale), juliane.doms@landw.uni-halle.de

diese Größen allerdings nur einzelne Einflussfaktoren dar, die in ihrer Gesamtwirkung das Risikoprofil (d.h. die Wahrscheinlichkeitsverteilung des Unternehmenserfolgs) bestimmen. Einzelne, dem Unternehmenserfolg vorgelagerte Einflussgrößen sind dementsprechend nicht die Zufallsvariablen, deren Schwankungen ein risikoaverser Unternehmer von vornherein verringern sollte. Fokussiert man dennoch ausschließlich auf die Volatilität eines einzelnen Einflussfaktors und stabilisiert z.B. durch eine kostenträchtige Maßnahme die Preise, kann sogar ein natürlicher Hedge zerstört und das Erfolgsrisiko erhöht werden (vgl. z.B. SCHULTE-GEERS 2014: 2). Ein Beispiel für einen natürlichen Hedge sind negative Korrelationen zwischen Erträgen und Preisen.

Vor diesem Hintergrund werden im vorliegenden Beitrag zwei methodische Ansätze aufgezeigt, mit denen die Hedgingeffektivität von Warenterminkontrakten und Wetterindexversicherungen auf der Ebene des unternehmerischen Erfolgs eingeschätzt werden kann. Im Einzelnen werden die folgenden Forschungsfragen gestellt:

1) Wie wäre die Volatilität des einzelbetrieblichen Gesamtdeckungsbeitrages mit Wetterindexversicherung/Warenterminkontrakt im Vergleich zur Volatilität im Status quo (ohne Risikomanagementinstrument) gewesen?
2) Wie sieht das prognostizierte einzelbetriebliche Risikoprofil (die Streuung des Gesamtdeckungsbeitrags) mit und ohne Wetterindexversicherung/Warenterminkontrakt aus?

2 Methodische Vorgehensweise

Unter Anwendung der historischen Simulation wird zunächst ex-post die Hedgingeffektivität von Wetterindexversicherungen und Warenterminkontrakten analysiert. Basis hierfür sind die Produktionsprogramme und die Stichprobenverteilung der Deckungsbeiträge zurückliegender Jahre. Für das jeweilige Unternehmen wird untersucht, wie hoch die Streuung des Gesamtdeckungsbeitrags in der Vergangenheit war. Anschließend wird geprüft, wie die Volatilität gewesen wäre, wenn Warenterminkontrakte oder Wetterindexversicherungen gemäß einer vorgegebenen Strategie[2] eingesetzt worden wären. Für die Analyse von Wetterindexversicherungen fand die beschriebene Methodik bereits bei HEIMFARTH und MUßHOFF (2010) Anwendung. Dort wurde allerdings vereinfachend auf die Volatilität der Erlöse abgestellt.

In einem alternativen methodischen Ansatz wird das Produktionsprogramm eines landwirtschaftlichen Unternehmens als Portfolio risikobehafteter Aktivitäten (vgl. MARKOWITZ 1952) betrachtet. Auf dieser Sichtweise aufbauend wird die Varianz des Gesamtdeckungsbeitrags, die auch als Portfoliovarianz bezeichnet wird, ex-ante unter Anwendung der Varianz-Kovarianz-Methode bestimmt (vgl. MUßHOFF und HIRSCHAUER 2007). Das Risikoreduzierungspotenzial der beiden Instrumente wird erfasst, indem die Portfoliovarianz „ohne Instrument“ bei einem vorab festgelegten Produktionsprogramm mit der Portfoliovarianz „mit Instrument“ verglichen wird (vgl. MUßHOFF und HIRSCHAUER 2008). Voraussetzung für die Berechnung der Portfoliovarianz sind parametrische Verteilungsinformationen bzgl. der Deckungsbeiträge der Produktionsverfahren und der Zahlungsströme des jeweiligen Instruments sowie die Kenntnis der Korrelationen. Diese Informationen werden mittels Zeitreihenanalyse aus einzelbetrieblichen Daten sowie Wetter- und Marktdaten abgeleitet.

Gegenstand der Analyse sind ausgewählte Agrarunternehmen mit Schwerpunkt Ackerbau in Deutschland. Zur Umsetzung der geplanten Vorgehensweise werden für einen möglichst langen Zeitraum (15-20 Jahre) die Produktionsprogramme der Betriebe sowie die Deckungsbeiträge der Produktionsverfahren in den einzelnen Jahren benötigt. Zur Modellierung der Wetterindexversicherungen und Warenterminkontrakte wird auf lange Zeitreihen spezifischer Wetterdaten und Futures-Preise der Warenterminbörse zurückgegriffen.

[2] Bei Wetterindexversicherungen wird die Strategie anhand von Angeboten verschiedener Anbieter wie „Wetter Protect“ oder „CelsiusPro“ sowie bisheriger Studien hergeleitet. Dabei handelt es sich jedoch nicht zwangsläufig um die optimale Hedgeratio.

Literatur

ASSENG, S., F. EWERT, P. MATRE und Y. ZHU (2015): Rising temperatures reduce global wheat production. Nature Climate Change 5(2): 143-147.

DOHERTY, N. (2000): Integrated risk management. Techniques and strategies for reducing risk. McGraw-Hill, New York.

HAMBRUSCH, J., M. KNIEPERT, C. ROSENWIRTH,…, und T. URL (2011): Agrarpolitische und betriebswirtschaftliche Optionen zum Risikomanagement in der Landwirtschaft. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft Österreich. Verfügbar unter: http://www.bmlfuw.gv.at/land/produktion-maerkte/klimawandel-risikomanagement/Risikomanagement.html. Abrufdatum: 06.07.2015.

HAIGH, M.S. und M.T. HOLT (2000): Hedging multiple price uncertainty in international grain trade. American Journal of Agricultural Economics 82(4): 881-896.

HARDAKER, J.B., R. B.M. HUIRNE und J.R. ANDERSON (1997): Coping with risk in agriculture. CAB International, Universität Wallingford.

HEIMFARTH, L. und O. MUßHOFF (2010): Wetterderivate zur Stabilisierung des Einkommens von Maisproduzenten in der nordchinesischen Tiefebene. Yearbook of Socioeconomics in Agriculture 3(1): 133-156.

MARKOWITZ, H. (1952): Portfolio selection. The Journal of finance 7(1): 77-91.

MUßHOFF, O. und N. HIRSCHAUER (2007): What benefits are to be derived from improved farm program planning approaches? - The role of time series models and stochastic optimization. Agricultural Systems 95: 11-27.

MUßHOFF, O. und N. HIRSCHAUER (2008): Hedging von Mengenrisiken in der Landwirtschaft - Wie teuer dürfen „ineffektive“ Wetterderivate sein? Agrarwirtschaft 57(5): 269-280.

MUßHOFF, O. und N. HIRSCHAUER (2013): Modernes Agrarmanagement. Betriebswirtschaftliche Analyse- und Planungsverfahren. 3. Auflage. Vahlen, München.

PELKA, N. und O. MUßHOFF (2013): Das Risikoreduzierungspotenzial von Wetterderivaten im Ackerbau: Einfachindizes versus Mischindizes. German Journal of Agricultural Economics 62(4): 231-243.

SCHULTE-GEERS, M. (2014): Beurteilung von Wetterderivaten als Innovation im Risikomanagement landwirtschaftlicher Betriebe. Dissertation Universität Bonn.

SCHWEITZER, M. und H.-U. KÜPPER (2011): Systeme der Kosten- und Erlösrechnung. 10., überarbeitete und erweiterte Auflage. Vahlen, München.

VON LEDEBUR, E.O. und J. SCHMITZ (2011): Preisvolatilität auf landwirtschaftlichen Märkten. Arbeitsberichte aus der VTI-Agrarökonomie Nr. 05/2011. Verfügbar unter: http://hdl.handle.net/10419/45374. Abrufdatum: 19.06.2015.

YANG, J. und T.O. AWOKUSE (2003): Asset storability and hedging effectiveness in commodity futures markets. Applied Economics Letters 10(8): 487-491.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 475 – 478

SPEICHERUNG VON PV-ENERGIE UND NUTZUNG IN DER MILCHPRODUKTION – NETZDIENLICHKEIT UND WIRTSCHAFTLICHKEIT

Katharina Skau[1], Carola Bettinger[2], Verena Spielmann[3], Clemens Fuchs[1], Hans-Peter Beck[3]

Zusammenfassung

Ein Viertel der in Deutschland installierten Photovoltaikanlagen befindet sich auf Dächern landwirtschaftlicher Gebäude (IMA, 2013). Die volatile PV-Leistung ist typischerweise nur selten zu den Zeitpunkten verfügbar, zu denen im Landwirtschaftsbetrieb Lastspitzen erreicht werden. Hier wird als Beispiel die Milchproduktion mit Lastspitzen zu morgendlichen und abendlichen Melkzeiten betrachtet. Die fluktuierende Ein- und Ausspeisung kann zu einer Belastung der vorgelagerten Verteilnetze führen. Ein Ausgleich könnte durch Lastverschiebung oder die Installation eines elektrischen Speichers erfolgen. In den hier vorgestellten Berechnungen wird untersucht, in wie weit sich ein mögliches netzdienliches Verhalten des Landwirtschaftsbetriebes durch eine täglich konstante Austauschleistung mit dem vorgelagerten Netz mit einem wirtschaftlich orientierten Verhalten durch rechtliche Anreizmechanismen deckt. Die Betrachtungen kommen zu dem Ergebnis, dass unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten die Installation eines Speichers nicht sinnvoll ist, jedoch die Steigerung des direkten Eigenverbrauchs durch Verschiebung flexibler Lasten einen Gewinnzuwachs generieren kann. Im Vergleich zur möglichen konstanten Austauschleistung bei netzdienlichen Verhalten weißt die Austauschleistung für die wirtschaftlichen Fälle jedoch höhere Schwankungen zwischen den Extremwerten auf. Treten Einspeisespitzen insbesondere in den Mittagsstunden auf, können sie zusammen mit anderen im gleichen Netzgebiet installierten PV-Anlagen zu einer erhöhten Belastung der Netze und damit einhergehend zur Verletzung von Betriebsgrenzwerten in den Verteilnetzen führen. Einspeisung in den Mittagsstunden tritt in den betrachteten Fällen trotz Eigenverbrauchserhöhung in verschiedener Ausprägung auf, sodass diese Betriebsweise aus Netzsicht keinen Vorteil gegenüber dem unbeeinflussten Betrieb bringt.

Keywords

Energiemarkt, Geschäftsmodelle, Strom-Eigenverbrauch, Lastverschiebung, Speicherung

1 Einleitung

Zum Ende des Jahres 2014 waren in Deutschland Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von insgesamt ca. 38,5 GW_p installiert (BMWI, 2014), davon rund ein Viertel auf Dächern von landwirtschaftlichen Betrieben (IMA, 2013). Somit produzieren landwirtschaftliche PV-Anlagenbetreiber einen erheblichen Teil der Energie aus PV-Anlagen. Die aus Photovoltaik bereitgestellte Leistung ist fluktuierend und typischerweise nur selten zu den Zeitpunkten verfügbar, in denen entsprechender Bedarf vorhanden ist (FENN und METZ, 2009). Besonders deutlich wird dies beispielsweise im Betriebszweig Milchproduktion, welcher deutliche Lastspitzen im täglichen Bedarf (CREMER, 2013) aufweist. Zu den Melkzeiten – typischerweise in den Morgen-, Mittag- und den Abendstunden – ist die Leistung einer PV-Anlage, ausgenommen die mittäglichen Melkzeit, nicht auf ihrem Tageshöhepunkt. Zu Schwachlastzeiten kommt es somit zu einem Überschuss an Energie, während zu Höchstlastzeiten eine Unterde-

[1] Hochschule Neubrandenburg, Brodaer Straße 2, 17033 Neubrandenburg, skau@hs-nb.de
[2] Leuphana Universität Lüneburg, Scharnhorststraße 1, 21335 Lüneburg, Carola.bettinger@leuphana.de
[3] TU Clausthal, Leibnizstraße 28, 38678 Clausthal-Zellerfeld, verena.spielmann@tu-clausthal.de

ckung des Bedarfs zu verzeichnen ist. Eine mögliche Lösung, um die Wirtschaftlichkeit durch Erhöhung des Eigenverbrauchanteils zu erhöhen und Netzbelastungen durch diese fluktuierende Ein- und Ausspeiselast zu minimieren, kann die Installation von Speichern sowie Demand-Side-Management sein (FENN und METZ, 2009; DENA, 2012). In den hier aufgeführten Untersuchungen wird für den Betriebszweig Milchproduktion eines Beispielbetriebes untersucht, ob die Installation eines Speichers zusätzlich zu einer bereits vorhandenen PV-Anlage wirtschaftlich sinnvoll ist und wie dies zur Entlastung des vorgelagerten Netzes beitragen könnte. Ebenfalls berücksichtigt werden die variablen Verbraucher des Landwirtschaftsbetriebes, welche durch Lastmanagement ebenfalls zur Entlastung führen könnten (CREMER, 2013). Es wird außerdem untersucht, wie sich dadurch die Austauschleistung mit dem vorgelagerten Netz verändert.

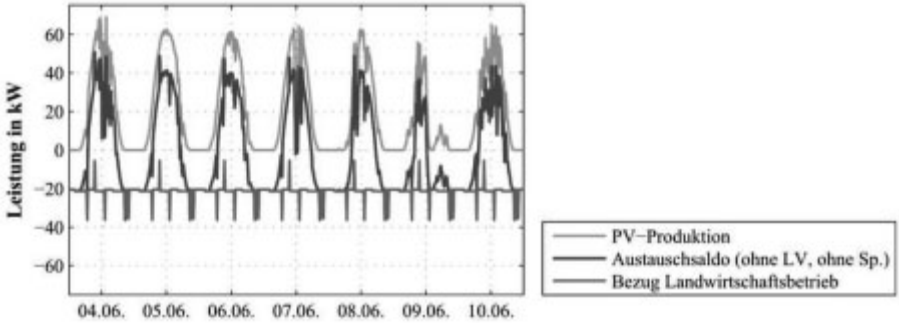
2 Methode

In diesen Berechnungen wird der Betriebszweig Milchproduktion anhand eines Beispielbetriebes, welcher sowohl eine PV-Anlage betreibt, als auch über verschiebbare Laste verfügt, betrachtet. Um ein mögliches netzdienliches Verhalten hinsichtlich der Austauschleistung mit einem wirtschaftlich orientierten Verhalten zu vergleichen, wird eine zweistufige Simulation sowohl für das netzdienliche Verhalten als auch für das wirtschaftlich getriebene Verhalten vorgenommen. Dabei kommt in beiden Fällen zu unterschiedlichen Betriebsverhalten, welche anhand der maximalen Austauschleistung (Saldo von Energiebezug und Ausspeisung in Viertel-Stunden-Auflösung) charakterisiert und vergleichbar gemacht werden kann und somit das Verhalten in beiden Fällen simuliert. Für das Management der verschiebbaren Lasten sowie den Betrieb der Speicher werden für beide Fälle ex-ante Entscheidungslogiken ermittelt. Die Ergebnisse zum netzdienlichen sowie wirtschaftlichen Verhalten werden jeweils verglichen mit dem sogenannten Referenzfall. Im Referenzfall betreibt der Landwirtschaftsbetrieb die vorgegebene PV-Anlage, jedoch keinen Speicher. Im Referenzfall wird kein Lastmanagement durchgeführt.

3 Ergebnisse

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass aus wirtschaftlicher Sicht für den Landwirtschaftsbetrieb die Anpassung von variablem Verbrauch an die Erzeugungskurve der PV-Anlage von Vorteil ist. Die Errichtung eines Speichers zur Erhöhung des Eigenverbrauchanteils ist allerdings unter den hier betrachteten Rahmenbedingungen wirtschaftlich nicht sinnvoll. Der Referenzfall, in dem die Einspeisung aus der PV-Anlage und der Bezug des Landwirtschaftsbetriebes ohne Speicherung betrachtet werden, verzeichnet eine relativ hohe Netzbelastung (Abb. 1).

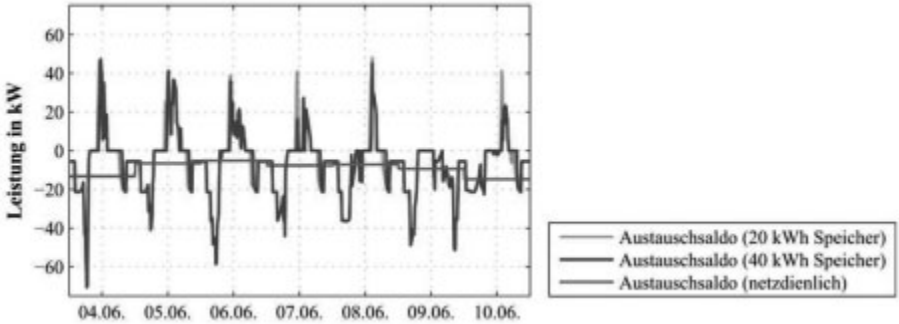
Abbildung 1: Die PV-Produktion und der Bezug des Betriebes ohne Lastverschiebung und ohne einen Speicher. Das Austauschsaldo zeigt die Netzbelastung, die der Betrieb mit seinem Bezug und seiner PV-Produktion hervorruft, wenn kein Speicher vorhanden ist.



Quelle: Eigene Darstellung

Aus netzdienlicher Sicht weisen die Betrachtungsfälle, in denen die flexiblen Erzeuger abhängig von der aktuellen Leistungsbilanz eingesetzt werden können (Lastmanagement) und ein Speicher installiert wird, deutlich höhere Spitzen in der Bezugsleistung auf (Abb. 2).

Abbildung 2: Salden der Ein– und Ausspeisung des Betriebes für drei Varianten: a) Batteriegröße 20 kWh, b) Batteriegröße 40 kWh und c) netzdienlicher Betrieb.



Quelle: Eigene Darstellung

Dies ist darauf zurückzuführen, dass in dem Fall, dass nicht ausreichend Energie aus der PV-Anlage zur Verfügung steht, die Anlagen nach Überschreiten der maximal zulässigen Pausenzeiten zwischen zwei Betriebsintervallen doch gleichzeitig betrieben werden müssen und nicht verteilt über den Tag eingeschaltet werden. Die Spitzeneinspeisung wird erwartungsgemäß durch den Einsatz des Speichers verringert. Es zeigt sich jedoch, dass der Speicher jeweils bei oder kurz nach dem Erreichen der maximalen PV-Einspeisung gefüllt ist und die übrige Leistung, die nicht direkt durch die Verbraucher abgenommen wird, in das Netz einge-

speist wird und damit weiterhin hohe Einspeisespitzen zustande kommen. Dies bedeutet eine Belastung der Netze in Zeiten hoher Einspeisung, weshalb der Einsatz des Speichers mit dem Ziel der Eigenverbrauchserhöhung nicht als netzdienlich eingeordnet werden kann (vgl. dazu auch FhG ISE (2013)). Auf Seiten des Bezugs lässt sich vergleichbares beobachten: in den Fällen, in denen die maximalen Pausenzeiten der flexiblen Verbraucher überschritten werden und diese somit eingeschaltet werden müssen, kann es vorkommen (zum Beispiel zur Melkzeit), dass die gespeicherte Energie nicht zur Deckung des Bedarfs ausreicht und starke Bezugsspitzen zu verzeichnen sind (Abb. 2). Somit kann weder aus wirtschaftlicher Sicht noch vor dem Hintergrund einer netzdienlichen Betriebsweise die Installation eines Speichers empfohlen werden. Der in Abbildung 2 gezeigte netzdienliche Fall verzeichnet zwar eine geringe Belastung des vorgelagerten Netzes, ist jedoch aus wirtschaftlicher Sicht nicht realisierbar.

Literatur

BMWI (2014): Vorbereitung und Begleitung der Erstellung des Erfahrungsberichts 2014 gemäß § 65 EEG - Vorhaben IIc Solare Strahlungsenergie Wissenschaftlicher Bericht: ZSW, Fraunhofer IWES, bosch & partner, GFK, Stuttgart

CREMER, P. (2013): Lastmanagement beim Strombezug in landwirtschaftlichen Betrieben: Bauförderung Landwirtschaft eV., Hannover

DENA (2012): Ausbau und Innovationsbedarf der Stromverteilnetze in Deutschland bis 2030, Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.), Berlin

FENN, B. und D. METZ (2009): Smart Grids mit dezentralen Speichern in Verteilnetzen, Darmstadt

FHG ISE (2013): Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (Hrsg.): Kurzgutachten zur Abschätzung und Einordnung energiewirtschaftlicher, ökonomischer und anderer Effekte bei Förderung von objektgebundenen elektrochemischen Speichern, Freiburg, 2013

I.M.A. (2013): Informationen zur deutschen Landwirtschaft – Zahlen, Daten, Fakten, i.m.a - information.medien.agrar e.V, Berlin

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 479 – 481

STRATEGISCHE UNTERNEHMENSFÜHRUNG LANDWIRTSCHAFTLICHER HAUPTERWERBSBETRIEBE IN BADEN-WÜRTTEMBERG

Isabel Adams[1], Nicola Gindele, Reiner Doluschitz

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag stellt die strategische Unternehmensführung, die Wachstumsmöglichkeiten sowie die Wachstumsgrenzen landwirtschaftlicher Haupterwerbsbetriebe in Baden-Württemberg dar. Den Ergebnissen liegt eine Primärdatenbasis aus einer empirischen Erhebung zugrunde, im Zuge derer 500 (auswertbar: n=224) Haupterwerbslandwirte schriftlich befragt wurden. Den Ergebnissen nach halten heutzutage 98,1 % der Antwortenden strategisches Handeln für unerlässlich. Jeder vierte Landwirt ist momentan noch auf der Suche nach einer passenden Strategie und 60,6 % der Antwortenden lässt sich gern beraten, um eine geeignete Strategie zu finden.

Keywords

Strategien, landwirtschaftliche Unternehmen, Wachstumsmöglichkeiten, Wachstumsgrenzen

1 Einleitung

Die Rahmenbedingungen, in die die Unternehmen eingebettet sind, haben in den vergangenen Jahren in zunehmendem Maß an Übersichtlichkeit, Berechenbarkeit und Stabilität verloren (BEA und HAAS 2013:25). Darüber hinaus hat der landwirtschaftliche Sektor durch den anhaltenden Strukturwandel in der Landwirtschaft weiter an Komplexität gewonnen (BALMANN und SCHAFT 2008). Um das Bestehen eines landwirtschaftlichen Unternehmens nachhaltig zu sichern, ist es notwendig, auf die verschiedenen Bereiche langfristig einzugehen. Dabei hilfreich können Strategien sein, die u.a. als gängiges Instrument zur langfristigen Existenzsicherung eingesetzt werden (SCHEUSS 2012:34). Ziel dieses Beitrags ist es daher, zu analysieren, inwieweit die strategische Unternehmensführung tatsächlich Einzug in die Praxis gehalten hat. Zudem wird mithilfe der Ergebnisse einer Faktorenanalyse aufgezeigt, mit welchen Arten von Wachstumsmöglichkeiten und Wachstumsgrenzen die Landwirte in Baden-Württemberg konfrontiert sind.

2 Empirische Vorgehensweise

Stellvertretend für die 14.000 (2013) Haupterwerbslandwirte in Baden-Württemberg wurden 500 Betriebe bzw. Betriebsleiter als Stichprobe gewählt (vgl. STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG 2015). Thematisch war der zweiseitige Fragebogen in vier Bereiche unterteilt und von Likert-Skalen sowie geschlossenen Fragen geprägt. Insgesamt wurde eine Rücklaufquote von 46 % erreicht. Innerhalb der statistischen Auswertung wurden neben der deskriptiven Statistik auch strukturüberprüfende und -entdeckende Analyseverfahren eingesetzt. Die explorative Faktorenanalysen wurden unter Verwendung einer Hauptkomponentenanalyse und einer Varimax-Rotation verdichtet und dienten als strukturentdeckendes Verfahren zur Aufdeckung von Zusammenhängen verschiedener Variablen.

[1] Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Universität Hohenheim, Schloss, Osthof-Süd, 70593 Stuttgart; isabel.adams@uni-hohenheim.de

3 Ergebnisse

3.1 Darstellung der Stichprobe

88,8 % der antwortenden Landwirte bewirtschaften ihren Betrieb konventionell, 11,2 % Landwirte bewirtschaften ihren Betrieb nach ökologischen Gesichtspunkten. Die Frage nach den Betriebszweigen wurde von 224 Antwortenden beantwortet, davon weisen die meisten Grünland/Ackerbau (65,1 %), Rinderzucht, -mast (55,5 %), Milchvieh (52 %) und/oder Ackerfutterbau (56,8 %) auf; Mehrfachantworten waren möglich. 6,9 % der Betriebe sind zwischen 21 ha und 50 ha groß. Weitere 36,2 % der Betiebe sind zwischen 51 ha und 100 ha groß. Die meisten Betriebe (47,6 %) verwalten zwischen 101 ha und 200 ha Fläche. Über 201 ha Fläche bewirtschaften 9,3 % der antwortenden Betriebe.

3.2 Strategische Unternehmensführung

98,2 % der antwortenden Landwirte stimmen der Aussage zu, dass strategisches Handeln heutzutage unerlässlich ist. Dies zeigt, dass die antwortenden Landwirte die Wichtigkeit der strategischen Unternehmensführung sowie die Bedeutung einer langfristigen Planung in einem dynamischen Umfeld auch für ihren Betrieb erkannt haben. 55,6 % antworteten mit „Trifft voll und ganz zu“ oder „Trifft eher zu“ auf die Aussage, dass sie eine passende Strategie für ihren Betrieb bereits gefunden haben. Bei zusätzlicher Berücksichtigung der Kategorie „Trifft eher zu“ gaben 85,2 % der antwortenden Landwirte an, eine passende Strategie für ihren Betrieb entwickelt zu haben. 14,8 % der Antwortenden haben für ihren Betrieb, laut eigenen Angaben, noch keine passende Strategie entwickeln können. Momentan noch auf der Suche nach der richtigen Strategie für ihren Betrieb sind 26,2 % der Antwortenden. Das bedeutet, dass jeder vierte Landwirt noch nach der richtigen Strategie sucht. 60,6 % der Betriebsleiter lassen sich gerne beraten, um die geeignete Strategie für ihren Betrieb zu finden.

3.3 Faktorenanalyse zur Fragestellung der Wachstumsmöglichkeiten

Die Auswertung der Faktorenanalyse der Wachstumsmöglichkeiten legt im Wesentlichen eine Reduzierung auf drei Faktoren dar. Der erste Faktor vereint Variablen die eine Veredelung und Weiterverarbeitung der Produkte sowie eine höhere Wertschöpfungstiefe der Produkte gemeinsam haben, der zweite Faktor repräsentiert Variablen die für Wachstumsmöglichkeiten in Form einer Diversifizierung außerhalb der tierischen und pflanzlichen Urproduktion stehen und der dritte Faktor vereint Variablen die auf ein mögliches weiteres Wachstum der Betriebe durch eine Ausweitung der Produktion hinweisen. Die Summe der erklärten Gesamtvarianz liegt bei 7,39 %, das KMO-Maß bei 0,785.

3.4 Faktorenanalyse zur Fragestellung der Wachstumsgrenzen

Die Auswertung der Faktorenanalyse der Wachstumsgrenzen legt ebenfalls eine Reduzierung auf drei Faktoren nahe. Die reduzierten Wachstumsgrenzen ergeben sich demnach aus den Flächen Restriktionen, finanziellen und politischen Restriktionen sowie menschlichen Restriktionen, wobei die Summe der erklärten Gesamtvarianz 62,8 % entspricht und das KMO-Maß 0,669 beträgt.

4 Schlussfolgerung

Da jeder vierte Landwirt in Baden-Württemberg noch auf der Suche nach der passenden Strategie ist und sich mehr als jeder zweite Landwirt gerne beraten lassen würde, um eine geeignete Strategie zu finden, ist eine Unternehmensberatung hinsichtlich der strategischen Ausrichtung notwendig und sinnvoll. Prinzipiell sollte das Implementieren neuer Strategie nicht ausschließlich nach ökonomischen Gesichtspunkten erfolgen, sondern maßgeblich sind die Neigungen und Fähigkeiten des Landwirts entscheidend (LEHNER-HILMER 1999:1).

Literatur

BALMANN, A. und F. SCHAFT (2008): Zukünftige ökonomische Herausforderungen der Agrarproduktion: Strukturwandel vor dem Hintergrund sich ändernder Märkte, Politiken und Technologien. In: Archiv für Tierzucht 51: 13-24.

BEA, F. und HAAS, J. (2012): Strategisches Management. UVK Verlagsgesellschaft mbH, München: 25.

LEHNER-HILMER, A. (1999): Einstellung der Landwirte zu selbstständigen Erwerbskombinationen. (Hrsg.): Verlag Dr. Kovac, Hamburg: 1.

SCHEUSS, R. (2012): Handbuch der Strategien. Campus Verlag GmbH, Los Angeles/St. Gallen: 34.

STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (2015): http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Landwirtschaft/ Landesdaten/Betriebe-SozTyp-LR.asp; abgerufen am 26.10.2015.

POSTERBEITRÄGE – ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHER

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 485 – 487

ERFOLGSFAKTOREN VON NACHHALTIGKEITSPREISEN FÜR UNTERNEHMEN DER ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT

Beate Gebhardt[1]*, Christine Reimers, Christoph Güse, Laura Sonntag*

1 Problemstellung

Der Markt der Nachhaltigkeitspreise befindet sich in einer Phase exponentiellen Wachstums. Vor allem in den letzten fünf Jahren wurden immer mehr Wettbewerbe und neue Preiskategorien bestehender Wettbewerbe eingerichtet. Im Jahr 1993 begann die Ära der Nachhaltigkeitspreise mit zwei Pionieren, die vier Preiskategorien auslobten. Zwanzig Jahre später können sich Unternehmen der Ernährungswirtschaft an 24 Wettbewerben in 82 Kategorien beteiligen. Die Zahl der ausgezeichneten Unternehmen der Ernährungswirtschaft stieg in dieser Zeit von zwei auf 93 Preisträger. Die politische Basis hierfür legen der Aktionsplan der Europäischen Kommission über eine neue EU-Strategie für die soziale Verantwortung der Unternehmen (CSR) sowie in Deutschland die im Jahr 2002 beschlossene nationale Nachhaltigkeitsstrategie der Bundesregierung und deren CSR-Aktionsplan. Vor allem Staatspreise bedrängen nun als neu ausgelobte Awards den Markt der Nachhaltigkeitspreise und deren meist privatwirtschaftlichen Vergabeinstitutionen. Abnehmende Bewerberzahlen und eine fehlende oder nur geringe Wirtschaftlichkeit sind die wettbewerblichen Herausforderungen, die für manche Vergabeinstitution die Fortführung ihres Geschäftsfelds Nachhaltigkeitspreis in Frage stellt. Auf der anderen Seite bekunden diese Geber vor allem ein gesellschaftsorientiertes Interesse: Sie wollen mit ihren Nachhaltigkeitspreisen Vorreiter in Sachen Nachhaltigkeit hervorheben und die Öffentlichkeit darauf aufmerksam machen (GEBHARDT 2015). Erhaltene Auszeichnungen im Rahmen von Wettbewerben haben daher bei den Unternehmen der Lebensmittelwirtschaft als Nehmer dieser Awards längst einen festen Platz in deren Nachhaltigkeitskommunikation (FREISCHEM 2012). Über die Zunahme von kompetitiven Auszeichnungen, Standards und Siegeln in der Unternehmenskommunikation berichten auch ZNU/ENGEL& ZIMMERMANN (2013) (ebenso SUSTAINABILITY 2010 für Nachhaltigkeitsratings). Obwohl die Unternehmen der Lebensmittelwirtschaft auf einen guten Weg seien, mahnen die Autoren angesichts einer zunehmend kritischeren Öffentlichkeit mit hohen Anforderungen an eine glaubwürdige Nachhaltigkeitskommunikation zu mehr Dialog und Partizipation. Eine fehlende Transparenz bemängelt auch FREISCHEM (2012), und zwar auf Seiten der Geber der Nachhaltigkeitspreise. Die Vergabeinstitutionen müssen sich diesen wettbewerblichen und gesellschaftsorientierten Herausforderungen stellen, wollen sie mit Erfolg am Markt bestehen. Deren Sicht soll in diesem Posterbeitrag vorgestellt werden.

2 Methoden

Wie es um Effekte in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung, Transparenz und Glaubwürdigkeit von Auszeichnungen bestellt ist, will die diesem Beitrag zugrundeliegende Untersuchung aus Sicht der Vergabeinstitutionen von Nachhaltigkeitspreisen erfassen und damit direkt bei den Gestaltern dieses von den Unternehmen genutzten Kommunikationsinstruments ansetzen. FREY (2010: 8) proklamiert die Sicht der Geber als wichtiges Untersuchungsfeld für die Erforschung der Bedeutung von Auszeichnungen, die aus seiner Sicht bislang nicht systematisch erfolgte und in den Wirtschaftswissenschaften fast völlig vernachlässigt wurde. Die vorliegende Studie betrachtet dabei das Innere der Vergabeinstitutionen mit deren innerbetrieblicher Relevanz des Geschäftsfelds Nachhaltigkeitspreis, als auch den Markt für Nachhal-

[1] Institut für Agrarpolitik und Landwirtschaftliche Marktlehre, Fachgebiet Agrarmärkte und Agrarmarketing (420B), Universität Hohenheim, 70593 Stuttgart, beate.gebhardt@uni-hohenheim.de

tigkeitspreise und dessen Zukunft. Außerdem werden die Erfolgsfaktoren erfasst, die aus Sicht der Vergabeinstitutionen besonders bedeutsam sind, um am Markt zu bestehen. Für die Beantwortung der Fragestellungen und Zielsetzungen der Studie wurde ein mehrstufiges Erhebungsdesign entwickelt. Im Rahmen der qualitativen Vorstudie wurden im Dezember 2013 zuständige Mitarbeiter von drei Vergabeinstitutionen telefonisch in einem leitfadengestützten Experteninterview befragt. Die Hauptstudie folgte im Januar 2014 in Form einer schriftlichen Befragung unter 24 Vergabeinstitutionen, die als relevant für Unternehmen der Ernährungswirtschaft identifiziert wurden. Hierfür wurde ein standardisierter Fragebogen auf Basis der Ergebnisse der Vorstudie entwickelt und eingesetzt. Zehn Fragebögen (Rücklaufquote 42%) stehen der statistischen Auswertung zur Verfügung

3 Ergebnisse

Ein erfolgreiches Unternehmen wird meist anhand von Umsatzzahlen oder anderen betriebswirtschaftlichen Leistungskennzahlen als solches erkannt, hierbei unterscheiden sich auch Studien über nachhaltig wirtschaftende Unternehmen nicht (z.B. NAUTA 2009: 30). Welche Parameter nun Vergabeinstitutionen für den Erfolg – im Sinne der Etablierung und Bestandssicherung – ihrer Nachhaltigkeitspreise als wichtig erachten, wurden sie anhand einer 28 Faktoren umfassenden Liste gefragt. Diese Parameter lassen sich in sieben Kategorien zusammenfassen, unter anderen der organisationale Rahmen, das Vergabekonzept, die Finanzierung oder die Kommunikations- und Öffentlichkeitsarbeit der Vergabeinstitution. Die Parameter innerhalb der Kategorie „Kommunikation“ gelten als die wichtigsten Erfolgsgrößen, allen voran die Transparenz der Vergabekriterien gegenüber der Öffentlichkeit (80% der Nennungen: MW 1,1, gefolgt von der Kommunikation über die Preisträger (50%/MW 1,4). Außerdem halten 80% der Befragten die Bewertung durch eine unabhängige Jury als sehr wichtig. In allen anderen Kategorien ist jeweils nur ein einzelner Faktor sehr bedeutsam, im Bereich Finanzierung keiner. Die Kategorie „Nachhaltigkeit“ erweist sich im Durchschnitt ebenfalls als kein sehr wichtiger Erfolgsfaktor aus Sicht der Vergabeinstitutionen: Insgesamt 60% der Befragten meinen, dass es für den Erfolg und die Etablierung einer Auszeichnung nicht sehr wichtig sei, dass diese zu Effekten in Richtung nachhaltiger Entwicklung führe.

Die von allen als sehr wichtig erachtete Transparenz gegenüber der Öffentlichkeit als grundlegende Voraussetzung für den langfristigen Erfolg eines Nachhaltigkeitspreises, ist nur mit einer an die Bürger und Verbraucher gerichteten Öffentlichkeitsarbeit möglich. Dieser Grundstein des Erfolgs wird jedoch von vielen Vergabeinstitutionen noch nicht gezielt beachtet: Viele Vergabeinstitutionen nehmen an, dass Verbraucher ihre Auszeichnungen größtenteils nicht kennen (60%) oder als eher unglaubwürdig einschätzen (50%). Auch auf die Medien als wichtigem Multiplikator und Sprachrohr der Öffentlichkeit setzen viele Vergabeinstitutionen bislang nur zum Teil (50%), wie der gewählte Instrumenteneinsatz der Kommunikationspolitik von Vergabeinstitutionen verdeutlicht. Entsprechend planen die Befragten zukünftig Veränderungen im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit und Kooperationen mit NGOs, öffentlichen Einrichtungen oder auch in der Suche nach potenziellen Sponsoren.

Literatur

FREISCHEM, M. (2012): Green Economy – Leuchttürme nachhaltigen Wirtschaftens in der Ernährungswirtschaft. Masterarbeit, Universität Hohenheim. Stuttgart.

FREY, B. (2010): Geld oder Anerkennung? Zur Ökonomik der Auszeichnungen. In: Perspektiven der Wirtschaftspolitik 11(1): 1-15.

GEBHARDT, B. (2015): Ausgezeichnet! Nachhaltigkeitspreise für Unternehmen der deutschen Ernährungswirtschaft. Dr. Kovac, Hamburg. (*in Vorbereitung*).

NAUTA, C. (2009): Leichter gesagt als getan. Gesellschaftliche Verantwortung und Nachhaltigkeit in der Praxis. In: QZ – Qualität und Zuverlässigkeit 54 (5): 28-32.

SUSTAINABILITY (2010): Rate the Raters. Phase One. Look Back and Current State. Online unter www.sustainability.com/library/rate-the-raters-phase-one#.VP7nSY4prcs.

ZNU und ENGEL&ZIMMERMANN (2013): Nachhaltigkeit und Nachhaltigkeitskommunikation. Wo steht die Lebensmittelwirtschaft? Gauting/Witten.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 489 – 493

NEUPRODUKTENTWICKLUNG BEI LEBENSMITTELN IM WEB 2.0 DURCH CROWDSOURCING-BASIERTE PRODUKTIDEEN-WETTBEWERBE

Fabian A. Geise[1]

Zusammenfassung

Mit dem Web 2.0 rückt die virtuelle Kundenintegration in die Neuproduktentwicklung auch verstärkt in den Fokus von Unternehmen der Lebensmittelbranche. Den Unternehmen stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, wie sie Konsumenten als aktive Ideenlieferanten (prosumers) für die Neuproduktentwicklung gewinnen können. Eine vielversprechende Strategie bietet hierbei die Nutzung sozialer Medien. In der Studie wurden die charakteristischen Merkmale von Neuprodukt-Ideenwettbewerben, die von Unternehmen der Ernährungsindustrie und des Lebensmitteleinzelhandels in Deutschland durchgeführt wurden, deskriptiv herausgearbeitet. Hierzu wurden die im Web kommunizierten Ideenwettbewerbe einer Inhaltsanalyse unterzogen. Ergänzende Literaturanalysen und Inhaltsanalysen von entsprechenden Blogs führten schließlich zur Aufdeckung von acht Erfolgsfaktoren dieser neuartigen Web-2.0-Innovationsstrategie.

Keywords

Neuproduktentwicklung, Lebensmittelbranche, soziale Medien, Crowdsourcing, Open Innovation, Prosumer

1 Einleitung und Problemstellung

Erfolgreiche Produktinnovationen können entscheidend zur Sicherung des Wachstums und damit zur Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen der Ernährungsbranche beitragen. Den wirtschaftlichen Vorteilen von Produktneuheiten steht jedoch das Risiko des Misserfolgs gegenüber. Verschiedene Untersuchungen verweisen in diesem Zusammenhang auf Flopraten zwischen 70 und 90 Prozent bei Konsumgütern, insbesondere bei Fast Moving Consumer Goods (ZÜHLSDORF und SPILLER, 2012: 11; REICHWALD et al., 2007: 15; SERVICEPLAN GmbH, 2006: 1; KERKA et al., 2006: 2; GOURVILLE, 2006). Ein wesentlicher Grund für fehlgeschlagene Neuprodukte in der Ernährungsindustrie ist darin zu sehen, dass diese nicht den Bedürfnissen der Nachfrager entsprechen.

Geht man von einem mehrstufigen Prozess der Neuproduktentwicklung (NPE) mit den Phasen Produktideengenerierung, Ideenbewertung, Ideenrealisation und Markteinführung aus, so ist die Herausforderung darin zu sehen, wie man insbesondere in den frühen Phasen der Ideengewinnung und -bewertung erfolgversprechende Neuproduktideen sicherstellen kann. Eine probate Vorgehensweise in diesem Zusammenhang zielt auf die *Integration von Konsumenten* in den Prozess der Neuproduktentwicklung im Rahmen einer *Open-Innovation-Strategie* ab (SLOANE, 2011; REICHWALD und PILLER, 2009; CHESBROUGH, 2006).

Mit der Entwicklung des Internet zum Web 2.0 rückt die virtuelle Kundenintegration in die Neuproduktentwicklung auch verstärkt in den Fokus von Unternehmen der Lebensmittelindustrie (PUSCHER, 2013:1). Den Unternehmen stellt sich die Frage, wie sie Konsumenten als aktive Ideenlieferanten (prosumers) im Rahmen der Neuproduktentwicklung gewinnen können. Eine vielversprechende Strategie bietet hierbei die Nutzung *sozialer Medien* bzw. Platt-

[1] Hochschule Niederrhein, Fachbereich Wirtschaftswissenschaft, Mönchengladbach; fabian.geise@gmx.de

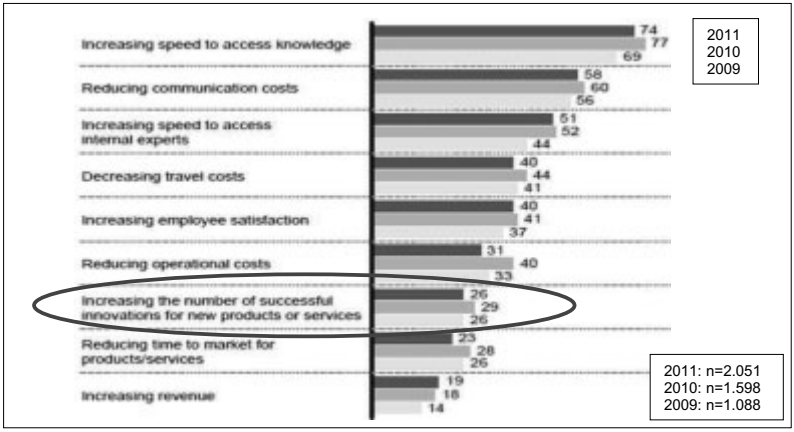
formen wie Facebook, Blogs, Communities etc. Auf solchen virtuellen Plattformen kann man kostengünstig und sehr schnell auf viele externe Personen zurückgreifen, d. h. Innovationsprozesse lassen sich in die Crowd, also an eine Vielzahl von Internetnutzern auslagern. Mit *Crowdsourcing* versuchen deshalb immer mehr Unternehmen, die User als kollektive Wissensquelle („Weisheit der Vielen") für die Gewinnung von Neuproduktideen nutzbar zu machen (GASSMANN, 2010; HEMETSBERGER, 2013). Dass Neuproduktentwicklung mittels Social-Media-Plattformen, insbesondere sozialer Netzwerke (vor allem Facebook), eine vorteilhafte Innovationsstrategie darstellt, unterstreichen auch die Ergebnisse einer internationalen branchenübergreifenden Studie des McKinsey Global Institute (s. Abb. 1). Eine spezifische Variante der virtuellen Kundenintegration in den Innovationsprozess stellen dabei zeitlich begrenzt durchgeführte Social-Media-basierte sog. *Produktideen-Wettbewerbe* dar (PILLER et al., 2011).

Ausgangspunkt des Forschungsprojekts ist die Fragestellung, welche Unternehmen der Ernährungsbranche in welcher Weise Social-Media-gestützte Ideenwettbewerbe umgesetzt haben, welche konkreten Innovationsziele damit erreicht werden sollten und welche Erfolgsfaktoren dieser neuartigen Innovationsstrategie identifiziert werden können.

2 Methodischer Ansatz

Es wurden Ideenwettbewerbe von Unternehmen der Ernährungsindustrie und des Lebensmitteleinzelhandels in Deutschland deskriptiv ausgewertet und hierbei die charakteristischen inhaltlichen Merkmale dieses Innovationsansatzes herausgearbeitet. Hierzu wurden die im Web kommunizierten Ideenwettbewerbe einer Inhaltsanalyse unterzogen. Ergänzende Literaturanalysen und Inhaltsanalysen von entsprechenden Blogs führten schließlich zur Ableitung von Erfolgsfaktoren dieser Web-2.0-Innovationsstrategie.

Abbildung 1: Nutzen von Social-Media-Anwendungen in Unternehmen (Angaben in % der befragten Unternehmen)



Quelle: MCKINSEY GLOBAL INSTITUT (2012): 28.

3 Ergebnisse und Ausblick

Im Zeitraum 2010[2] bis 2014 haben die Unternehmen Ritter (Marke Ritter Sport), McDonald's, Griesson de Beukelaer (Prinzenrolle), Rügenwalder Mühle (Schinkenspicker), Homann Feinkost, Mondelez (Philadelphia), Brauerei Beck (Beck's), Edeka und Lidl virtuelle Ideenwettbewerbe durchgeführt. Alle Unternehmen haben dabei die Generierung von neuen Produktideen (crowd creating) in Verbindung mit Ideenbewertung (crowd voting) durch die User angestrebt. Beim Ideenwettbewerb von Ritter Sport kam noch die Entwicklung eines Verpackungsdesigns sowie die Kreierung eines Produktnamens durch die Nutzer hinzu; bei McDonald's und Griesson de Beukelaer sollten die User ebenfalls entsprechende Namen für die neuen Burger- und Prinzenrolle-Produkte entwickeln. Zu erwähnen sind noch die Unternehmen Intersnack (Marke funny frish) und Mondelez (Marke Milka), die ebenfalls einen Crowdsourcing-Wettbewerb durchgeführt haben. Allerdings sollten hierbei die Users keine neuen Produkte kreieren, sondern aus vom Unternehmen vorgegebenen neuen Chipssorten bzw. Schokoladensorten die aus ihrer Sicht „beste" auswählen, d. h. hier war nur eine Web-gestützte Ideenbewertung gefragt.

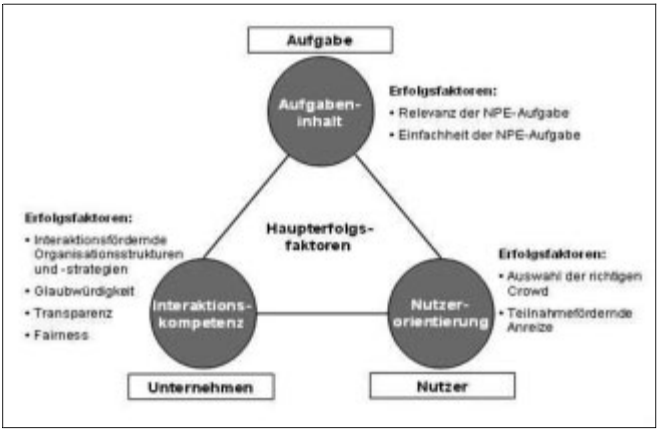
Die Funktionsweise („Mechanik") der verschiedenen Produktideen-Wettbewerbe lässt vier typische Kampagnenphasen erkennen: (1) Aufruf des Unternehmens im Netz (insbesondere auf der eigenen Website und auf Facebook), (2) Registrierung des Konsumenten auf einer speziellen Anmelde-Seite, (3) Ideengenerierung (mit reglementiertem Lösungsraum – z. B. mit Hilfe eines Produktideen-Konfigurators – oder ohne Reglementierung für die Neuproduktkreation) und (4) Ideenbewertung durch User (mit zum Teil mehrstufigen Votingprozeduren im Netz).

Abb. 2 zeigt die Erfolgsfaktoren dieses web-gestützten Innovationsansatzes. Wie die Abbildung verdeutlicht, konnten insgesamt acht Erfolgsfaktoren ermittelt werden, die zu den drei Haupterfolgsfaktoren *Interaktionskompetenz*, *Aufgabeninhalt* und *Nutzerorientierung* inhaltlich zusammengefasst werden können.

Social-Media-Marketing hat sich mittlerweile in vielen Unternehmen der FMCG-Branche fest etabliert. Insofern ist damit zu rechnen, dass auch zukünftig weitere Social-Media-gestützte NPE-Wettbewerbe von Lebensmittelherstellern durchgeführt werden. Offensichtlich hat nicht nur die Lebensmittelindustrie, sondern auch der Lebensmitteleinzelhandel das Potenzial von Crowdsourcing für die Neuproduktentwicklung erkannt (s. die Edeka-Crowdsourcing-Kampagne „Edeka-Selbermachen" (Eis, Smoothies, Joghurt und Cookies) und Lidl mit der Kampagne „Lidl Fan-Joghurt"). Es ist zu erwarten, dass auch in dieser Branche weitere Social-Media-gestützte Crowdsourcing-Kampagnen umgesetzt werden. Hierbei dürften die Ideenwettbewerbe insbesondere hinsichtlich der Anreize, der mobilen Applikationen, der Ideengenerierungstools („Produktkonfiguratoren") und der Einbeziehung von auf Crowdsourcing spezialisierten Online-Dienstleistern (Social-Media-Agenturen und Anbietern von intermediären Ideengewinnungsplattformen) weiter ausdifferenziert werden.

[2] Da Facebook das Leitmedium für Social-Media-gestützte Ideenwettbewerbe darstellt und diese soziale Plattform erst seit 2008 in Deutschland verfügbar ist, wurde der o.g. Untersuchungszeitraum zugrunde gelegt. Die erste Crowdsourcing-Kampagne wurde 2010 vom Unternehmen Ritter (Schokoladenmarke: Ritter Sport) durchgeführt.

Abbildung 2: Die drei Haupterfolgsfaktoren Social-Media-gestützter Neuproduktentwicklung in der Ernährungsbranche mit zugeordneten Erfolgsfaktoren



Quelle: Eigene Darstellung

Literatur

CHESBROUGH, H.W. (2006): Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Harvard Business School, Boston, Mass.

GASSMANN, O. (2010): Crowdsourcing. Innovationsmanagement mit Schwarmintelligenz. Hanser, München.

GOURVILLE, J. (2006): Eager sellers & stony buyers. Understanding the psychology of new-product adoption. In: Harvard Business Review, 84 (6): 99-106.

HEMETSBERGER, A. (2013): Crowdsourcing. In: Belk, R.W. and R. Llamas (Hrsg.): The Routledge companion to digital consumption, London: 159-170.

KERKA, F., B. KRIEGESMANN, M.G. SCHWERIN und F. STRIEWE (2006): Innovationsflops trotz oder wegen Marktforschung? – Wie Sie die Kundenprobleme und Lösungen von morgen entdecken. In: Kriegesmann, B. (Hrsg.): Berichte aus der angewandten Innovationsforschung, Nr. 221. Bochum.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE (2012): The Social Economy: Unlocking Value and Productivity through Social Technologies. McKinsey & Company, o.O.

PILLER, F., C. IHL und A. VOSSEN (2011): Customer Co-Creation: Open Innovation with Customers. A Typology of Customer Co-creation in the Innovation Process. In: Hanekop, H. and V. Wittke (eds.): New Forms of Collaborative Innovation and Production on the Internet. Universitätsverlag, Göttingen: 31-61.

PUSCHER, F. (2013): Produzierst Du Edeka? In: absatzwirtschaft, www.absatzwirtschaft.de/ produzierst-du-edeka-15770 (15.4.2015).

REICHWALD, R. und F. PILLER (2009): Interaktive Wertschöpfung – Open Innovation, Individualisierung und neue Formen der Arbeitsteilung, 2. Aufl. Gabler, Wiesbaden.

REICHWALD, R., A. MEYER, M. ENGELMANN und D. WALCHER (2007): Der Kunde als Innovationspartner. Gabler, Wiesbaden.

SERVICEPLAN GmbH (2006): 70 Prozent Innovationsflops – Das vermeidbare Fehlinvestment von 10 Milliarden Euro im Jahr; http://www.serviceplan. com/uploads/tx_sppresse/301.pdf; (16.4.2015).

SLOANE, P. (ed.) (2011): A Guide to Open Innovation and Crowdsourcing. Kogan Page, London.

ZÜHLSDORF, A. und A. SPILLER (2012): Trends in der Lebensmittelvermarktung. Agrifood Consulting GmbH, Göttingen.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 495 – 497

PRODUKTINFORMATIONEN AUF LEBENSMITTELN: ZU VIEL, ZU WENIG ODER GENAU RICHTG?

Franziska Vey[1] *und Anna Wangerow*

Zusammenfassung

Produktinformationen auf Lebensmitteln werden von den Konsumenten benötigt, um sich über die Eigenschaften der Produkte zu informieren. Einige Autoren gehen davon aus, dass eine zu hohe Anzahl an Informationen zu einer Überlastung der Konsumenten führt. Mittels qualitativer Studie wurde gezeigt, dass ein Bedarf an Informationen auf Lebensmitteln besteht. Die Verständlichkeit und die Darstellung der Informationen bereiten den Probanden im Allgemeinen größere Probleme als eine zu hohe Informationsmenge.

Schlüsselwörter

Produktinformationen, Informationsbedarf, *Information Overload*, explorative Studie.

1 Einleitung

Mit der Umsetzung der am 13. Dezember 2014 in Kraft getretenen Lebensmittelinformationsverordnung ist die Menge an verpflichtenden Angaben auf Lebensmitteln gestiegen. Aus informationsökonomischer Sicht besteht ein Bedarf nach Produktinformationen auf Lebensmitteln, da diese zur Reduktion asymmetrisch verteilter Informationen zwischen Anbietern und Nachfragern beitragen. Auch verringern Produktinformationen die Unsicherheit der Konsumenten gegenüber den Eigenschaften der Produkte, insbesondere der Vertrauenseigenschaften (AKERLOF, 1970: 488 ff.; KAAS, 1990: 539 ff.). Demgegenüber können zu viele Informationen aufgrund mangelnder Informationsverarbeitungskapazitäten zu einer Stimulusüberlastung führen. Entsprechend wird in der Literatur von einem sogenannten *Information Overload* gesprochen, der neben einer Stimulusunklarheit und einer Stimulusähnlichkeit, zu einer Konsumentenverwirrtheit führen kann, welche bspw. in einem Kaufaufschub resultiert (WALSH und HENNIG-THURAU, 2002). Zwischen einem Informationsbedarf auf der einen Seite und der Wahrnehmung eines Informationsüberschusses auf der anderen Seite besteht ein *Trade-off*. Daraus ergibt sich die Fragestellung, ob die tatsächliche Menge an Informationen auf Lebensmitteln zu niedrig, zu hoch oder genau richtig ist.

2 Empirische Methoden und Analyserahmen

Da eine qualitative Studie zur Anwendung kommt, wenn es „konkurrierende Erklärungen" zu einer Forschungsfrage gibt (FANTAPIÉ ALTOBELLO, 2007: 23), wurde mithilfe von explorativen, leitfadengestützten Interviews die Einstellung der Konsumenten gegenüber der Informationsmenge auf Lebensmitteln ermittelt. Die Stichprobe, bestehend aus 14 für den Lebensmitteleinkauf im Haushalt zuständigen Probanden, wurde nach soziodemographischen Kriterien bewusst ausgewählt. Die Interviews wurden aufgezeichnet, wörtlich transkribiert und mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach MAYRING (2010) analysiert. Kombiniert wurde die qualitative Studie mit einem Experiment (Mixed Methods Design), das den Einfluss einer verfügbaren Anzahl an Informationen zu den Eigenschaften eines Produktes auf die Gestaltung einer Produktverpackung untersucht. Dazu wurden die Probanden jeweils einer von zwei

[1] Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Senckenbergstraße 3, 35390 Gießen, Franziska.Vey@web.de

Experimentalgruppen zugeordnet, welchen einmal 7 und einmal 12 verschiedene Produktinformationen vorgelegt wurden, mit dem Auftrag den Produktrohling so zu gestalten, wie dieser ihrer Meinung nach im Supermarkt stehen sollte.

3 Ergebnisse

Die Hälfte der Probanden liest die Informationen bei ihrem Einkauf regelmäßig oder teilweise. Die andere Hälfte beachtet die Informationen hingegen selten oder gar nicht. Ein direkter Nutzen von Informationen liegt demnach nicht bei allen Probanden vor. Dennoch wird die Angabe von Informationen auf Lebensmitteln von allen Probanden generell als sehr wichtig eingeschätzt. Argumente dafür sind u. a., dass verschiedene Konsumentengruppen ein hohes Involvement bei Lebensmitteln aufweisen und zudem die Möglichkeit bestehen sollte, sich informieren zu können (indirekter Nutzen der Information). Die tatsächliche Menge an Produktinformationen auf Lebensmitteln wird von den Probanden unterschiedlich bewertet: jeweils 36 % der Befragten bewerten die Informationsmenge als ausreichend oder als zu wenig, 28 % empfinden die Informationsmenge als zu viel. Allerdings lässt sich keine Überforderung der Konsumenten feststellen, die mit einem Wunsch nach weniger Informationen einhergeht. Die Bewertung der Quantität der Informationen hängt v. a. mit der Qualität der Informationen zusammen. So kommt der Wunsch nach einer verständlicheren Ausdrucksweise sowie ausführlichen und glaubwürdigen Informationen auf. In Bezug auf das Experiment wurden in der ersten Gruppe im Mittel 7 von 7 Informationen und in der zweiten Gruppe 10 von 12 Informationen zur Gestaltung des Produktrohlings verwendet.

4 Diskussion

Anhand der Studie wurde festgestellt, dass ein Informationsbedarf bei Lebensmitteln vorliegt. Dieser äußert sich sowohl direkt als auch indirekt. Letzteres zeigt sich dadurch, dass die Probanden die Informationen generell als wichtig beurteilen und über die Möglichkeit verfügen wollen, sich informieren zu können, auch wenn sie diese nicht immer nutzen. Empirische Untersuchungen zur Stimulusüberlastung beziehen sich bislang auf eine zu große Produktauswahl, auch als *Choice Overload* bezeichnet. Das Konstrukt *Information Overload,* bezogen auf die Anzahl an Informationen auf einem Produkt, wurde in der Literatur bisher nur unzureichend untersucht. Diese Studie hat ergeben, dass die Probleme der befragten Konsumenten mit Informationen im Allgemeinen viel mehr bei einer Stimulusunklarheit liegen als bei einer Stimulusüberlastung. Die wahrgenommene Stimulusunklarheit aufgrund unverständlicher und unglaubwürdiger Informationen führt zu einem erhöhten Informationsbedarf der Probanden. In Bezug auf die empirische Studie ist abschließend anzumerken, dass die rein quantitative Betrachtung der Anzahl an verwendeten Produktinformationen, nicht von der qualitativen Bedeutung der Information zu trennen ist. Insgesamt stellt die Informationsentscheidung ein komplexes Themenfeld dar, weil es einerseits selbst für die einfachsten Produkte eine Vielzahl von Merkmalen gibt, die gelabelt werden können und andererseits die Verbraucherpräferenzen sehr heterogen ausgeprägt sind (GOLAN et al., 2001: 127).

Literatur

AKERLOF, G. A. (1970): The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. In: Quartely Journal of Economics 84 (3): 488-500.

FANTAPIÉ ALTOBELLI, C. (2007) Marktforschung. Methoden, Anwendungen, Praxisbeispiele. 1. Auflage. Stuttgart: Lucius & Lucius.

GOLAN, E.; F. KUCHLER und L. MITCHELL (2001): Economics of Food Labeling. In: Journal of Consumer Policy 24 (2): 117-184.

KAAS, K. P. (1990): Marketing als Bewältigung von Informations- und Unsicherheitsproblemen im Markt. In: die Betriebswirtschaft 50 (4): 539-548.

MAYRING, G. P. (2010): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 11. Auflage. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

WALSH, G. und T. HENNIG-THURAU (2002): Wenn Konsumenten verwirrt sind. Empirische Analyse der Wirkungen eines vernachlässigten Konstruktes. In: Marketing ZFP 24 (2): 95-109.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 499 – 501

PUBLIC DISTRIBUTION SYSTEM VS. MARKET: ANALYSIS OF STAPLE FOOD CONSUMPTION IN INDIA USING QUAIDS WITH RATIONING

Marta Kozicka[1], *Matthias Kalkuhl and Regine Weber*[2]

Summary

The current study explains the impact of the Targeted Public Distribution System (TPDS) in India on total staple food consumption. First, we show that under-purchase from TPDS is due to the supply constraints. Next, we estimate a three-stage demand system for staple foods. In the third stage, we estimate a Quadratic Almost Ideal Demand System with Rationing, where the TPDS grains are treated as strictly rationed goods and the rest of the consumption goods in the system are the market consumed staples. We found a crowding-in effect of cereal substitutes and pulses consumption by the TPDS, especially in rural areas. Subsidised rice increases total rice consumption in rural areas, whereas subsidized wheat does not affect market consumption of either of the grains.

Keywords

QUAIDS with rationing, Targeted Public Distribution System, India, food subsidy

1 Introduction

If the Targeted Public Distribution System (TPDS) and market grains are perfect substitutes, the subsidy should work as an income transfer to households that receive PDS grains and as a result, slightly increase the total demand. However, literature suggests that they are imperfect substitutes (KHERA 2011b; RAMASWAMI and BALAKRISHNAN 2002; KOZICKA et al. 2015), for example due to the poor quality of the TPDS grains (KHERA 2011a). This means that greater TPDS off-takes might lead to a significantly higher demand (higher purchases for TPDS plus higher market consumer demand) and as a result, increase in market price. In the light of high targeting errors and taking into account that even the TPDS recipients need to purchase part of the grains from the market (SAINI and KOZICKA 2014), the market price of wheat and rice plays an important role in food security of the poor in India. Consequently, determining the impact of the TPDS deliveries on total wheat, rice and other staple demand can provide policy makers with vital information.

2 Analytical Framework and Methods

The current study, apart from better explaining the impact of the TPDS on total staple food consumption, contributes to a growing discussion on implementing cash transfers instead of food subsidies. Our research questions are as follows:

- What is the impact of TPDS wheat and rice consumption on total wheat and rice consumption?
- How does a higher subsidy affect consumption?
    - What are the reasons for TPDS under-purchase?

[1] Center for Development Research (ZEF), Walter-Flex Str. 3, 53113 Bonn, Germany; marta.kozicka@gmail.com

[2] The authors are grateful for the financial support of the Federal Ministry of Economic Cooperation and Development of Germany (BMZ) within the research project "Volatility in Commodity Markets, Trade Policy, and the Poor". The authors are also thankful for the financial support from the European Commission within the research project "FOODSECURE".

- Would cash transfer be a more cost-effective way to increase cereals/staples consumption?

Our analysis is based on the 68th round of the Indian National Sample Survey (NSS) of Household Consumer Expenditure, carried out by India's National Sample Survey Office of the Ministry of Statistics and Programme Implementation. The survey is cross-sectional and representative at the national level. It covers 101,651 households. Data was collected between July 2011 and June 2012 and it covers demographic data and household characteristics, as well as consumption quantity and value, total consumption expenditure, and TPDS consumption quantity and expenditure (NSSO, 2013).

We consider a consumer, who has a ration card, so consumes wheat and/or rice from two sources - PDS and the market. Amount consumed from the PDS, q_s, is constrained with the (state-specific) PDS entitlement, q_s^*. However, what is usually observed, $q_s < q_s^*$. The under-purchase can have two types of reasons – demand (voluntary under-purchase) or supply specific (due to supply constraints).

1 $$\mathbf{q_s = \alpha_0 + \alpha_1 p_{diff} + \alpha_2 p_{diff}^2 + \alpha_3 MPCE + \alpha_4 S + \alpha_5 \mathbb{H}},$$

where q_s is a quantity of wheat/rice consumed from the TPDS, p_{diff} is a price difference between the market price of wheat/rice and its TPDS price, MPCE is a monthly per capita expenditure, S is a state dummy, and $\mathbb{H}$ vector of household characteristics (ration card type, household type, social group, land possessed, years of education of the household head).

In the equation 1, we found a significant negative impact of the variable p_{diff} on the q_s for rice and no effect for wheat. This suggests that under-purchase is due to the supply constraints and as a result consumption from TPDS is exogenous to market consumption (TPDS cardholders purchase maximum available TPDS volume).

Based on this first result we proceed with estimating a three-stage demand system for staple foods. It is assumed that a consumer allocates their budget in three stages – first they decide between two commodity groups – food and non-food items. Second, they allocate their budget (conditional on the first stage decision) between broad food groups – staple foods, milk and milk products, other animal products, fruit and vegetables, and eventually other foods. In the last, third, stage the staple food groups are considered. These are rice (TPDS and market), wheat (TPDS and market), other cereals and cereal substitutes, pulses. It is assumed that food groups are weakly separable from the non-food products, as well as the staple food groups are weekly separable from all the other food goods consumed.

In the first stage, we estimate budget allocation to food using linear Engel curve approach. In the second stage, we estimate a Quadratic Almost Ideal Demand System (QAIDS), developed by BANKS, BLUNDELL and LEWBEL (1997). Eventually, in the third stage, we estimate a Quadratic Almost Ideal Demand System with Rationing (QAIDSR), which is an extension to DEATON (1981) with the quadratic Engle curve.

The third stage QAIDSR model can be represented as follows:

2 $$\mathbf{w_i = \Phi(\mathbb{H}'_i\hat{\theta}_i)\left\{\alpha_i + \sum_{k\in S}\rho_{ik}q_k + \sum_{j\in M}\gamma_{ij}\ln p_j + \beta_i \ln\frac{I_s^d}{a(P)} + \frac{\lambda_i}{b(P)}\ln^2\frac{I_s^d}{a(P)}\right\} + \phi(\mathbb{H}'_i\hat{\theta}_i)}$$

where $i, j \in M = \{$ market rice, market wheat, other cereals, cereal substitutes, pulses$\}$ and $k \in S = \{$ TPDS rice, TPDS wheat$\}$. $w_i = \frac{q_i p_i}{I_s^d}$, where q_i is a quantity consumed solely from market with price p_i and $I_s^d = MPCE_s - \sum_{k\in S} p_k q_k$, , so w_i is a share of expenditures on market-consumed staple in the total expenditures in the market staples. p_k and q_k are the price and the quantity actually of consumed TPDS grains. $\mathbb{H}_i$ is a vector of household characteristics. $\Phi(.)$ and $\phi(.)$ are the cumulative distribution function and probability density function estimated with a probit model to correct for the zero consumption observations (based on SHONKWILER and YEN (1999) work). $a(P)$ is a price index, $b(P)$ is a Cobb Douglas price aggregator.

We found a crowding-in effect of cereal substitutes and pulses consumption by the TPDS, especially in rural areas. Rice TPDS crowds-out market rice consumption in rural households. Wheat TPDS does not affect market wheat and rice consumption.

References

BANKS, J., R. BLUNDELL and A. LEWBEL (1997): Quadratic Engel Curves and Consumer Demand. Review of Economics and Statistics, 79(4), 527–539. doi:10.1162/003465397557015

DEATON, A. (1981): Theoretical and Empirical Approaches to Consumer Demand under Rationing. In A. Deaton (Ed.), Esseys in the Theory and Measurement of Consumer Behaviour in Honour of Sir Richard Stone (pp. 55–72). Cambridge: Cambridge University Press.

KHERA, R. (2011a): India's Public Distribution System: Utilisation and Impact. Journal of Development Studies, 47(7), 1038–1060. doi:10.1080/00220388.2010.506917

KHERA, R. (2011b): Trends in Diversion of PDS Grain. Centre for Development Economics, Delhi School of Economics. Working Paper, No. 198.

KOZICKA, M., M. KALKUHL, S. SAINI and J. BROCKHAUS (2015): Modelling Indian Wheat and Rice Sector Policies. ZEF-Discussion Papers on Development Policy, (197).

NSSO. (2013). Note on Sample Design and Estimation Procedure of NSS 68th Round. New Delhi.

RAMASWAMI, B. and P. BALAKRISHNAN (2002): Food Prices and the Efficiency of Public Intervention: the Case of the Public Distribution System in India. Food Policy, 27(5-6), 419–436. doi:10.1016/S0306-9192(02)00047-7

SAINI, S. AND M. KOZICKA (2014): Evolution and Critique of Buffer Stocking Policy in India. Indian Council for Research on International Economic Relations (ICRIER). Working Paper, No. 283.

SHONKWILER, S. J. and S.T. YEN (1999): Two-step Estimation of a Censored System of Equations. American Journal of Agricultural Economics, 81(November), 972–982.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 503 – 505

LIEBER SCHNELL ZUM DISCOUNTER? EINFLUSS VON TRANSAKTIONSKOSTEN AUF DIE EINKAUFSSTÄTTENWAHL

Stephanie Nadezda Güsten[1], Tobias Henkel, Anke Möser

Zusammenfassung

Der Discounter ist der Deutschen liebste Lebensmitteleinkaufsstätte – trotz zahlreicher Alternativen. Warum also sind Discounter so beliebt? In einem theoretischen Überblick werden zunächst Entscheidungskriterien herausgearbeitet, die die Wahl einer Einkaufsstätte beeinflussen, mit besonderem Augenmerk auf Transaktionskosten. Da Lebensmittel als „fast moving consumer goods“ (FMCG) vom Verbraucher regelmäßig und wiederkehrend nachgefragt werden, spielt neben den Transaktionskosten das Image der Einkaufsstätte vermutlich eine große Rolle. Die vorliegende Studie zeigt, dass deutsche Verbraucher dem Discounter im Vergleich zu anderen Betriebstypen ein negatives Image zuschreiben. Aus transaktionskostentheoretischen Gesichtspunkten ist die Wahl des Discounters als Haupteinkaufsstätte dennoch vorteilhaft. Die empirische Analyse belegt einerseits, dass anscheinend „out-of-pocket“-Kosten, gemessen als Entfernung zum Wohnort, im Super- oder Verbrauchermarkt und Discounter geringer sind als in den anderen Betriebstypen. Kunden des Discounters schätzen andererseits, neben den günstigen Preisen, vor allem die Möglichkeit, einen schnellen Einkauf zu tätigen, d.h. die wahrgenommenen Transaktionskosten werden vom Verbraucher niedriger eingeschätzt als in den anderen Betriebstypen.

Keywords

Einkaufsstättenwahl, Transaktionskosten.

1 Einleitung

Deutsche Verbraucher decken ihren Bedarf an Lebensmitteln zum größten Teil im Discounter. Dieser Betriebstyp verzeichnet die höchsten Ausgaben pro Haushalt (NIELSEN, 2014: 39ff), obwohl die Dichte an Lebensmitteleinzelhandelsgeschäften in Deutschland sehr hoch ist (ebenda: 14). Der Posterbeitrag geht der Frage nach, welche Faktoren möglicherweise für die Wahl einer Einkaufsstätte relevant sein könnten. Dabei fokussiert der Beitrag auf einem Aspekt, der in der Literatur beim Lebensmittelkauf bislang wenig Beachtung gefunden hat: den Transaktionskosten zur Abwicklung des Einkaufs. Nach WILLIAMSON (1985: 41) entstehen bei der Anbahnung und Abwicklung von Verträgen zwischen mindestens zwei Vertragspartnern immer Transaktionskosten. Der Kauf von Lebensmitteln wird als „low-involvement-Kauf“ angesehen, bei dem nur begrenzte Entscheidungsprozesse ablaufen und verfestigte Verhaltensmuster vorliegen (MEFFERT, BURMANN und KIRCHGEORG, 2012: 112). Da Lebensmittel vom Verbraucher regelmäßig und wiederkehrend nachgefragt werden, spielen vermutlich Transaktionskosten eine große Rolle.

2 Empirische Analyse

Für die empirische Analyse liegt ein Querschnittsdatensatz (n = 539) vor, der einerseits auf einer Befragung von Passanten in der Fußgängerzone einer mittelhessischen Universitätsstadt

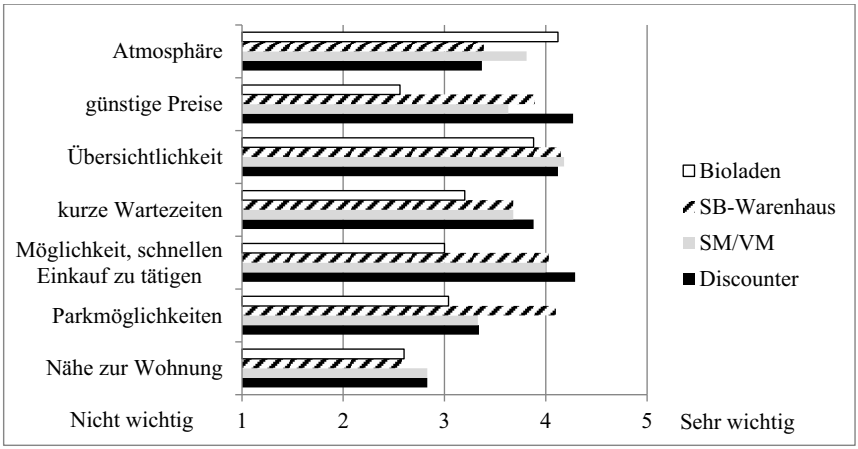
[1] Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Agrarpolitik und Marktforschung, Senckenbergstraße 3, 35390 Gießen; Stephanie.N.Guesten@agrar.uni-giessen.de

beruht, andererseits konnten über den internen Mailverteiler der dort ansässigen Universität Studienteilnehmer gewonnen werden. KLEIN (2008: 147) führt an, dass zwar Transaktionskosten in der Literatur beschrieben werden, eine Messung dieser allerdings schwierig ist. Daher wurde eine zweigeteilte Vorgehensweise der Untersuchung des Einflusses von Transaktionskosten auf die Einkaufsstättenwahl gewählt.

Den Studienteilnehmern wurde einerseits eine Liste aus 20 Kriterien vorgelegt, die bei der Wahl einer Einkaufsstätte bedeutsam sein könnten. Anhand einer fünfstufigen Likertskala bewerteten die Befragten die einzelnen Kriterien hinsichtlich ihrer empfundenen Wichtigkeit. Die Einflussfaktoren umfassten sowohl objektspezifische Kriterien (z.B. zum Sortiment, zu der Atmosphäre oder zur Freundlichkeit des Personals), Preisstrategie (viele Sonderangebote, insgesamt günstige Preise) und Vereinbarungskosten (z.B. Nähe zur Wohnung oder zum Arbeitsplatz, Parkmöglichkeiten, kurze Wartezeiten an der Kasse, Möglichkeit einen schnellen Einkauf zu tätigen).

Abbildung 1 verdeutlicht, dass für die Wahl des Discounters als Haupteinkaufsstätte neben den günstigen Preisen vor kurze Wartezeiten, die Nähe zur Wohnung und die Möglichkeit, einen schnellen Einkauf zu tätigen eine Rolle spielen. Die Verbraucher, die überwiegend im Discounter einkaufen, empfinden diese Kriterien wichtiger als die Kunden anderer Betriebstypen. Diese Aspekte senken die Vereinbarungskosten bei der Abwicklung des Kaufes. Der Bioladen punktet dagegen eher mit der „Atmosphäre".

Abbildung 1: Kriterien der Einkaufsstättenwahl (Auswahl)

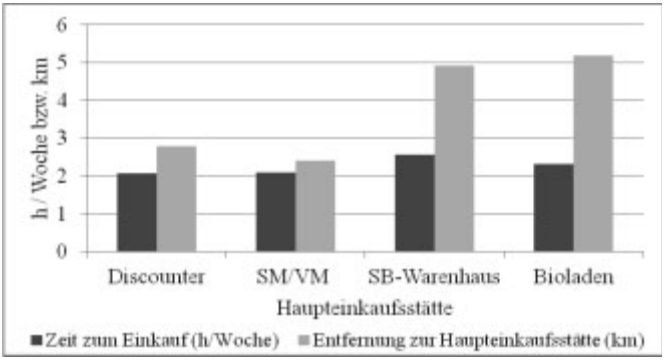


Quelle: Eigene Darstellung

Daneben wurden zwei Proxyvariablen für die Transaktionskosten erhoben. Die Entfernung der Haupteinkaufsstätte zum Wohnort (gemessen in km) stellen im Sinne von KLEIN (2008: 149) „out-of-pocket"-Kosten dar, da diese einen Abgang liquider Mittel darstellen (durch die Fahrtkosten). Ebenfalls wurde der wöchentliche Zeitaufwand für das Einkaufen (in Stunden) erfasst. Dieser Zeitaufwand verdeutlicht die wahrgenommenen Kosten und umfasst die individuell bzw. situativ geprägte Beeinträchtigung durch den Kauf. Abbildung 2 bestätigt, dass die direkt erfassten Transaktionskosten in Abhängigkeit des Betriebstyps der Haupteinkaufsstätte differieren. Verbraucher, die einen Discounter oder einen SM/VM als Haupteinkaufsstätte angeben, wenden dabei mit rund 2 h pro Woche weniger Zeit für den Einkauf auf als Kunden eines SB-Warenhauses (2,79 h/Woche) oder Bioladens (2,32 h/Woche). Der Kruskal-Wallis-Test bestätigt, dass dieser Unterschied in den wahrgenommenen Kosten signifikant auf dem 95 %-Niveau ist ($p = 0{,}0484$). In Bezug auf die „out-of-pocket"-Kosten bestehen höchst

signifikante Unterschiede (p = 0,0001). Die Entfernung vom Wohnort zur Haupteinkaufsstätte ist beim SM/VM (2,41 km) am geringsten, gefolgt vom Discounter (2,79 km) und SB-Warenhaus (4,92 km). Die weitesten Wege nehmen Kunden des Bioladens auf sich (5,19 km).

Abbildung 2: Direkt erfasste Transaktionskosten nach gewählter Haupteinkaufsstätte



Quelle: Eigene Darstellung

3 Diskussion und Zusammenfassung

Aus transaktionskostentheoretischen Gesichtspunkten ist die Wahl des Discounters anscheinend vorteilhaft. Die empirische Analyse belegt einerseits, dass „out-of-pocket"-Kosten, gemessen als Entfernung zum Wohnort, im SM/VM und Discounter geringer sind als in den anderen Betriebstypen. Kunden des Discounters schätzen andererseits, neben den günstigen Preisen, vor allem die Möglichkeit, einen schnellen Einkauf zu tätigen, d.h. die wahrgenommenen Transaktionskosten werden vom Verbraucher niedriger eingeschätzt als in den anderen Betriebstypen. Der Messung der Transaktionskosten kommt daher in zukünftigen Untersuchungen eine größere Bedeutung zu. Für die Wahl einer Einkaufsstätte könnte, neben dem in der Literatur diskutierten „value for money" und den hier untersuchten Transaktionskosten jedoch auch eine verhaltensökonomische Begründung relevant sein. So kann möglicherweise davon ausgegangen werden, dass die Verbraucher auch deshalb Discounter als Einkaufsstätte wählen, um sich ihren Einkauf zu vereinfachen und beispielsweise vor der in größeren Betriebstypen vorherrschenden Marken- und Labelvielfalt „zu schützen". Es wäre daher in weiteren Forschungen interessant, die Bedeutung solcher Heuristiken als einfache Handlungsschritte auf die Einkaufsstättenwahl zu überprüfen (FRANKE und KÜHLMANN 1990: 203ff.).

Literatur

FRANKE, J. und T.M. KÜHLMANN (1990): Psychologie für Wirtschaftswissenschaftler. Landsberg/Lech: Verlag Moderne Industrie.

KLEIN, A. (2008): Transaktionskosten als Einflussfaktoren auf Einkaufsstättenwahl von Konsumenten. In: Marketing ZFP, Heft 3: 147-160.

MEFFERT, H., C. BURMANN und M. KIRCHGEORG (2012): Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung. 11., überarbeitete und erweiterte Auflage. Gabler Verlag, Wiesbaden.

NIELSEN (2014): Deutschland 2014. Handel, Verbraucher, Werbung. Frankfurt am Main. Internet: http://www.nielsen.com/de/de/insights/reports/2014/nielsen-booklet-handel-verbraucher-werbung-2014-zeigt-entwicklungen-des-lebensmittelhandels-2013-in-deutschland.html. Abgerufen am: 24.02.2015.

WILLIAMSON, O. E. (1985): The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting. New York: The Free Press.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 507 – 509

PAY-WHAT-YOU-WANT: DISKUSSION EINER INNOVATIVEN PREISSETZUNGSSTRATEGIE

Linda Bitsch und Jon H. Hanf[1]

Zusammenfassung

„Zahle was du willst!“ Nach diesem Prinzip hat im Oktober 2007 die britische Rockband Radiohead für zwei Monate ihr damals neu erschienenes Album „In Rainbows“ zum Herunterladen auf ihrer Internetseite angeboten. Das erstaunliche war, dass die Band von diesem Angebot finanziell profitieren konnte.
Im Gegensatz zu traditionellen Preisfindungsprozessen obliegt es bei ‚Pay-What-You-Want‘ (PWYW) dem Käufer, den finalen Kaufpreis festzulegen. Dem Käufer wird die gesamte Entscheidungsmacht der Preisgestaltung übertragen. Sobald der Käufer den finalen Preis festgelegt hat, findet die Transaktion statt. Hierbei muss der Verkäufer jeglichen Transaktionspreis inklusive Null akzeptieren. Er kann ein oder mehrere Produkte durch die PWYW Strategie veräußern. (vgl. KIM et al. 2009)
Ziel dieses Beitrages ist es, Pay-What-You-Want als ‚neuen‘ Preismechanismus darzulegen und Praxisanwendungen aufzuzeigen. Um die Zielsetzung zu erreichen, wird ein umfassender Literaturüberblick angefertigt..

Keywords

Partizipative Preissetzung; Pay-What-You-Want; Marketing

1 Einleitung

„Zahle, was du willst!“ Nach diesem Prinzip hat im Oktober 2007 die britische Rockband Radiohead für zwei Monate ihr damals neu erschienenes Album „In Rainbows“ zum Herunterladen auf ihrer Internetseite angeboten. Das erstaunliche war, dass die Band von diesem Angebot finanziell profitieren konnte. Dieses erfolgreiche Beispiel hat weitere Bands dazu veranlasst, dem Beispiel von Radiohead zu folgen. Inzwischen existieren Musikplattformen im Internet, auf denen Kunden unter diesen Bedingungen Songs und Alben von verschiedenen Interpreten herunterladen können. Aber nicht nur Unternehmen haben diese etwas andere Art der Preisdifferenzierung mit Interesse verfolgt, auch die Wissenschaft hat sich diesem Phänomen gewidmet. KIM et al. (2009) haben mit ihrem Artikel ‘Pay What You Want: A New Participative Pricing Mechanism’, erschienen im Journal of Marketing, eine rasch anwachsende Forschungsrichtung initiiert.
Im Gegensatz zu traditionellen Preisfindungsprozessen obliegt es bei Pay-What-You-Want‘ (PWYW) dem Käufer, den finalen Kaufpreis festzulegen. Dem Käufer wird die gesamte Entscheidungsmacht der Preisgestaltung übertragen. Sobald der Käufer den finalen Preis festgelegt hat, findet die Transaktion statt. Hierbei muss der Verkäufer jeglichen Transaktionspreis inklusive Null akzeptieren. Er kann ein oder mehrere Produkte durch die PWYW-Strategie veräußern. (vgl. KIM et al., 2009)
Ziel dieses Beitrages ist es, Pay-What-You-Want als ‚neuen‘ Preismechanismus darzulegen und Praxisanwendungen aufzuzeigen. Um diese Zielsetzung zu erreichen, wird ein umfassender Literaturüberblick erarbeitet.

[1] Hochschule Geisenheim; Von-Lade-Str. 1; 65366 Geisenheim; jon.hanf@hs-gm.de

2 Pay-What-You-Want und das Käuferverhalten

Nach dem klassischen ökonomischen Verständniss entwickeln sich Preise über den Marktaustausch. Dieser Austausch wird jedoch bei der Einführung von PWYW aufgelöst. Ein Kunde erhält die Preissetzungsmacht, jeglichen Preis inklusive Null zu zahlen, wodurch der ‚Kapitalmarkt' aufgehoben wird. Der ‚Sozialmarkt' beinhaltet die nicht-monetären Austauschbeziehungen und funktioniert durch Tauschwerte und -normen wie beispielsweise Reziprozität, Kooperation und Distribution (vgl. KIM et al., 2009).

Abbildung 3: Einflussfaktoren auf den Preis

In Tabelle 1 sind die Praxisbeispiele von PWYW nach Branchen und nach dauerhafter und zeitlich befristeter Anwendung getrennt aufgeführt. Tabelle 1 ist angelehnt an die Darstellung von KIM ET AL. (2010), jedoch wurde sie um aktuelle Praxisbeispiele ergänzt, um einen Gesamtüberblick zu gewinnen.

Tabelle 2: Beispiele aus der Praxis

	HoReCa	Musikindustrie	Landwirtschaft	Weitere Anwendung
Dauerhafte Anwendung	• Wiener Deewan, Wien • Kish, Frankfurt • Weinerei, Berlin • Terrabite, Seattle (eingestellt) • Lentil as Anything, Melbourne • Café Liebling, München • Annalakshmi, Perth • Parkhotel, Ottensheim	• sheeba.ca • noisetrade.com • aralie.com (eingestellt) • Girl Talk • Cashmusic.org • Magnatune	• Blumenfelder zum Selbstpflücken • Gemüseverkauf Bauernstände • (Obst und Gemüse zum zum Selbstpflücken)	• Neck Attack, deutschlandweit • Body Angels, Frankfurt & Wien • EvenAdam.de (eingestellt) • Valve & Humblebundle, Spieleplattform • Adblock, Software-Entwickler • 8k, Marketing-Agency
Verkaufsfördernde Anwendung	• Little Bay, London • Unterm Apfelbaum, Fulda • Ristorante Etrusca, Köln • Ibis Hotels, deutschlandweit • Ibis Singapore • Hotel Tannenhof	• Radiohead		• Apollo Optik deutschlandweit • FSV Frankfurt + DSC Wanne-Eickel • Wikipedia • 2D Boy-World of Goo (PC-Spiel) • Crayon Physics Deluxe • Zoo, Münster

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an KIM et al., 2010.

3 Zusammenfassung

Die Preisstrategie Pay-What-You-Want ist ein partizipierender Preismechanismus der dem Kunden die volle Entscheidungsgewalt über den Preis zugesteht. Durch die Einbeziehung des Konsumenten hinsichtlich des Preissetzungsprozesses, ergibt sich die Chance für ihn, den Preis zu bestimmen. Das Unternehmen begibt sich folglich in die Gefahr, dass der Kunde einen sehr geringen Preis unter dem Deckungsbeitrag oder womöglich gar nichts zahlt. Doch haben KIM et al. (2009) gezeigt, dass dies nicht der Fall ist. Der Preismechanismus kann somit zur Differenzierung des Unternehmens gegenüber den Mitbewerbern führen. Die Kunden nehmen die veränderte Preisstrategie PWYW als innovatives, sowie für sich vorteilhaftes Modell der Preisfindung wahr.

Während PWYW schon immer unbewusst bei Trinkgeldern und der Entlohnung von Straßenkünstlern zur Anwendung gekommen ist, ist jedoch festzustellen, dass dieses Konzept in den letzten Jahren auch wachsende Adaption in klassischen Wirtschaftsbereichen gefunden hat. In Verbindung mit landwirtschaftlichen Gütern gibt es bisher zwei bekannte Anwendungsbereiche, die sich in den späten 1980er und den frühen 1990er Jahren etablierten: Zum einen als Ab-Hof-Verkauf landwirtschaftlicher Erzeugnisse, zum anderen als Verkaufsstand an der Straße.

Literatur

KIM J.-Y., M. NATTER und M. SPANN (2009): Pay What You Want: A New Participative Pricing Mechanism. Journal of Marketing, Bd. 73, S. 44-58.

KIM J.-Y.,M. NATTER und M. SPANN (2010): Pay-What-You-Want – Praxisrelevanz und Konsumentenverhalten, Zeitschrift für Betriebswirtschaft, Gabler Verlag, Bd. 89, S. 147-169.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 511 – 512

EMPLOYER BRANDING IN DER ERNÄHRUNGSWIRTSCHAFT: QUALITATIVE EXPLORATION ZENTRALER ARBEITGEBERMERKMALE

Anna Wangerow[1]

Zusammenfassung

Der demographische Wandel in Deutschland führt zu einem sinkenden Arbeitskräftepotenzial. Unternehmen aus der Ernährungswirtschaft sehen sich sowohl mit einem quantitativen als auch einem qualitativen Mangel an Arbeitskräften konfrontiert und konkurrieren um qualifizierte Nachwuchskräfte. Das *Employer Branding (EB)* stellt eine Rekrutierungsmaßnahme dar, mit dem Ziel, sich durch die Signalisierung entscheidungsrelevanter Arbeitgebermerkmale, als attraktiven Arbeitgeber im Wettbewerb zu positionieren. Die vorliegenden Ergebnisse auf Basis von explorativen Interviews geben Aufschluss darüber, welche Arbeitgebermerkmale im Rahmen der Arbeitgeberwahl entscheidungsrelevant sind. Zentrale Merkmale stellen das Arbeitsklima, die Corporate Social Responsibility (CSR) sowie das Gehalt dar. Die ermittelten Arbeitgebermerkmale werden erstmalig in Signale und Indizes unterteilt.

Schlüsselwörter

Signaling-Theorie, *Employer Branding*, explorative Interviews, qualitative Inhaltsanalyse.

1 Einleitung

In der 2013 durchgeführten Befragung zum Fach und Führungskräftemangel des Berufsverbands Agrar, Ernährung und Umwelt (VDL) geben 69% der befragten Unternehmen aus den Bereichen Agrar, Ernährung und Gartenbau an, dass es aktuell nicht genügend Bewerber gibt. Zudem sind 79% der Meinung, dass die Bewerber nicht ausreichend qualifiziert sind (VDL, 2014: 39). Um den Engpässen bei der Personalgewinnung entgegenzuwirken, hat sich das *EB* als unternehmensstrategische Maßnahme etabliert. *EB „is the package of psychological, economic and functional benefits that potential employees associate with employment with a particular company"* (WILDEN et al., 2010: 56). Die *Employer Brand* erleichtert den Informationsprozess, reduziert Unsicherheiten potentieller Bewerber und vermindert die Kosten der Informationssuche (WILDEN et al., 2010: 58). Eine konkrete Funktion des *EB* stellt die Signalisierung entscheidungsrelevanter Arbeitgebermerkmale dar (STRITZKE, 2010: 81). SPENCE definiert Signale (1973) als Informationen über beobachtbare Merkmale, die durch den Arbeitgeber veränderbar sind. Davon abzugrenzen sind Indizes, Informationen über beobachtbare, unveränderbare Merkmale (SPENCE, 1973: 357). Als Indizes werden im vorliegenden Beitrag kurzfristig unveränderbare Merkmale klassifiziert. Dies lässt sich darauf zurückführen, dass es Merkmale gibt, die zwar grundsätzlich Veränderungsprozessen unterliegen, dies aber auf betriebliche Einflussgrößen außerhalb der *EB*-Maßnahmen zurückzuführen ist, wie beispielsweise die Unternehmensgröße. Es stellt sich die Frage, welche Arbeitgebermerkmale für potentielle Nachwuchskräfte entscheidungsrelevant sind und welche Merkmale im Rahmen einer EB-Strategie durch das Unternehmen beeinflussbar sind.

2 Empirische Methoden und Analyserahmen

Kennzeichnend für die vorliegende Analyse ist deren explorativer Charakter: Um „neue", zielgruppenspezifische Arbeitgebermerkmale zu entdecken, fand eine umfangreiche, offen

[1] Justus-Liebig-Universität Gießen, Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Senckenbergstraße 3, 35390 Gießen, Anna.Wangerow@ernaehrung.uni-giessen.de

angelegte Datenerfassung im Rahmen von leitfadengestützten Einzelinterviews statt. Die Interviews wurden vom 14.-17.10.2014 persönlich durchgeführt, aufgezeichnet und wörtlich transkribiert. Die Auswertung erfolgte mittels qualitativer Inhaltsanalyse. Insgesamt wurden 14 Studierende des Masterstudiengangs Ernährungsökonomie an der Justus-Liebig-Universität Gießen befragt. 62 Prozent der Probanden haben ihr Studium bereits beendet oder beenden dieses innerhalb der darauffolgenden 6 Monate und stehen damit unmittelbar vor der Berufseinstiegsentscheidung.

3 Ergebnisse

Die ermittelten Kategorien bilden das Kernstück der qualitativen Inhaltsanalyse und stellen die entscheidungsrelevanten Arbeitgebermerkmale dar (vgl. Tab. 1). Das Arbeitsklima ist für die Befragten wichtigstes Entscheidungskriterium und gleichzeitig nur schwer zu beobachten. *„Im Übrigen bin ich der Meinung, dass das [Arbeitsklima] fast schon den größten Teil eines Arbeitsplatzes – also die Qualität – ausmacht“* (I14, Z: 68). Sind die Mindestanforderungen in Bezug auf das Gehalt erfüllt, werden andere Merkmale wichtiger. *„Ich würde das Klima der Bezahlung vorziehen, wenn jetzt die Bezahlung nicht enorm gering ist“* (I7, Z: 40). Darüber hinaus sind neben den beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten (Aufstiegschancen) insbesondere die persönlichen Entwicklungsmöglichkeiten (Selbstverwirklichung) von Bedeutung. *„[…] nicht unbedingt das man sich hocharbeitet, aber dass man immer wieder vor neue Herausforderungen gestellt wird“* (I8, Z: 64). Die Merkmale Berufseinstiegsposition und persönliche Entwicklungsmöglichkeiten fanden in wissenschaftlichen Studien bislang keine Beachtung und werden als neu entdeckte bzw. zielgruppenspezifische Kriterien angesehen.

Tabelle 1: Einteilung der Arbeitgebermerkmale in Signale und Indizes

Signale	Arbeitsklima, CSR, Gehalt, Arbeitszeit-Freizeit, (vielfältiger) Tätigkeitsbereich, hierarchische Organisationsstruktur, berufliche EM, persönliche EM, Berufseinstiegsposition (Direkteinstieg/ Traineeprogramm), Weiterbildungsmaßnahmen, Familienfreundlichkeit, Führungskompetenz, Zusatzleistungen, Auslandsmöglichkeiten & Betriebsrat.
Indizes	Standort, Produktportfolio, Unternehmensgröße, Unternehmenstyp (familiengeführt/ fremdgeführt), Bekanntheit & Unternehmensausrichtung (national/ international).

Quelle: Eigene Darstellung

4 Fazit

Signale stellen relevante Differenzierungsstellschrauben im Wettbewerb um qualifizierte Nachwuchskräfte dar. Zu den bedeutendsten Arbeitgebermerkmalen zählen das Arbeitsklima, die CSR, das Gehalt, flexible Arbeitszeiten sowie ein vielfältiger Tätigkeitsbereich. Während das Ziel der vorliegenden, qualitativen Studie darin bestand, alle relevanten Informationen in Bezug auf wichtige Arbeitgebermerkmale zu erfassen, ist die Messung der relativen Wichtigkeiten im Rahmen einer quantitativen Folgestudie von Bedeutung. Dabei sollen die ermittelten Signale, als veränderbare Arbeitgebermerkmale, im Fokus stehen.

Literatur

SPENCE, M. (1973): Job Market Signaling. In: The Quarterly Journal of Economics 87 (3): 355-374.

STRITZKE, C. (2010): Marktorientiertes Personalmanagement durch Employer Branding. 1. Auflage, Wiesbaden: Gabler Verlag.

VDL (2014): Fach- und Führungskräftebedarf in der Agrarbranche. Befragungen und Analysen im Agrarbereich 2013/2014. VDL-Berufsverband Agrar, Ernährung, Umwelt e.V. (Hrsg.).

WILDEN, R.; GUDERGAN, S. und I. LINGS (2010): Employer branding: strategic implications for staff recruitment. In: Journal of Marketing Management 26 (1-2): 56-73.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 513 – 515

FACHKRÄFTEMANGEL IN DER DEUTSCHEN LANDWIRTSCHAFT: DAS POTENZIAL OSTEUROPÄISCHER AGRARABSOLVENTEN

Vasyl Kvartiuk[1], Diana Traikova, Martin Petrick

Zusammenfassung

Durch den demografischen Wandel und einen vergleichsweise robusten Arbeitsmarkt in Deutschland ist das Thema Fachkräftemangel inzwischen auch in der deutschen Landwirtschaft ein wichtiges Thema. Der vorliegende Beitrag untersucht eine Maßnahme, die diesen Mangel teilweise bewältigen helfen kann: das Engagement von qualifizierten osteuropäischen Migranten. Wir versuchen zu verstehen, inwieweit die sich abzeichnende Lücke mit qualifizierten osteuropäischen Fachkräften geschlossen werden kann und wie hoch das potenzielle Fachkräfteangebot ist. Am Beispiel von Bulgarien und Russland identifizieren wir die Absolventen von Agraruniversitäten als potenzielle Zielgruppe und erstellen ein Profil von Personen mit erhöhter Auswanderungsbereitschaft. Generell zeigen die Ergebnisse, dass es ein begrenztes, jedoch nicht völlig unbedeutendes Potenzial gibt, qualifizierte osteuropäische Fachkräfte für den deutschen Agrarsektor zu gewinnen. Einkommensunterschiede im Agrarbereich, die Unterversorgung mit öffentlichen Gütern und verbreitete Korruption in den Herkunftsländern scheinen die wichtigsten Anreize für eine Auswanderung zu sein. Junge Agrarabsolventen, die weltoffen sind, bereits über Auslandserfahrungen verfügen und wenig in lokale soziale Netzwerke in den Herkunftsländern eingebunden sind, kommen als Fachkräfte in Frage. Die Migration von qualifizierten osteuropäischen Arbeitskräften lässt sich mit Praktikumsprogrammen als Auswahl- und Ausbildungsmechanismus fördern.

Schlüsselwörter: Fachkräftemangel in der Landwirtschaft; Migrationsbereitschaft; Fachkräfteangebot; Agrarabsolventen; Osteuropa.

1 Einleitung

In vielen entwickelten Ländern beeinflusst der demografische Wandel die lokalen Arbeitsmärkte negativ. Die Alterung der Bevölkerung führt zu einer immer größeren Zahl von Personen im Ruhestand und dadurch auch zur Abnahme der Anzahl qualifizierter Fachkräfte. In zahlreichen Branchen übersteigt die Nachfrage nach Nachwuchskräften das Angebot (MCMULLIN & COOKE, 2004; RUTKOWSKI, 2007). Auch die Landwirtschaft in Deutschland ist von diesen Trends betroffen. Laut Prognosen des Statistischen Landesamtes Sachsen-Anhalt wird bis 2020 ein erheblicher Anteil (29,5 %) der landwirtschaftlichen Fachkräfte in den Ruhestand gehen. Das entspricht in einem ostdeutschen Bundesland wie Sachsen-Anhalt einem Ersatzbedarf von ca. 5.000 Fachkräften (WINGE, 2015). Es ist wichtig darauf hinzuweisen, dass es hierbei wie in diesem Beitrag um qualifiziertes Fachpersonal geht und nicht um Saisonarbeiter. Angesichts der EU-Arbeitsmarktliberalisierung ziehen landwirtschaftliche Unternehmen neuerdings in Betracht, ausländische Fachkräfte zu engagieren. Laut einer aktuellen Umfrage, die 2014 vom Zentrum für Sozialforschung Halle (ZSH) durchgeführt wurde, käme für fast 40 % der landwirtschaftlichen Unternehmen in Sachsen-Anhalt ein Engagement ausländischer Fachkräfte in Frage, aber nur 4 % haben damit schon Erfahrung. Es ist daher notwendig, die Angebotsseite der ausländischen Fachkräfte zu betrachten, d.h. diejenigen Personengruppen, die bereit sind, eine Beschäftigung in der deutschen Landwirtschaft aufzunehmen.

[1] Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien (IAMO), Theodo-Lieser-Str. 2, 06120, Halle (Saale), kvartiuk@iamo.de

Dieser Beitrag möchte daher folgende Fragen beantworten: Wie groß ist das Potenzial an Personen im Ausland, die sich im deutschen Agrarbereich engagieren wollen? Welches fachliche Profil haben sie? Was müssen die Arbeitgeber bei der Einstellung der ausländischen Fachkräfte berücksichtigen? Ein besseres Verständnis dieser Aspekte dient dazu, geeignete Maßnahmen zur Lösung des Agrarfachkräftemangels zu entwickeln.

2 Empirische Methoden und Analyserahmen

Eine Erweiterung der neoklassischen Migrationstheorie ist für uns von zentraler Bedeutung. Die Erweiterung im Rahmen der New Economics of Labor Migration (NELM) besteht darin, einen gesamten Haushalt anstatt seiner einzelnen Mitglieder als Entscheidungseinheit zu betrachten (MASSEY ET AL., 1993; STARK & BLOOM, 1985). Ein Haushalt ist besser in der Lage, eine breitere Palette von Strategien der Konsumglättung oder der Einkommensgenerierung zu entwickeln (HAGEN-ZANKER, 2008). Wir können individuelle Migrationsentscheidung im Rahmen der Nutzenmaximierung wie folgt skizzieren: die individuelle Migrationsbereitschaft eines Agenten richtet sich nach der Wahrscheinlichkeit, dass sein Nutzen im Zielland nach der Auswanderung (U_{migr}) höher ausfällt, als der Nutzen, am Herkunftsort zu verbleiben (U_{home}). Wir können die Wahrscheinlichkeit auszuwandern dann in der folgenden Weise ausdrücken:

$$\Pr\left(U_{migr} > U_{home}\right) = f(\Delta I, \Delta PG, C, K, B),$$

wobei $\Delta I = I_{migr} - I_{home}$ der Unterschied zwischen dem Einkommen im Zielland (I_{migr}) und im Herkunftsland (I_{home}) darstellt. Dieser Einkommensunterschied reflektiert auch nichtmonetäre Vorteile, wie Arbeitsbedingungen oder berufliche Entwicklungsmöglichkeiten. Weiterhin ist die Migrationsbereitschaft von der Differenz der Bereitstellung öffentlicher Güter $\Delta PG = PG_{migr} - PG_{home}$ im Zielland (PG_{migr}) und im Herkunftsland (PG_{home}) abhängig. Öffentliche Güter können wir auch in einem breiten Sinne verstehen. Auf der anderen Seite, wie von der NELM betont, werden die Haushalte der potenziellen Migranten mit erheblichen Kosten der Migration (C) konfrontiert. Um die Auswanderung zu finanzieren, muss ein potenzieller Auswanderer über ausreichendes Kapital verfügen, um die Kosten zu finanzieren. Infolgedessen existiert eine Budgetbeschränkung: $K \geq C$. Schließlich bestehen exogene bürokratische Hindernisse (B), die vom Zielland bestimmt wurden und die potenzielle MigrantInnen überwinden müssen.

Die Daten wurden parallel in zwei Ländern erhoben: Bulgarien und Russland. Zuerst haben wir Anfang 2014 in Russland und Bulgarian eine Expertenbefragung organisiert, um mit den wichtigsten Stakeholdern und mehreren lokalen Agraruniversitäten Interviews zu Fragen der Migration durchzuführen. Insgesamt wurden 19 halbstrukturierte Interviews durchgeführt (zehn in Russland und neun in Bulgarien). Alle Interviews wurden aufgezeichnet, transkribiert und anschließend analysiert. In der zweiten Phase der Datenerhebung haben wir russische Studierende des dritten oder vierten Studienjahres von der Staatlichen Agraruniversität Kostroma während ihres Praktikums in einem ostdeutschen Agrarunternehmen interviewt. In diesen Phasen haben Studierende in der Regel bereits über ihre berufliche Perspektiven nachgedacht und haben eine grobe Vorstellung von ihren Zukunftsplänen. Die Interviews wurden in Form einer Fokusgruppe mit zehn Praktikanten durchgeführt. Alle Gespräche wurden auf Datenträger aufgenommen und danach ein Protokoll erstellt. KVARTIUK (2015) und TRAIKOVA (2015) stellen die Beschreibung der Datenerhebungen genauer vor.

3 Ergebnisse

Das Potenzial osteuropäischer Agrarabsolventen für eine Tätigkeit als Fachkraft in der ostdeutschen Landwirtschaft ist begrenzt, aber nicht völlig unbedeutend. Unsere empirischen Untersuchungen zeigen, dass die Agrarabsolventen, die aus verschiedenen Gründen keine

Tätigkeit in ihren Herkunftsländern aufnehmen können oder möchten, als potenzielle Migranten in Frage kommen. Studenten von Agraruniversitäten in den letzten Studienjahren oder Agrarabsolventen scheinen eine geeignete Zielgruppe für die künftige Gewinnung von Fachkräften in der deutschen Landwirtschaft zu sein. Insbesodere junge Absolventen, die weltoffen sind, Auslandserfahrungen haben und wenig in lokalen sozialen Netzwerken eingebunden sind, sind eher bereit, eine Auswanderung als Option zu berücksichtigen. In beiden Ländern stammen typische auswanderungsbereite Absolventen aus der Mittelschicht und studieren an Agraruniversitäten der Provinzstädte.

Was bedeuten diese Ergebnisse für den deutschen Agrarbereich? Sowohl in Russland als auch in Bulgarien existiert eine nicht unbedeutende Anzahl von Personen, für die die Auswanderung und ein Engagement in der deutschen Landwirtschaft attraktiv und wahrscheinlich sind. Nichtsdestotrotz gibt es bestimmte Rahmenbedingungen, die erforderlich sind, um die Migration von osteuropäischen Agrarobsolventen zu erleichtern. Informationen über offene Stellen und die bürokratischen Schritte, die mit der Arbeitsgenehmigung zusammenhängen, müssen zugänglich und klar sein. Internationale Praktikumsprogramme könnten als eine Plattform für die Auswahl und Ausbildung von potenziellen osteuropäischen Fachkräften dienen. Schliesslich sollten deutsche Unternehmen bereit sein, in Weiterbildungsmaßnahmen für ausländische Fachkräfte sowie in die praktische Unterstützung bei der Einreise zu investieren.

Literatur

HAGEN-ZANKER, J. (2008): Why do people migrate? A review of the theoretical literature (No. 28197). Maastricht.

KVARTIUK, V. (2015): Osteuropa als Quelle für landwirtschaftliche Fachkräfte in Deutschland? Berichte über Landwirtschaft, 93(3), 1–22.

MASSEY, D. S., J. ARANGO, G. HUGO, A. KOUAOUCI, A. PELLEGRINO and J. E. TAYLOR (1993): Theories of international migration: A review and appraisal. Population and Development Review, 19(3), 431–466.

MCMULLIN, J. A. and M. COOKE (2004): Labor force ageing and skill shortages in Canada and Ontario. Work Network Project W-092. London, Ontario, Canada: Canadian Policy Research Networks Inc.

RUTKOWSKI, J. (2007): From the shortage of jobs to the shortage of skilled workers: Labor markets in the EU member states. IZA Discussion Papers. Bonn, Germany: Institute for the Study of Labor (IZA).

STARK, O. and D. BLOOM (1985): The new economics of labor migration. The American Economic Review, 75(2), 173–178.

TRAIKOVA, D. (2015): Osteuropa als Quelle für landwirtschaftliche Fachkräfte in Deutschland? Länderstudie Bulgarien. Halle (Saale).

WINGE, S. (2015): Herausforderung mit vielen Facetten. Projektion der Fachkräfteentwicklung in der Landwirtschaft Sachsen-Anhalts. (No. 15-1). Halle (Saale): ZSH.

POSTERBEITRÄGE – LEBENSMITTELMÄRKTE UND WERTSCHÖPFUNGSKETTE

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 519 – 520

INNOVATIONSAKTIVITÄT IM MOLKEREISEKTOR: EINE ANALYSE AUF BASIS INTERNATIONALER PATENTANMELDUNGEN

Corina Jantke und Johannes Sauer[1]

Zusammenfassung

Schon vor Ende der Milchquote haben deutsche und europäische Molkereien ihre Exportaktivitäten verstärkt. Bei weiterhin steigender Anlieferungsmenge in der EU und weltweit starken Wettbewerbern gilt es bestehende internationale Absatzmärkte zu sichern und weitere zu erschließen. In der Literatur wurde bereits mehrfach über den positiven Zusammenhang zwischen Innovationsaktivität und Exportleistung von Unternehmen insbesondere in Industrienationen berichtet. Sowohl Export als auch Innovationsaktivität werden durch Rahmenbedingungen, wie z. B. Standort/Nation und Branche/Produkt determiniert. Die Auswertung internationaler Patentanmeldungen – als Output-Indikator von Innovationstätigkeit – lässt Rückschlüsse auf die Exportfähigkeit eines nationalen Sektors zu.

Keywords

Innovationsaktivität, Patente, Technologietrends, Export, Molkereiwirtschaft

1 Einleitung

Mit dem Ende der Milchquotenregelung hat der europäische Milchmarkt eine weitere Stufe hin zur Liberalisierung genommen. Überdies stehen die Molkereiunternehmen der EU vor der Herausforderung eine stetig wachsende Milchmenge zu verarbeiten und zu vermarkten. Der EU-Inlandsmarkt gilt als weitgehend gesättigt. Die zusätzliche Milchmenge muss auf dem Exportmarkt verwertet werden. Die Bedingungen dafür sind günstig: Im Gegensatz zum Binnenmarkt nimmt die weltweite Nachfrage nach Milch und Milchprodukten zu. Der Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit auf den internationalen Absatzmärkten ist dabei entscheidend für zukünftig sichere Erlöse aus dem Exportgeschäft. Innovationen können z. B. durch Diversifizierung des Produktangebotes oder verbesserte Prozesse Wettbewerbsvorteile schaffen und damit die internationale Strategie unterstützen. Denn gemäß SANDER (2004: 361) sind „zur nachhaltigen Sicherung des Unternehmens am Markt bzw. zur Generierung von Unternehmenswachstum zwangsläufig Produktinnovationen durchzuführen“. Den positiven Effekt von Innovationen auf den Export beschrieben schon die Vertreter der Handelstheorie VERNON (1966) und KRUGMAN (1979). Empirischen Beleg für den gegenläufigen Zusammenhang – Exportorientierung determiniert signifikant Innovationen in der Agri-Food Industry – liefern z. B. KARANTININIS et al. (2010).

2 Empirische Methoden und Analyserahmen

2.1 Forschungsfragen

Folgende Fragen lagen der Analyse von Patent- und Exportdaten des Milchsektors zugrunde:

- Welche Nationen zeichnen sich durch eine hohe Innovationsaktivität aus?
- In welchen Produkt- und Prozessbereichen liegen die Schwerpunkte der Patentanmeldungen?

[1] Technische Universität München, Produktions- und Ressourcenökonomie landwirtschaftlicher Betriebe, Alte Akademie 14, 85350 Freising, corina.jantke@tum.de

- Welche Änderungen hinsichtlich der fokussierten Produkt- und Prozessbereiche bzw. hinsichtlich der Spezifität der Erfindung sind im Zeitverlauf zu erkennen?
- Welcher Zusammenhang besteht zwischen Exportentwicklung und Technologietrends?

2.2 Methodik und Datenbasis

Innovationen stehen für „die Durchsetzung neuer technischer, wirtschaftlicher, organisatorischer und sozialer Problemlösungen in Unternehmen und Märkten" (PEPELS 2006: 3). Nach VERMEULEN et al. (2003) haben unter den vielfältigen Output-Indikatoren für Innovationen die Anzahl an Patenten, die Ankündigung neuer Produkte sowie der Grad der Neuheit eines Produktes die größte Aufmerksamkeit erfahren. Die Zahl der Patente ist ein eher leicht zugänglicher Indikator, der auch Rückschlüsse auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit bzw. die technologische Positionierung einer Volkswirtschaft im internationalen Wettbewerb zulässt. Aus diesem Grund wurden aus der „weltweiten Datenbank" des Online-Angebotes des Europäischen Patentamtes (Espacenet) alle veröffentlichten, internationalen Patentanmeldungen (PA) extrahiert, die der internationalen Patentklassifikation A23C „Molkereierzeugnisse und deren Herstellung" zugeordnet sind. Im Rahmen einer Anmeldung können mehrere Unterklassen = Produkt- bzw. Prozessbereiche aufgeführt werden, für die das Patent gilt. Die Grundgesamtheit umfasst somit N = 4.781 PA je Produkt- bzw. Prozessbereich für den Zeitraum 1979-2014, die einer deskriptiven Analyse zur Ermittlung von Technologie- und Produkttrends sowie des Innovationsursprungs unterzogen wurden.

Als Datenbasis für insbesondere die Exportvolumina wurde die OECD-FAO Agricultural Outlook 2014-2023 Datenbank für den Bereich Milch und Milchprodukte gewählt. Fehlende Daten wurden durch nationale Statistiken ergänzt. Für die Variablen Patentanmeldungen und Exportvolumen, spezifiziert nach Nation und Produktgruppe, wurde eine partielle Korrelationsanalyse nach Bravais-Pearson durchgeführt.

3 Ergebnisse

Ausgehend von den untersuchten Daten weisen die USA die höchste Anzahl an Patentanmeldungen (PA) im Milchsektor auf. Weltweit stehen neun Staaten für rund 77 % der PA. Besondere Aufmerksamkeit bei der Innovationstätigkeit erfahren die Bereiche Milchpulver / Milchzubereitungen und Käse. Die Korrelationskoeffizienten bestätigen für bedeutende Exporteure im weltweiten Milchproduktehandel bisherige Erkenntnisse zum positiven Zusammenhang zwischen Innovationstätigkeit und Export. Weiterführend ist eine multivariate Regressionsanalyse vorgesehen, um für andere potentielle Faktoren zu kontrollieren.

Literatur

KARANTININIS, K., J. SAUER und H. FURTAN (2010): Innovation and Integration in the Agri-Food Industry. In: Food Policy. 35 (2), 112-120.

KRUGMAN, P. (1979): A model of innovation, technology transfer, and the world distribution of income. In: The Journal of Political Economy. 87 (2), 253-264.

PEPELS, W. (2006): Produktmanagement, 5. überarbeitete Auflage, München.

SANDER, M. (2004): Marketing-Management – Märkte, Marktinformationen und Marktbearbeitung, Stuttgart.

VERMEULEN, P., K. C. O'SHAUGHNESSY und J. JONG (2003): Innovation in SMEs: An empirical Investigation of the Input-Throughput-Output-Performance. The SCALES-paper series.

VERNON, R. (1966): International Investment and International Trade in the Product Cycle. In: Quarterly Journal of Economics. 80 (2), 190-207.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 521 – 522

DER WEINMARKT IN RHEINLAND-PFALZ – EINE ZEITREIHENANALYSE DER FASSWEINWARENSTRÖME

Marianne E. Steinschulte[1]

Zusammenfassung

In der deutschen Weinwirtschaft deckt der Fassweinhandel eine große Menge des Weinmarktes ab und nimmt somit eine herausragende Stellung ein. Für ein besseres Verständnis des komplexen deutschen Weinbranche in dem Spannungsfeld eines liberalen Marktes und einer regulierten heimischen Produktion wurde die Entwicklung in den Jahren 2000 bis 2014 in einer Zeitreihenanalyse der Fasswein-Warenströme analysiert. Die Bildung eines Zwei-Stufen-Handelsmodells zeigt deutlich die intensive Vernetzung und Arbeitsteilung sowie einen Konzentrationsprozess in der Weinbranche, zusammen mit einer Verbesserung des Qualitätsmanagements. Dagegen haben jahrgangsbedingte Ernteschwankungen keinen erkennbaren Einfluss auf die Warenströme der deutschen Fassweine.

Keywords

Weinwirtschaft, Fassweinmarkt, Warenstromanalyse

1 Problemstellung

Deutschland nimmt in der internationalen Weinbranche eine herausragende Schlüsselfunktion ein, da hier große Mengen Wein in allen Preiskategorien und heimische Produkte wie auch ausländische Produkte zu gleichen Teilen zu finden sind (DEUTSCHES WEININSTITUT, 2012, HOFFMANN, D., 2011). Dieser liberale Markt erhöht jedoch gleichzeitig den Druck auf die deutsche Weinwirtschaft. Rund ein Drittel der deutschen bzw. zwei Drittel der rheinland-pfälzischen Weinerzeugung findet über Kellereien und den Lebensmitteleinzelhandel den Weg zum Verbraucher (MWVLW, 2010). Jahrgangsbedingte Mengenschwankungen der deutschen Weinerzeugung können dadurch starke Auswirkungen auf den Markt haben. Gestalt und Intensität der Folgen sind jedoch nur äußerst schwer zu prognostizieren. Die deutsche Weinwirtschaft ist zunehmend international vernetzt und über die Komplexität der Abläufe und Entwicklungen ist derzeit der Wissensstand zu den markttreibenden Kräften gering. Die Studie zu den Warenströmen der rheinland-pfälzischen Fassweinmärkte soll auf diesem Gebiet mehr Einblick in die Marktstrukturen verschaffen.

2 Methodik und Ergebnisse

2.1 Die Datengrundlage

Zur Beschreibung der rheinland-pfälzischen Warenströme auf dem Fassweinmarkt wurden Informationen genutzt, deren Datengrundlage in einer Datenbank bestand, die sämtliche Fassweintransporte der Jahre 2000 bis 2014 mittels der registrierten Begleitscheine dokumentiert. Gemäß der EG-Verordnung 439/2009 sind diese Begleitdokumente für sämtliche Fassweintransporte verpflichtend (EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT, 2009). Die dadurch entstehende

[1] Institut für Betriebswirtschaft und Marktforschung, Hochschule Geisenheim, Von-Lade-Str. 1, 65366 Geisenheim, Marianne.Steinschulte@hs-gm.de

Datenbank kann daher ein sehr realistisches Bild des Fassweinhandels geben, wurde jedoch bisher für die Marktforschung nicht genutzt. Diese Daten wurden anonymisiert für die Erstellung dieser Arbeit vom Ministerium für Umwelt. Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten (MULEWF) in Mainz zur Verfügung gestellt wurden. Darüber hinaus wurden diese Daten mit weiteren amtlichen Statistiken der Weinerzeugung sowie in Verbindung gesetzt und eine Zeitreihenanalyse erstellt (vgl. BACKHAUS, K., ET AL., 2012).

2.2 Ergebnisse

Die Analyse der Fassweinwarenströme zeigt einen signifikant absinkenden Trend der Transportmengen, die von Erzeugerbetrieben versendet werden. Diese wird jedoch nur zu einem geringen Teil durch die Schwankungen der Erntemengen erklärt. Dennoch sind die Transportmengen sehr stark durch die Rohwaren-Transporte (Trauben und Most) geprägt, die im gesamten betrachteten Zeitraum an Bedeutung gewonnen haben. Bei der weiteren Analyse lassen sich darüber hinaus deutliche strukturelle Veränderungen des Marktes erkennen, die eine mutmaßliche Reaktion auf die veränderten Anforderungen der Konsumenten und des Handels ist. Die Veränderungen verlaufen dabei in den drei größten Anbaugebieten Rheinhessen, Pfalz und Mosel sehr unterschiedlich. Sehr deutlich ist beispielsweise die Entwicklung in der Pfalz, wo es immer weniger Kellereien gibt und mehr Trauben als Rohware von erfolgreichen Weingütern bezogen werden, die teilweise durch die Begleitdokumente nicht erfasst werden. Die strukturelle Veränderung im Produktionsprozess ist ebenfalls ein möglicher Ausdruck der zunehmenden Qualitätsorientierung der Kellereien. In diesem Zusammenhang steht auch ein stark zweistufiger Produktionsprozess, in dem die Weine zunächst von einer Service-Kellerei ausgebaut werden und später von einer weiteren Kellerei abgefüllt und an den Handel ausgeliefert werden. Die jahrgangsbedingten Verfügbarkeitsschwankungen scheinen darüber hinaus auf die Entwicklung des Marktes keinen langfristigen Einfluss zu haben. Entgegen den Erwartungen konnten für den sehr kleinen Jahrgang 2010 keine signifikanten Reaktionen nachgewiesen werden.

2.3 Ausblick

Für die Verifizierung einiger Beobachtungen und die Beantwortung weiterer offener Fragen sind die verfügbaren Daten und Statistiken nicht ausreichend. Daher wird die Studie um eine weitere, qualitative Methodik erweitert, die statistisch nicht erfasste Entwicklungen in der Weinbranche, wie z.B. Veränderungen im Qualitätsmanagement, aufzeigen kann. Die Erkenntnisse aus dieser Studie bieten zusammen mit der Statistik ein umfassendes und detailliertes Bild des deutschen Fassweinmarktes.

Literatur

BACKHAUS, K., ET AL. (2012): Multivariate Analysemethoden, 13. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

DEUTSCHES WEININSTITUT (2012): Statistik 2012/2013, Mainz

EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT (2009): Verordnung (EG) Nr. 439/2009 der Kommission vom 26.05.2009, Abl. L128/15

HOFFMANN, D. (2011): Struktur und Entwicklung des Weinmarktes in Deutschland – Binnenmarkt-, Forschungsanstalt Geisenheim, www.weinoekonomie-geisenheim.de

MINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, VERKEHR, LANDWIRTSCHAFT UND WEINBAU RHEINLAND-PFALZ (MWVLW) (2010): Weinwirtschaftsbericht. Rheinland-Pfalz, Deutschland und die Welt, Mainz

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 523 – 526

WEINQUALITÄT IN UNTERSCHIEDLICHEN ORGANISATIONSFORMEN: WARUM SCHNEIDEN GENOSSENSCHAFTEN OFT SCHLECHTER AB?[1]

Andreas Hildenbrand[2] und Julia Höhler[3]

Zusammenfassung

In der ökonomischen Literatur wird geäußert, dass die Organisationsform einen maßgeblichen Einfluss auf die Produktqualität ausübt. Zahlreiche empirische Befunde geben Hinweise darauf, dass dies auch in der Weinwirtschaft zutreffen kann. Genossenschaften schneiden oft schlechter ab. Theoretische Ergebnisse fehlen jedoch. Wir zeigen, wie ein theoretisches Modell zur Erklärung des Organisationseffekts auf die Qualität aussehen kann.

Keywords

Genossenschaft, Qualität, Wein.

1 Einleitung

Sowohl die Zahl der Winzergenossenschaften als auch ihr Umsatz im Ganzen sanken in den letzten 20 Jahren. Eine mögliche Erklärung ist die Produktqualität. In der ökonomischen Literatur wird vermutet, dass diese insbesondere von der Organisationsform abhängt. Zahlreiche empirische Befunde geben Hinweise darauf, dass dies auch in der Weinwirtschaft zutreffen kann. Sie deuten darauf hin, dass die Qualität der Genossenschaftsweine oft nach oben beschränkt ist. DILGER (2005) stellt zwei Hypothesen auf, indem er zwischen eigentümergeführten Weingütern, geschäftsführergeleiteten Weingütern und Winzergenossenschaften unterscheidet:

1. Im Vergleich zu einem Eigentümer wird ein angestellter Geschäftsführer eine bessere Qualität und eine kleinere Menge wählen, das heißt, einen höheren Preis erzielen.
2. Im Vergleich zu einem Eigentümer wird eine Winzergenossenschaft eine schlechtere Qualität und eine größere Menge wählen, das heißt, einen niedrigeren Preis erzielen.

In der empirischen Untersuchung von DILGER haben sich beide Hypothesen bewährt. Auch die empirischen Befunde von FRICK (2004) stützen beide Hypothesen. DILGER sieht die Hauptursache für seine Befunde im Traubengeld. Bei einer Winzergenossenschaft gebe es einen negativen Qualitätsanreiz, weil die Winzer nach den angedienten Mengen entlohnt würden, solange sie eine bestimmte Mindestqualität einhielten.

Beide Hypothesen sind aber nicht stringent abgeleitet worden. Ein entsprechendes Modell mit Elementen zur Struktur, zum Verhalten sowie zum Ergebnis der Märkte und Organisationen fehlt. Auch eine Abgrenzung der Organisationsformen gibt es nicht. Im Folgenden untersuchen wir, wie ein theoretisches Modell zur Erklärung des negativen Effekts auf die Weinqualität bei Genossenschaften aussehen kann, in dem beide oben angeführten Punkte berücksichtigt werden. Wir arbeiten die Strukturen der unterschiedlichen Organisationsformen heraus und zeigen die jeweiligen Entscheidungsprobleme auf. Ziel ist, die von DILGER aufgestellten Hypothesen als Prognosen stringent abzuleiten.

---

[1] Dies ist eine Kurzfassung. Die Langfassung ist in der *Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen* erschienen.

[2] Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Justus-Liebig-Universität Gießen, Senckenbergstraße 3, 35390 Gießen, Germany: andreas.hildenbrand@agrar.uni-giessen.de.

[3] Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Justus-Liebig-Universität Gießen, Senckenbergstraße 3, 35390 Gießen, Germany: julia.hoehler@agrar.uni-giessen.de.

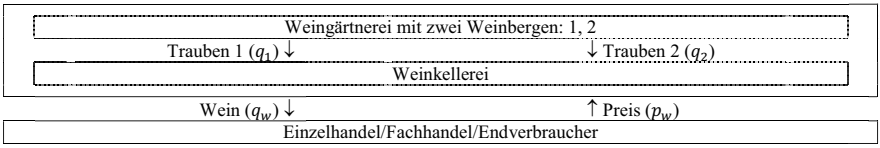
2 Märkte und Organisationen

DILGER (2005) spricht davon, dass die Märkte für Wein durch monopolistische Konkurrenz gekennzeichnet sind. Herrscht monopolistische Konkurrenz auf einem Markt (für Wein), wählt jeder Produzent eine gewisse Menge (an Flaschen) und Qualität (gemessen an den Präferenzen). Daraus ergibt sich ein Preis, zu dem die gesamte Produktion verkauft wird. Typischerweise sinkt der Preis, wenn die Menge steigt. Wenn die Qualität steigt, steigt auch der Preis: typischerweise mit abnehmender Rate (PENNERSTORFER und WEISS, 2013). Für Bordeauxwein ist dieses Marktverhalten empirisch nachgewiesen worden (COMBRIS et al., 1997). Im Folgenden gehen wir von monopolistischer Konkurrenz aus.

Die Weinproduktion erfolgt in drei Organisationsformen. DILGER unterscheidet zwischen eigentümergeführten Weingütern (Weingärtnerei mit eigentümergeführter Weinkellerei), geschäftsführergeleiteten Weingütern (Weingärtnerei mit geschäftsführergeleiteter Weinkellerei) und Winzergenossenschaften (Winzergenossenschaft mit geschäftsführergeleiteter Weinkellerei). Der Eigentümer eines Weinguts heißt Winzer. Bei einem eigentümergeführten Weingut ist der Winzer auch der Kellermeister. Ist der Kellermeister nicht der Winzer, sondern ein angestellter Geschäftsführer des Weinguts, handelt es sich um ein geschäftsführergeleitetes Weingut. Bei einer Winzergenossenschaft sind mehrere Winzer die Eigentümer einer Weinkellerei. Als Mitglieder der Winzergenossenschaft bestellen sie einen Geschäftsführer, der als Kellermeister fungiert. Im Folgenden unterscheiden wir ebenso diese drei Organisationsformen.

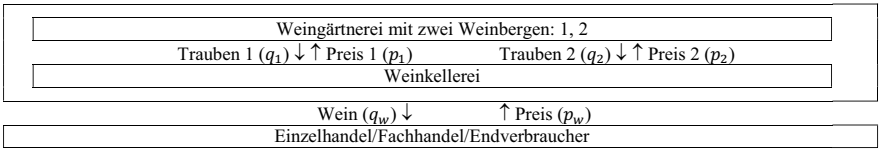
Ein eigentümergeführtes Weingut ist *zentral organisiert*: Abbildung 1. Da der Winzer auch als Kellermeister fungiert, gibt es keine angestellten Entscheidungsträger. Es existieren keine Organisationsbereiche, für die entscheidungsrelevante Periodenerfolge berechnet werden. Weingärtnerei und Weinkellerei sind eins. Der Periodenerfolg des Weinguts steht dem Winzer zu.

Abbildung 4: Eigentümergeführtes Weingut



Ein geschäftsführergeleitetes Weingut ist *dezentral organisiert*: Abbildung 2 Da der Kellermeister ein angestellter Geschäftsführer ist, gibt es zwei Entscheidungsträger: Winzer und Kellermeister. Es gibt zwei Organisationsbereiche, für die entscheidungsrelevante Periodenerfolge berechnet werden: Weingärtnerei und Weinkellerei. Da für jeden Organisationsbereich ein Periodenerfolg ermittelt wird, stellt jeder Organisationsbereich ein Profit-Center dar. Der Periodenerfolg des Weinguts steht dem Winzer zu.

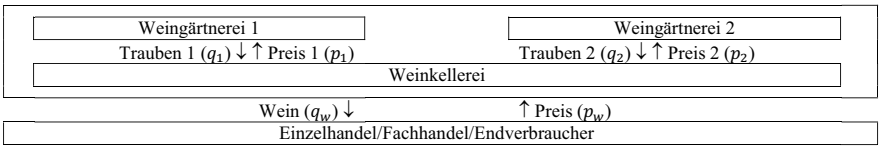
Abbildung 2: Geschäftsführergeleitetes Weingut



Auch eine Winzergenossenschaft ist *dezentral organisiert*: Abbildung 3. Es gibt (theoretisch) mindestens zwei Winzer. Die Winzer sind die Mitglieder der Winzergenossenschaft. Sie sitzen in den Genossenschaftsorganen: Generalversammlung, Aufsichtsrat und Vorstand. Die Vorstandsmitglieder und gegebenenfalls die angestellten Kellermeister leiten die Weinkellerei. Die Aufsichtsratsmitglieder beaufsichtigen die Vorstandsmitglieder. Die Genossen-

schaftsmitglieder führen die Winzergenossenschaft indirekt, indem sie Beschlüsse in der Generalversammlung fassen. Somit gibt es im Gegensatz zum geschäftsführergeleiteten Weingut mehr Entscheidungsträger. Es gibt mehrere Organisationsbereiche: mindestens zwei (rechtlich selbständige) Weingärtnereien und eine (rechtlich unselbständige) Weinkellerei. Jeder Organisationsbereich stellt ein Profit-Center dar. Die Periodenerfolge der Weingüter stehen den Winzern zu, der Periodenerfolg der Weinkellerei kommt den Winzern dabei anteilig über die Rückvergütung zu.

Abbildung 3: Winzergenossenschaft



3 Modell und Ergebnis

3.1 Modell

Wir betrachten einen Markt für Wein. Es herrscht monopolistische Konkurrenz. Die inverse Nachfragefunktion eines Weinguts ist: $p_w(q_w, s_w)$. Die Weinmenge heißt q_w. Die Weinqualität heißt s_w. Der Preis p_w sinkt in der Weinmenge, und er steigt in der Weinqualität. Es gilt:

$$\frac{\partial p_w}{\partial q_w} < 0, \frac{\partial p_w}{\partial s_w} > 0 \text{ und } \frac{\partial^2 p_w}{\partial s_w^2} < 0.$$

Unabhängig von der Organisationsform gibt es i Weinberge, $i = 1, 2$. Die Traubenmengen heißen q_i. Die Traubenqualitäten heißen s_i. Die Gesamttraubenmenge ist $q_g(q_i, q_{3-i}) = q_i + q_{3-i}$. Die Gesamttraubenqualität ist $s_g(s_i, s_{3-i}) = \sqrt{s_i} \cdot \sqrt{s_{3-i}}$, damit gilt:

$$\frac{\partial^2 s_g}{\partial s_\mathrm{i} \partial s_{3-\mathrm{i}}} \neq 0.$$

Das bedeutet, die Traubenqualitäten beeinflussen wechselseitig die Gesamttraubenqualität. Die Traubenproduktion verursacht Kosten von $c_i(q_i, s_i)$. Die Kosten steigen in der Weinmenge und in der Weinqualität. Die Grenzkosten der Traubenproduktion sind nichtnegativ:

$$\frac{\partial c_i}{\partial q_i} \geq 0 \text{ und } \frac{\partial^2 c_i}{\partial q_i^2} = 0 \text{ sowie } \frac{\partial c_i}{\partial s_i} \geq 0 \text{ und } \frac{\partial^2 c_i}{\partial s_i^2} = 0.$$

Es gibt eine Weinkellerei, die alle Trauben abnimmt und zu Wein verarbeitet. Zur Vereinfachung wird angenommen, dass aus einer Einheit Trauben eine Einheit Wein entsteht, $q_g = q_w(q_i, q_{3-i})$, und dass sich die Qualität des Weins ausschließlich im Weinberg ergibt, $s_g = s_w(s_i, s_{3-i})$. Die Produktion von Wein verursacht Kosten von $c_w(q_w)$. Die Grenzkosten der Weinproduktion sind nichtnegativ:

$$\frac{dc_w}{dq_w} \geq 0 \text{ und } \frac{d^2 c_w}{dq_w^2} = 0.$$

Typischerweise werden die Grenzkosten der Trauben- und Weinproduktion positiv sein.

Der Gewinn eines eigentümergeführten Weinguts ergibt sich als Erlös in Abhängigkeit der Weinmenge und der Weinqualität abzüglich der Kosten für die Weinproduktion abzüglich der Kosten für die Traubenproduktion in den zwei Weinbergen.

Der Gewinn eines geschäftsführergeleiteten Weinguts ergibt sich als Summe aus den Gewinnen der Organisationsbereiche/Profit-Center. Für den Organisationsbereich der Weingärtnerei gelten die Traubenpreise p_i und p_{3-i}.

Bei einer Winzergenossenschaft existieren nicht nur zwei, sondern drei Organisationsbereiche: zwei Weingärtnereien und eine Weinkellerei. Der Gewinn der Winzergenossenschaft ergibt sich als Summe aus den Gewinnen der drei Organisationsbereiche/Profit-Center.

Unabhängig von der Organisationsform nehmen wir Gewinnmaximierung der Winzer an. Die Maximierungsprobleme können mit der Methode von Lagrange gelöst werden.

3.2 Ergebnis

Genossenschaften schneiden bei der Weinqualität nicht unbedingt schlechter ab als andere Organisationsformen, wie der Vergleich der Lagrange-Multiplikatoren in Tabelle 1 zeigt. Allerdings besteht ein Anreiz, mehr Trauben und somit mehr Wein zu produzieren, denn der Lagrange-Multiplikator ist kleiner als bei den anderen beiden Organisationsformen. Damit nimmt die optimale Menge einen vergleichsweise höheren Wert an. Aufgrund dieses Anreizes erzielen die Winzergenossenschaften einen niedrigeren Weinpreis. Der vergleichsweise niedrige Weinpreis kann sich auf die Traubenqualität auswirken, die die Weinqualität bedingt: Ist der Preis niedrig, herrscht Kostendruck auch auf die Qualität.

Tabelle 3: Unterschiede der Organisationsformen

Lagrange-Multiplikator Organisationsform	Traubenmenge	Traubenqualität
Eigentümergeführtes Weingut	$\lambda_q = \frac{\partial c_i}{\partial q_i}$	$\lambda_s = \frac{\partial c_i}{\partial s_i} \cdot \frac{2\sqrt{s_i}}{\sqrt{s_{3-i}}}$
Geschäftsführergeleitetes Weingut	$\lambda_q = \frac{\partial c_i}{\partial q_i} + \frac{\partial^2 c_i}{\partial q_i^2}$	$\lambda_s = \frac{\partial c_i}{\partial s_i} \cdot \frac{2\sqrt{s_i}}{\sqrt{s_{3-i}}}$
Winzergenossenschaft mit qualitätsunabhängigem Traubenpreis	$\lambda_q = \frac{\partial c_i}{\partial q_i} - \frac{p_i}{2}$	$\lambda_s = \frac{\partial c_i}{\partial s_i} \cdot \frac{2\sqrt{s_i}}{\sqrt{s_{3-i}}}$

Da vergleichsweise größere Traubenmengen produziert werden, kann die Traubenqualität auch deswegen vergleichsweise schlechter sein, weil in der Regel eine gegenläufige Beziehung zwischen Menge und Qualität besteht. Grund ist, dass die Traubenqualität auch von der Ausdünnung abhängt: Traubenausdünnung führt zu Ertragsminderung. Kleinere Traubenmengen führen zu besserer Traubenqualität. Dies ist in unserem Modell allerdings nicht explizit berücksichtigt worden.

4 Schluss

Im Vergleich zu den anderen Organisationsformen in unserem Modell produziert die Genossenschaft eine größere Menge und erzielt daher niedrigere Preise. Wirken sich diese negativ auf die Qualität der Trauben und Weine aus, ist die Genossenschaft aus Sicht der Winzer den anderen Organisationsformen unterlegen.

Es kann gefragt werden, welche Funktion die Genossenschaft für ihre Mitglieder heute noch erfüllt. Genossenschaften wurden ursprünglich als Möglichkeiten angesehen, einzelnen Produzenten einen Marktzugang oder Verhandlungsmacht zu verschaffen. Die heutige Existenz anderer, möglicherweise für den einzelnen Winzer profitablerer Organisationsformen könnte ein Hinweis auf eine Funktionsentleerung der Organisationsform in ihrer ursprünglichen Form sein.

Literatur

COMBRIS, P., S. LECOCQ und M. VISSER (1997): Estimation of a Hedonic Price Equation for Bordeaux Wine: Does Quality Matter?, in: Economic Journal 441, S. 390–402.

DILGER, A. (2005): Prinzipal-Agenten-Probleme im deutschen Weinbau, in: Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen 3, S. 179–189.

FRICK, B. (2004): Does Ownership Matter? Empirical Evidence from the German Wine Industry, in: Kyklos 3, S. 357–386.

PENNERSTORFER, D. und C. R. WEISS (2013): Product Quality in the Agri-Food Chain: Do Cooperatives offer High-Quality Wine?, in: European Review of Agricultural Economics 1, S. 143–162.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 51, 2016, S. 527 – 530

RETAIL SECTOR TRANSFORMATION IN RUSSIA

Komendrovskaya Irina[1], Bobojonov Ichtiyor[2], Glauben Thomas[3]

Abstract

Russia's agrifood industry, including processing, wholesale, and retail underwent tremendous changes since the collapse of the Soviet Union. In this transition from the planned to a market economy, supermarkets emerged as important players in Russia, affecting agrifood system via organizational and institutional changes including centralization of procurement from farmers and demanding private standards on product quality and safety. The importance of retail sectors became especially explicit since agricultural import embargo, introduced by Russia as a result to Western sanctions. Since then Russian government is introducing several reports in order to improve the function of the agricultural supply chains for national food security. Taking into account growing share in retail, supermarkets can exert power on various supply chain components as a key link in the whole food supply chain. Therefore it is of great importance to get insight into their transformation process not yet investigated in detail in case of Russia. In order to fill this research gap, this study examines the penetration of supermarket chains and factors contributing to development of modern retailing in Russia. The panel data at regional level is used in order to investigate the factors influencing on modernization of retail sector in Russia.

Keywords

Agrifood system, food supply chain, food security, sanctions, import.

1 Introduction

The rapid rise of supermarkets in the developing countries has been documented in a variety of studies (TRAIL (2006); DRIES et al. (2004); REARDON and BERDEGUE 2002; REARDON et al. (2003); HU et al. (2004); REARDON and HOPKINS (2006); GODRON et al. (2004)).

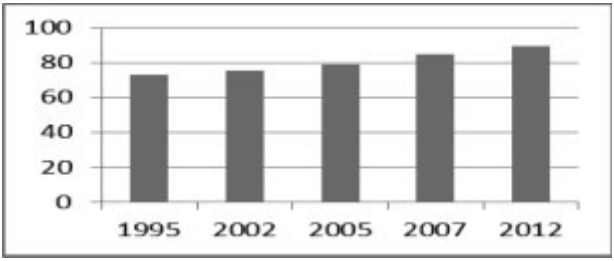
Reardon et al. (2002) identify the factors contributing to the spread of supermarkets. Demand side factors comprise such variables as increase in income per capita, urbanization, share of women in the workforce and growing number of refrigerators ownership. On the supply side the rise of supermarkets was driven primarily by FDI in food retailing.

In the 1990s agriculture industry sector in Russia was privatized followed by the emergence of modern retail formats. After the communist system ceased to exist, retailers got the opportunity, to be legally engaged in economic operations of selling and buying goods, which led to a massive increase in retail turnover and to a vast growth of retailers subsequently (MCKENZIE and DUKEOV, 2015:178) The retail turnover of trading organizations of all economic operators in Russia amounted to 21394,526 Billion Rubles in 2012. For 90 percent from the sum accounted trading organizations, conducting activities outside of marketplace (Figure 1).

The illustration of the development dynamics of retail turnover generated by trading organizations, conducting activities outside of marketplace is presented in Figure 2.

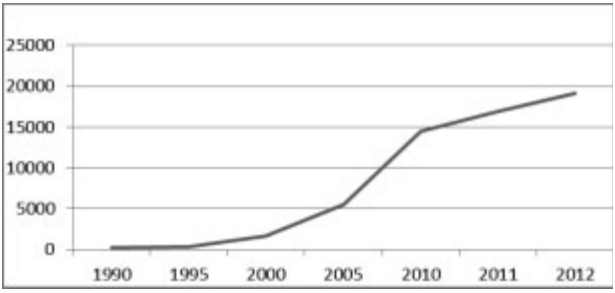
[1] Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien (IAMO), Theodor-Lieser-Str.-2, 06120 Halle (Saale), Komendrovskaya@iamo.de
[2] IAMO, Theodor-Lieser-Str.-2 06120 Halle (Saale)
[3] IAMO, Theodor-Lieser-Str.-2 06120 Halle (Saale)

Figure 1: The percentage share of trading organizations in total retail turnover over period 1995-2002, %



Source: own illustration based on data of Goskomstat (Russian state statistics committee)

Figure 2: The Dynamics of retail turnover, generated by trading organizations over period 1990-2012, Billion Rubles



Source: own illustration based on data of Goskomstat (Russian state statistics committee)

Whereas the turnover of trading organizations, conducting activities outside of marketplace equaled to 232 Billion Rubles 1990, this indicator increased by almost 8 times to 1735,155 Billion Rubles over the period of 10 years. Additional to growing retail turnover, large structural changes are also observed since the collapse of the Soviet Union. For example, 73 percent of retail belonged to the share of trading organizations in year 1995 and nowadays about 90 percent belong to trading organizations, conducting activities outside of marketplace, which are considered as modern form of retail in the existing literature.

As far as supermarket chains are concerned, the same growing trend is observable. However the data on the percentage share of supermarket chains in total retail turnover is provided by Russian state statistics committee only since 2009. According to Goskomstat the percentage share of supermarket chains in total retail turnover amounted to 21,5 percent in 2013, which is 6 percent more than 2009.

2 Data and methodology

All data were obtained from Goskomstat, the Russian state statistics committee. The panel data set for the 2009-2013 period using indicators for 78 Russian oblasts and two cities (Moscow and St. Petersburg) was compiled, which comprises 389 observations.

The OLS linear regression analysis is used to analyze the development of supermarket chains in Russian Federation during 2009-2013.

$$Y_{it} = \bar{\alpha} + X_{1it}\beta_1 + X_{2it}\beta_2 + X_{3it}\beta_3 + X_{4it}\beta_4 + e_{it}$$

Where $\bar{\alpha}$ and β are the intercept and slope of this simple linear relationship between Y and X; i represents oblast and t a year; e stands for a random error.

The dependent variable is defined as the percentage share of supermarkets in the retail trade turnover (Y_{it}). Independent variables are average income per capita (X_{1it}), urban share of the population (X_{2it}), population density (X_{3it}), density of public service hard surface roads (X_{4it}). All data are given per annum except for the average income per capita, which was generated monthly. Average money income per capita is measured in thousand rubles, the percentage share of supermarkets in the retail trade turn over in percent and population density in men per 1 squared km. Density of public service hard surface roads is defined as length of public service hard surface roads in kilometers per unit of 1000 square km land area of Russian Federation or region of Russian Federation.

3 Results

For the purpose of conducting the analysis the above described equation was log transformed and a fixed effects model was used to estimate the influence of indicators, defined in the model, on the share of supermarkets in the retail trade turn over. The presentation of the results estimated for the model is shown in Table 1.

Table 1: Regression results of supermarket chains penetration in Russia over oblast 2000-2013

Independent variable	Coefficient	t-value
Average income per capita	1,427	7,76
Urban share of the population	-0,09	-0,11
Population density	8,069	3,67
Density of public service hard surface roads	-0,187	-1,34
Constant	-30,947	-4,44
R-squared	0,2805	

The estimation results show that two parameters of the regression model are significant: a 1 % increase in average income per capita induces 1, 43 % increase in the percentage share of supermarkets in the retail trade turn over and a 1 % increase in population density leads to 8 % increase in in the percentage share of supermarkets in the retail trade turn over. The other variables are statistically insignificant.

With the growing income per capita the demand for processed foods increases, following Bennett's Law. As a consequence of this supermarkets entry the market, since they can offer these goods at lower price and in a wider range than traditional merchants due to economies of scale.

According to Goskomstat during the last decade the average income per capita has been growing in Russia by 20% on average.

Another factor influencing the growth of supermarket chains is the population density. In order to be profitable supermarkets need a minimum amount of clients. The Russian population is extremely unevenly distributed over the vast country. The Federal district with the highest population density is the Central federal District with 59, 66 men per 1 square km (including Moscow). The structure of Russian retail sector is such, that the supermarket chains are concentrated mostly in the Central federal District and Moscow city, where the population density and average income per capita are the highest ("Regiony Rossii. Sozialno-Economitcheskie Pokazateli 2014", Russian Statistical Year Book).

4 Conclusions

The regression analysis showed that both average income per capita and population density have significant impact on supermarket penetration in Russia. Despite high growth rates, retail sector in Russia is far from being saturated. There are a lot of opportunities for further growth. However the recent sanctions on imports to Russia showed that Russian agrifood system is subjected to some serious challenges (such as high dependence on imports of various supply chain components, including supermarkets). Yet, relations to local food producers are not well developed. This is mainly explained by large territory and poor infrastructure in Russia. Importing food products may be less expensive than collecting them from local producers at the absence of rural infrastructure. In order to ensure food security, these challenges must be addressed by policy makers.

References

DRIES, L., T. REARDON and J.F.M. SWINNEN (2004): The Rapid Rise of Supermarkets in Central and Eastern Europe Implications for the Agrifood Sector and Rural Development. Development Policy Review 22 (5): 525-556.

GODRON, J.M., Z. BOUHSINA, F. FORT, E. COUDEL and A. PUECH (2004): Supermarkets in Low-Income Mediterranean Countries: Impacts on Horticulture Systems. Development Policy Review 22 (5): 587-602.

HU, D., T. REARDON, S. ROZELLE, C.P.TIMMER and H.WANG (2004): The Emergence of Supermarkets with Chinese Characteristics: Challenges and Opportunities for China's Agricultural Development. Development Policy Review 22(5): 557-586.

MCKENZIE, B. and I. DUKEOV (2015): Retail Strategy and Policy in Russia. In: Mukherjee M., R. Cuthberston and E Howard (eds): Retailing in Emerging Markets: A Policy and Strategy Perspective.KentGreenGate Publishing Services: 176-199.

REARDON, T. and J. BERDEGUE (2002): The Rapid Rise of Supermarkets in Latin America: Challenges and Opportunities for Development. Development Policy Review 20 (4): 371-388.

REARDON, T., C. P. TIMMER, C. BARRET and J. BERDEGUE (2003): The Rise of Supermarkets in Africa, Asia and Latin America. American Journal of Agricultural Economics 85(5): 1140-1146.

REARDON, T. and R. HOPKINS (2006): The Supermarket Revolution in Developing Countries: Policies to address emerging Tensions among Supermarkets, Suppliers and Traditional Retailers. European Journal of Development Research 18 (4): 522-545.

Regiony Rossii. Sozialno-Economitcheskie Pokazateli 2014. Russian Statistical Year Book. Goskomstat(Russian State Statistics Committee).

Regiony Rossii. Sozialno-Economitcheskie Pokazateli 2010. Russian Statistical Year Book. Goskomstat(Russian State Statistics Committee).

Regiony Rossii. Sozialno-Economitcheskie Pokazateli 2000. Russian Statistical Year Book. Goskomstat(Russian State Statistics Committee).

TRAIL, W.B.(2006): The rapid Rise of Supermarkets? Development Policy Review 24 (2): 163-174.

ANHANG

AUTORENVERZEICHNIS

Abate-Kassa, G. 283, 379
Adams, I. 479
Anastassiadis, F. 325
Angenendt, E. 459
Aouinaït, C. 437
Auburger, S. 105
Aurbacher, J. 407, 465
Aw-Hassan, A. 439
Ayenew, H. Y. 283, 379
Bahrs, E. 105
Bavorova, M. 15
Beck, H.-P. 475
Beletskaya, O. 459
Bettinger, C. 475
Biradar, C. 439
Bitsch, L. 507
Bobojonov, I. 439, 447, 527
Braun, J. 455
Brockhaus, J. 435
Dehning, R. 79
Djanibekov, N. 447
Doluschitz, R. 479
Doms, J. 471
Ehrich, M. 157
Eisele, M. 407
Estruch, E. 379
Fedoseeva, S. 41
Feil, J.-H. 325
Ferjani, A. 269
Fietz, A. V. 15
Fuchs, C. 475
Gebhardt, B. 485
Geise, F. A. 489
Gerster-Bentaya, M. 193
Gindele, N. 479
Glauben, T. 65, 527
Götze, F. 269
Grigoreva, D. 439
Grüner, S. 15, 339
Güse, C. 485
Güsten, S. N. 503
Hanf, J. 119, 507
Hardeweg, B. 311
Heckelei, T. 269
Heiny, J. 451
Heise, H. 3
Henkel, T. 503
Hennig, S. 79
Hering, I. 223
Hermann, D. 395
Herrera, B. 193
Hess, S. 157
Hildenbrand, A. 27, 251, 523
Hirschauer, N. 339, 471
Höhler, J. 523
Ingenwerth, L. 119
Iselborn, M. 119
Jänecke, A. 407
Jantke, C. 519
Kalkuhl, M. 435, 499
Kasten, P. 325
Kirschke, D. 455
Knierim, A. 193
Kohler, A. 269
Komendrovskaya, I. 527
Konerding, J. R. 93
Kornatz, P. 465
Kozicka, M. 499
Kröger, R. 93
Kühl, R. 27, 251
Kvartiuk, V. 513
Latacz-Lohmann, U. 79
Leonhäuser, I.-U. 451
Loy, J.-P. 65
Mann, S. 269
Meyerding, S. G. H. 131
Morawetz, U. B. 367
Möser, A. 503
Mußhoff, O. 223, 325, 395
Näther, M. 143
Nurbekov, A. 439
Offermann, F. 455
Parvathi, P. 207
Paustian, M. 237
Petrick, M. 513
Piper, A. 27
Pirscher, F. 259
Prehn, S. 65
Recke, G. 461
Reimers, C. 485
Reinmuth, E. 407
Röhrig, M. B. K. 311
Sauer, J. 51, 283, 297, 379, 519
Schaak, H. 181
Schickramm, L. 379
Schlosser, K. 237
Schmidt, P. 451
Sinabell, F. 367
Skau, K. 475
Sonntag, L. 485
Sparer, P. 119
Spielmann, V. 475
Steinbach, J. 407
Steinbach, S. 433
Steinschulte, M. E. 521
Strüve, H. 461
Theesfeld, I. 355
Thein, A. 119
Theuvsen, L. 3, 93, 143, 237
Tifaoui, S. 443
Traikova, D. 513
Vey, F. 495
Voigt, P. 447
Vollmer, E. 395
Wagner, S. 459
Waibel, H. 207
Wangerow, A. 495, 511
Weber, R. 499
Werner, L. M. 171

Wettemann, P. 419
Wobst, P. 379
Wree, P. 297
Wuepper, D. 51
Zeddies, J. 459

GUTACHTERVERZEICHNIS

Aurbacher, Joachim
Bahrs, Enno
Balmann, Alfons
Banse, Martin
Becker, Tilman
Beckmann, Volker
Berg, Ernst
Berger, Thomas
Bitsch, Vera
Bokelmann, Wolfgang
Braatz, Martin
Bröring, Stefanie
Buchenrieder, Gertrud
Doluschitz, Reiner
Glauben, Thomas
Gömann, Horst
Grethe, Harald
Grings, Michael
Grote, Ulrike
Hagedorn, Konrad
Hamm, Ulrich
Hanf, Jon H.
Heckelei, Thomas
Herrmann, Roland
Herzfeld, Thomas
Hess, Sebastian
Hildenbrand, Andreas
Hirschauer, Norbert
Hockmann, Heinrich
Holm-Müller, Karin
Hüttel, Silke
Kantelhardt, Jochen
Kirschke, Dieter
Kleinhanß, Werner
Knierim, Andrea
Kühl, Rainer
Latacz-Lohmann, Uwe
Lippert, Christian
Loy, Jens-Peter
Menapace, Luisa
Möller, Detlev
Müller, Klaus
Mußhoff, Oliver
Nuppenau, Ernst-August
Odening, Martin
Petrick, Martin
Qaim, Matin
Roosen, Jutta
Salhofer, Klaus
Sauer, Johannes
Schamel, Günter
Schiefer, Gerhard
Schmitz, Michael
Schulze-Ehlers, Birgit
Simons, Johannes
Spiller, Achim
Theesfeld, Insa
Theuvsen, Ludwig
Trenkel, Hermann Ernst
von Witzke, Harald
Waibel, Hermann
Weingarten, Peter
Wesseler, Justus
Wollni, Meike
Zeller, Manfred

JAHRESTAGUNGEN DER GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.

(Stand: Januar 2016)

Jahr	Ort	Leitung	Thema
1960	Gießen	ROLFES	Das landwirtschaftliche Betriebsgrößenproblem im Westen und Osten
1961	Hohenheim	HANAU	Bedeutung und Anwendung ökonomischer Methoden
1962	Göttingen	BLOHM	Anpassung der Landwirtschaft an die veränderten ökonomischen Bedingungen
1963	Bonn	HERLEMANN	Grenzen und Möglichkeiten einzelstaatlicher Agrarpolitik
1964	Weihenstephan	RINTELEN	Konzentration und Spezialisierung in der Landwirtschaft
1965	München	KÖTTER	Landentwicklung - Soziologische und ökonomische Aspekte
1966	Kiel	REISCH	Quantitative Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues
1967	Bonn	SCHLOTTER	Landwirtschaft in der volks- und weltwirtschaftlichen Entwicklung
1968	Gießen	SCHMITT	Möglichkeiten und Grenzen der Agrarpolitik in der EWG
1969	Heidelberg	ZAPF	Entwicklungstendenzen in der Produktion und im Absatz tierischer Erzeugnisse
1970	Bonn	SCHLOTTER	Die Willensbildung in der Agrarpolitik
1971	Münster	SCHMITT	Mobilität der landwirtschaftlichen Produktionsfaktoren und regionale Wirtschaftspolitik
1972	Hohenheim	WEINSCHENCK	Die zukünftige Entwicklung der europäischen Landwirtschaft - Prognosen und Denkmodelle
1973	Braunschweig	BUCHHOLZ/ VON URFF	Agrarpolitik im Spannungsfeld der internationalen Entwicklungspolitik
1974	Göttingen	ALBRECHT/ SCHMITT	Forschung und Ausbildung im Bereich der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues
1975	Kiel	LANGBEHN/ STAMER	Agrarwirtschaft und wirtschaftliche Instabilität
1976	Berlin	ANDREAE	Standortprobleme der Agrarproduktion
1977	Weihenstephan	SCHMITT/ STEINHAUSER	Planung, Durchführung und Kontrolle der Finanzierung von Landwirtschaft und Agrarpolitik

1978	Gießen	SEUSTER/ WÖHLKEN	Konzentration und Spezialisierung im Agrarbereich
1979	Bonn	HENRICHSMEYER	Prognose und Prognosekontrolle
1980	Hannover	VON ALVENSLEBEN/ KOESTER/ STORCK	Agrarwirtschaft und Agrarpolitik in einer erweiterten Gemeinschaft
1981	Hohenheim	BÖCKENHOFF/ STEINHAUSER/ VON URFF	Landwirtschaft unter veränderten Rahmenbedingungen
1982	Gießen	BESCH/ KUHLMANN/ LORENZL	Vermarktung und Beratung
1983	Hannover	GROSSKOPF/ KÖHNE	Einkommen in der Landwirtschaft - Entstehung, Verteilung, Verwendung und Beeinflussung
1984	Kiel	Teilnahme am 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 Ernährungswirtschaft 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/ HEIßENHUBER	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/ GÖMANN/ ISERMEYER/ NIEBERG/ OFFERMANN/ WEINGARTEN/ WENDT	Möglichkeiten und Grenzen der wissenschaftlichen Politikanalyse
2011	Halle (Saale)	BALMANN/ GLAUBEN/ GRINGS/ HIRSCHAUER/ WAGNER	Unternehmerische Landwirtschaft zwischen Markt-anforderungen und gesellschaftlichen Erwartungen
2012	Hohenheim	BAHRS/ BECKER/ BIRNER/ BROCKMEIER/ DABBERT/ DOLUSCHITZ/ GRETHE/ LIPPERT/ THIELE	Herausforderungen des globalen Wandels für Agrarentwicklung und Welternährung
2013	Berlin	KIRSCHKE/ BOKELMANN/ HAGEDORN/ HÜTTEL	Wie viel Markt und wie viel Regulierung braucht eine nachhaltige Agrarentwicklung?
2014	Göttingen	MUßHOFF/ BRÜMMER/ HAMM/ MARGGRAF/ MÖLLER/ QAIM/ SPILLER/ THEUVSEN/ VON CRAMON-TAUBADEL/ WOLLNI	Neuere Theorien und Methoden in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus
2015	Gießen	KÜHL/ AURBACHER/ HERRMANN/ NUPPENAU/ SCHMITZ	Perspektiven für die Agrar- und Ernährungs-wirtschaft nach der Liberalisierung

ANSCHRIFTEN DER MITGLIEDER DES VORSTANDES UND DER GESCHÄFTSSTELLE DER GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.

(Wahlperiode 01.01.2014 - 31.12.2016)
Stand: Januar 2016

Vorsitzender:

Prof. Dr. Roland Herrmann
Professur für Marktlehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft
Institut für Agrarpolitik und Marktforschung
Justus-Liebig-Universität Gießen
Senckenbergstraße 3
35390 Gießen
E-Mail: roland.herrmann@agrar.uni-giessen.de
Tel.: 0641-99 37020

Geschäftsführer:

Prof. Dr. Peter Weingarten
Thünen-Institut für Ländliche Räume
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
E-Mail: gewisola@thuenen.de
Tel.: 0531-596 5501

Stellvertretender Vorsitzender:

Prof. Dr. Alfons Balmann
Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Transformationsökonomien (IAMO)
Theodor-Lieser-Straße 2
06120 Halle (Saale)
E-Mail: balmann@iamo.de
Tel.: 0345-2928 300

Beisitzer:

Prof. Dr. Vera Bitsch
Lehrstuhl für Ökonomik des Gartenbaus und Landschaftsbaus
Alte Akademie 16/1
85354 Freising
E-Mail: bitsch@tum.de
Tel.: 08161-71 2532

MinR Jobst Jungehülsing
Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft
Referat 421
Französische Straße 2
10117 Berlin
E-Mail: jobst.jungehuelsing@bmel.bund.de
Tel.: 030-18 529 4450

Geschäftsstelle:

c/o Thünen-Institut für Ländliche Räume
Bundesallee 50
38116 Braunschweig
E-Mail: gewisola@thuenen.de
Tel.: 0531-596 5501
www.gewisola.de

EHRENMITGLIEDER DER GESELLSCHAFT FÜR WIRTSCHAFTS- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN DES LANDBAUES E.V.

(Stand: Mai 2015)

Name	Ort	Ehrenmitglied seit
Prof. Dr. Dr. h.c. Georg Blohm †	Kiel	11. Oktober 1977
Prof. Dr. Arthur Hanau †	Göttingen	11. Oktober 1977
Prof. Dr. Dr. Paul Rintelen †	Weihenstephan	11. Oktober 1977
Prof. Dr. Max Rolfes †	Gießen	11. Oktober 1977
Prof. Dr. Emil Woermann †	Göttingen	11. Oktober 1977
Prof. Dr. Roderich Plate †	Stuttgart-Hohenheim	8. Oktober 1980
Prof. Dr. Herbert Kötter †	Lollar	7. Oktober 1987
Prof. Dr. Hans-Heinrich Herlemann †	Weihenstephan	7. Oktober 1987
Dr. Kurt Pfleiderer †	Bonn	7. Oktober 1987
Prof. Dr. Dr. h.c. Günther Schmitt †	Göttingen	6. Oktober 1988
Dr. Edgar Lohmeyer †	Bonn	6. Oktober 1988
Prof. Dr. Dr. h.c. Günther Steffen †	Bonn	5. Oktober 1989
Prof. Dr. Günther Weinschenck	Stuttgart	5. Oktober 1989
Prof. Dr. Adolf Weber †	Kiel	2. Oktober 1990
Prof. Dr. Egon Wöhlken †	Gießen	1. Oktober 1992
Prof. Dr. Peter von Blankenburg †	Berlin	6. Oktober 1994
Prof. Dr. Hans Stamer †	Kiel	6. Oktober 1994
Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Erwin Reisch	Hohenheim	30. September 1996
Prof. Dr. Hugo Steinhauser	Weihenstephan	7. Oktober 1997
Prof. Dr. Winfried von Urff	Weihenstephan	5. Oktober 1999
Prof. Dr. Wilhelm Henrichsmeyer †	Bonn	30. September 2002
Prof. Dr. Cay Langbehn	Kiel	30. September 2002
Dr. h.c. Uwe Zimpelmann	Frankfurt/M.	30. September 2002
Dr. Günther Fratzscher †	Rheinbreitbach	30. September 2003
Prof. Dr. Dr. h.c. Ulrich Koester	Kiel	28. September 2004
Dr. Wilhelm Schopen	Bonn	28. September 2004
Prof. Dr. Dr. h.c. Friedrich Kuhlmann	Gießen	5. Oktober 2006
Prof. Dr. Dr. h.c. Jürgen Zeddies	Hohenheim	27. September 2007
Prof. Dr. Stefan Tangermann	Göttingen	1. Oktober 2009
Prof. Dr. Wilhelm Brandes	Göttingen	27. September 2012
Prof. Dr. Klaus Frohberg	Bonn	18. September 2014