JAHRBUCH DER ÖSTERREICHISCHEN GESELLSCHAFT FÜR AGRARÖKONOMIE

Band 20, Heft 2

Dieser Band enthält Beiträge der 20. ÖGA-Jahrestagung,
die zum Generalthema „**Land- und Ernährungswirtschaft 2020**“
an der Universität für Bodenkultur Wien
am 23. und 24. September 2010
abgehalten wurde.

Herausgegeben von:

Josef Hambrusch

Manuela Larcher

Theresia Oedl-Wieser

facultas.wuv

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über http://dnb.d-nb.de abrufbar

Copyright © 2011 Facultas Verlags- und Buchhandel AG,
Stolberggasse 26, A-1050 Wien, facultas.wuv Universitätsverlag
Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und der Verbreitung sowie der Übersetzung sind vorbehalten.
Druck: Facultas Verlags- und Buchhandels AG
ISBN 978-3-7089-0829-8

Inhaltsverzeichnis

Vorwort
Josef HAMBRUSCH, Manuela LARCHER und
Theresia OEDL-WIESER V

I. Landwirtschaftliche Märkte und KonsumentInnen

Die Wertschöpfungskette Holz im Lungau: ein Beispiel des Vernetzungsbedarfs der regionalen Ökonomie
The supply chain wood in the region of Lungau: an exploration on the need for regional networks
Ingrid MACHOLD und Thomas DAX 3

Aldi, Edeka & Co. – Consumer preferences and store image
Aldi, Edeka & Co. – Konsumentenpräferenzen und Einkaufsstättenwahl
Alexander STAUS 13

Die Suche nach Abwechslung – ein Modellvergleich am Beispiel Fruchtsaft in Österreich
Variety seeking behaviour – model evaluation on the basis of fruit juice in Austria
Viktoria KNOLL und Oliver MEIXNER 23

II. Betriebswirtschaft

Ökonomische Aspekte von Precision Farming – aktueller Stand und Perspektiven
Economic Aspects of Precision Farming Technologies – Current State and Future Perspectives
Markus GANDORFER, Andreas MEYER-AURICH und
Martin KAPFER 35

Optimal Irrigation Management Strategies under Weather Uncertainty and Risk
Optimale Strategien für Bewässerungsmanagement unter Wetterunsicherheit und Risiko
Franziska STRAUSS, Christine HEUMESSER, Sabine FUSS,
Jana SZOLGAYOVÁ and Erwin SCHMID 45

Besonderheiten der Umsatzbesteuerung des Geschäftsfeldes „Pensionspferdehaltung“ in landwirtschaftlichen Betrieben am Beispiel der Bundesrepublik Deutschland
Specifics in value added taxation on horse boarding in agricultural businesses using the example of Germany
Michael REYSER, Niklas BLANCK, Stephanie PIGISCH und Enno BAHRS 55

Multifunktionale Landwirtschaft – Eine ökonomische Analyse von extensiven Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Offenhaltung der Kulturlandschaft
Multifunctional Agriculture – An economic analysis of different methods of extensive cultivation to keep open the cultural landscape
Agnes LEITHOLD 65

III. Milchwirtschaft

Vertragssysteme in der deutschen Milchwirtschaft nach dem Ende der Milchquote
Contract systems in German dairy industry after the quota exit
Nina STEFFEN, Stephanie SCHLECHT, Anneke HELLBERG-BAHR und Achim SPILLER 77

Produktionsentwicklung in großbetrieblichen Strukturen bei Milchquotenwegfall
Production development in large-scale structures in case of milk quota abolishment
Arlette OSTERMEYER, Franziska APPEL und Alfons BALMANN 87

Exemplarische Betrachtung der finanziellen Stabilität von genossenschaftlichen Molkereien in volatilen Märkten
The financial stability of dairy cooperatives in volatile markets
Niklas BLANCK und Enno BAHRS 97

Struktur und Erfolg im genossenschaftlichen Agrargroßhandel – eine Jahresabschlussanalyse
Structure and success of agricultural supply and marketing cooperatives – a financial statement analysis
Hauke Bronsema und Ludwig Theuvsen 107

Die Produktion von Qualitätsrindfleisch – eine Alternative für Südtirols Milchbauern?
The production of high quality beef meat – an alternative for milk producers in South Tyrol?
Christian HOFFMANN, Annika STIEFENHOFER und Thomas STREIFENEDER 117

IV. Erneuerbare Energie

Die Relevanz landwirtschaftlicher Konflikte im Kontext zunehmender Biogaserzeugung
The relevance of agricultural conflicts in the context of increasing biogas production
Karol GRANOSZEWSKI, Christian REISE, Achim SPILLER und Oliver MUßHOFF 129

Einfluss der Biogasproduktion auf den Landpachtmarkt in Niedersachsen
Impact of biogas production on the land lease market in Lower Saxony
Carsten H. EMMANN, Cord-Herwig PLUMEYER und Ludwig THEUVSEN 139

Abschätzung des österreichischen Biogasproduktionspotentials zur Stromerzeugung in 2020
Assessment of electric power production potentials from biogas in Austria by 2020
Bernhard STÜRMER und Erwin SCHMID 149

Determination of European Biofuel Prices and their Impact on Agricultural Commodity Prices
Preise für Biokraftstoffe und ihr Einfluss auf die Preise für landwirtschaftliche Erzeugnisse in der Europäischen Union
Miroslava RAJCANIOVA and Jan POKRIVCAK 159

V. Umwelt- Natur- und Tierschutz

Evaluating the OECD Gross Nitrogen Balance in Predicting Nitrate Contamination in Austrian Groundwater
Evaluierung der OECD Stickstoffbilanzierung hinsichtlich ihrer Vorhersagekraft der Nitratbelastung Österreichischer Grundwässer
Christine HEUMESSER, Katharina WICK und Erwin SCHMID 171

Kriterien für mehr Transparenz in Carbon-Footprint-Analysen im Lebensmittelsektor
Criteria for transparency in carbon footprint assessments for food
Eva BURGER, Siegfried PÖCHTRAGER und Oliver MEIXNER 181

Das „Animal Welfare"-Verständnis deutscher Schweinemäster: eine Analyse landwirtschaftlicher Frames
Animal Welfare perceptions of German pig Farmers
Ingke DEIMEL, Annabell FRANZ und Achim SPILLER 191

Informationsnutzungsintensität im Tiergesundheitsmanagement
Intensity of Information Use in Animal Health Management
Ludwig ARENS, Cord-Herwig PLUMEYER und Ludwig THEUVSEN 201

Natura 2000-Steuerungsgruppen – Erhebung der Zufriedenheit aus Sicht der Involvierten und AussteigerInnen sowie eine Ableitung von Handlungsempfehlungen
Natura 2000 steering groups – evaluation of participants' and drop-outs' satisfaction and some recommendations
Barbara ENENGEL und Marianne PENKER 211

Die Herbstzeitlose – eine Problempflanze für Landwirtschaft und Naturschutz?
Autumn crocus – a conflict species for agriculture and nature conservation?
Silvia WINTER, Marianne PENKER und Monika KRIECHBAUM 221

Vorwort

Die am 23. und 24. September 2010 an der Universität für Bodenkultur Wien abgehaltene 20. ÖGA-Jahrestagung widmete sich dem Generalthema „Land- und Ernährungswirtschaft 2020". Das Szenario des Klimawandels sowie die sich ändernden agrarpolitischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen für die Land- und Ernährungswirtschaft standen dabei im Mittelpunkt. In 16 Forschungsforen präsentierten internationale Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler unterschiedlicher Disziplinen ihre aktuellen Forschungsergebnisse, die mit einem interessierten Publikum aus Forschung und Fachpraxis intensiv diskutiert wurden. Die zur Publikation schriftlich eingereichten Fachbeiträge durchliefen ein Peer-Review-Verfahren. Die positiv begutachteten Beiträge liegen nun in zwei Bänden des Jahrbuchs der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomik vor.
Die Arbeiten des zweiten Bandes widmen sich einem breiten Themenspektrum, das landwirtschaftliche Märkte, betriebs- und milchwirtschaftliche Themen sowie erneuerbare Energieträger umfasst. Zudem beschäftigen sich mehrere Beiträge mit dem Schutz von Umwelt, Natur und Tier. Im Folgenden werden die einzelnen Beiträge in Kurzform vorgestellt.

Landwirtschaftliche Märkte und KonsumentInnen

Sowohl Wertschöpfungsketten als auch Entscheidungsprozesse von KonsumentInnen stehen im Fokus der folgenden Gruppe an Beiträgen.
Ziel des Beitrages von INGRID MACHOLD und THOMAS DAX ist es, am Beispiel der Wertschöpfungskette Holz die Wechselbeziehungen zwischen Landwirtschaft und regionaler Wirtschaft im Lungau (Salzburg) zu analysieren. Neben einer Kontextanalyse des sozio-ökonomischen Hintergrunds sowie der agrar-ökonomischen Situation der Studienregion wurden Experteninterviews durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen die große Bedeutung von institutionellen Arrangements auf regionaler und nationaler Ebene, wobei die Vernetzung und Unterstützung von Kooperationen gerade für kleinere Familienbetriebe die Chancen verbessert, an regionalen, aber vor allem auch an überregionalen Märkten, teilzuhaben. Zwei Beiträge stellen die KonsumentInnen in den Mittelpunkt ihrer Betrachtung. Mit Hilfe von Haushaltspaneldaten und eines „Mixed Nested Logit Modells" untersucht ALEXANDER STAUS den Zusammenhang zwischen der Einkaufsstättenwahl und bestimmten Ein-

stellungsmerkmalen von Obst- und GemüsekonsumentInnen in Deutschland. Das erstellte implizite Image-Ranking weist den Wochenmärkten ein sehr gutes implizites Image aus, die betrachteten Discounter schneiden dabei durchschnittlich und die Supermärkte unterdurchschnittlich ab.

VIKTORIA KNOLL und OLIVER MEIXNER analysieren in ihrem Beitrag die Suche nach Abwechslung (Variety Seeking Behavior, VSB) von KonsumentInnen bei Fruchtsäften. Auf Basis einer umfassenden Literaturrecherche entsprechender Forschungsarbeiten der letzten Jahrzehnte führen sie eine vergleichende Analyse qualitativer und quantitativer Ansätzen zur Messung des VSB durch. Insgesamt werden dabei drei Messmodelle näher erläutert und für die Analyse des österreichischen Consumer Tracking Panels der GfK Austria genutzt.

Betriebswirtschaft

Die Beiträge dieses Abschnittes befassen sich mit produktionstechnischen und steuerrechtlichen Fragen, die sich im weiteren Sinne als betriebswirtschaftliche Themengruppe zusammenfassen lassen. Zu Beginn zeigen MARKUS GANDORFER, ANDREAS MEYER-AURICH und MARTIN KAPFER, dass teilflächenspezifische Applikationen von Betriebsmitteln aufgrund des flachen Verlaufs der inputkostenfreien Leistung im Bereich des Optimums meist nur geringe ökonomische Vorteile bieten. Dies kann entweder durch ein Verschieben der Produktionsfunktion oder "preisseitig" geschehen. Laut den Autoren besteht die Herausforderung für die Zukunft darin, Precision-Farming-Technologien zu identifizieren und zu entwickeln, die ein höheres ökonomisches Potenzial aufweisen als klassische Anwendungen der Teilflächenbewirtschaftung.

Einen anderen produktionstechnischen Aspekt greifen FRANZISKA STRAUSS, CHRISTINE HEUMESSER, SABINE FUSS, JANA SZOLGAYOVÁ und ERWIN SCHMID in ihrer Arbeit auf, nämlich jenen der optimalen Bewässerungsmanagementstrategie. Mit einem stochastischen, dynamischen Programmierungsmodell wird berechnet, mit welcher Wahrscheinlichkeit Betriebe im Marchfeld bis 2040 in ein wassersparendes Tröpfchen- oder Sprinklerbewässerungssystem investieren. Zudem weist das AutorInnenteam Portfolios für ein optimales Bewässerungsmanagement aus.

Vor dem Hintergrund des stetig an Bedeutung gewinnenden Geschäftsfeldes „Pensionspferdehaltung" beschäftigen sich MICHAEL

REYSER, NIKLAS BLANCK, STEPHANIE PIGISCH und ENNO BAHRS in ihrer Arbeit mit den Besonderheiten der EU-Umsatzbesteuerung der Pensionspferdehaltung in landwirtschaftlichen Betrieben Deutschlands. Anhand einer Modellrechnung erläutert das AutorInnenteam die Abgrenzungs- und Gestaltungsfragestellungen sowie die monetäre Wirkung einer potenziellen Gestaltungsoption.
Abschließend analysiert AGNES LEITHOLD den Beitrag einzelner extensiver Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Offenhaltung der Kulturlandschaft. Im Mittelpunkt stehen dabei verschiedene Tierhaltungs- (Mutterkühe, Schafe) sowie technische Verfahren (Mulchen, stoffliche und energetische Nutzung), die im Rahmen eines 10-jährigen Versuches in Admont (Steiermark) angewandt und später ökonomisch bewertet wurden. Für Flächen mit einer Hangneigung von über 35% weisen alle Verfahren keine Kostendeckung auf, sodass ein Beitrag der öffentlichen Hand für die Erhaltung der Kulturlandschaft von der Autorin als notwendig angesehen wird.

Milchwirtschaft

NINA STEFFEN, STEPHANIE SCHLECHT, ANNEKE HELLBERG-BAHR und ACHIM SPILLER stellen das Auslaufen der Milchquotenregelung der Europäischen Union und die Frage nach neuen Vertragssystemen zwischen Milcherzeugern und Molkereien in den Mittelpunkt ihrer Überlegungen. Auf theoretisch-konzeptioneller Basis werden dabei mögliche neue Vertragssysteme aus Sicht der Milchindustrie abgeleitet. Einheitsverträge und ein erweitertes Cafeteria-System stellen dabei die Extreme der möglichen Vereinbarungen dar.
Die Abschaffung der Milchquotenregelung ist auch für ARLETTE OSTERMEYER, FRANZISKA APPEL und ALFONS BALMANN Anlass, der Frage nachzugehen, wie sich die Milchviehhaltung nach 2015 weiter entwickeln könnte. Mit Hilfe eines agentenbasierten Modells beziehen sie sich dabei auf eine durch großbetriebliche Milchviehhaltung geprägte Region im nördlichen Sachsen-Anhalt. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass sich die Milchproduktion künftig in den Betrieben mit den geringsten Produktionskosten konzentrieren wird und mit einer gleichzeitigen Aufstockung der Herdengrößen einhergeht.
NIKLAS BLANCK und ENNO BAHRS beschäftigen sich in ihrem Beitrag mit Milchpreismodellen von genossenschaftlichen Molkereien. Die Analyse bestimmter Kennzahlen der Jahresabschlüsse ausgewählter Milchverarbeiter und die Darstellung des Konzeptes der bilanzanalytischen Erfolgsspaltung anhand von Kapitalflussrechnungen ermöglicht

es den Autoren, in Kombination mit Milchauszahlungspreisen und dem Investitionsverhalten, Rückschlüsse auf die Stabilität der Molkereien zu ziehen.
In ähnlicher Weise versuchen HAUKE BRONSEMA und LUDWIG THEUVSEN anhand von Jahresabschlüssen und Kennzahlenanalysen die Struktur- und Erfolgsmerkmale des genossenschaftlichen Agrargroßhandels in Deutschland darzustellen. Die Ergebnisse zeigen, dass die sechs unter dem gemeinsamen Oberbegriff Hauptgenossenschaften tätigen Unternehmen hinsichtlich ihrer Zielsetzungen, Rechtsformen und Gesellschafterstrukturen nur eingeschränkt als homogene Einheit betrachtet werden können.
Vor dem Hintergrund geänderter Rahmenbedingungen nach 2015 stellen sich CHRISTIAN HOFFMANN, ANNIKA STIEFENHOFER und THOMAS STREIFENEDER die Frage nach möglichen alternativen Produktionsverfahren für Milchviehbetriebe in Südtirol. Neben den Befragungsergebnissen von Milchviehbetrieben stützt sich der Beitrag auch auf die Ergebnisse einer Expertenbefragung. Die Erhebungen zeigen, dass trotz der geänderten Rahmenbedingungen von den Produzenten mit Milchpreisen gerechnet wird, die keinen wirtschaftlichen Anreiz zur Umstellung von Milch- auf Rindfleischproduktion bieten.

Erneuerbare Energie

Vor dem Hintergrund der ambivalenten Diskussion um erneuerbare Energieträger, setzen sich drei Beiträge mit der Rolle von Biogas innerhalb der Landwirtschaft auseinander. Eine weitere Arbeit beschäftigt sich mit den Bestimmungsgrößen von Biotreibstoffpreisen und deren Einfluss auf die Preise landwirtschaftlicher Produkte.
Die Frage nach der Konkurrenz zwischen der Energieproduktion aus nachwachsenden Rohstoffen und der Nahrungsmittelerzeugung behandeln KAROL GRANOSZEWSKI, CHRISTIAN REISE, ACHIM SPILLER und OLIVER MUßHOFF. Auf einer Befragung von 160 landwirtschaftlichen BetriebsleiterInnen Nordwestdeutschlands basierend, zeigen die Autoren, dass die Biogaserzeugung den innerlandwirtschaftlichen Wettbewerb verstärkt hat und ein beachtliches Konfliktpotenzial zwischen der landwirtschaftlichen Nahrungsmittel- und Energieproduktion in sich birgt. Der Politik und landwirtschaftlichen Beratung wird die Notwendigkeit der Implementierung konfliktpräventiver und –reduzierender Maßnahmen aufgezeigt.
Eine ähnliche Fragestellung, allerdings mit einem klaren Fokus auf den Einfluss der Biogasproduktion auf den Landpachtmarkt, bearbeiten

CARSTEN H. EMMANN, CORD-HERWIG PLUMEYER und LUDWIG THEUVSEN. Wie die Ergebnisse einer schriftlichen Befragung in vier Regionen Niedersachsens zeigen, variieren die Pachtpreise im gesamten Bundesland relativ stark und liegen gerade in Regionen mit großen Viehdichten auf relativ hohem Niveau. Die Autoren schlussfolgern, dass NaWaRo-Anlagen künftig eher in viehschwächeren Regionen und Gebieten mit geringerer Anlagendichte gebaut werden sollten, um Flächenkonkurrenzen und Pachtpreisanstiege so moderat wie möglich zu gestalten.

Im Gegensatz zu den ersten beiden Arbeiten, mit einem auf Deutschland gerichteten Fokus, schätzen BERNHARD STÜRMER und ERWIN SCHMID das Biogaspotenzial zur Stromerzeugung in Österreich für das Zieljahr 2020 ab. Mit Hilfe eines Modellverbundes werden dabei die Auswirkungen unterschiedlicher Ökostromtarife auf das Biogaspotenzial untersucht. Die derzeit gültigen Einspeisetarife reichen nicht aus, um die Engpassleistung durch den Bau von Neuanlagen zu steigern. Durch die Bindung des Ökostromtarifes an einem Masseanteil im Substrat von mindestens 30% Gülle könnten zudem einige Gemeinden ihre Nachfrage nach Gülle nicht decken.

Nicht Biogas sondern Biotreibstoffen ist der letzte Beitrag dieser Themengruppe gewidmet. Mittels Zeitreihenanalysen untersuchen MIROSLAVA RAJCANIOVA und JAN POKRIVCAK den Zusammenhang zwischen Brennstoffpreisen (Öl, Bioethanol) und ausgewählten Nahrungsmittelpreisen (Mais, Weizen und Zucker). Für den Zeitraum April 2005 bis Juli 2008 deuten die Ergebnisse auf keinen kointegrierten Zeitreihenzusammenhang hin. Hingegen lässt sich ein langfristiger Zusammenhang für den Zeitraum August 2008 bis August 2010 nachweisen.

Umwelt- Natur- und Tierschutz

Eine Reihe von Beiträgen beschäftigt sich mit Themen, die sich im weiteren Sinne dem Schutz von natürlichen Ressourcen widmen. Dabei reicht der thematische Bogen von Nitratbelastungen, über die Carbon-Footprint-Analyse im Lebensmittelsektor bis hin zum Tierwohl und Naturschutz.

Zu Beginn evaluieren CHRISTINE HEUMESSER, KATHARINA WICK und ERWIN SCHMID die OECD-Stickstoffbilanzierung hinsichtlich ihrer Vorhersagekraft der Nitratbelastung Österreichischer Grundwässer. Anhand von über 1.000 Österreichischen Gemeindedaten kommt das AutorInnenteam zum Ergebnis, dass der Anteil von Ackerland an der

Gemeindefläche einen positiven Effekt auf den Nitratgehalt im Grundwasser hat und höhere jährliche Durchschnittstemperaturen sowie Durchschnittsniederschlagsmengen zu einer geringeren Nitratbelastung im Grundwasser führen.

EVA BURGER, SIEGFRIED PÖCHTRAGER und OLIVER MEIXNER setzen sich mit den Kriterien zur transparenten Berechnung des Carbon Footprint von Lebensmitteln auseinander. Entsprechend den Angaben der befragten ExpertInnen soll eine vollständige Carbon-Footprint-Berechnungsmethode für Lebensmittel Systemgrenzen, die funktionelle Einheit, ein Emissionsmodell sowie Datenquellen und Allokationsregeln für Kuppel- und Recyclingprodukte festlegen. Um von nachhaltigen Produkten sprechen zu können, bedarf es allerdings auch der Bewertung weiterer Umweltkennzahlen und sozialer Kriterien.

Einer gänzlich anderen Thematik, nämlich der Animal Welfare, wenden sich INGKE DEIMEL, ANNABELL FRANZ und ACHIM SPILLER in ihrem Beitrag zu. Sie überprüfen, inwieweit sich das Verständnis von Animal Welfare auch in der landwirtschaftlichen Praxis wiederfindet. Aus einer standardisierten Befragung von 160 BetriebsleiterInnen konventionell wirtschaftender Schweinemastbetriebe in Deutschland geht hervor, dass rund 29% der befragten Mäster als Zielgruppe für ein Animal Welfare Programm in Frage kommen.

Die Übermittlung von Informationen zwischen verschiedenen Wertschöpfungsstufen gelten für LUDWIG ARENS, CORD-HERWIG PLUMEYER und LUDWIG THEUVESN als zentrale Bausteine einer Strategie zur Verbesserung der Sicherheit von Lebensmitteln tierischer Herkunft und der Wiedergewinnung des Verbrauchervertrauens. Als Ansatzpunkte für eine Verbesserung der Informationsnutzungsintensität im Tiergesundheitsmanagement identifizieren die Autoren unter Anwendung der Regressions- und Kausalanalyse die Informationsqualität und die Kommunikationsintensität als einflussstarke Determinanten.

Im Zuge eines integrativen und dynamischen Naturschutzes wurden in einigen Europaschutzgebieten Natura 2000-Steuerungsgruppen gebildet. BARBARA ENENGEL und MARIANNE PENKER gehen in ihrem Beitrag der Frage nach, wie involvierte und ausgestiegene Gruppenmitglieder die Zusammenarbeit und Erfolge der Natura 2000-Steuerungsgruppen bewerten. Die Ergebnisse zeigen, dass die Gruppentätigkeit als positiv für den Naturschutz wahrgenommen wird, verdeutlichen aber auch die unterschiedlichen Motivationen und Zielvorstellungen der Beteiligten.

Im letzten Beitrag dieser Themengruppe untersuchen SILVIA WINTER, MARIANNE PENKER und MONIKA KRIECHBAUM den Zusammenhang zwischen einer Extensivierung der Grünlandnutzung und einer Zunahme des Auftretens der Herbstzeitlose. In vier niederösterreichischen Regionen wurden 144 LandbewirtschafterInnen hinsichtlich deren Beobachtungen und Wahrnehmungen zur Ausbreitung der Herbstzeitlose befragt. Die Autorinnen leiten die Empfehlung ab, die Bewirtschaftungsauflagen bezüglich Schnittzeitpunkt und Düngung dahingehend zu optimieren, dass unter Wahrung der Naturschutzziele auch eine längerfristige Bewirtschaftung und damit auch Erhaltung der Grünlandflächen gewährleistet werden kann.

Danksagung

Die erfolgreiche Abhaltung der 20. ÖGA Jahrestagung ist einer Vielzahl an Personen und Institutionen zu verdanken. Zuallererst natürlich dem Engagement der ReferentInnen und AutorInnen, den OrganisatorInnen an der Universität für Bodenkultur Wien und dem Programmkomitee Christoph Grohsebner, Josef Hambrusch, Leopold Kirner, Martin Kniepert, Manuela Larcher, Theresia Oedl-Wieser, Siegfried Pöchtrager und Franz Sinabell für die inhaltliche Konzeption der Tagung.
Unser besonderer Dank gilt den AutorInnen für die Verfassung ihrer Beiträge und den GutachterInnen für die fachlichen Expertisen dazu. Herrn Michael Baumgartner danken wir für die ausgewählte Sorgfalt beim Lektorat der Beiträge und Frau Michaela Grötzer für die umsichtige und engagierte organisatorische Unterstützung.
Der Universität für Bodenkultur, der Österreichischen Nationalbank und dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft danken wir für das langjährige Interesse an der Tagung sowie für die Unterstützung bei deren Durchführung und der Publikation des Jahrbuchs.

Wien, im November 2011

Josef Hambrusch
Manuela Larcher
Theresia Oedl-Wieser

I. Landwirtschaftliche Märkte und KonsumentInnen

Die Wertschöpfungskette Holz im Lungau: ein Beispiel des Vernetzungsbedarfs der regionalen Ökonomie

The supply chain wood in the region of Lungau: an exploration on the need for regional networks

Ingrid MACHOLD und Thomas DAX

Zusammenfassung

Ziel dieses Beitrages ist es, am Beispiel der Wertschöpfungskette Holz die Wechselbeziehungen zwischen Landwirtschaft und regionaler Wirtschaft zu analysieren und mit Hilfe des Analyseinstruments des „rural web" bzw. des „ländlichen Netzes" die Integration der Wertschöpfungskette in das regionale Beziehungsgeflecht im Lungau herauszuarbeiten. Dazu werden die Ergebnisse einer Fallstudie präsentiert, die im Rahmen des EU-Projekts TERESA in der Studienregion Lungau durchgeführt wurde. Umgelegt auf die einzelnen Dimensionen des „Ländlichen Netzes" können die besonderen Ausgangsbedingungen und Herausforderungen der Studienregion für ländliche Entwicklungsmaßnahmen auf unterschiedlichen Ebenen analysiert werden.

Schlagworte: ländliche Wirtschaft, Wertschöpfungskette Holz, ländliches Netz

Summary

The linkage of various local actors is at the heart of rural development. In a conceptual understanding agriculture can be set in a context of multi-functionality and sustainable rural development, linking it to the rural economy, society and environment. The interdependencies between agriculture and the rest of the rural economy can be

---

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 3-12. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at.

exemplified by the analysis of product chains. This paper presents results of one case study, carried out within the TERESA EU-project, selecting the supply chain of wood production in the Austrian study area Lungau.
Keywords: rural economy, supply chain wood, rural web

1. Einleitung

Ein Kernelement ländlicher Entwicklung stellt die Vernetzung verschiedener AkteurInnen auf unterschiedlichen Handlungsebenen dar. Wie sich die Landwirtschaft in die ländlichen Entwicklungsprozesse integriert, welche Wechselbeziehungen es zwischen der Landwirtschaft und den nicht-landwirtschaftlichen Wirtschaftsaktivitäten einer Region gibt und wie sich diese gestalten, wurde an Hand zahlreicher Beispiele im Rahmen des EU-Projekts TERESA[1] (BEIGLBÖCK et al., 2009) analysiert. Die Erweiterung von Wertschöpfungsketten regionaler Produkte stellt dabei in vielen ländlichen Regionen einen wichtigen Entwicklungsimpuls dar. In elf europäischen Ländern wurden insgesamt 43 zum Teil repräsentative, zum Teil besonders innovative Wertschöpfungsketten im Hinblick auf ihre Verknüpfungen und Verbindungen mit der ländlichen Wirtschaft analysiert. Beispielhaft wird in diesem Beitrag auf die Wertschöpfungskette Holz im Bezirk Tamsweg (Lungau) eingegangen, da dieser Wirtschaftsbereich in dieser Region nicht nur für die verarbeitende Industrie sondern auch für viele landwirtschaftliche Betriebe von besonderer Bedeutung ist. Zudem wird das Analyseinstrument des „rural web" bzw. des „ländlichen Netzes", wie es im EU-Projekt ETUDE[2] entwickelt wurde, verwendet, um die Vielfalt der Beziehungen der unterschiedlichen Akteure und die regionale Integration der Wertschöpfungskette genauer herauszuarbeiten. Insbesondere die regionale Konzentration von Betrieben der Holzwirtschaft im Land Salzburg und die Etablierung des Holzclusters in diesem Bundesland belegen die

[1] TERESA – Types of Interaction between Environmnent, Rural Economy, Society and Agriculture in European Regions, 6th Framework Programme (SSPE-CT-2006-044400)

[2] ETUDE – Enlarging Theoretical Understanding of Rural Development, 6th Framework Programme

Relevanz der Vernetzungsaktivitäten für diese Branche. Dabei werden folgende Forschungsfragen bearbeitet: Welche Bedeutung hat die Wertschöpfungskette Holz für die regionale Wirtschaft? Welche Alternativen gibt es zur klassischen Holzproduktion und -verarbeitung? Welchen Beitrag leisten Clustergründungen für Wertschöpfungsketten? Wie ist die regionale Wertschöpfungskette mit anderen Regionen verknüpft und inwiefern ist sie von globalen Einflüssen (bzw. generell Außeneinflüssen) abhängig?

2. Methoden

Die Projektarbeiten bezogen sich in den Studienregionen insbesondere auf die Analyse der Wertschöpfungskette für exemplarisch ausgewählte (besonders relevante) landwirtschaftliche und forstwirtschaftliche Produkte. Für den Lungau wurden neben einer detaillierten Kontextanalyse des sozio-ökonomischen Hintergrunds sowie der agrar-ökonomischen Situation insgesamt acht Interviews mit ExpertInnen[3] (Bezirks- und Landeslandwirtschaftskammer, Verarbeitungsbetriebe, ProduzentInnen) zu den Wertschöpfungsketten Milch, Holz und Schnaps durchgeführt, die die Bereiche Produktion, Verarbeitung und Marketing sowie Informationen zum Konsum abdeckten. Der teilstandardisierte Fragebogen stellt die Vergleichbarkeit der methodischen Herangehensweise zwischen den Partnerländern sicher, ermöglicht aber gleichzeitig durch offene Fragen, auf die spezifische regionale Situation der Wertschöpfungskette einzugehen. Die Antworten wurden inhaltsanalytisch ausgewertet (MACHOLD und DAX, 2008). Auf Grund der besonderen Bedeutung der Holzwirtschaft für das Berggebiet und der bislang geringen Beachtung ihrer Bedeutung in der agrarpolitischen Diskussion konzentriert sich dieser Beitrag auf die Wertschöpfungskette Holz.

3. Wertschöpfungskette Holz

Die Holzproduktion und -verarbeitung stellen wichtige Einkommensquellen für die regionale Wirtschaft im Lungau dar, fast 50% der Fläche

[3] Die Interviews wurden im September und Oktober 2007 im Lungau durchgeführt.

ist Waldfläche. Der Beitrag zur regionalen Bruttowertschöpfung im Primärsektor liegt bei gut einem Drittel und stellt neben der Milchproduktion das zweite Standbein der regionalen land- und forstwirtschaftlichen Aktivitäten dar[4]. 51% der Waldfläche ist Kleinwald und wird meist von Landwirten bewirtschaftet. Die größten Waldeigentümer sind die Österreichischen Bundesforste mit 32%. Die restlichen 16% der Waldfläche gehören anderen (großen) Forstunternehmen, wie der Fürstlichen Schwarzenberg'schen Familienstiftung (ÖWI, 2002). Die folgende Abbildung 1 zeigt unter Verwendung von Informationen der Waldinventur und Einschätzungen der ExpertInnen in schematischer Form die Wertschöpfungskette Holz im Lungau.

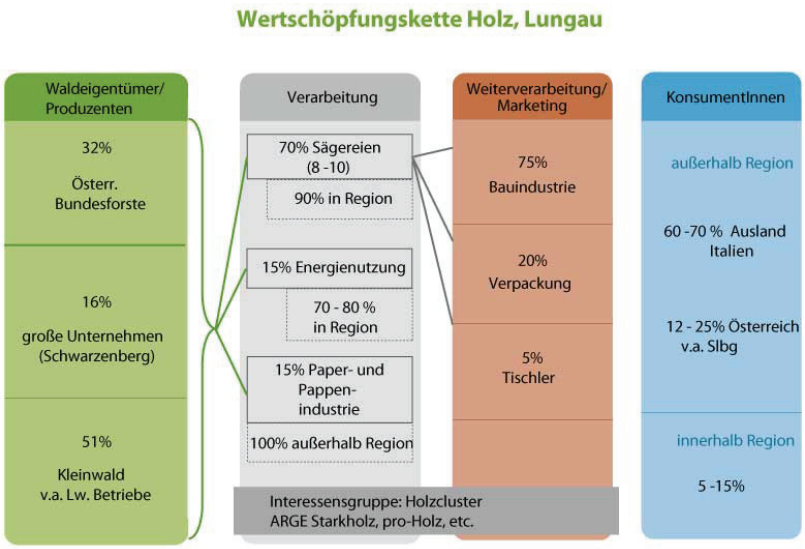


Abb. 1: Wertschöpfungskette Holz, Lungau
Quelle: eigene Erhebungen, MACHOLD und DAX, 2008

Die Holzproduktion der Region liegt durchschnittlich bei 161.000 Vorratsfestmeter pro Jahr (ÖWI 2002). Je nach Größe des Unter-

[4] Interview II, Bezirksbauernkammer Tamsweg, 17.9. 2007

nehmens differieren die Kosten der Produktion. Für EigentümerInnen des Kleinwaldes stellen die Kosten für die Arbeitskräfte den größten Posten dar, für große UnternehmerInnen haben die Ausgaben für Maschinen den höchsten Kostenanteil[5].

Abbildung 1 macht deutlich, dass die Verarbeitung der Holzprodukte weitgehend in der Region erfolgt. Die LandwirtInnen verkaufen ihr Holz vorwiegend an die Sägereien in der Region, der Verkaufspreis beträgt zwischen 50-70 € pro Erntefestmeter, der geschätzte Gewinn liegt bei rund 30 €[6]. Zwischen 2006 und 2008 nahm die Holzproduktion aufgrund höherer Holzpreise verhältnismäßig stark zu; in den Jahren zuvor hatte es durch den Windbruch 2002 massive Einbußen gegeben. Für die Zukunft wird in der Holzproduktion und -verarbeitung eine positive Entwicklung erwartet. Auf der einen Seite steigt die Nachfrage für Energieholz, der Bau von Heizwerken führte zu einem Ansteigen der Holzpreise, auf der anderen Seite dient Holz immer stärker als Rohmaterial für verschiedene Prozessaktivitäten und als Grundstoff für die Bauindustrie (Passivhäuser, Niedrigenergiehäuser, etc.). Diese grundsätzlich positive Perspektive des Sektors wurde in einer Reihe von ExpertInneninterviews vorgebracht und lässt zumindest mittelfristig ein Entwicklungspotenzial für die Holznutzung in der Region erwarten.

Der größte Teil der Holzproduktion des Lungaus wird in der Region bearbeitet. Etwa 70% der regionalen Holzproduktion wird in Sägereien weiterverarbeitet, davon 90% in den rund zehn Sägereien der Region. Die Sägereien verkaufen das verarbeitete Holz an ihre größten Abnehmer, die Bauindustrie (75%), an die Verpackungsindustrie (20%) und besondere Qualitäten an MöbelbauerInnen und TischlerInnen (5%) weiter. Der größte Markt dafür liegt in Italien, Deutschland und der Schweiz. Nur rund 5-15% des verarbeiteten Holzes bleibt bei KonsumentInnen in der Region, 15-25% in Österreich, der Großteil davon hauptsächlich in Salzburg. Der große räumliche Aktionsradius des Absatzes deutet darauf hin, dass der regionale Markt nur einen untergeordneten Teil für die Marketingüberlegungen der Verarbeitungsindustrie einnehmen kann.

---

[5] Interview IV, Landwirtschaftskammer Salzburg, 18.9.2007

[6] Siehe Fußnote 5

Um die einzelnen AkteurInnen der Wertschöpfungskette Holz von der Produktion bis zur Endfertigung besser vernetzen und vor allem die zahlreichen kleinen Familienunternehmen in ihren Produktions- und Vermarktungsaktivitäten unterstützen zu können, wurde im Jahr 2000 das HolzCluster Salzburg auf Initiative der Salzburger Landesregierung gegründet. Ziel dieses informellen Netzwerkes ist es, den „ständigen Wissensaustausch mit TischlerInnen, Zimmerleute, SägerInnen, der Holzbe- und Verarbeitung sowie Interessensvertretungen und öffentlichen Institutionen" (HOLZCLUSTER SALZBURG, 2010) zu intensivieren, und damit Unternehmenskooperationen und gemeinsame Projekte zu fördern, die Vermarktung zu erleichtern und durch Qualifizierungsmaßnahmen und Beratungen die Stärken der einzelnen Betriebe auszubauen. In Salzburg sind rund 1.200 Holz be- und verarbeitende Betriebe Mitglieder des Holzclusters und auch im Lungau sind der Großteil der HolzproduzentInnen (Bäuerlicher Waldbesitzerverband Tamsweg, Schwarzenberg), Sägereien (9), Zimmerleute (7) und TischlerInnen (20) Teil des Netzwerkes.
Das HolzCluster Salzburg ist organisatorisch in verschiedene forstwirtschaftliche Organisationen, nämlich die „proHolz Salzburg" und die Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Forst- und Holzwirtschaft, eingebunden, deren Aufgabe vor allem im Holzmarketing und in der firmenneutralen Holzinformation liegt. Ein weiteres Netzwerk ist die Interessensgruppe „ARGE Starkholz", in der sich in ganz Salzburg 12 Holzverarbeitungsunternehmen (davon zwei aus dem Lungau) zusammengeschlossen haben. „ARGE Starkholz" versucht dabei durch gezielte Information und Marketing, die wichtige Rolle der Forstwirtschaft und Holzverarbeitung für die ländliche Wirtschaft sowohl für die KonsumentInnen als auch für die LandwirtInnen hervorzuheben und ihre Marktchancen im In- und Ausland zu verbessern. Im Hinblick auf die immer wichtiger werdende Zielsetzung den Anteil erneuerbarer Energie zu steigern, gewinnt auch die Energieholznutzung an Bedeutung.

4. Das regionale Beziehungsgeflecht

Das theoretische Konzept des „ländlichen Netzes" (rural web) stellt eine Möglichkeit dar, die Vielzahl der Verknüpfungen regionaler Aktivitäten zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte des

regionalen Beziehungsgeflechtes herauszuarbeiten. Für die regionale Wertschöpfungskette Holz im Lungau bedeutet dies mithilfe der Dimensionen des ländlichen Netzwerks, die Beziehungen zwischen den land- und forstwirtschaftlichen Betrieben, den Betrieben der Holzwirtschaft und weiteren Wirtschaftsbereichen differenziert zu untersuchen.

Das Konzept des "ländlichen Netzes" wird durch die Dimensionen Endogenität, Innovation, Nachhaltigkeit, soziales Kapital, institutionelles Gefüge und Marktsteuerung/governance beschrieben. Diese sieben Elemente beziehen sich auf die Gesamtheit der Akteursnetzwerke in einer ländlichen Region. Sie können zwar als Einzelkomponenten unterschieden werden, müssen jedoch immer in Beziehung zueinander betrachtet werden, um auch auf die Synergien zwischen den einzelnen Dimensionen der ländlichen Entwicklung einzugehen. Durch die Analyse des ländlichen Netzes kann die Besonderheit jeder Region, ihre Herausforderungen und Probleme herausgearbeitet sowie die Potenziale der ländlichen Regionen auf ihrem Weg zu einer nachhaltigen ländlichen Entwicklung bewertet werden. Eine Diskussion der Bedeutung und der Verknüpfung dieser Dimensionen wird in der Literatur, insbesondere als Ergebnis des ETUDE-Projektes, intensiv diskutiert (VAN DER PLOEG et al., 2008; BRUNORI et al., 2007; MARSDEN, 2010). Im Folgenden wird auf die Relevanz der Wertschöpfungskette „Holz" im regionalen Zusammenhang des Lungaus für die einzelnen Dimensionen eingegangen:

Nahezu die komplette Holzproduktion basiert auf (nachwachsenden) Ressourcen der Region. Auch die erste Verarbeitung in den Sägereien wird hauptsächlich in der Region vorgenommen und bietet dementsprechend gute Voraussetzungen, Produktions- und Verarbeitungsprozesse abzustimmen (*endogene Entwicklung*). Durch die Zusammenarbeit werden das *soziale Kapital* und damit die Fähigkeit gestärkt, Aktivitäten gemeinsam zu erledigen. Herausforderungen liegen hier vor allem bei der Qualitätsbestimmung im Rahmen der Holzübernahme (zwischen Produzenten und Sägereien), der vielfach (noch) geringen Bedeutungszuweisung der Holzproduktion für viele kleinere HolzproduzentInnen und in einer adäquaten Aus- und Weiterbildung in allen Bereichen der Wertschöpfungskette.

Ziel der *institutionellen Arrangements,* wie vor allem des Holzclusters Salzburg, der proHolz oder der ARGE Starkholz, ist es, gerade solche

Kooperationsprobleme zu bearbeiten und beispielsweise durch eine Informationskampagne die Bedeutung von Holz als nachwachsenden Rohstoff oder die Arbeitsinhalte einzelner Berufe mit akutem FacharbeiterInnenmangel besser zu kommunizieren. Die Vernetzung zahlreicher kleiner, mittlerer und großer AkteurInnen aus allen Teilen der Wertschöpfungskette Holz, wie sie vor allem durch das Holzcluster Salzburg bewerkstelligt wird, unterstreicht die besondere Bedeutung, die dieser Wirtschaftsbereich für die regionale Wirtschaft der Region innehat. Durch gemeinsame Marketingstrategien auf Landesebene bzw. österreichweit wird gezielt nach weiteren Absatzmärkten im In- und Ausland gesucht (*Markt-Governance*). Im Sinne einer (wirtschaftlich) *nachhaltigen* ländlichen Entwicklung und im Hinblick auf zukünftige Perspektiven bieten sich im Bereich der Holzverarbeitung verschiedene innovative Entwicklungsmöglichkeiten, denen die relevanten AkteurInnen der Wertschöpfungskette offen gegenüber stehen (*Innovation*). Holz gewinnt wieder zunehmend als Energielieferant an Bedeutung, bereits 15 % der lokalen Holzproduktion werden für Energiegewinnung verwendet, die Tendenz ist steigend. In den letzten Jahren wurden im Lungau mehrere Fernwärme-Heizwerke gebaut, die Anzahl der LandwirtInnen mit Flächen für Energieholz nimmt stetig zu.

5. Schlussbetrachtungen

Die traditionell hohe Bedeutung der regionalen Holzproduktion und –verarbeitung im Lungau wird durch die zahlreichen HolzproduzentInnen und holzverarbeitenden Betriebe verdeutlicht und durch steigende Holzpreise in jüngster Vergangenheit noch zusätzlich gesteigert. Für viele landwirtschaftliche Betriebe im Berggebiet bietet die Forstnutzung eine wichtige Einkommensquelle, welche aber nur über eine regionale und überregionale Vernetzung in der Wertschöpfungskette, so wie sie im Lungau aufgebaut wurde, gesichert werden kann.
In diesem Zusammenhang wird die Bedeutung von institutionellen Arrangements auf regionaler und nationaler Ebene deutlich. Sie haben die Aufgabe, die Vernetzung und Unterstützung von Kooperationen sowie Hilfeleistungen bei Problemen zu übernehmen und damit für kleinere Familienbetriebe die Chancen zu verbessern, an regionalen, aber vor allem auch an überregionalen, Märkten teilzuhaben. Die

Zusammenarbeit zwischen den Klein- und Mittelbetrieben im Verarbeitungsbereich wird dabei vor allem durch das HolzCluster Salzburg erfolgreich vorangetrieben. Diese Vernetzungsaktivitäten sollten auch weiterhin forciert werden, wobei in den ExpertInneninterviews besondere Betonung darauf gelegt wurde, dass auf die Qualität der Zusammenarbeit zwischen bäuerlichen Holzproduzenten und den Verarbeitungsbetrieben größeres Augenmerk zu legen ist (Stichwort Holzübernahme). Darüber hinaus ist das Bewusstsein hinsichtlich der Bedeutung und der Chancen des Rohstoffes Holz bei den bäuerlichen Holzproduzenten weiter zu stärken.

Im Hinblick auf die Chancen für die regionale Entwicklung wird von den Experten vor allem auf die zunehmende Bedeutung des Energieholzes hingewiesen. Immerhin werden 15% der im Lungau produzierten Holzmenge für Energiezwecke genutzt und zu einem Großteil in der Region verbraucht. In den letzten Jahren wurde der Bau von Fernwärme-Heizwerken und privaten Hackschnitzelheizungen stark forciert, was zu einer Steigerung des Holzpreises führte. Das längerfristige Ziel der Region ist es, energieautark zu werden. Wird im Hinblick auf die Herausforderungen des Klimawandels eine zunehmende Energieautarkie Österreichs und damit der Ausstieg aus der fossilen Energieversorgung intensiver verfolgt (STREICHER, 2010), wird auch die Bedeutung der energetischen Nutzung von Holz weiterhin ansteigen. Im Rahmen des klima:aktiv Programmes wird eine verstärkte Energieholznutzung angestrebt, um bisher ungenutzte Holzreserven zu mobilisieren und die Markteinführung neuer Energieholzmengen zu beschleunigen (KLIMA:AKTIV, 2011). Solche globalen Einflüsse und nationale Schwerpunktsetzungen zeigen damit auch wesentliche Einflüsse auf die Entwicklung der regionalen Wertschöpfungskette.

Literatur

BEIGLBÖCK, S., DALLHAMMER, E., FLEURY, P., JAUNAEAU, J.-C., NOURY, J. M. und SCHUH, B. (2009): End executive summary. EU-project TERESA, 6th Framework Programme. Wien: Österreichisches Institut für Raumplanung (ÖIR).

BRUNORI, G., VENTURA, F. und MILONE, P. (2007): From theoretical innovation to policies and practices: building the concepts of rural web. Universities of Pisa and Perugia, WP2.7 report of ETUDE project. Pisa and Perugia.

HOLZCLUSTER SALZBURG (2010): Gemeinsam bewegen, mit der Kraft der Kleinen. www.holzcluster.at (Zugriff 9.9.2010).

KLIMA:AKTIV (2011): Energieholz (www.klimaaktiv.at/article/archive/12115/ (Zugriff 4.5.2011).

MACHOLD, I. und DAX, T. (2008): Case Study Region Lungau. Fallstudienbericht des Projekts TERESA, 6th Framework Programme. Wien.

MARSDEN, T. (2010): Mobilizing the regional eco-economy: evolving webs of agri-food and rural development in the UK. Cambridge Journal of Regions, Economy and Society 2010, 3, S. 225-244.

ÖWI (Österreichische Waldinventur) (2002): Erhebung 2000 – 2002. http://bfw.ac.at/rz/wi.auswahl (Zugriff 21.02.2011)

STREICHER, W. (2010): Energieautarkie für Österreich 2050. Endbericht. http://umwelt.lebensministerium.at/article/articleview/86784/1/1467 (Zugriff 1.4.2011).

VAN DER PLOEG, J., OOSTINDIE, H., BROEKHUIZEN, R., BRUNORI, G., SONNINO, R., KNICKEL, K. and TISENKOPFS, T. (2008): Towards a new theoretical framework for understanding regional rural development. WP2 Synthesis Report. EU-Project ETUDE, 6th Framework Programme. Frankfurt/Main.

Anschrift der VerfasserInnen

Dr. Ingrid Machold und Dipl.Ing. Thomas Dax
Bundesanstalt für Bergbauernfragen
Marxergasse 2, 1030 Wien, Österreich
Tel.: +43 1 5048869 0
eMail: ingrid.machold@babf.bmlfuw.gv.at
thomas.dax@babf.bmlfuw.gv.at

Aldi, Edeka & Co. – Consumer preferences and store image

Aldi, Edeka & Co. – Konsumentenpräferenzen und Einkaufsstättenwahl

Alexander STAUS

Summary

Store choice decisions in the food retailing industry have been widely discussed in the literature. The importance of pricing, quality and assortment is known, and the influence of socio-demographic variables is small. In this paper, a mixed nested logit model is used to study the relationship between specific attitudes of households and their store choice for fruits and vegetables in Germany. Household attitudes are about environment, freshness, organic food, prices and quality. An implied image ranking of stores regarding these attitudes can be established. The weekly farmers' market has throughout a very high implied image, while the discounters Penny, Plus and Aldi enjoy good to average images. The supermarkets Edeka and Rewe get comparable bad results.

Keywords: store choice, mixed nested logit, image, fruits and vegetables

Zusammenfassung

Über die Einkaufsstättenwahl im Lebensmitteleinzelhandel wurde bereits ausgedehnt diskutiert. Preise, Qualität und Sortiment spielen dabei eine wichtige Rolle, während soziodemographische Variablen eher unbedeutend für die Einkaufsstättenwahl sind. Ein „Mixed Nested Logit Modell" untersucht den Zusammenhang zwischen der Einkaufsstättenwahl und bestimmten Einstellungsmerkmalen (Bio, Frische, Umwelt, Preis und Qualität) von Konsumenten für Obst und Gemüse in Deutschland. Ein implizites Image-Ranking bezüglich der betrachteten Variablen kann erstellt werden. Wochenmärkte erhalten

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 13-22. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at.

durchweg ein sehr gutes implizites Image, während die Discounter Penny, Plus und Aldi gute bis mittlere Bewertungen erhalten. Die Supermärkte Edeka und Rewe schneiden unterdurchschnittlich ab.
Schlagworte: Einkaufsstättenwahl, Mixed Nested Logit, Image, Obst und Gemüse

1. Introduction

Expenditures on food and soft drinks were 152 bn euros in Germany in 2008. The share of food expenditures in total expenses was about 11%, which is nearly the lowest in a European comparison. In the EU-27, the share was on average 19.4%. Expenditures for fruits and vegetables (f&v) have increased from 16.3 bn in 1991 to 23 bn euros in 2008.

The food retailing sector in Germany is in heavy competition. Only a few large retailers in Germany share the largest portion of the market. The six companies Edeka, Rewe, Schwarz, Aldi, Metro and Tengelmann share more than 75% of total revenues in the food market. The companies use different stores and store types to sell their groceries. A store type is generally characterized by stores, which have similar attributes over a long time period. They can be classified by four categories: 1. the amount of different products (full, part or special), 2. general service (self-service), 3. service (personnel, location) and 4. quality of products (SPECHT and FRITZ, 2005). Distinguished by these four categories, four different main store types are established in the food market: discounters, supermarkets, small and large hypermarkets. For f&v, specialized stores like weekly farmers' markets can be added as a store type as they account for about 6% of all store choices within f&v. The stores within a store type usually share many similar characteristics, but nevertheless they are mostly at least a bit different.

The consumers' decision to buy groceries is based on a dynamic decision behaviour of 1. determining whether there is a need to go shopping or not, 2. deciding what purchases need to be made, and 3. choosing a particular store (LESZCZYC et al., 2000). At the third decision, choosing a particular store, first a specific store type is chosen and then a specific store within this store type. The existing literature on store or store type choice is huge. There are static models which consider one time period and provide a snapshot of current consumer decisions.

GONZÁLEZ-BENITO et al. (2005) and SOLGAARD and HANSEN (2003) among others use a kind of logit model and conclude that price level, assortment and distance are the most significant variables influencing consumer choice of store type; quality and service have no notable influence. On the other hand there are dynamic models which take the sequence of choices into account. They usually include a loyalty factor. Following BUCKLIN and LATTIN (1992) and LESZCZYC et al. (2000), demographics have almost no influence on store-switching, but loyalty is important and promotions increase the probability of visiting a store. PAN and ZINKHAN (2006) obtain the following sequence of factors in their meta-study: assortment, service, quality, location and price. The sequence depends on the merchandise category studied or the method used.

This paper analyzes store choices of households in the food market for f&v. It considers specific consumer attitudes towards quality, freshness, environment, organic food and prices, several socio-demographics and a loyalty factor. While the retailer determinants have been analyzed extensively, there is up to now no research with the focus on the explicit role of consumer attitudes towards store choice. Analyzing these attitudes and the actual point of purchase shows, which of these attitudes actually influence to which degree store choice. It shows which store is preferred by e.g. quality orientated, freshness orientated, organic food orientated, or price-conscious households. Assuming there is a true relation between these choices, an implied image ranking can be established. That means it can be shown that e.g. specific stores have a higher or lower implied quality or price image. Suggestions can be given for improving the implied image of specific stores.

2. Data and Model

The dataset is provided by the GFK GROUP (2009) and is based on their ConsumerScan household panel dataset. The GfK records a representative sample of more than 12,000 households. The aim of GfK is the continuous collection of all purchases of these households, with focus on fast moving consumer goods. 1,300 households with f&v purchases between January and June 2006 are randomly selected for estimation and a random sample of 700 households is taken for

validation. The socio-demographics age, gender and income are included in the model. The householder who is responsible for shopping answers attitudes towards different themes, which influence store choice. This paper considers attitudes about quality, freshness, pricing, environment and organic food, to estimate store choice. These attitudes can be split into two categories: (a) quality, freshness, pricing and (b) environment, organic food. The variables of the first category (a) are mostly included in past research, but determined by the retailers. Instead of concluding, that quality, freshness and pricing, determined by the researcher, are important, this study distinguishes between the attitudes of households towards these variables. For instance individuals can have a high-quality preference, a low-freshness preference or do not care about pricing. These attitudes are not captured by the according retailer determinants and need therefore a closer examination, regarding that not all households have the same preferences. Category (b)-variables were seldom considered yet. Store types are likely associated with different characteristics of these variables.

After the realization, whether there is a need to go shopping or not, which is the very first decision, also the choice of the products is the base for further decisions. In LESZCZYC et al. (2000), next comes the choice of the store, similar to DILLER et al. (1997), who sees a strong relation between the brand or product choice and the store choice. KRAFFT and ALBERS (1996) say that the selected store type affects the buying behaviour more directly than just the single store choice. Following KRAFFT and ALBERS (1996), store type choice is, knowing which products to buy, the second decision. GONZÁLEZ-BENITO et al. (2005) support this result; they conclude that the consumers choose first a specific store type and then a single store within this store type.

Accounting for this information, a mixed nested logit model (mixed NL) is used to estimate store choice. The stores are nested within store types, an individual i chooses a specific store, given his store type choice. The mixed NL allows random taste variation, correlation in unobserved factors over time and unrestricted substitution patterns (TRAIN, 2003). Taste variation maybe also understood as "heterogeneity", where unobserved tastes influence the choices, and these unobserved tastes are independent from past choices.

The mixed NL is used with random coefficients for each grocery store type and with fixed coefficients for all other variables. Random effects are applied only to the intercepts for capturing heterogeneity through not included variables. The log-likelihood function to estimate has no closed-form expression due to the inclusion of random coefficients. The multi-dimensional integral contains four dimensions and cannot be solved analytically. To maximize the likelihood function of the mixed NL the literature suggests numerical integration methods like adaptive quadrature or simulation. The resulting estimator is called Maximum Simulated Likelihood (MSL). In this paper 200 Halton sequences are taken for every household to simulate the model. Halton sequences are one of the most popular quasi-random types (HESS et al., 2003) and were first introduced by HALTON (1960). Halton sequences ensure a better coverage of the multi-dimensional area of integration than random draws. With this better coverage, fewer draws need to be taken than with pseudo-random numbers and this reduces computational time. For discrete choice models TRAIN (2000) and BHAT (2001) show, that 100 Halton draws provide better accuracy than 1,000 pseudo-random draws do.

Consumers facing the same set of alternatives and having the same characteristics may make different choices. HECKMAN (1981) introduced two possible explanations for this behaviour. The first explanation is that past choices or experiences of consumers influence directly current choices. Even if characteristics of the chosen alternative or characteristics of the consumer change over time, the consumer might choose always the same alternative. Consumers, who did not experience this alternative in the past, with all characteristics being the same, might behave differently on the current choice. HECKMAN (1981) calls this "true state dependence". Explanations for this behaviour may be e.g. habit persistence or learning combined with risk aversion (KEANE, 1997). Another explanation is that there are unobserved tastes, which influence the choices and that these unobserved tastes are independent from the past choice. An existing correlation over time between the unobserved tastes seems for the researcher, as if past choices influence current choices. In this case there is "spurious state dependence", also termed as "heterogeneity". To ignore either heterogeneity or true state dependence can lead to misspecification and therefore to biased estimators. The fact, whether there is spurious or

true state dependence in a specific market, is important for decisions of firms about changing choice variables directly or indirectly. The used mixed NL with random intercepts allows for heterogeneity. Unobserved tastes are absorbed by the random intercept. But how can true state dependence be modelled? True state dependence is often linked to the term "loyalty" and there are several ways to introduce a loyalty factor. In this paper, a dummy variable which is 1 if the previous choice is the same choice as the current choice is used, like e.g. in GROVER and SRINIVASAN (1987), KRISHNAMURTHI and RAJ (1991), BUCKLIN and LATTIN (1992), GOLDFARB (2006), RAMADURAI and SRINIVASAN (2006).

To identify the model, the discounter Aldi is taken as the base category, so all coefficients for that choice are normalized to zero. This leads all coefficients to interpret relative to Aldi. Table 1 shows the included retailers and the according distributive channels with their share of choices in the dataset for f&v.

Tab. 1: Retailers and their distributive channels share of choices (in %)

	Edeka	**Rewe**	**Schwarz**	**Tengelmann**	**Other**
Discounters	Netto (4.8%)	Penny (5.7%)	Lidl (9.5%)	Plus (3.8%)	Aldi (18.5%) Norma (3.8%)
Supermarkets	Edeka (3.9%)	Rewe (3.5%)			
Large hypermarkets			Kaufland (9.4%)		
Specialized stores	weekly farmers' market (6.2%)				

Note: The retailers and their listed distributive channels are based on data from June 30th, 2006. Only stores with a market share of more than 3% are included.
Source: Own illustration

3. Results

Three different models are estimated: 1. The basic model, where only the household attitudes are used to explain consumers' choice. Additionally a random constant is estimated allowing for an intrinsic preference for one or another store type. 2. The dummy loyalty model

extends the basic model by a loyalty variable. Loyalty is represented by a dummy variable, which is 1 if the previous choice is the same choice as the current choice. 3. The socio-demographic model, which extends the basic model by the three variables age, gender and income.

Correct predictions within the validation sample are between 11.3 and 25.8 percentage points superior to the chance criterion. The chance criterion is simply the share of the most chosen store. The estimated standard deviations of the random coefficients are all highly significant. Heterogeneity over households is present and nearly all random coefficients are significant. The influence of the socio-demographics is small. The loyalty dummies are significant for most stores and represent mostly the share of purchasing occasions.

The 27% of consumers who care about the environment prefer Rewe and weekly farmers' markets. Nearly all other stores are less preferred compared to Aldi. The within-variance regarding environmental characteristics for f&v is supported by the result that foreign farmers' markets are less preferred than some discounters by consumers who care about the environment, and a standard weekly farmers' market is more preferred. Within discounters, Aldi is the ruling store. Penny, Plus, Netto and Norma are generally less preferred with no significant difference within these stores.

The specialized stores (foreign and weekly farmers' market) are the most favored stores for f&v by consumers who care about freshness. Also the discounters Plus and Penny are preferred compared to Edeka or Rewe and the other discounters. The implied freshness image of the supermarkets is the lowest over all stores. The discounters score on average quite well, but Aldi is not generally the most preferred store within the discounters. The implicit freshness image ranking, starting with the highest image, is: weekly farmers' or foreign farmers' market or Plus, Penny, Aldi, Lidl, Netto, Edeka or Rewe.

Specialized stores are the most preferred stores by the 26% of households in the dataset who like organic food. The supermarkets get the worst results and Plus and Netto are the preferred discounters. The implicit organic food image ranking, starting with the highest image, is: weekly farmers' or foreign farmers' market, Kaufland or Penny or Plus, Aldi, Edeka or Rewe.

The store types can be classified into different price strategies: Discounters offer every-day-low-pricing (EDLP), supermarkets offer

high-low pricing (HiLo), small and large hypermarkets offer hybrid pricing. Specialized stores offer prices between hybrid and high. The associated price order beginning with the lowest priced store type is discounter, large hypermarket, supermarket, small hypermarket and specialized store. It is assumed that price- and very price-conscious consumers prefer store types with a lower price image. Mainly the specialized stores are avoided and the large hypermarket Kaufland is preferred compared to discounters. There are two explanations why Kaufland is preferred to the discounters. First, consumers perceive large hypermarkets in average as really "cheaper" than discounters. Second, the hybrid pricing of large hypermarkets keep cherry pickers going to this store type. The huge assortment gives enough opportunities for consumers to find cheaper groceries than in discounters. Within the discounters, Aldi is the preferred discounter, means Aldi has the lowest implied price image of all discounters.

One way to signal quality is the use of prices as MILGROM and ROBERTS (1986) state. High prices signal high quality, and low prices signal low quality. The discounters Norma and Aldi are the least choice for f&v by quality orientated consumers. Lidl and Netto have a higher implied quality image. The specialized stores enjoy the highest implied image for f&v and enjoy therefore the highest confidence for this quality sensitive grocery. The implicit quality image ranking, starting with the highest image, is: weekly farmers' or foreign farmers' market, Edeka, Netto or Lidl, Aldi, Norma. Table 2 shows the implied image ranking of the attitude variables.

4. Discussion

Foreign and weekly farmers' markets enjoy the highest implied freshness, organic food and quality image. Foreign farmers' markets are rather negatively associated within the environment attitude. Nevertheless, the very good implied images come hand in hand with the highest implied price image. The supermarkets Edeka and Rewe get comparable bad results for freshness and organic food, while the discounters Plus and Penny score quite well in these two categories. Aldi gets average results in most categories.

Several issues have to be considered. The households reported their purchases by their own. Due to the self-observation one can expect

some changes in behaviour and therefore some bias in the estimation results. The intention to capture true loyalty by a dummy variable is rather unlikely. It can just represent, that visiting one store at one time, increases the probability to visit the same store next time. True loyalty cannot be captured by just the revealed point of purchase without further information of the consumer.

Tab. 2: The implied image ranking of the attitude variables

IIR*	Organic	Freshness	Environment	Pricing	Quality
1.	weekly farmers'	weekly farmers'/Plus	weekly farmers'/Rewe	weekly farmers'	weekly farmers'
2.	Kaufland/ Penny/Plus	Penny	Aldi	Penny/ Norma	Edeka
3.	Aldi	Aldi	Netto	Aldi	Lidl/ Netto
4.	Edeka/Rewe	Lidl	Penny	Kaufland	Aldi
5.		Netto	Kaufland/ Norma/Plus		Norma
6.		Edeka / Rewe			

* IIR = Implied Image Ranking
Source: Own illustration

References

BHAT, C.R. (2001): Quasi-random maximum simulated likelihood estimation of the mixed multinomial logit model. Transportation Research Part B, 35, pp. 677-693.

BUCKLIN, R.E. and LATTIN, J.M. (1992): A Model of Product Category Competition Among Grocery Retailers. Journal of Retailing, 68, pp. 271-293.

DILLER, H., GOERDT, T. and GEIS, G. (1997): Marken-und Einkaufsstättentreue bei Konsumgütern. Arbeitspapier no.58, Universität Erlangen-Nürnberg.

GFK GROUP (2009): Homepage of the GfK Group: Gesellschaft für Konsumforschung. Retrieved July 2009 from http://www.gfk.com/group/company/ index.en.html.

GOLDFARB, A. (2006): State Dependence at Internet Portals. Journal of Economics & Management Strategy, 15 2, pp. 317-352.

GONZÁLEZ-BENITO, Ó., MUNOZ-GALLEGO, P.A. and KOPALLE, P.K. (2005): Asymmetric competition in retail store formats: Evaluating inter- and intra-format spatial effects. Journal of Retailing, 81, pp. 59-73.

GROVER, R. and SRINIVASAN, V. (1987): A Simultaneous Approach to Market Segmentation and Market Structuring. Journal of Marketing Research, 24 2, pp. 139-153.

HALTON, J.H. (1960): On the efficiency of certain quasi-random sequences of points in evaluating multi-dimensional integrals. Numerische Mathematik, 2, pp. 84-90.

HECKMAN, J.J. (1981): Heterogeneity and State Dependence. In: Rosen, S. (Ed.): Studies in Labor Markets. Chicago: University of Chicago Press, pp. 91-139.

HESS, S., POLAK, J.W. and DALY, A. (2003): On the Performance of the Shuffled Halton Sequence in the Estimation of Discrete Choice Models. European Transport Conference 2003. Strasbourg.

KEANE, M.P. (1997): Modeling Heterogeneity and State Dependence in Consumer Choice Behavior. Journal of Business and Economic Statistics, 15 3, pp. 310-327.

KRAFFT, M. and ALBERS, S. (1996): Verbund von Produkt-und Betriebsformenwahl beim Einkaufen in der City, in Subzentren und auf der „grünen Wiese". In: Trommsdorff, V. (Hrsg.): Handelsforschung 1996/97 – Positionierung des Handels. Jahrbuch der Forschungsstelle für den Handel Berlin (FfH) e. V. Gabler: Wiesbaden, pp. 125-143.

KRISHNAMURTHI, L. and RAJ, S.P. (1991): An Empirical Analysis of the Relationship between Brand Loyalty and Consumer Price Elasticity. Marketing Science, 10 2, pp. 172-183.

LESZCZYC, P.T.L.P., SINHA, A. and TIMMERMANS, H.J.P. (2000): Consumer store choice dynamics: anlysis of the competitive market structure for grocery stores. Journal of Retailing, 76, pp. 323-345.

MILGROM, P. and ROBERTS, J. (1986): Price and Advertising Signals of Product Quality. Journal of Political Economy, 94, pp. 796-821.

PAN, Y. and ZINKHAN, G. M. (2006). Determinants of retail patronage: A meta-perspective. Journal of Retailing, 82, pp. 229-243.

RAMADURAI, G. and SRINIVASAN, K.K. (2006). Dynamics and Variability in Within-Day Mode Choice Decisions. Transportation Research Record, 1977, pp. 43-52.

SOLGAARD, H.S. and HANSEN, T. (2003). A hierarchical Bayes model of choice between supermarket formats. Journal of Retailing and Consumer Services, 10, pp. 169-180.

SPECHT, G. and FRITZ, W. (2005): Distributionsmanagement, 4th ed. Stuttgart: Kohlhammer.

TRAIN, K. (2000): Halton Sequences for Mixed Logit. Economics Working Papers E00-278. Berkeley: University of California at Berkeley.

TRAIN, K. (2003): Discrete Choice Methods with Simulation. Cambridge: Cambridge University Press.

Affiliation

Dr. Alexander Staus
Universität Hohenheim
Schloss Hohenheim, 70593 Stuttgart, Germany
Tel.: +49 711 459 24304
eMail: alexander.staus@uni-hohenheim.de

Die Suche nach Abwechslung – ein Modellvergleich am Beispiel Fruchtsaft in Österreich

Variety seeking behaviour – model evaluation on the basis of fruit juice in Austria

Viktoria KNOLL und Oliver MEIXNER

Zusammenfassung

Die Suche nach Abwechslung (Variety Seeking Behavior, VSB) ist – abhängig von der jeweiligen Produktkategorie – bei jeder Person unterschiedlich stark ausgeprägt. In diesem Zusammenhang wurden in der Literatur einschlägige Modelle zur Messung des VSB entwickelt. In diesem Beitrag werden drei wichtige Messmodelle kurz erläutert und für die Analyse des österreichischen Consumer Tracking Panels der GfK Austria genutzt (Produktkategorie Fruchtsaft, vollständiger Datensatz über zwei Jahre). Im Vordergrund steht dabei der Vergleich der haushaltsbezogenen Kennzahlen, die mittels dieser Messmodelle für jeden Haushalt berechnet werden. Die Ergebnisse der Berechnungen, sowie deren Implikationen für weitere Forschungsansätze werden erläutert.

Schlagworte: Abwechslungssuche, Markentreue, Konsumentenverhalten, Fruchtsaft

Summary

The search for variety (variety seeking behaviour, VSB) shows – depending on the respective product category – different degrees from person to person. In this context relevant models to measure VSB have been developed in literature. In this article three important measurement models will be shortly explained and used for the analysis of the Austrian consumer tracking panel from GfK Austria (product category fruit juice, complete data over two years). The focus lies on the compar-

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 23-32. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

ison of the household-related indicators, which are calculated for each household by means of the measurement models. The results of the calculations, as well as their implications for further research approaches will be shown.
Keywords: Variety seeking behavior, brand loyalty, consumer behavior, fruit juice

1. Einleitung

Es kann davon ausgegangen werden, dass die zunehmende Globalisierung zu einem erhöhten Wettbewerbsdruck führt. Damit verbunden ist eine größere Auswahl an auf den Märkten verfügbaren Produkten (vgl. HANF und HANF, 2005, 97), welche es den Konsumenten erleichtert, zwischen den Marken zu wechseln (vgl. HOYER und RIDGWAY, 1984, 117), aber auch zu sogenannte „Consumer Confusion" führen kann, was dann insbesondere später eingeführte Marken betreffen dürfte (vgl. CHRYSSOCHOIDIS, 2000, 705ff).
Ein Markenwechsel kann verschiedene Gründe haben, welche extrinsischer oder intrinsischer Natur sein können (vgl. MCALISTER und PESSEMIER, 1982, 311). Ein Wechsel „als Folge des Bedürfnisses nach Abwechslung" (BÄNSCH, 1995, 344) wird als Variety Seeking (Behavior) bezeichnet. Dieses Variety Seeking Behavior (VSB) ist definiert als das Verhalten, dass Konsumenten zwischen Marken wechseln, um von dem Wechsel selbst einen Nutzen zu ziehen, unabhängig davon, welche Marken sie erwerben (vgl. GIVON, 1984, 2f). Es wird angenommen, dass die Präferenz für die Marken gleichbleibend ist (vgl. HEMPELMANN und LÜRWER, 2001, 12). VSB bietet für bereits bestehende Anbieter die Chance auf zusätzliche Umsätze und Gewinne und für neue Anbieter auf Marktzugang (vgl. BÄNSCH, 1995, 355ff).

2. Methoden

Auf Basis einer umfassenden Literaturrecherche der Forschungsarbeiten zu VSB der letzten Jahrzehnte wurde eine vergleichende Analyse qualitativer und quantitativer Ansätzen zur Messung des VSB durchgeführt. Entsprechend TANG und CHIN (2007) wurden vorhandene Paneldaten zur Analyse des VSB herangezogen. Dementsprechend, wurden in der Folge jene Modelle in die Analyse einbezogen, welche auf

Paneldaten anwendbar sind. Bei den verwendeten Daten handelt es sich um Scanner-Haushaltspaneldaten der GFK Austria (Consumer Tracking Panel Daten für die Jahre 2007 und 2008 zum Fruchtsafteinkauf[1] in Österreich). Insgesamt umfasst dieser Datensatz 4.015 Haushalte mit 92.436 Einkaufsfällen, wobei im Rahmen dieser Studie eine Einschränkung auf jene Haushalte getroffen wurde, die mindestens 24 Einkäufe, also durchschnittlich mindestens ein Einkauf im Monat, getätigt haben. In die Analysen konnten aufgrund dieser Restriktion die Daten von insgesamt 1.199 Haushalten mit 68.642 Einkäufen (durchschnittlich 57 Einkäufe je Haushalt) einbezogen werden.

3. Modelle

Im Folgenden werden drei wesentliche Messansätze beschrieben, welche in zahlreichen Studien zur quantitativen Messung des VSB mittels Paneldaten herangezogen wurden: der Variety Seeking Koeffizient (VS) nach GIVON (1984), der Successive Switch Koeffizient (SS) nach MENON und KAHN (1995) und der NUM-Koeffizient nach VAN TRIJP und STEENKAMP (1990). Forschungsarbeiten der letzten Jahre haben im Zusammenhang mit dem VSB einen eindeutigen Fokus auf empirische Arbeiten (z.B. ROEHM und ROEHM, 2004).

3.1 Variety Seeking Koeffizient (VS)

Der VS-Koeffizient wurde von GIVON (1984) vorgestellt und basiert auf der Annahme, dass die Präferenz für eine Marke konstant bleibt und die Wahl einer Marke nur von der letzten Einkaufsentscheidung abhängt (vgl. GIVON, 1984, 3).
Zur Ermittlung des VS-Wertes werden zunächst basierend auf den Panel-Daten die Anzahl der Marken (i), die jeder Haushalt gekauft hat (n), sowie dessen gesamte Anzahl an Käufen (N) berechnet. Dann berechnet man die Anzahl der Käufe jeder Marke des Haushalts (n_i) und wie oft dieser Haushalt die Marke durchgehend gekauft hat (n_{ii}). Für sämtliche angenommenen VS-Werte berechnet man die Variablen A für $-1 \leq VS \leq 0$ (Formel 1) und B für $0 \leq VS \leq +1$ (Formel 2).

[1] Bei Fruchtsaft handelt es sich um Fruchtsäfte, Fruchtsäfte aus Konzentrat, Trockenmasse und Fruchtnektare. Fruchtsirupe sind im Datensatz nicht erfasst.

$$A = N + VS * (N - 1) \quad (1)$$
$$B = N - VS/(n - 1 + VS) \quad (2)$$

Hierauf basierend werden die Präferenzen (θ_i) des Haushaltes für die Marken (i) des Marktes nach Formel 3 für -1≤VS≤0 und nach Formel 4 für 0≤VS≤+1 ermittelt.

$$\hat{\theta}_i = \frac{(1+VS)*n_i + VS*A + [(VS*A + (1+VS)*n_i)^2 + 4*(n_{ii} - n_i)*VS*(1+VS)*A]^{0,5}}{2*(1+VS)*A} \quad (3)$$

$$\hat{\theta}_i = \frac{n_i - B*VS/(n-1) + [(n_i - B*VS/(n-1))^2 + 4*B*n_{ii}*VS/(n-1)]^{0,5}}{2*B*(1-VS)} \quad (4)$$

In der Folge wird die Summe der Präferenzen über die Marken für die einzelnen VS-Werte gebildet und jener signifikant von 0 verschiedene VS-Wert gesucht, bei dem die Präferenzsumme 1 ergibt (vgl. GIVON, 1984, 9). Dies beruht auf Givons (1984) Überlegungen, dass die Schätzung des VS-Wertes dann der Realität nahe kommt, wenn die Summe der Präferenzen der gekauften Marken 1 ergibt. Der ermittelte VS-Wert ist so zu interpretieren, dass extremem Variety Seeking Behaviour der Wert VS = 1 zugewiesen wird, extreme Variety Avoidance den Wert VS = -1 und indifferentes Verhalten VS = 0 ergibt (vgl. GIVON, 1984, 4f). Ein VS-Wert, der nicht signifikant von 0 abweicht, wird ebenfalls als indifferentes Verhalten angenommen (ebd., 9). Ein einfaches Beispiel soll dies verdeutlichen: Aus der Kaufhistorie Marke Z → Y → Z → X → Y → W → Z → Z würde sich nach diesem Ansatz ein VS = 0,53 mit den Präferenzen θ_Z = 0,83 und θ_Y = 0,17 errechnen. Der Haushalt wäre als Variety Seeker einzustufen.

3.2 Successive Switch (SS)

Bei diesem Ansatz wird die Anzahl der Markenwechsel bei direkt aufeinander folgenden Kaufentscheidungen (AAM) als Basis zur Berechnung herangezogen und durch die Anzahl der Käufe während der Kaufhistorie (AK) minus 1 dividiert (vgl. MENON und KAHN, 1995, 289). Dies stellt sich formal-mathematisch folgendermaßen dar:

$$SS = AAM/(AK-1) \quad (1)$$

Je höher der Wert SS ($0 < SS \leq 1$) ist, umso höher ist die Tendenz des einzelnen Haushalts zu wechseln. Aus obiger Kaufhistorie würde sich folgende Berechnung ergeben: AAM = 6; AK = 8; SS = 6/(8-1) = 0,875. Dieser Wert ist als ausgeprägtes VSB zu interpretieren. Eine andere Bezeichnung dieses Ansatzes lautet Switching Ratio (SR) (vgl. PAPATLA und KRISHNAMURTHI, 1992, 196).

3.3 NUM-Koeffizient

Der NUM-Koeffizient ist die einfachste Methode zur Messung des VSB (vgl. VAN TRIJP und STEENKAMP, 1990, 24). Dieser Ansatz wurde auch von MENON und KAHN (1995) aufgegriffen und als Switch (S) Wert bezeichnet. Im Gegensatz zum SS-Koeffizienten wird hier von der Annahme ausgegangen, dass die Variation mit der Anzahl der verschiedenen gekauften Marken steigt. Somit wird hier ein Wechsel nur dann gezählt, wenn es sich um eine Marke handelt, die zuvor nicht in der Kaufhistorie aufscheint (vgl. MENON und KAHN, 1995, 285f).
Es wird die Anzahl der unterschiedlichen gekauften Marken (AM) durch die Anzahl der Käufe während der Kaufhistorie (AK) dividiert, was sich formal-mathematisch folgendermaßen darstellen lässt:

$$NUM = AM/AK \qquad (2)$$

Je höher der Wert NUM ($0 \leq NUM < 1$) ist, umso höher wird die Tendenz, zwischen den Marken zu wechseln, eingeschätzt. Aus der oben angegebenen Kaufhistorie würde sich demnach folgende Berechnung ergeben: AM = 3; AK = 8; NUM = 3/8 = 0,375. Dieser Wert wird als ein Abwechslung vermeidendes Verhalten interpretiert.
Dies zeigt, dass obwohl die Berechnung des NUM- und des SS-Koeffizienten auf ähnliche Weise erfolgt, die Definition des Wechselns extreme Unterschiede in den Ergebnissen und in weiterer Folge in der Zuordnung eines Haushaltes zu einer Verhaltensgruppe implizieren kann. Bei der gegebenen Kauffolge würde ein VS-Wert von 0,533 geschätzt, welcher – wie auch der SS-Wert – als ausgeprägtes VSB interpretiert wird. Die Zuordnung der Haushalte in Verhaltensgruppen soll, basierend auf der Kategorisierung von GIVON (1984), erfolgen. Somit ergeben sich die drei Gruppen: Variety Seeker (Abwechslungssuchende), Indifferente sowie Variety Avoider (Abwechslungsmeidende).

Diese Kategorisierung wird für alle drei Koeffizienten $-1 < VS < 1$, $0 < SS \leq 1$ bzw. $0 \leq NUM < 1$ durchgeführt:

Variety Seeker: $VS > 0{,}1$; $0{,}55 < SS,NUM \leq 1$; $0{,}55 < NUM < 1$
Indifferente: $0{,}1 \leq VS \leq 0{,}1$; $0{,}45 \leq SS,NUM \leq 0{,}55$
Variety Avoider: $VS < 0{,}1$; $0 < SS < 0{,}45$; $0 \leq NUM < 0{,}45$

Die Zuordnung in Indifferente wurde dabei mit Werten, die um ±0,1 (VS) bzw. ±0,05 um den Nullpunkt (VS) bzw. die Mitte der berechneten Koeffizienten (SS, NUM) streuen, angenommen. Die Validitätsprüfung dieser Approximation steht allerdings noch aus. In diesem Zusammenhang sei auf die Ausführungen von GIVON (1984) verwiesen.

4. Ergebnisse

Verteilungen der VSB-Koeffizienten: Die Verteilung der VSB-Koeffizienten VS, SS und NUM, die auf Basis der Einkäufe und der Haushalte errechnet wurden, zeigen deutliche Unterschiede. Ein Großteil der Haushalte (95%) weist einen negativen VS-Wert auf, was auf eine Abneigung gegen Abwechslung schließen lässt. Bei der Messung des SS-Wertes hingegen liegen die meisten Daten (64,4% der Haushalte) zwischen 0,5 und 0,7. Das heißt, dass die Haushalte ein neutrales bis Abwechslung suchendes Einkaufverhalten zeigen. Bezüglich des NUM Wertes verlagert sich die Mehrheit von 68,9% der Haushalte auf Werte zwischen 0,1 und 0,2, was auf ein Abwechslung meidendes Verhalten schließen lässt und den Ergebnissen des VS-Wertes entspricht.

Kategorisierung der Haushalte: Entsprechend der oben beschriebenen Kategorisierung der Haushalte in Variety Seeker, Indifferente und Variety Avoider ergibt die Analyse der Verteilung (siehe Tabelle 1), dass – über den gesamten Zeitraum gemessen – der Anteil der Variety Seeker Haushalte laut VS-Koeffizient bei 4% liegt, während nach dem SS-Koeffizienten annähernd die Hälfte der Haushalte als Variety Seeker einzustufen wären. Der Definition des NUM-Koeffizienten folgend liegen nur 0,3% der Haushalte über dem Wert von 0,55. Die in der Tabelle 1 angegebenen Grenzen für die Berechnung der Verteilung stellen allerdings eine Approximation dar, da nicht davon ausgegangen werden kann, dass ein VS-Wert unmittelbar in SS bzw. NUM umgerechnet

werden kann, weshalb auch die oben eingeführte Einteilung in Variety Seeker, Indifferente und Variety Avoider eine Näherungslösung darstellt. Die haushaltsindividuellen Koeffizienten können auf Basis der drei vorgestellten Modelle nicht einheitlich interpretiert werden.

Tab. 1: Prozentueller Anteil der Haushalte nach VSB-Koeffizienten

VS-Wert	VS%	SS- und NUM-Wert	SS%	NUM%
-1 < VS ≤ -0,5	4,2	0 < SS ≤ 0,25, 0 ≤ NUM ≤ 0,25	0,6	71,2
-0,5 < VS ≤ -0,2	61,9	0,25 < SS,NUM ≤ 0,4	14,9	25,6
-0,2 < VS < -0,1	22,3	0,4 < SS,NUM < 0,45	7,9	1,9
-0,1 ≤ VS ≤ 0,1	7,5	0,45 ≤ SS,NUM ≤ 0,55	21,8	1,1
0,1 < VS ≤ 0,2	2,0	0,55 < SS,NUM ≤ 0,6	14,8	0,3
0,2 < VS ≤ 0,5	2,0	0,6 < SS,NUM ≤ 0,75	30,7	0,0
0,5 < VS < 1	0,0	0,75< SS ≤ 1, 0,75< NUM < 1	4,3	0,0

Quelle: Eigene Berechnungen

Korrelationsanalysen zu den VSB-Koeffizienten: Korrelationsanalysen zwischen den einzelnen VSB-Koeffizienten des gesamten Zeitraums ergeben, dass für alle drei Koeffizienten signifikante (p=0,000) Korrelationen r bestehen. Es errechnet sich hierbei ein Korrelationskoeffizient r zwischen dem VS- und dem SS-Wert von 0,527. Der SS-Koeffizient ist ebenfalls hoch mit dem NUM-Koeffizienten korreliert (r=0,588), was mit der ähnlichen Berechnung zusammenhängt. Die Korrelationskoeffizienten r sind der Tabelle 2 zu entnehmen. Dieses Ergebnis ist angesichts der unterschiedlichen Verteilung der drei VSB-Koeffizienten doch einigermaßen überraschend.

Tab. 2: Korrelationskoeffizienten r zwischen den VSB-Koeffizienten

	VS	SS	NUM
VS	1	0,527	0,218
SS		1	0,588
NUM			1

Quelle: Eigene Berechnungen

In Hinblick auf den Einfluss der soziodemografischen Merkmale zeigen weitere Analysen der VSB-Koeffizienten auf Unterschiede im Zusammenhang mit den soziodemographischen Merkmalen Alter, Anzahl der Personen im Haushalt, Anzahl der Kinder im Haushalt, Einkommen, Beruf, Bundesland und Größe des Wohnortes generell nur geringe signifikante Zusammenhänge. Nur bei den Variablen Anzahl der Kinder im Haushalt, Alter des/der Haushaltsführers/in und Anzahl der Personen im Haushalt sind geringfügige Zusammenhänge erkennbar. Die Variablen Anzahl der Personen im Haushalt und Anzahl der Kinder im Haushalt sind allerdings interkorreliert, d.h., je höher die Anzahl der Kinder desto höher kann auch die Anzahl der Personen im Haushalt erwartet werden. Insgesamt tragen die soziodemographischen Variablen damit kaum zur Erklärung des Einkaufsverhaltens im Hinblick auf VSB bei, was weitgehend mit der Theorie konsistent ist.

5. Fazit und Diskussion

Obenstehende Analyse ist ein erster Ausgangspunkt für weitere Forschungsaktivitäten in Hinblick auf eine valide Analyse und Interpretation von Paneldaten. Die Tatsache, dass ein Minimum von 24 Einkäufen in der gesamten Periode angenommen wurde, bewirkt, dass auch Gelegenheitskäufer in der Analyse berücksichtigt wurden. In zukünftigen Untersuchungen können diese Ergebnisse mit der Analyse der Heavy User, welche sich durch eine höhere Einkaufsfrequenz auszeichnen, verglichen werden, wodurch sich klären lässt, ob die Einkaufsfrequenz einen Einfluss auf die Aussagekraft der Ergebnisse hat.
Die in Tabelle 2 gezeigten Korrelationskoeffizienten lassen die folgenden Interpretationen zu: Vergleicht man die Ergebnisse des NUM-Koeffizienten mit denen des SS-Koeffizienten, so lässt sich daraus ableiten, dass tendenziell wenig Marken gekauft werden – was die niedrigen NUM-Werte erklärt. Allerdings wird zwischen diesen Marken häufig gewechselt – woraus wiederum die höheren SS-Werte resultieren. Diese Schlussfolgerung wird auch durch die hohen Marktanteile weniger Marken (die Top 3 haben einen Marktanteil von ca. 40% im Panel) unterstützt. Es bietet sich demnach an, in weiteren Untersuchungen eine Einschränkung des Panels auf marktführende Marken

vorzunehmen und auch diese Ergebnisse (wie bei den für die Heavy User) mit den Bestehenden zu vergleichen.

Für weitere Berechnungen scheint es wenig erfolgversprechend, soziodemographische Variablen und deren Einfluss auf das VSB zu untersuchen, auch wenn dies gerade für die Hersteller von Lebensmitteln eine wichtige Hilfestellung bei der Identifikation von Variety Seekern bzw. Avoidern wäre. Aufgrund der vorliegenden Daten sind nur sehr schwache und damit wenig aussagekräftige Zusammenhänge erkennbar.

Eine Erweiterung in Richtung Variante bzw. Sorte des Fruchtsaftes würde hier wohl einen deutlich höheren Erklärungsgehalt bringen, da zum Beispiel bei den drei marktführenden Marken jeweils 24 bis 27 verschiedene Varianten verzeichnet wurden. Die korrekte Definition, was unter einer Sorte/Variante genau zu verstehen ist, ist allerdings, basierend auf dem bestehenden Datenpool, schwierig, da es zum Beispiel bei einer Apfelsaftmarke die Varianten „Apfel", „Apfelnektar" und „Apfelsaft" gibt, welche alle die gleiche Geschmacksrichtung darstellen, allerdings auf unterschiedliche Weisen von den KonsumentInnen erfasst wurden. Somit erfordert die Erweiterung der Berechnungen um diese Attribute einen einheitlichen Datenabgleich.

Eine weitere, vielleicht die wichtigste Modellerweiterung ist in der Berücksichtigung weiterer Modellvariablen zu sehen. Vor allem sind hierbei der Preis der Produkte, der Kaufort (Einzelhandel, Spezialgeschäfte, Diskonter, etc.) und Marketingvariablen wie Zweitplatzierung, Aktionsangebote etc. zu nennen. Die Inkludierung dieser Variablen in ein konsistentes Gesamtmodell zur Analyse des VSB stellen die zukünftigen Forschungsschwerpunkte dar, die auf die Darstellung der ersten Analyseergebnisse (Modellvergleich) folgen werden. Daran anschließend werden weitere Marktsegmente zur Analyse auf Basis dieses weiterentwickelten VSB-Modells folgen.

Bezüglich der Modelle zeigt sich, dass der NUM-Koeffizient nicht für die Berechnung des VSB in der Form, wie es hier definiert ist, geeignet ist. Der SS-Koeffizient zeigt zwar deutlich stimmigere Ergebnisse, allerdings ist die Trennung zwischen Variety Seekern, Indifferenten und Variety Avoidern nicht so klar, wie beim VS-Koeffizienten. Deshalb ist es ratsam, auf dessen Struktur die erwähnten Erweiterungen vorzunehmen, um daraus ein umfassendes VSB-Modell zur Analyse von Pa-

neldaten zu generieren, auf Basis dessen valide Interpretationen und Handlungsempfehlungen für Produzenten abgeleitet werden können.

Literatur

BÄNSCH, A. (1995): Variety seeking – Marktfolgerungen aus Überlegungen und Untersuchungen zum Abwechslungsbedürfnis von Konsumenten. Jahrbuch der Absatz- und Verbrauchsforschung, 41, 4, S 342-365.

CHRYSSOCHOIDIS, G. (2000): Repercussions of consumer confusion for late introduced differentiated products. European Journal of Marketing, 34, 5/ 6, S. 705-722.

GIVON, M. (1984): Variety Seeking Through Brand Switching. Marketing Science 3c, 1, S. 1-22.

HANF, C.-H. und HANF, J. H. (2005): Internationalisierung des Lebensmitteleinzelhandels und dessen Auswirkung auf den Ernährungssektor. Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, 14, S. 87-98.

HEMPELMANN, B. und LÜRWER, M. (2001): Erklärung und Analyse hybrider Formen des Markenwahlverhaltens. planung & analyse 19, 5, S. 12-18.

HOYER, W. D. und RIDGWAY, N. M. (1984): Variety Seeking as an Explanation for Exploratory Purchase Behavior: A Theoretical Model. Advances in Consumer Research 1, S. 114-119.

MCALISTER, L. und PESSEMIER, E. (1982): Variety Seeking Behavior: An Interdisciplinary Review. Journal of Consumer Research 9, S. 311-322.

MENON, S. und KAHN, B. E. (1995): The Impact of Context on Variety Seeking in Product Choices. Journal of Consumer Research 22, S. 285-295.

ROEHM, H. A. J. und ROEHM, M. L. (2004): Variety-Seeking and Time of Day: Why Leader Brands Hope Young Adults Shop in the Afternoon, but Follower Brands Hope for Morning. Marketing Letters, 15, 4, S. 213–221.

PAPATLA, P. und KRISHNAMURTHI, L. (1992): A probit Model of Choice Dynamics. Marketing Science 11, 2, S. 189-206.

TANG, E. P. Y. und CHIN, I. O. K. (2007): Analysing variety seeking behavior using panel data. Journal of International Consumer Marketing, 19, 4, S. 7-31.

VAN TRIJP, H. C. M. und STEENKAMP, J.-B. E. M. (1990): An investigation into the validity of measures for variation in consumption used in economics and marketing. European Review of Agricultural Economics 17, 1, S. 19-41.

Anschrift der VerfasserInnen

DI Viktoria Knoll und Ao.Univ.Prof. Mag. Dr. Oliver Meixner
Universität für Bodenkultur Wien
Feistmantelstraße 4, 1180 Wien, Österreich
Tel.: +43 1 47654 3569 und 3563
eMail: viktoria.knoll@boku.ac.at
oliver.meixner@boku.ac.at

II. Betriebswirtschaft

Ökonomische Aspekte von Precision Farming – aktueller Stand und Perspektiven

Economic Aspects of Precision Farming Technologies – Current State and Future Perspectives

Markus GANDORFER, Andreas MEYER-AURICH und Martin KAPFER

Zusammenfassung

Dieser Beitrag zeigt, dass die teilflächenspezifische Applikation von Betriebsmitteln aufgrund des flachen Verlaufs der inputkostenfreien Leistung (Payoff-Funktion) im Bereich des Optimums meist nur geringe ökonomische Vorteile bietet. Durch die alleinige Anpassung des Betriebsmitteleinsatzes sind daher nur begrenzte ökonomische Effekte zu erwarten. Der Einsatz von Precision Farming wird vielmehr dann ökonomisch relevant, wenn dies dazu führt, dass die Payoff-Funktion auf ein höheres Niveau verschoben wird. Als Beispiele dafür werden die qualitätsdifferenzierte Ernte und Controlled-Traffic-Farming genannt.

Schlagworte: Precision Farming, ökonomische Bewertung, Produktionsfunktion

Summary

The main conclusion of this paper is that economic benefits of site specific management of inputs are often limited by flat site-specific payoff functions in the area where the economic optimum can be found. Therefore, we conclude that future perspectives of precision farming are technologies which generate a new payoff function at a higher level rather than technologies which aim at improving management decisions about existing technologies. Examples for such

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 35-43. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

technologies might be quality specific harvesting or controlled traffic farming.
Keywords: Precision farming, economic evaluation, response function

1. Hintergrund

Precision-Farming wird seit längerer Zeit erforscht und teilweise in der Praxis eingesetzt. Die Teilflächenbewirtschaftung, z.B. die kleinräumige Anpassung der Betriebsmittelapplikation ist dabei sicherlich die bekannteste Form des Precision-Farming. Neben der Teilflächenbewirtschaftung zählen aber auch die automatische Dokumentation oder die Feldrobotik zum Precision-Farming. Parallelfahrsysteme, die unnötige Überlappungen bei Feldarbeiten weitgehend vermeiden, könnte man beispielsweise schon als Feldrobotik betrachten. Soll die Teilflächenbewirtschaftung in der Praxis angewendet werden, so sind zwei Schritte notwendig. In einem ersten Schritt muss die Standortheterogenität erfasst werden, dazu stehen verschiedene Sensoren, Methoden der Fernerkundung oder historische Informationen, wie z.B. in Deutschland die Reichsbodenschätzung zur Verfügung. Im zweiten Schritt müssen diese Informationen mit Hilfe von Entscheidungsregeln zur kleinräumigen Applikation der Betriebsmittel angewendet werden.
Während die Erfassung von Boden- und Pflanzenheterogenitätsparametern mittlerweile durch eine Reihe von Sensoren und Informationsgrundlagen möglich ist, bereitet die Aufarbeitung der Informationen zu Entscheidungsregeln größere Schwierigkeiten (REICHARDT und JÜRGENS, 2009). Dies liegt vor allem daran, dass sich die Forschung immer noch auf die Erfassung der Standortheterogenität konzentriert. Weitere Probleme bei der Praxiseinführung von Precision- Farming stellen die mangelhafte Kompatibilität verschiedener Komponenten, lange Lernphasen und der hohe Investitionsbedarf dar.

2. Aktueller Stand

Die Vorteilhaftigkeit des Einsatzes von Precision-Farming-Technologien hängt von einer Reihe von Faktoren ab, die von den Kosten der eingesetzten Technologien und möglichen Effizienz-

steigerungen durch Einsparung von Betriebsmitteln, Erhöhung der Schlagkraft bzw. Mehrerlösen aufgrund von Mehrerträgen bestimmt sind. Effizienzsteigerungen und damit verbundene Deckungsbeitragssteigerungen durch eine teilflächenspezifische Stickstoffdüngung wurden in Fallstudien und aufgrund experimenteller Versuche beschrieben (GANDORFER et al., 2006; GANDORFER, 2006; DABBERT und KILIAN, 2005; SCHNEIDER und WAGNER, 2008). Interessanterweise wurden in Fallstudien vielfach größere wirtschaftliche Effekte gefunden, als sie durch experimentelle Ansätze (z.B. auf Basis von Produktionsfunktionsanalysen oder Streifenversuchen) belegt werden konnten. Diese Diskrepanz lässt sich durch die Wahl des einheitlichen Referenzsystems begründen und zeigt, dass nicht nur die präzise Ausbringung von Betriebsmitteln, sondern auch die Änderung von Düngestrategien (ohne Investition in Technologien) Effizienzverbesserungen mit sich bringen können. Die Bedeutung dieser Effekte ist weitergehend in GANDORFER et al. (2006) untersucht worden.

Im Folgenden soll nun für verschiedene Anwendungen der Teilflächenbewirtschaftung die ökonomische Vorteilhaftigkeit im Vergleich zur konventionellen flächeneinheitlichen Bewirtschaftung dargestellt werden. Die Bewertung erfolgt dabei anhand der inputkostenfreien Leistung. Diese ergibt sich aus der Differenz des Erlöses und den Inputkosten des Betriebsmittels, das teilflächenspezifisch variiert wird. Die Differenz (Δ) der inputkostenfreien Leistungen von teilflächenspezifischer und einheitlicher Bewirtschaftung gibt auf Teilkostenbasis Auskunft über die ökomischen Vorteile der Teilflächenbewirtschaftung. Genügt diese Differenz, um die zusätzlichen Kosten für die Investition in die notwendige Technik zu decken, so liefert sie einen Gewinnbeitrag.

Bezüglich der Düngung liegen aktuelle Ergebnisse von SCHNEIDER und WAGNER (2008) vor, die die teilflächenspezifische Stickstoffdüngung auf Basis eines Sensor-Ansatzes sowie eines Mapping-Ansatzes zu Winterweizen und Winterraps untersucht haben. Die Ergebnisse zeigen dabei, dass es mit dem untersuchten Mapping-Ansatz nicht gelungen ist, eine positive Δ stickstoffkostenfreie Leistung im Vergleich zur einheitlichen Düngung zu erzielen. Im Durchschnitt von sechs Versuchen lag diese mit dem Mapping-Ansatz bei -11,- €/ha. Mit Hilfe des ebenfalls untersuchten Sensor-Ansatzes konnte dagegen im Durchschnitt der vier Versuche eine um 16,- €/ha (+1,- bis 34,- €/ha)

höhere stickstoffkostenfreie Leistung als mit einheitlicher Düngung erzielt werden. Von diesen 16,- €/ha müssen die zusätzlichen Kosten für den Sensor-Ansatz bestritten werden. Diese liegen bei einer Einsatzfläche von 100 ha im Bereich von ca. 65,- €/ha, bei hoher Flächenauslastung kann natürlich eine enorme Kostendegression beobachtet werden, so dass sie bei 1.000 ha Einsatzfläche nur noch ca. 6,50 €/ha betragen (vgl. SCHNEIDER und WAGNER, 2008). D.h., der Sensor-Ansatz liefert in diesem Bereich einen, wenn auch begrenzten, Gewinnbeitrag. Diese Ergebnisse decken sich weitgehend mit denen von GANDORFER (2006), wo ebenfalls die Wirtschaftlichkeit verschiedener Ansätze der teilflächenspezifischen Stickstoffdüngung untersucht wurde. Ähnliche Ergebnisse wie bei der Stickstoffdüngung konnten auch zur teilflächenspezifischen Aussaat gewonnen werden. Hier liegt die Δ saatgutkostenkostenfreie Leistung zwischen -36,- und +23,- €/ha (vgl. SCHNEIDER und WAGNER, 2008). Tabelle 1 zeigt weiterhin Versuchsergebnisse zur teilflächenspezifischen Herbizidapplikation. Auch hier liegen die Δ inputkostenfreien Leistungen in ähnlichen Größenordnungen wie bei der Stickstoffdüngung.

Tab. 1: Versuchsergebnisse zur teilflächenspezifischen Herbizidapplikation bei Mais

Strategie	**Δ herbizidkostenfreie Leistung zur einheitlichen Variante €/ha**
Teilflächenbewirtschaftung, feste Schadschwelle	17,2
Teilflächenbewirtschaftung, ökonomisch angepasste Schadschwelle	20,1

Quelle: WEIS et al., 2008

Woran liegt es nun, dass die Δ inputkostenfreien Leistungen im Vergleich zur einheitlichen Bewirtschaftung häufig auf einem solch niedrigen Niveau liegen? Hierfür gibt es vielfältige Gründe zu denen die Standortheterogenität der Versuchsflächen oder das Input- und Faktorpreisniveau zählen. Teilweise mag es, wie eingangs erläutert, auch an den (fehlenden) Entscheidungsregeln liegen. Aber der Hauptgrund ist nicht in diesen Faktoren zu suchen, sondern liegt in der Tatsache begründet, dass der Verlauf der inputkostenfreien

Leistung in Abhängigkeit der Inputintensität (Payoff-Funktion) im Pflanzenbau im Bereich des Optimums häufig sehr flach ist. Dieses Problem hat PANNELL (2006) ausführlich erläutert und kommt daher zu dem Schluss, dass es zu abnehmenden Grenzgewinnen durch steigende Präzision bei der Bestimmung von Betriebsmittelinputs kommt, was letztlich die ökonomischen Potenziale von Technologien zur Teilschlagbewirtschaftung begrenzt. Dieser Sachverhalt wird besonders aus den Versuchsergebnissen, die in Tabelle 1 dargestellt sind, deutlich. Ausgehend von einer einheitlichen Herbizidapplikation kann mit einer teilflächenspezifischen Applikation mit festen Schadschwellen eine Steigerung der Δ herbizidkostenkostenfreien Leistung um 17,20 €/ha erzielt werden. Wird die Precision-Farming-Strategie jetzt von festen Schadschwellen auf ökonomisch optimierte Schadschwellen ausgeweitet, so beträgt der Grenznutzen dieser zusätzlichen Information nur noch 2,90 €/ha (20,10 €/ha - 17,20 €/ha). Abbildung 1 zeigt die 95% Vertrauensintervalle für die optimalen speziellen Intensitäten der Stickstoffdüngung in einer Hoch- und Niedrigertragszone eines Versuchsfeldes bei Winterweizen.

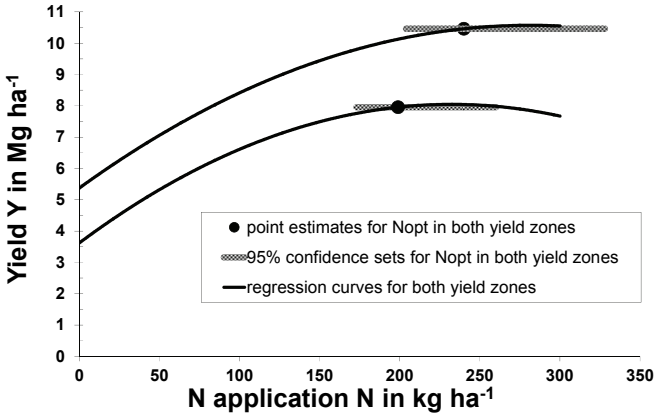


Abb. 1: Vertrauensintervalle für die ökonomisch optimale N-Düngung
Quelle: verändert nach BACHMAIER und GANDORFER, 2007

Obwohl eine relativ große Standortheterogenität zu beobachten ist, der durchschnittliche Abstand der Produktionsfunktionen beträgt immerhin 20 dt/ha, wird deutlich, dass die Vertrauensintervalle relativ

groß sind und sich überlappen. Demnach unterscheidet sich die optimale Stickstoffintensität beider Teilflächen mit großer Wahrscheinlichkeit nicht. Deshalb erscheint es aus ökonomischer Sicht nicht notwendig zu sein, die Stickstoffdüngung teilflächenspezifisch anzupassen. Dies bedeutet auch, dass die mit der automatischen Ertragsmessung beim Mähdrusch generierten Ertragskarten und die daraus abgeleitete Standortheterogenität nicht ohne weiteres als zuverlässiger Schätzer für den ökonomisch sinnvollen Einsatz von Precision-Farming-Technologien dienen kann.

Welche Schlussfolgerung kann somit aus dem aktuellen Stand der Forschung abgeleitete werden? Teilflächenbewirtschaftung ist somit häufig der Versuch, mit mehr Information (jedoch häufig ohne Entscheidungsregel) auf einer zum Zeitpunkt der Betriebsmittelapplikation unbekannten dafür aber flachen Payoff-Funktion, teilflächenspezifische optimale speziellen Intensitäten zu identifizieren und entsprechend Betriebsmittel auszubringen.

3. Perspektiven von Precision Farming

Wo können nun die Perspektiven von Precision Farming liegen? Zum einen darin, die eingangs beschriebenen Probleme wie mangelnde Kompatibilität und Beschreibung der Technikkomponenten und fehlende Entscheidungsregeln zu lösen. Zum anderen darin, die zusätzlichen Kosten für die Technik zu senken. Dies wird allerdings nichts daran ändern, dass die Leistungsseite der Teilflächenbewirtschaftung aufgrund des flachen Verlaufs der Funktion der inputkostenfreien Leistung begrenzt ist. Durch alleinige Anpassung des Betriebsmitteleinsatzes sind nur begrenzte ökonomische Effekte zu erwarten. Der Einsatz von Precision Farming wird vielmehr dann ökonomisch relevant, wenn dies dazu führt, dass die Payoff-Funktion auf ein höheres Niveau verschoben wird. Dies kann entweder durch ein Verschieben der naturalen Produktionsfunktion oder von der Preisseite her geschehen. Zwei Beispiele sollen dies verdeutlichen:

(1) Durch den Einsatz von Parallelfahrsystemen, die meist aufgrund der reduzierten Überlappung und der damit verbundenen Reduzierung der Betriebsmittelkosten sowie der Erhöhung der Schlagkraft für sich wirtschaftlich sind (FRANK et al. 2008), ist es möglich ein Bewirtschaftungssystem namens Controlled-Traffic-

Farming zu etablieren. Dabei werden bei jedem Arbeitsgang und über die Jahre hinweg immer dieselben Fahrspuren verwendet (HOLPP und ANKEN 2008). Dies bedeutet, dass der Anteil des befahrenen Bodens und damit die ertragsreduzierende Bodenverdichtung stark vermindert werden. Dies führt letztlich auf unbefahrenen Teilen des Feldes zu einem Verschieben der Produktionsfunktion auf ein höheres Niveau und bietet damit per se größere ökonomische Vorteile.

(2) Durch den Einsatz von Betriebsmitteln wird nicht nur die Menge (Ertrag) sondern vielfach auch die Qualität und, wenn Qualitätsprämien vorhanden sind, damit auch der Erlös bestimmt. In diesen Fällen springt die Erlösfunktion bei Erreichen bestimmter Schwellenwerte auf ein anderes Niveau, was einen gezielten Einsatz von Betriebsmitteln rechtfertigen kann, auch wenn technikbedingt erhöhte Kosten damit verbunden sind (MEYER-AURICH et al. 2010). In diesem Zusammenhang scheinen auch derzeit noch im Forschungsstadium befindliche Ansätze zur qualitätsdifferenzierten Getreideernte aus ökonomischer Sicht erfolgsversprechend (vgl. RISIUS et al. 2008). Hierdurch wird es möglich, unterschiedliche Qualitätsstufen z.B. bei der Sommergerste, die innerhalb eines Feldes auftreten können, voneinander zu trennen und mit Preisvorteilen entsprechend zu vermarkten. Dies wäre eine Möglichkeit, die Erlösfunktion „preisseitig" durch eine innovative Precision-Farming-Technologie auf ein höheres Niveau zu verschieben.

Die Herausforderung für die Zukunft besteht nun darin, analog zu den beiden angesprochenen Beispielen, Precision-Farming-Technologien zu identifizieren und zu entwickeln, die ein höheres ökonomisches Potenzial aufweisen als die Eingangs angesprochenen klassischen Anwendungen der Teilflächenbewirtschaftung. Dies wäre besonders wegen der häufig mit dem Einsatz von Precision-Farming-Technologien einhergehenden ökologischen Vorteile begrüßenswert.

Literatur

BACHMAIER, M. und GANDORFER, M. (2007): Computing and Analyzing Confidence Intervalls for the Economically Optimum Nitrogen Rate with Respect to Prices, Nitrogen Rate Trial Design and Modeling. E-Journal of Informatics in Agriculture, 2, S. 1-22. (http://www.ezai.org, Mai 2011)

DABBERT, S. und KILIAN, B. (2002): Ökonomie. In: KTBL (Hrsg.): Precision Agriculture – Herausforderung an integrative Forschung, Entwicklung und Anwendung in der Praxis. KTBL-Sonderveröffentlichung 38. Darmstadt, S. 423-446.

FRANK, H., GANDORFER, M. und NOACK, P. O (2008): Ökonomische Bewertung von Parallelfahrsystemen. In: Müller, R. A. E,. Sundermeier, H.-H., Theuvsen, L., Schütze, S. und Morgenstern, M. (Hrsg.): Unternehmens-IT: Führungsinstrument oder Verwaltungsbürde. Referate der 28. GIL Jahrestagung, 10.-11. März 2008. Kiel.

GANDORFER, M. (2006): Bewertung von Precision Farming - dargestellt am Beispiel der teilflächenspezifischen Stickstoffdüngung. Dissertation an der TU München. München.

GANDORFER, M., MEYER-AURICH, A. und HEIßENHUBER, A. (2006): Einzelbetrieblicher Nutzen von Precision-Farming-Technologien - ausgewählte Fallstudien. In: Rentenbank (Hrsg.): Organisatorische und technologische Innovationen in der Landwirtschaft. Schriftenreihe der Rentenbank, Band 21. Frankfurt am Main, S. 141-169.

HOLPP, M. und ANKEN, T. (2008): Ackerbau wie auf Schienen. DLG Mitteilungen 7/2008, S. 48-50.

MEYER-AURICH, A., WEERSINK, A., GANDORFER, M. und WAGNER, P. (2010): Optimal site-specific fertilization and harvesting strategies with respect to crop yield and quality response to nitrogen. Agricultural Systems 103, S. 478-485.

PANNELL, D. J. (2006). Flat-earth economics: The far-reaching consequences of flat payoff functions in economic decision making. Review of Agricultural Economics 28, 4, S. 553-566.

RISIUS, H., HAHN, J. und KORTE, H. (2008): Trennung des Erntegutes nach Qualitätseigenschaften während des Mähdruschs. Neue Landwirtschaft 52, 11, S. 52-54.

REICHARDT, M. und JÜRGENS, C. (2009): Adoption and future perspective of precision farming in Germany: results of several surveys among different agricultural target groups. Precision Agriculture 10, S. 73–94.

SCHNEIDER, M. und WAGNER, P. (2008): Ökonomische Effekte der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung auf betrieblicher Ebene. In: Werner, A. Dreger, F. und Schwarz, J. (Hrsg.): Informationsgeleitete Pflanzenproduktion mit Precision Farming als zentrale inhaltliche und technische Voraussetzung für eine nachhaltige Entwicklung der landwirtschaftlichen Landnutzung – *preagro II*. Abschlussbericht.
(www.preagro.de/Veroeff/preagro_Abschlussbericht_2008.pdf, Juni 2011).

WEIS, M., GUTJAHR, C., AYALY, V.R., GERHARDS, R., RITTER, C. und SCHLÖDERLE, F. (2008): Precision Farming for weed Management: techniques. Gesunde Pflanzen 60, S. 171-181.

Anschrift der Verfasser

Dr. Markus Gandorfer
Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues
Technische Universität München
Alte Akademie 14, 85350 Freising-Weihenstephan, Deutschland
Tel.: +49 8161 713567
eMail: markus.gandorfer@tum.de

Dr. Andreas Meyer-Aurich
Abteilung Technikbewertung und Stoffkreisläufe
Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V.
Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam, Deutschland
Tel.: +49 0331 5699222
eMail: ameyer@atb-potsdam.de

Dr. Martin Kapfer
Institut für Agrar- und Forstökonomik
Universität für Bodenkultur Wien
Feistmantelstrasse 4, 1180 Wien, Österreich
Tel.: +43 1476543555
eMail: martin.kapfer@boku.ac.at

Optimal Irrigation Management Strategies under Weather Uncertainty and Risk

Optimale Strategien für Bewässerungsmanagement unter Wetterunsicherheit und Risiko

Franziska STRAUSS, Christine HEUMESSER, Sabine FUSS, Jana SZOLGAYOVÁ and Erwin SCHMID

Summary

Climate change will affect agricultural production through changes in water supply, such that optimal irrigation management strategies gain importance. For the Marchfeld region, we firstly analyze with a stochastic dynamic programming approach the probability of investing into either a water-saving drip or a sprinkler irrigation system until 2040. Secondly, we develop optimal irrigation management portfolios for different degrees of risk aversion using climate data from a statistical model and the simulations for specific crops of the biophysical process model EPIC (Environmental Policy Integrated Climate). Investment in drip irrigation systems is not profitable. Sprinkler irrigation has a positive probability of being adopted for the production of sugar beets and carrots and therefore mostly shows a 100% share in the portfolio optimization.

Keywords: Irrigation management, precipitation uncertainty, EPIC, stochastic dynamic programming approach, Portfolio Optimization

Zusammenfassung

Aufgrund der unsicheren Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserverfügbarkeit in der landwirtschaftlichen Produktion gewinnt eine Analyse optimaler Bewässerungsmanagementstrategien auch in der Region Marchfeld an Bedeutung. Wir analysieren mit einem stochastischen, dynamischen Programmierungsmodell die Wahrscheinlich-

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 45-54. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

keit, bis 2040 in ein wassersparendes Tröpfchen- oder Sprinklerbewässerungssystem zu investieren. Des Weiteren erstellen wir Portfolios für ein optimales Bewässerungsmanagement. Wir verwenden Klimadaten eines statistischen Klimamodells sowie Simulationsdaten für regionsspezifische Kulturen des biophysikalischen Prozessmodells EPIC (Environmental Policy Integrated Climate). Die Investition in Tröpfchenbewässerungsanlagen ist nicht rentabel. Zuckerrüben und Karotten werden mit Sprinklerbewässerung produziert, wobei die Portfolioanteile von Sprinklerbewässerung meist bei 100% liegen.
Schlagworte: Bewässerungsmanagement, Unsicherheit in Niederschlagsentwicklung, EPIC, stochastisch dynamisches Programmierungsmodell, Portfoliooptimierung

1. Introduction

For Central and Southern Europe, it has been estimated that areas under water stress can increase from 19% in 2007 to 35% in 2070 (IPCC, 2007). Therefore, it is crucial to assess optimal irrigation management strategies. In the Marchfeld region, intensive agriculture has expanded from the 1970s onwards, and has led to a decrease of the annual groundwater level from the 1970s to the 1990s (STENITZER and HOESCH, 2005). Even though groundwater levels have recovered, the quality of groundwater is affected negatively by excessive irrigation which can increase nitrate leaching into groundwater (STENITZER, 2004). Currently, only sprinkler irrigation systems are used in Marchfeld.[1] However, drip irrigation systems allow for a precise application of water and have the potential to increase crop yields (WARD and PULIDO-VELAZQUEZ, 2008). Therefore, it might be viable to adopt drip irrigation systems in the Marchfeld in the future.[2]

As drip irrigation is usually capital intensive, a farmer might be reluctant to invest when facing production uncertainty arising from weather uncertainty. We apply a stochastic dynamic programming approach to examine the probability of investing in a water-efficient drip or a less water-efficient sprinkler irrigation system. We assume that farmers are uncertain about which annual precipitation sum will

[1] www.marchfeldkanal.at; accessed in February 2011

occur in the period 2009-2040. Our investment model contributes insights about the optimal timing to invest in an irrigation system. However, it does not account for how the farmer manages the installed irrigation system, e.g. whether it is employed on all fields in order to diversify production risk under various levels of risk aversion. Therefore, we apply a static portfolio optimization approach using the Conditional Value at Risk as risk metric (CVaR; cp. ROCKFELLAR and URYASEV, 2000). This approach allows investigating whether irrigation is part of an optimal production portfolio and if so, which share of the production area is irrigated to minimize production losses under various levels of risk aversion. The optimal crop management portfolio suggests for each crop, what percentage of a cultivated hectare land is irrigated by a specific system, or not irrigated in a specified period of time. In our analysis, we use simulation data from the biophysical process model EPIC (IZAURRALDE et al., 2006) in the region Marchfeld. The climate change scenario is derived from a statistical climate model (STRAUSS et al., 2010). In the next sections, we present data and methods applied in the analysis. It is followed by results and discussion in section 4 and conclusion and outlook in section 5.

2. Data

The biophysical process model EPIC provides annual outputs on, inter alia, dry matter crop and straw yields, nitrogen emissions, and soil organic carbon contents. The outputs are mainly based on five thematic datasets: land use, topography, soil, cropland management and weather. Cereals are the most important crops in Marchfeld, but also vegetables are commonly cultivated. Therefore, we simulate biophysical impacts of five crops (winter wheat, sugar beets, potatoes, corn, and carrots) which cover more than 50% of the agricultural land. We concentrate on the most frequent soil type (covering ~50% of the region), a Chernozem from fine sediment and loess formation with available soil water capacity of 196 mm as well as topsoil humus contents of 2.6%. The statistical climate change model generates weather scenarios via bootstrapping for 2008-2040, based on in-situ weather observations from 1975 to 2007 (provided by the Central Institute for Meteorology and Geodynamics). In the period 1975-2007, the average annual maximum/ minimum temperature was 14.8 °C / 6.1 °C, which

is assumed to increase to 16.7°C / 8.0°C in 2040. For 2008-2040, a range of possible precipitation scenarios has been generated. We use one extreme precipitation scenario for the region, which portrays a decrease in annual precipitation sums of -5% until 2016, -10% until 2024, -15% until and 2032, and -20% until 2040 (STRAUSS et al., 2010). These values have been verified by the literature. For instance, CHRISTENSEN and CHRISTENSEN (2007) employ various General Circulation Models (GCMs) and Regional Climate Models (RCMs) by using different emission scenarios (A2 and B2) (IPCC, 2007) as well as different resolutions, ensemble members and parameterizations for some European regions simulating increases or decreases in seasonal precipitation sums of ~60% until 2100 depending on the assumptions made. In our study, the bootstrapping resulted in 300 'weather scenarios', which depict the uncertainty of annual precipitation sums in our economic models.

Tab. 1: Summary statistics of relevant parameters for the period 2009-2040

	No irrigation		**Sprinkler**		**Drip**	
	Mean	**Std**	**Mean**	**Std**	**Mean**	**Std**
Dry matter yield t/ha/a						
CORN	6.2	1.2	7.9	0.5	7.9	0.5
CARROTS	5.4	0.6	5.5	0.4	5.5	0.4
POTATOES	7.0	0.8	7.1	0.8	7.1	0.8
SUG. BEETS	7.8	1.1	10.1	0.6	10.3	0.5
W. WHEAT	4.7	0.8	4.8	0.8	4.8	0.8
Irrigation mm/ha/a						
CORN	0.0	0.0	127	51	113	45
CARROTS	0.0	0.0	39	36	34	32
POTATOES	0.0	0.0	53	37	47	32
SUG. BEETS	0.0	0.0	162	56	143	49
W. WHEAT	0.0	0.0	35	35	32	31
Profit €/ha/a						
CORN	130	163	9.4	84.8	-249	70.2
CARROTS	8321	1100	8351	843	7909	825
POTATOES	2347	515	2112	512	1815	514
SUG. BEETS	48	198	60	104	-167	86
W. WHEAT	460	175	204	168	-100	169

Source: own calculations

We use simulated annual crop yields, variable production costs (BMLFUW, 2008), and mean commodity prices from 2005-2009 to

calculate annual profits. Capital costs of irrigation systems were surveyed from producers (personal communication with Fa. BAUER; Fa. PARGA). Notably, the annual capital cost of a drip irrigation system, which are assumed to operate for 15 years, is 400 €/ha/a for carrots and 233 €/ha/a for all other crops, whereas the annual capital cost for sprinkler irrigation is 213 €/ha/a for all crops. Notable differences in labor hour requirements per ha occur to install or run the respective irrigation system (drip irrigation: 30 h/ha/a; sprinkler irrigation: depending on irrigation amounts applied to the fields; variation between on average 1 h/ha/a for winter wheat and 6 h/ha/a for sugar beets). Table 1 provides summary statistics on dry matter crop yields, irrigation water input and respective profits for the period 2009-2040. The crop yields are declining compared to the past (1975-2007). As expected, irrigation in the period 2009-2040, leads to a decrease in crop volatility, except for potatoes.

3. Method

3.1 The stochastic dynamic programming approach

In the dynamic programming model, the farmer decides in each year of the planning period whether to invest into a drip or sprinkler irrigation system and whether to operate the installed system. Investment in irrigation systems is a long-term investment. We assume that a farmer bases his investment decision on his expectation about how annual precipitation will develop over the years 2009-2040. We further assume that in each year 300 possible realizations occur with equal probability. Once the system has been installed, the farmer can decide whether to operate the irrigation system or not from the following year onwards depending on his daily information about rainfall. We denote $x_t \epsilon \{0,1,2\}$ the state of the system in year t, 0 implying that until period t no irrigation system has been built; 1 that drip has been built; and 2 that sprinkler has been built prior to period t. The investment and operational decisions in year t are denoted as a_t and u_t. Both can be chosen from the set $\{0, 1, 2\}$, where 0 means that no investment is made / the irrigation system is not switched on; 1 that drip irrigation is adopted / drip is switched on; and 2 that sprinkler irrigation is adopted / sprinkler is switched on. If a system has already been installed, no further investment is possible, $a_t x_t = 0$. The state of the system in the next year is determined by the current state and the

investment decision in the current year, $x_{t+1}=x_t+a_t$. It cannot be operated if it has not been installed in a previous year: $u_t \epsilon \{0,x_t\}$. The precipitation scenarios are given by $P_t \sim (\rho_t^1,\ldots,\rho_t^N)$. In each year, there are $w=1,\ldots,N$ with $N=300$ uniformly distributed precipitation values, which affect the farmer's profits.

The inputs are the profits of crop production. The total profit $\pi(u_t,\rho_t^n)$ is derived by operational profits in period t, depending on the operational decision and the annual precipitation sums (equation 1), minus the annualized capital cost, $c(x_t+a_t)$, depending on the state in period t after the investment decision has been made (equation 2):

$$\pi(u,\rho_t^n)=y(u,\rho_t^n)\cdot p^c-(c_Lh_i\cdot c+Varc)-(q^e(u,\rho_t^n)\cdot p^e+i_Lh(u,\rho_t^n)\cdot c+q_i^n(u,\rho_t^n)\cdot p^n) \quad (1)$$

$$c(x_t+a_t)=a_Capc(x_t+a_t)+a_well(x_t+a_t) \quad (2)$$

The components of the operational profit include parameters assumed to be constant over time: p^c, the constant commodity price for each crop; c, the hourly wage; p^e, the cost of electricity per kWh; p^n, the price of fertilizer; and $Varc$, the variable production costs per crop. The remaining components vary by operational decision and the respective annual precipitation sums, including: $y(u,\rho_t^n)$, the crop yields used for the revenue; c_Lh, the labor requirement per crop; $q_i^e(u_t,P_t)$, the energy cost per irrigation system; $i_Lh(u,\rho_t^n)$, the annual labor requirement for irrigation activity; and $q_i^n(u_t,P_t)$, the annual amount of nitrogen fertilizer used. The annualized fixed cost of the respective irrigation systems is the sum of the annualized capital cost, $a_Capc(x_t+a_t)$, and the annualized cost of building a well, $a_well(x_t+a_t)$.

The problem of the farmer can be formulated as an optimization problem of timing his investment decisions, a_t, and choosing operational action, u_t, so that the expected sum of profits over the planning period is maximized (equation 3). The discount rate is given by r, and $e^{-r\cdot t}$ is the discount factor.

$$\begin{gathered}\max_{a_t,u_t}\left\{E\left[\sum_{t=1}^{31}e^{-r\cdot t}\cdot(\pi(u_t,\rho_t^i)-c(x_t+a_t))\right]\right\}\\ s.t.\\ x_{t+1}=x_t+a_t;t=1,\ldots,31\\ x_1=0\\ x_t a_t=0;t=1,\ldots,31\\ u_t\in\{0,x_t\};t=1,\ldots,31\\ P_t\sim U(\rho_t^1,\ldots,\rho_t^{300});t=1,\ldots,31\end{gathered} \quad (3)$$

This is a standard stochastic optimal control problem in discrete time periods on a finite horizon, and can be solved by backward dynamic programming. The annual decisions are obtained recursively by solving the Bellman equation. The result is a matrix of the optimal investment actions for each period, all possible states and weather scenarios. With this information we derive the cumulative probabilities of investment.

3.2 The Portfolio Optimization Model

The Value at Risk (VaR) of a portfolio is the lowest amount a such that with probability β, the portfolio loss will not exceed a. The CVaR is the conditional expectation of losses above that amount a for a specified confidence level β (ROCKAFELLAR and URYASEV, 2000). We suppose that, for β=75% a farmer would be relatively indifferent to tail risk (risk neutral), whereas β=99% can be interpreted as high loss-aversion (risk averse). For the portfolio optimization model we average the total annual profits, $\pi(u_t, \rho_t^n)$, over the respective years in the three time periods; hence, we have for each period and each of the 300 weather scenarios an average profit, $\overline{\Pi}_{m,w}$, where w=1,…,N, with N=300 represents the 300 weather scenarios. The optimization is performed for each crop in each period separately. In contrast to the stochastic dynamic programming approach, the decision maker can choose to integrate drip, sprinkler or no irrigation system (index m) into his optimal portfolio. The optimization only accounts for scenarios when the irrigation system is actually switched on, $u_t \epsilon \{1,2\}$. The output of our portfolio optimizations are optimal shares of irrigation management for each crop in the three time periods (s_m).

$$\begin{aligned} &\underset{s,a,v}{Min}\left(a + \frac{1}{N(1-\beta)} \sum_{m,w} v_{m,w} \right) \\ &where \;\; v_{m,w} \geq 0 \; and \; v_{m,w} \geq -\overline{\Pi}_{m,w} s_m - a \quad \forall w \\ &\frac{1}{N} \sum_{m,w} \Pi_{m,w} s_m \geq R \end{aligned} \tag{4}$$

In the model, $v_{m,w} = [v_1, v_2, \ldots, v_N]^T \epsilon$ R is an auxiliary variable, a is a threshold, and β is the confidence level. Also, the portfolio shares s_m have to sum up to 1, all s_m and $v_{m,w}$ must be greater than or equal to zero, and a constraint on minimum expected profits, R, has to be

fulfilled. In the experiments, we employ values for *R* such that it is not binding to capture the full effect of risk aversion.

4. Results

Results of the analysis with the stochastic dynamic programming approach show that farmers will never invest into a drip irrigation system. The probability that sprinkler irrigation is adopted for production of carrots and sugar beets is 100% in year 2024. Vegetables and sugar beets are the most irrigated crops in the Marchfeld region. According to our climate scenarios, year 2025 marks a decrease in annual precipitation sums by 15% on all randomly drawn precipitation sums.

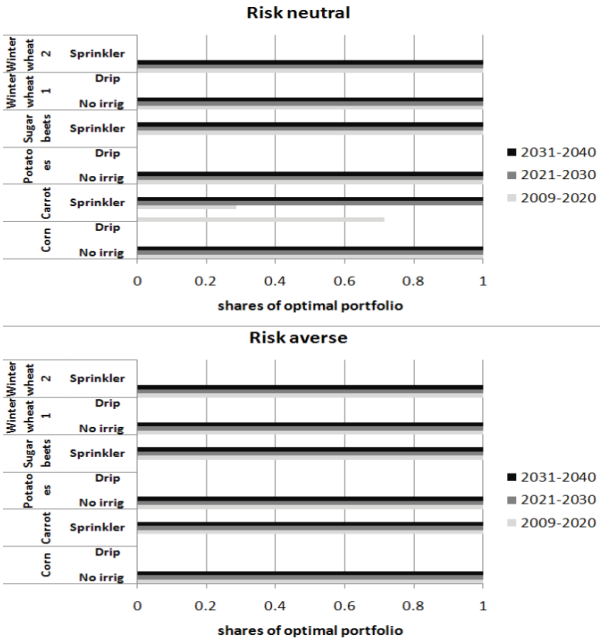


Figure 1: Optimal irrigation portfolios for winter wheat, sugar beets, carrots, potatoes and corn, for risk neutrality and risk aversion in three time periods
Source: own calculations

Similarly, drip irrigation never constitutes part of an optimal portfolio for all crops under both risk neutrality and aversion (Figure 1). Under assumption of risk neutrality, the optimal portfolio for sugar beets

exclusively includes sprinkler irrigation. For carrots, the optimization shows a 100% share of sprinkler in the periods 2021-2030 and 2031-2040, but only a lower share of sprinkler irrigation in the first period (~30%) as profits without irrigation are higher (8.645 €/ha compared to 8.571 €/ha with sprinkler system). Thus, the farmer irrigates only 30% of his cultivated land in the period 2009-2020 in order to diversify production risk. By relying on rain-fed production on 70% of his field, he saves the variable cost incurred by employing sprinkler irrigation even though he has previously incurred high capital costs to adopt sprinkler irrigation. For corn, potatoes and winter wheat no irrigation system is part of an optimal portfolio at any time. Assuming risk aversion, the optimal portfolio changes for carrots production. The optimization shows a 100% share of sprinkler irrigation in all periods.

5. Conclusions

In both models, we observe similar results in optimal irrigation investment and management. The stochastic dynamic programming approach shows a zero probability for drip irrigation investment; the portfolio model shows that drip irrigation is never part in an optimal management portfolio under both risk neutrality and risk aversion. Analyzing the profits (Table 1), we see that average profits of drip irrigation are always lower than of sprinkler irrigation and no irrigation. From a resource point of view, a low utilization of irrigation systems implies that groundwater resources can recover from exploitation. On the other hand, the potential of irrigated agriculture cannot be exploited and less is produced on cropland. Thus, future research should be directed towards policy measures, e.g. implementation of water prices or equipment subsidies which can increase the probability of adopting drip irrigation systems. It must also be kept in mind that the model is run on a site scale, and economics of scale of irrigation investment, have not been taken into account so far.

Acknowledgements

This research has been carried out under the FP7 projects EuroGEOSS, ccTAME and PASHMINA. We thank Bernhard Stürmer, BOKU, for data provision.

References

BMLFUW (2008): Deckungsbeiträge und Daten für die Betriebsplanung 2008. Wien.

CHRISTENSEN, J. and CHRISTENSEN, O. (2007): A summary of the PRUDENCE model projections of changes in European climate by the end of this century. Climatic Change, 81, pp. 7-30.

FIRMA BAUER (2010): Personal communication, April 2010. URL: http://www.bauer-at.com/

FIRMA PARGA (2010): Personal communication, April 2010. URL: http://www.parga-online.de/

IPCC (2007): Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and II to the 4th Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva.

IZAURRALDE, R. C., WILLIAMS, J. R, MCGILL, W. B., ROSENBERG, N. J., and QUIROGA, M. C. (2006): Simulating soil C dynamics with EPIC: Model description and testing against long-term data. Ecological Modelling 192, 3-4, pp. 362-384.

ROCKAFELLAR, R. T. and URYASEV, S. (2000): Optimization of Conditional Value-At-Risk, The Journal of Risk, 2, pp. 21-41.

STENITZER, E. (2004): Anmerkungen zur praktischen Bewässerung im Marchfeld aus wasserwirtschaftlicher Sicht, Landwirtschaft und Grundwasserschutz 2.-3.3.2004, HBLFA-BAL. Irdning.

STENITZER, E. and HOESCH, J. (2005): Grundwasserneubildung im Marchfeld – Lysimetermessungen und Modellrechnungen, 11. Gumpensteiner Lysimetertagung, 5.-6.4.2005, HBLFA-BAL. Irdning.

STRAUSS, F., FORMAYER, H., ASAMER, V., and SCHMID, E. (2010): Climate change data for Austria and the period 2008-2040 with one day and km² resolution, DP-48-2010, Institute for Sustainable Economic Development, University of Natural Resources and Life Sciences Vienna. Vienna.

WARD, F. A. and PULIDO-VELAZQUEZ, M. (2008): Water conservation in irrigation can increase water use. Proceedings of the National Academy of Sciences 105, pp. 18215-18220.

Affiliations

Mag. Franziska Strauss, Mag. Christine Heumesser, Prof. DI Dr. Erwin Schmid
Institute for Sustainable Economic Development
University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna
Feistmantelstraße 4, 1180 Vienna, Austria
Tel.: +43 1 47654 3670
franziska.strauss@boku.ac.at, christine.heumesser@boku.ac.at, erwin.schmid@boku.ac.at

Dr. Sabine Fuss, Dr. Jana Szolgayová
International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)
Schlossplatz 1, 2361 Laxenburg, Austria
Tel.: +43 2236 807 0
fuss@iiasa.ac.at, szolgay@iiasa.ac.at

Besonderheiten der Umsatzbesteuerung des Geschäftsfeldes „Pensionspferdehaltung“ in landwirtschaftlichen Betrieben am Beispiel der Bundesrepublik Deutschland

Specifics in value added taxation on horse boarding in agricultural businesses using the example of Germany

Michael REYSER, Niklas BLANCK, Stephanie PIGISCH und Enno BAHRS

Zusammenfassung

Die landwirtschaftliche Pensionspferdehaltung gewann in der Vergangenheit zunehmend an Bedeutung und erweiterte die ursprüngliche landwirtschaftliche Erzeugertätigkeit um neue Geschäftsfelder. Der Beitrag erläutert die europarechtlich induzierten Veränderungen der umsatzsteuerlichen Würdigung einer Pensionspferdehaltung und die damit verbundenen Nachteile eines Nebeneinanders von Regelbesteuerung und Pauschalierung innerhalb eines landwirtschaftlichen Betriebes. Anhand einer Modellrechnung werden durch die Rechtsänderung induzierte Abgrenzungs- und Gestaltungsfragestellungen erläutert sowie die monetäre Wirkung einer potenziellen Gestaltungsoption dargestellt.
Schlagworte: Umsatzsteuer, Durchschnittssatzbesteuerung, Regelbesteuerung, Pensionspferdehaltung.

Summary

The agricultural business “horse boarding” became increasingly important in Germany during the last decade and induced an extension of traditional agricultural activities. Based on regulations of the European Union, its fiscal classification for value added tax has

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 55-64. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at.

changed during the past years. This article examines the effects and outlines the disadvantages of a parallel use of the regular value added taxation system and the agriculture-specific taxation with average rates within one enterprise. The economic effect of an alternative business arrangement is calculated.
Keywords: Taxation of turnover, taxation with average rates, value added taxation, horse boarding.

1. Einführung

Die Pensionspferdehaltung entwickelte sich in der Bundesrepublik Deutschland in der Vergangenheit von einer reinen Geschäftsnische zu einem vollwertigen und ertragreichen Geschäftsfeld für landwirtschaftliche Betriebe. Darüber hinaus sind insbesondere in städtischen Ballungsgebieten der zunehmende Flächenverbrauch und die wachsende Bedeutung von Freizeit und Erholung in der Bevölkerung Faktoren, mit welchen dort ansässige landwirtschaftliche Betriebe zukünftig existenziell umgehen müssen. Da viele Höfe mit Stallungen, Weideflächen und einer eigenen Futtergrundlage dabei über ideale geschäftsfeldspezifische Voraussetzungen verfügen, stellt die Pensionspferdehaltung eine interessante Einkommensalternative dar (BRÜGGER et al., 2004), deren jährlicher Gesamtumsatz nach Schätzungen der Deutschen Reiterlichen Vereinigung (FN) bei deutlich über fünf Milliarden Euro liegt (FN, 2010). Die umsatzsteuerliche Behandlung von Umsätzen aus der Pensionshaltung von Pferden im Rahmen eines landwirtschaftlichen Betriebes ist in diesem Kontext beachtenswert, da land- und forstwirtschaftliche Lieferungen und sonstige Leistungen in der Bundesrepublik Deutschland einer Vielzahl an umsatzsteuerlichen Besonderheiten unterliegen. Zum einen lässt Art. 98 MwStSystRL[1] bzw. §12 II Nr. 3 UStG im Rahmen der Regelbesteuerung einen ermäßigten Steuersatz für das Halten von Vieh zu, der möglicherweise auch im Rahmen der Pensionspferdehaltung anwendbar sein könnte. Zum anderen – und deutlich zu unterscheiden von den ermäßigten Steuersätzen im Zuge der Regelbesteuerung – ist

[1] Die Angabe europarechtlicher Vorschriften folgt der Systematik der Mehrwertsteuersystemrichtlinie (MwStSystRL, RL 2006/112/EG v. 28.11.2006).

es auf europarechtlicher Grundlage der Art. 295ff. MwStSystRL den Mitgliedstaaten gestattet, auf landwirtschaftliche Erzeuger eine Pauschalregelung anzuwenden. Im Zuge der Umsetzung in nationales Recht haben landwirtschaftliche Betriebe nach §24 UStG demnach die Möglichkeit, anstelle einer Verrechnung der vereinnahmten und verauslagten Umsatzsteuerzahlungen mit dem Finanzamt eine Durchschnittssatzbesteuerung anzuwenden, im Rahmen derer landwirtschaftliche Lieferungen und sonstige Leistungen mit einem Steuersatz von 10,7% belegt werden. Diese als Pauschalierung bezeichnete Vorgehensweise wird als Vereinfachungsregelung bezeichnet, da der administrative Aufwand und die damit verbundenen Transaktionskosten (Buchführung, Steuerberatung) durch die Befreiung von umsatzsteuerspezifischen Erklärungs- und Aufzeichnungspflichten gering ausfallen (SCHEFFLER, 2009).

2. Problemstellung

Die Anwendbarkeit der umsatzsteuerlichen Sonderregelungen im Spannungsfeld eines zunehmenden Tätigkeitsspektrums in der Landwirtschaft wurde in der Vergangenheit durch EU-rechtliche Vorgaben in Frage gestellt und im Hinblick auf die Besteuerung der Umsätze aus Pensionspferdehaltung in einem Urteil des Bundesfinanzhofes (BFH-Urteil v. 22.01.2004, V R 41/02, BStBl. 2004 II S. 757) massiv beschränkt. Demnach unterliegen im Zuge der Regelbesteuerung Umsätze aus der Pensionspferdehaltung nicht dem ermäßigten, sondern dem allgemeinen Steuersatz. Die Begründung stützt sich dabei im Kern auf die richtlinienkonforme Auslegung des Gemeinschaftsrechts, die durch ständige Rechtsprechung des Europäischen Gerichtshofes (EuGH) richtungsweisend vorgegeben wird und für den Einzelfall eng auszulegen ist (EuGH-Urteil vom 26.05.2005, Rs. C - 43/04, Stadt Sundern, UR 2005, 397). Hiernach sind nur solche Güter und Dienstleistungen zu begünstigen, die in der Regel für den Einsatz in der landwirtschaftlichen Erzeugung bestimmt sind (Art. 98 II i.V.m. Anhang III, Nr. 11 MwStSystRL). In die Kategorie „Hüten von Vieh" könnte lediglich das Hüten von Zucht- oder land- und forstwirtschaftlichen Arbeitspferden fallen.

Die Bedeutung dieses Urteils wird insbesondere im Zusammenhang mit der bisherigen Anwendung der zweiten Sonderregelung, der

Umsatzsteuerpauschalierung, in diesem Geschäftsfeld deutlich, da die Finanzverwaltung als Reaktion auf das Urteil auch die Anwendung der Pauschalierung nach §24 UStG für die Pensionspferdehaltung ausgeschlossen hat (BMF-Schreiben v. 09.08.2004, IV B 7 - S 7233 - 29/04, IV B 7 - S 7410 - 25/04). Dies könnte von der Vorstellung geleitet sein, dass Wettbewerbsverzerrungen im Bereich der Pensionspreise zwischen gewerblichen und landwirtschaftlichen Dienstleistern auftreten können, wenn je nach umsatzsteuerlicher Einordnung unterschiedliche Umsatzsteuertarife bei ansonsten gleicher Leistung maßgeblich sein können (FG Köln Urteil v. 22.01.2008, 6 K 2707/03). Aufgrund der vielfältigen Austauschbeziehungen zwischen dem originären landwirtschaftlichen Betriebsteil und dem Betriebszweig Pferdepensionshaltung – zu nennen ist an dieser Stelle insbesondere die Verwertung des selbst erzeugten Futters – kann die geänderte Rechtslage zu einem steuerlichen Nachteil für den landwirtschaftlichen Betrieb im Vergleich zu gewerblichen Mitbewerbern führen. Denn in der Konsequenz hat ein pauschalierender landwirtschaftlicher Erzeuger für Umsätze aus der Pensionspferdehaltung den vollen Tarif zu erheben und abzuführen, während der auf die innerbetrieblichen Lieferungen entfallende korrespondierende Vorsteueranteil als abgegolten gilt bzw. aufwendig herausgerechnet werden müsste. Es entsteht innerhalb des landwirtschaftlichen Betriebs ein Nebeneinander von Regelbesteuerung und Durchschnittssatzbesteuerung mit höherem Verwaltungsaufwand und höheren Transaktionskosten für Steuer-pflichtige und Finanzverwaltung, insbesondere hinsichtlich der Abgrenzung von Vorleistungen und gemischt genutzten Betriebsmitteln.
Aus diesen Gründen stellt sich die Frage nach der situationsbedingten Reaktion landwirtschaftlicher Unternehmer und dem Umgang seitens der Finanzverwaltung. Hierbei liegt der Fokus der Betrachtung auf potenziellen Gestaltungsoptionen und deren betriebswirtschaftlichen Auswirkungen sowie der künftigen Anwendbarkeit der Durchschnitts-satzbesteuerung in der Pensionspferdehaltung.

3. Methodischer Ansatz

Zur Bearbeitung dieser praxisorientieren Fragestellungen wurde zunächst eine steuerliche Einordnung der Umsätze aus

Pensionspferdehaltung vorgenommen und eine Gestaltungsoption entwickelt. Diese ist in Form einer kostenorientierten Stoffstrombetrachtung modelliert worden, anhand derer sowohl relevante In- und Outputs der Pensionspferdehaltung analysiert, als auch Abgrenzungs- und Zuordnungsfragestellungen hinsichtlich gemischt-genutzter Wirtschaftsgüter innerhalb eines umsatzsteuerlichen Mischbetriebs detailliert betrachtet worden sind. Im ersten Schritt sind alle mit der Pensionspferdehaltung verbundenen Lieferungen und sonstigen Leistungen identifiziert und monetär quantifiziert worden. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse ist ein Excel-gestütztes Analyse-Tool entwickelt worden, welches im Hinblick auf die unterschiedlichen Lieferungen und sonstigen Leistungen der Ermittlung umsatzsteuerlicher Auswirkungen der Gestaltungsvarianten dient. In Abhängigkeit der Modellannahmen lassen sich mit Hilfe des Tools der Umfang verrechenbarer Leistungen und die zugehörige Umsatzsteuer berechnen. Im Ergebnis stellt die Summe der partiellen Umsatzsteuerbeträge die quantifizierte Vorteilhaftigkeit einer Gestaltungsoption dar.
Zusätzlich sind die Ergebnisse mittels leitfadengestützter Interviews mit Steuerberatern und der Finanzverwaltung evaluiert worden. Zu diesem Zweck wurden drei im Bereich der landwirtschaftlichen Pensionspferdehaltung tätige Steuerberater aus dem süddeutschen Raum sowie der für die umsatzsteuerliche Behandlung landwirtschaftlicher Betriebe zuständige Referent einer süddeutschen Oberfinanzdirektion in persönlichen Gesprächen befragt.

4. Ergebnisse

Die Zielsetzung von Gestaltungsoptionen auf einzelbetrieblicher Ebene besteht in der Vermeidung finanzieller Nachteile für das Geschäftsfeld Pensionspferdehaltung sowie möglicherweise der Erzielung darüber hinausgehender betriebswirtschaftlicher Vorteile innerhalb der geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen.

4.1 Umsatzsteuerliche Auslagerung der Pensionspferdehaltung

Der Austausch von Lieferungen und Leistungen zwischen dem landwirtschaftlichen Betriebsteil und der Pensionspferdehaltung ist innerhalb des resultierenden Mischbetriebs als nicht steuerbarer

Innenumsatz charakterisiert, der folglich nicht steuerlich wirksam verrechnet werden kann (ZAISCH zitiert in: LEINGÄRTNER, 2010, Kap. 59 Rz. 15). Eine interessante Option ergibt sich daher im Kontext möglicher Verrechnungspotenziale durch die umsatzsteuerliche Auslagerung der Pensionspferdehaltung aus dem Gesamtbetrieb. Diese wird realisiert, indem einer verbundenen Person, wie es beispielsweise ein Ehepartner sein kann, das Geschäftsfeld Pensionspferdehaltung zugeordnet wird. Umsatzsteuerlich entstehen dabei zwei vollständig getrennt zu betrachtende Unternehmen, die im Rahmen ihrer Geschäftstätigkeit Lieferungen und sonstige Leistungen austauschen können, was Raum für Verrechnung gestattet. Verrechnungsfähig sind dabei insbesondere die Lieferung von Futter, Einstreu und Wirtschaftsdünger, sowie landwirtschaftliche Dienstleistungen unterschiedlichster Art wie beispielsweise Dungausbringung und Weideflächenpflege. Im Zuge der kostenorientierten Stoffstrombetrachtung liefern jene Waren- oder Leistungsströme ein Verrechnungs- und Gestaltungspotenzial, die der pauschalbesteuerte Betrieb gegenüber der regelbesteuerten Pensionspferdhaltung erbringt, da der Abzugsfähigkeit der gezahlten Vorsteuer auf Seiten des regelbesteuerten Pensionsbetriebs die Möglichkeit zur Einbehaltung der vereinnahmten Umsatzsteuer auf der Leistungsseite des pauschalierenden landwirtschaftlichen Betriebs gegenübersteht.

Für die Analyse ist ein ausgelagerter Modellbetrieb mit einer Ausstattung von 30 Pferdeboxen angenommen worden, der seine Futter- und Einstreugrundlage vollständig vom ehemals verbundenen landwirtschaftlichen Betrieb bezieht. Je nach Betriebsstruktur und Spielräumen bei der Wahl der Verrechnungspreise lässt sich das Verrechnungspotenzial durch die Inanspruchnahme weiterer Leistungen, wie eine Dungausbring im Lohn oder ähnliche landwirtschaftliche Lohnarbeiten, deutlich ausweiten. Zu berücksichtigen ist dabei immer der Bezug zu marktüblichen oder nachprüfbaren Verrechnungspreisen, wie es im Bereich Futter oder Einstreu z.B. der regionale Marktpreis ist. Allein für den Bereich Futter und Einstreu lassen sich im betrachteten Modell bis zu € 4.000.- umsatzsteuerlicher Vorteil pro Jahr generieren, der sich auf Basis des jährlichen Futter- und Einstreubedarfs der gehaltenen Pferde und den aktuellen Marktpreisen errechnen lässt. Die folgende Tabelle stellt die

Berechnung des Potenzials in Form des Umsatzsteuerbetrages exemplarisch dar.

Tabelle 1: Ermittlung des Verrechnungspotenzials der Gestaltungsoption „Auslagerung" am Beispiel der Lieferung von Rau- und Kraftfutter durch einen nahestehenden, pauschalbesteuerten Landwirt

Basisdaten - Futter	
Anzahl gehaltener Pensionspferde	30 Stk.
Raufutterbedarf je Pferd und Tag	8 kg
Marktpreis – Raufutter	€ 11.- bis € 15.-
Kraftfutterbedarf je Pferd und Tag	3 kg
Verrechnungspreise	
Verrechnungspreis - Raufutter	€ 15.-/dt
Verrechnungspreis - Kraftfutter	€ 24.-/dt
Berechnung des Verrechnungspotenzials	
Jährliche Futterkosten (netto)	€ 21.024.-
Umsatzsteuer 10,7 % (§24 I S. 1 Nr. 3 UStG)	€ 2.249,57

Quelle: LFL BAYERN, 2011; s.a. BW AGRAR, 2011

Im Vergleich zum reinen Nebeneinander von Regelbesteuerung und Pauschalierung, im Rahmen dessen Innenleistungen nicht verrechnet werden können, kann ein erheblicher Vorteil geschaffen werden.

Aus Sicht der Praxis handelt es sich bei der genannten Handlungsalternative um eine „saubere Lösung", da insbesondere die gemischt-genutzten Wirtschaftsobjekte eine eindeutige Zuordnung und Abgrenzung erfahren. Im Rahmen der Durchführung sind allerdings die rechtlichen Rahmenbedingungen zu beachten, wie beispielsweise die Einhaltung der Mindestbemessungsgrundlage für die Verrechnung zwischen verbundenen Unternehmern (§10 V UStG).

Eine missbräuchliche Gestaltung (§42 AO), beispielsweise durch den Versuch einer Gewinnverlagerung mittels zu hohen Entgelts, muss vermieden werden. Im Fokus der Betriebsprüfungspraxis liegt dabei die tatsächliche Durchführung der Auslagerung, was Grundvoraussetzung für eine steuerliche Anerkennung ist.

Neben dem notwendigen Verwaltungsaufwand für die Realisierung einer intensiven Lieferungs- und Leistungsbeziehung (z.B. Rechnungserstellung) finden sich Einschränkungen im außersteuerlichen Bereich, die der Vorteilhaftigkeit dieser Gestaltungsoption

entgegenstehen. So kann die Pensionspferdehaltung bei unzureichender Flächenausstattung zur steuerlichen Gewerblichkeit führen. Bauen im Außenbereich sowie die Sozialversicherungspflicht des verbundenen Unternehmers sind daher Fragen, die zur Beurteilung der einzelbetrieblichen Vorteilhaftigkeit heranzuziehen sind.

4.2 Regelbesteuerung mit dem Gesamtbetrieb

Im Spannungsfeld oben genannter Problematiken stellt die Option zur Regelbesteuerung mit dem Gesamtbetrieb eine Alternative zum Nebeneinander der Durchschnittssatzbesteuerung und Regelbesteuerung innerhalb eines Betriebes dar und findet nach Angaben der im leitfadengestützten Interview befragten Experten häufige Verwendung in der Praxis. Sie eignet sich insbesondere dann, wenn der Ehepartner des landwirtschaftlichen Unternehmers im Geschäftsfeld „Pferd" bereits unternehmerisch tätig ist, was bspw. im Rahmen einer selbständigen Reitschule der Fall wäre. Der Verwaltungsaufwand für gestaltungsspezifische Zuordnungs- und Abgrenzungsaktivitäten entfällt. Insbesondere bei Wachstumsbetrieben, bei denen die Pensionspferdehaltung möglicherweise sogar den tragenden Betriebszweig darstellt, kann die Inanspruchnahme des gesamtbetrieblich anfallenden Vorsteuervolumens von Vorteil sein. Die landwirtschaftliche Erzeugung dient zur Sicherung einer ausreichenden Futter- und Einstreugrundlage und stellt dabei eine wirtschaftliche Verwertungsstätte für anfallenden Wirtschaftsdünger dar. Zur Erweiterung und Erhaltung eines konkurrenzfähigen und wirtschaftlichen Geschäftsbetriebs sind regelmäßig auch im landwirtschaftlichen Betriebsteil kostenintensive Investitionen zu tätigen, z.B. für Betriebsgebäude oder Maschinen. Mit der Geltendmachung der Vorsteuer auf betriebliche Vorleistungen und Investitionen kann vielfach ein deutlicher Liquiditätsvorteil generiert werden. Die Entscheidung über die Vorteilhaftigkeit einzelner Gestaltungsoptionen korreliert stark mit den einzelbetrieblichen Rahmenbedingungen, wie beispielsweise dem größenabhängigen Pauschalierungsvorteil des landwirtschaftlichen Betriebsteils oder dessen investitionsbedingter Vorsteuerbelastung, sowie den individuellen Präferenzen des unternehmerischen Entscheiders. Grundsätzlich sind aus einzelbetrieblicher Sicht die individuellen

Vorteile den Nachteilen gegenüberzustellen, um den bestmöglichen Umgang mit den rechtlichen Vorgaben gewährleisten zu können.

5. Schlussfolgerungen

Das Geschäftsfeld Pensionspferdehaltung bietet der Land- und Forstwirtschaft die Möglichkeit zur wirtschaftlichen Erweiterung der originären landwirtschaftlichen Erzeugung um einen ertragreichen Betriebszweig, was einen bedeutenden Beitrag zur nachhaltigen Einkommenssicherung landwirtschaftlicher Unternehmen leisten kann. Die veränderten umsatzsteuerlichen Regelungen innerhalb der Bundesrepublik Deutschland beeinflussen die betriebswirtschaftliche Vorzüglichkeit dieses Geschäftsfeldes und damit die gesamtbetriebliche Wirtschaftlichkeit im Einzelfall erheblich. Allerdings verbleiben den Steuerpflichtigen Handlungsspielräume, die je nach betrieblichen Gegebenheiten unterschiedlich ausgestaltet werden können. Die Auslagerung des Geschäftsfeldes Pensionspferdehaltung ist insbesondere für Betriebe mit einem ausgeprägten landwirtschaftlichen Betriebsteil interessant, die weiterhin von einem potenziellen Pauschalierungsvorteil im Erzeugerbereich profitieren und den regelbesteuerten Pensionshaltungsbetrieb vollumfänglich abgegrenzt wissen wollen. Darüber hinaus kann ggf. ein monetärer Verrechnungsvorteil in Abhängigkeit von der individuellen Auslagerungsvariante ertragswirksam in Anspruch genommen werden.

Die Pensionspferdehaltung als Synonym für ein immer vielfältigeres Tätigkeitsspektrum landwirtschaftlicher Unternehmen stellt auch die künftige Anwendung der Durchschnittssatzbesteuerung auf weitere Betätigungsfelder der Landwirtschaft, wie beispielsweise umfangreiche Lohnarbeiten und Dienstleistungen, in Frage. Nach Einschätzungen der befragten Experten ist zukünftig eine noch deutlichere Abgrenzung auf den Bereich der originären landwirtschaftlichen Betätigung zu erwarten und mit dem am 1. November 2010 in Kraft getretenen Umsatzsteueranwendungserlass (UStAE) bereits weitgehend umgesetzt worden. Außerlandwirtschaftliche Dienstleistungen, die im Rahmen eines landwirtschaftlichen Betriebs ausgeführt werden, unterliegen zukünftig der Regelbesteuerung, wodurch langfristig mit einer

steigenden Anzahl an umsatzsteuerlichen Mischbetrieben zu rechnen ist. Der passende Umgang mit den steuerrechtlichen Vorgaben ist in jedem Fall einzelbetrieblich zu analysieren und zu planen. Die betriebliche Entwicklung im Spannungsfeld steuerlicher Gestaltungsaktivitäten sollte grundsätzlich wirtschaftlich, steuerlich und im Besonderen auch menschlich zum landwirtschaftlichen Betriebskonstrukt passen.

Literatur

BW AGRAR (2011): Orientierungspreise für Raufutter. Stand 23.03.2011. Landwirtschaftliches Wochenblatt 12, 26.03.2011. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.

FN (Deutsche Reiterliche Vereinigung) (2010): Zahlen, Daten und Fakten; URL: http://www.pferd-aktuell.de/Wir-ueber-uns/Zahlen-Fakten/-.96/Zahlen-Fakten.htm, letzter Zugriff 30.09.2010.

BRÜGGER, E., JAEP, A., KREIMEIER, P., MARTEN, J., NIES, V. und STEINMETZ, A. (2004): Pensionspferdehaltung im landwirtschaftlichen Betrieb. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V., KTBL-Schrift 405. Darmstadt.

LEINGÄRTNER, W (2010): Besteuerung der Landwirte. 18. Ergänzungslieferung (Stand: November 2009). München: Verlag C.H. Beck.

LFL BAYERN (2011): Pensionspferdehaltung - Berechnung des monatlichen Mindestpensionspreises; Bayrische Landesanstalt für Landwirtschaft. URL: https://www.stmelf.bayern.de/idb/penspferd.html, letzter Zugriff: 15.02.2011.

SCHEFFLER, W. (2009). Besteuerung von Unternehmen I – Ertrag-, Substanz- und Verkehrsteuern. 11. Auflage. Heidelberg: C.F. Müller Verlag.

Anschrift der Verfasser

Michael Reyser, Niklas Blanck, Stephanie Pigisch und Prof. Dr. Enno Bahrs
Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre (410b)
Universität Hohenheim
Schloß, Osthof-Süd, 70599 Stuttgart-Hohenheim, Deutschland
eMail: m.reyser@uni-hohenheim.de

Multifunktionale Landwirtschaft – Eine ökonomische Analyse von extensiven Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Offenhaltung der Kulturlandschaft

Multifunctional Agriculture – An economic analysis of different methods of extensive cultivation to keep open the cultural landscape

Agnes LEITHOLD

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit der ökonomischen Analyse unterschiedlicher Offenhaltungs- und Pflegemaßnahmen für extensive Grünlandflächen. Dabei werden Tierhaltungsmaßnahmen (Mutterkühe, Schafe) sowie technische Verfahren (Mulchen, stoffliche und energetische Nutzung) diskutiert. Die Mulchpflege stellt die kostengünstigste Offenhaltungsvariante mit Kosten von € 128,- bis € 205,- pro ha für alle Hangneigungen dar. Die Beweidung der Flächen mit Schafen oder Rindern ist am kosten- und zeitintensivsten (bei Rindern: € 823,- - € 1.485,-; bei Schafen: € 1.260,- - € 1.485,-), jedoch aus ökologischer Sicht am besten für die Pflege und Offenhaltung geeignet. Ab einer Hangneigung von über 35% zeigt sich, dass die aus den einzelnen Bewirtschaftungsmaßnahmen resultierenden Leistungen die anfallenden Kosten nicht abdecken und somit die Stützung über die öffentliche Hand für die Erhaltung einer intakten Kulturlandschaft notwendig ist.

Schlagworte: Landschaftspflege, Wirtschaftlichkeit, Mulchpflege, Mutterkuhhaltung, Schafhaltung

---

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 65-74. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

Summary

The present article illustrates the economic results of an experiment, where different measures for an open-keeping and cultivating of extensive grassland areas were investigated. In this process suckler cows, sheep as well as technical procedures (mulching, substantial and energetic use) were employed. The mulching was the most reasonable measure costing € 128,- - € 205,- per ha for all slopes. The pasturing of the areas with sheep or cattle is most intensive in terms of costs and time (cattle: € 823,- - € 1,485,-; sheep: € 1,260,- - € 1,485,-). However, from an ecological lens this is the most convenient for cultivating and open-keeping. From a slope of more than 35% it is shown that none of the measures pays for itself and therefore a public support will be necessary for the preservation of an intact cultural landscape.
Keywords: landscape management, profitability, mulch, suckler cow husbandry, sheep husbandry

1. Einleitung

Ein multifunktional wirtschaftender Betrieb erfüllt eine Vielzahl an Aufgaben und Funktionen. Neben der Sicherstellung der Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln als auch der Erhaltung der natürlichen Lebensgrundlagen wie Klima, Luft, Wasser und Erde, spielt die Pflege der Kulturlandschaft eine zentrale Rolle. Der Begriff Kulturlandschaft bezeichnet eine durch langjährige, den natürlichen Gegebenheiten weitestgehend angepasste menschliche Bewirtschaftung geprägte Landschaft (vgl. JOB, 2003). Die in Österreich dominierende Kulturart ist mit rund 54% an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche das Grünland, wobei in den westlichen Bundesländern, wie Tirol und Salzburg, rund 97% an Grünlandflächen vorzufinden sind. Die Bedeutung des Grünlandes für die Öffentlichkeit lässt sich an verschiedenen Funktionen erkennen und in Anlehnung an die Funktionen des Waldes in vier zentrale Bereiche untergliedern (PÖTSCH, 2009):

- *Wohlfahrtsfunktion*: Grünland als Lebensraum für Flora und Fauna, als CO_2-Speicher und O_2-Produzent usw.,
- *Schutzfunktion*: Grünland als Filter und Speicher von Wasser sowie Schutz vor Bodenerosion und Lawinen,

- *Erholungsfunktion*: Grünland als Basis für Freizeit, Erholung, Tourismus und Jagd,
- *Nutzfunktion*: Grünland als Produktionsbasis für Milch, Fleisch und Energie – Einkommensgrundlage für viele landwirtschaftliche Betriebe.

Aufgrund dieser Vielfalt an Funktionen, welche ein intaktes Grünland erfüllt, ist es von größter Notwendigkeit, dieses zu pflegen und zu erhalten. Infolge des vorherrschenden Agrarstrukturwandels und des damit verbundenen stetigen Rückgangs an landwirtschaftlichen Betrieben sowie einer zunehmenden Intensivierung und Spezialisierung der verbliebenen Betriebe ergibt sich das Problem der weiteren Nutzung vieler Flächen. Extensive, ertragsschwache Grünlandflächen werden aufgegeben oder auch aufgeforstet - es kommt zu einer Abnahme an landwirtschaftlich genutzter Fläche und somit zu einer Veränderung des Landschaftsbildes. Da ein breites öffentliches Interesse an einer adäquaten Landschaftspflege besteht, dies jedoch mancherorts nicht mehr als Koppelprodukt bei der Milch oder Fleischerzeugung anfällt, ist es notwendig, Alternativen aufzuzeigen. In einem interdisziplinären Forschungsprojekt des BMLFUW mit dem LFZ Raumberg-Gumpenstein sowie der LFS Grabnerhof wurden extensive Grünlandbewirtschaftungssysteme zur Erhaltung der Kulturlandschaft im direkten Praxisvergleich zueinander gestellt und die ökologischen und ökonomischen Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren untersucht. Die nachfolgende Methodik- und Ergebnisvorstellung beschäftigt sich hauptsächlich mit der Fragestellung, inwieweit die untersuchten Systeme ökonomisch zu bewerten sind, da dies für die Praxis als auch für politische Entscheidungen von hoher Relevanz ist.

2. Material und Methodik

Während einer Versuchsdauer von zehn Jahren (2001 bis 2010) auf Versuchsflächen in Admont in der Steiermark, wurden folgende Maßnahmen zur extensiven Offenhaltung der Kulturlandschaft untersucht:

- Mulchpflege: jährliches Häckseln mit Schlegelmulcher – ohne Ernte
- Ernte und Verkauf des Grünfutters:

- Bodenheu: Mahd und Bereitung von Bodenheu mit 86% Trockenmasse (TM) mit Verkauf ab Feld – Erträge: 35 dt Heu bei Neigungen bis 35%, darüber 29 dt Heu pro ha,
- Biogas: Mahd und Bereitung von Anwelksilage mit 35% TM inkl. Transport in 10 km entfernte Biogasanlage mit Traktor bzw. Transporter – Erträge: 86 dt bis 35% Neigungswinkel, darüber 71 dt Silageertrag pro ha,

• Beweidung mit Rindern: extensive Standweide – 1 Mutterkuh und Kalb pro ha,
• Beweidung mit Schafen: extensive Standweide – 4 Mutterschafe und Lämmer pro ha.

Die Versuchsflächen lagen auf einer Seehöhe von 870 bis 895 Metern und wiesen mit 4,9 bis 5,2 MJ NEL Energie ein mittleres bis geringes Ertragspotential auf. Insgesamt nahmen die Versuchsflächen eine Größe von rund 19,4 ha ein. Für die ökologische Analyse der Varianten wurde eine Fläche gegenübergestellt, welche unbearbeitet blieb, um die Biodiversität der fortlaufenden Sukzession sowie die internen Stoffflüsse zu beschreiben. Die ökonomische Analyse der Systeme basiert auf den in der Praxis anfallenden Kosten und Leistungen, wobei das zugrundeliegende Zahlenmaterial Durchschnittswerte der Versuchsdauer darstellt. Eine Parzellengröße von 1 ha wurde allen Verfahren unterstellt, drei Hangneigungsvarianten (bis 35%, 35-50%, über 50% Neigung) wurden berechnet. Die maschinelle Ausstattung wurde, entsprechend den Neigungswinkeln, angepasst. Der durchschnittliche Weidezeitraum der Tierhaltungsverfahren betrug während der Versuchslaufzeit rund 153 Tage pro Jahr. Für die Arbeitskosten wurden € 10,- pro Stunde angesetzt, wobei der Arbeitszeitbedarf der einzelnen Verfahren in Tabelle 1 ersichtlich ist.

Tab. 1: Arbeitszeitbedarf der Offenhaltungsmaßnahmen in Stunden pro Jahr

	Hangneigung		
Methode	**bis 35%**	**35 bis 50%**	**über 50%**
Mulchpflege * (Mähtrac)	3,4	3,4	7,0
Ernte und Verkauf **	12,0	24,0	36,0
Ernte und Biogas **	16,5	20,5	24,0
Weide Rinder *	38,8	38,8	38,8
Weide Schafe *	24,6	24,6	24,6

Quellen: *Eigene Aufzeichnungen; **Standardwerte lt. BMLFUW, 2008

Etwaige Pachtzinsen sowie strukturelle Merkmale der Flächen wie z.B. Beschaffenheit, Form oder Hof-Feld-Distanz wurden bei der Berechnung der Offenhaltungsmaßnahmen vernachlässigt. Weiters wurde auch auf eine Einbeziehung von Förderungen und Prämien verzichtet, da eine objektive Betrachtung und ein Vergleich der Maßnahmen aufgrund der Vielzahl an Beantragungsmöglichkeiten leichter möglich sind. Die Erlöse im Bereich des Erntens und Verkaufs sowie der Tierhaltungsverfahren sind in Tabelle 2 ersichtlich. Da das Verfahren der Mulchpflege ein Häckseln der Fläche ohne Ernte darstellt, wird bei diesem Verfahren kein (derzeit am Markt) bewertbares Produkt erstellt.

Tab. 2: Futter- und Fleischerlöse, welche den Berechnungen zugrunde liegen (FM = Frischmasse; SG = Schlachtgewicht)

	Einheit	**Preis**
Heu lose ab Feld*	€ / 100 kg FM	13,00
Anwelksilage für Biogas**	€ / t FM	27,00
Kalbinnen***	€ / kg SG	2,85
Ochsen***	€ / kg SG	3,17
Stiere***	€ / kg SG	3,11
Lämmer***	€ / kg SG	4,92

Quellen: *LK STEIERMARK (2010); **lt. tel. Auskunft AG KOMPOST-BIOGAS; *** lt. AMA (2010)

Die Kosten für das Weidefutter sowie für die Futtermittel der Winterfütterungsperiode zeigt Tabelle 3 auf. Während der Weideperiode wurde den Rindern sowie den Mutterschafen kein Ergänzungsfutter verabreicht. Da die Berechnungen eine Ganzjahresbetrachtung der einzelnen Verfahren darstellen, fließt auch die Stallperiode mit Futteraufnahmen von Heu und Grassilage mit ein. Einzig zur Lämmeraufzucht wurde Kraftfutter gegeben. Die Kosten der Futtermittel wurden nach Hangneigung berechnet bzw. wurde das Kraftfutter nach tagesaktuellen Preisen des Handels bewertet.

Tab. 3: Kosten der Futtermittel pro 100 MJ NEL in € nach Neigungswinkel

	Hangneigung		
Futtermittel	**bis 35%**	**35 bis 50%**	**über 50%**
Weide*	0,74	0,73	0,98
Bodenheu*	1,23	3,93	5,33
Grassilage*	1,01	2,74	3,64
Kraftfutter **	3,57	3,57	3,57

Quellen: *Standardwerte lt. BMLFUW 2008; **lt. aktuellen Preisen des Handels

3. Ergebnisse

Nachstehend werden die Ergebnisse der einzelnen Offenhaltungsmaßnahmen gesondert aufgezeigt, um danach einen Vergleich der einzelnen Varianten darzustellen.

Mulchpflege

Aufgrund der unterschiedlichen Hangneigung wurde im Bereich des Maschineneinsatzes variiert, wobei die Mulchpflege mittels eines Traktors (möglich bis 50% Neigung) die kostengünstigste Variante darstellt. Im Gegensatz dazu bietet sich ab einer Hangneigung von über 50% der Einsatz eines Motormähers an, wobei hier Mehrkosten von über € 300,- pro ha anfallen, da einerseits der Arbeitszeitbedarf nahezu doppelt so hoch ist, aber auch die jährliche Maschinenauslastung geringer ist (siehe Tabelle 5).

Ernte und Verkauf von Bodenheu und Grassilage

Tabelle 4 stellt die Ergebnisse der Kostenrechnung dar. Es zeigt sich, dass bei der Bereitung von Bodenheu und Verkauf lose ab Feld bei Hangneigungen von unter 35% noch ein positiver Deckungsbeitrag bei Abzug der Arbeitskosten erzielt werden kann. Mit zunehmender Flächensteilheit reichen die erzielten Verkaufserlöse jedoch nicht aus, um die höheren Kosten der Heubereitung, welche sich aufgrund des erhöhten Arbeitszeitbedarfes und Maschineneinsatzes sowie geringerer Hektar-Erträge ergeben, auszugleichen. Im Gegensatz dazu gestaltet sich die Bereitung von Anwelksilage zum Verkauf für die Produktion von Biogas in allen Hangneigungsvarianten aufgrund der relativ hohen Transportkosten von bis zu 25% der Gesamtkosten, unter den gegebenen Bedingungen nicht wirtschaftlich.

Tab. 4: Kosten, Leistungen sowie Deckungsbeiträge unter Einbeziehung der Arbeitskosten (DB inkl. Arbeit) der Bereitung und des Verkaufes von Bodenheu sowie von Anwelksilage zu Biogaserzeugung (1 Schnittnutzung) in €

		Hangneigungen		
		bis 35%	**35 bis 50%**	**über 50%**
Bodenheu	Kosten	216,61	528,30	758,57
	Leistungen	455,00	377,00	377,00
	DB inkl. Arbeit	*238,39*	*- 151,30*	*- 381,57*
Anwelksilage	Kosten	274,95	497,28	599,41
	Leistungen	232,20	191,70	191,70
	DB inkl. Arbeit	*- 42,75*	*- 305,58*	*- 407,71*

Quelle: Eigene Berechnungen

Beweidung durch Rinder und Schafe

Im Rahmen der Mutterkuhhaltung wurden während der Projektlaufzeit Kalbinnen, Ochsen und auch Stiere aufgezogen. Abbildung 1 zeigt das betriebswirtschaftliche Ergebnis der drei Rindergruppen. Während es bei einem Neigungswinkel von bis zu 35% zu einem positiven Deckungsbeitrag nach Abzug der Arbeit kommt (ausgenommen der Aufzucht von Kalbinnen), wird es bei zunehmender Steilheit der Flächen immer unwirtschaftlicher, diese mittels Beweidung durch Rinder offen zu halten und zu pflegen. Die Stier- und Ochsenhaltung ist aufgrund der kürzeren Mastdauer, aber auch aufgrund der höheren Schlachterlöse pro kg Schlachtgewicht für eine Beweidung bis 35% Hangneigung am interessantesten. Weiters schlägt sich der hohe Arbeitszeitbedarf aufgrund der relativ hohen Stallarbeitszeiten im Bereich der Rinderhaltung sehr stark in den Kosten nieder.

Als weitere Offenhaltungsvariante wurde das Verfahren der Mutterschafhaltung untersucht. Die Beweidung von Flächen mit Schafen ist in allen Hangneigungsstufen aufgrund der Ganzjahresbetrachtung sehr kostenintensiv und erlösextensiv. Dies führt in allen drei Neigungsvarianten zu einem negativen Ergebnis (siehe Abbildung 1). Die Kosten der Beweidung steigen jedoch nicht proportional mit der Hangneigung an sondern verhalten sich degressiv. Während ein Neigungsunterschied von 35 auf 50% einen Anstieg der Kosten von 12% (€ 142,-) bedeutet, wirkt sich der nächst höhere Neigungssprung nur mehr mit 6% (€ 83,-) aus. Bei

zunehmender Steigung der Fläche erhöht sich der Kostenaufwand nur mehr geringfügig.

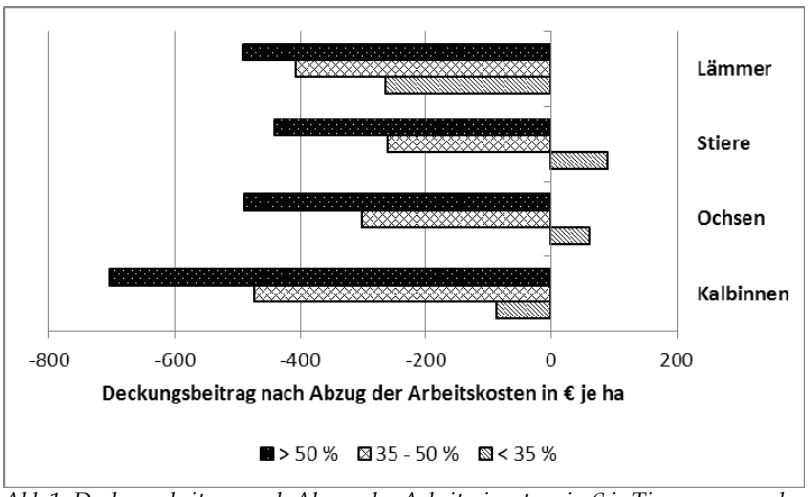


Abb.1: Deckungsbeitrag nach Abzug des Arbeitseinsatzes in € je Tiergruppe nach Hangneigungen
Quelle: Eigene Berechnungen

Eine zusammenfassende Betrachtung der Kosten aller untersuchten Offenhaltungsmaßnahmen (siehe Tabelle 5) zeigt, dass die Offenhaltung mittels Mulchpflege eindeutig die kostengünstigste Variante ist. Beide Schnittvarianten (die Bereitung von Bodenheu als auch von Anwelksilage) sind kostengünstiger als die Offenhaltung der Flächen mittels Beweidung, wobei etwaige Kosten für Gebäude und bauliche Anlagen gänzlich unberücksichtigt blieben, da angenommen wurde, dass das Erntegut gleich verkauft wird und somit keine Lagerflächen benötigt werden. Im Bereich der Tierhaltungsverfahren zeigt sich, dass die Winterfütterungsperiode, welche bei den Tierhaltungsverfahren in die Berechnung mit einbezogen wurde, zu einem starken Anstieg der Kostenseite beiträgt. Während die Kosten der Schnittvarianten eine Zeitpunktbetrachtung darstellen (jährlich einmalige Flächenbearbeitung), wurde bei den Tierhaltungsverfahren der Zeitraum von einem Jahr bewertet. Dabei verursacht die Beweidung durch Rinder geringere Kosten als die Beweidung durch Kleinwiederkäuer. Steigt die Hangneigung jedoch an, wird der Kostenunterschied zwischen den Verfahren zunehmend kleiner und

die Beweidung mit Schafen ökonomisch als auch ökologisch fortschreitend interessanter.

Tab. 5: Aufstellung der Kosten aller Offenhaltungsmaßnahmen in € je ha nach Hangneigung

	Hangneigungen		
Methode	**bis 35%**	**35 bis 50%**	**über 50%**
Mulchpflege (Traktor)	53	61	-
Mulchpflege (Mähtrac)	128	147	205
Mulchpflege (Motormäher)	-	-	360
Bodenheu	217	528	759
Anweiksilage	275	497	599
Kalbinnen	868	1.253	1.484
Ochsen	837	1.199	1.387
Stiere	823	1.172	1.353
Lämmer	1.260	1.402	1.485

Quelle: Eigene Berechnungen

4. Schlussfolgerungen

Aufgrund der ökologischen als auch ökonomischen Ergebnisse dieses zehnjährigen Projekts konnte gezeigt werden, dass ein multifunktionales Wirtschaften von landwirtschaftlichen Betrieben zur Pflege und Erhaltung der vorhandenen Kulturlandschaft notwendig ist. Aus ökologischer Sicht stellt die Schafhaltung das beste Verfahren zur Offenhaltung der Flächen dar. Ökonomisch gesehen, gilt das Mulchen als kostengünstigste Maßnahme. Da dies jedoch aufgrund negativer ökologischer Auswirkungen, wie z.B. Rückgang der Biodiversität, nicht als Hauptverfahren zur Landschaftsoffenhaltung angesehen werden sollte, gilt es, wie bereits ein Projekt einer Schweizer Forschungsanstalt zeigte, die Anteile des Mulchens zur Flächenbewirtschaftung so gering wie möglich zu halten bzw. so groß wie ökologisch vertretbar zu gestalten. (vgl. DUX et al., 2009). Beide untersuchten Tierhaltungsverfahren stellten die kostenintensivsten Varianten dar. Jedoch geht hier die Pflege des Grünlandes als Koppelprodukt mit der Produktion von Fleisch einher. Ab einer Hangneigung von über 35% sind alle untersuchten Offenhaltungsverfahren negativ. Diese negativen Deckungsbeiträge nach Abzug der Arbeitskosten müssen durch die öffentliche Hand

mittels Förderungen und Prämien ausgeglichen werden, um einen Anreiz für die Beibehaltung der Multifunktionalität der heimischen Landwirtschaft zu gewährleisten und damit offene, artenreiche Flächen garantieren zu können (vgl. RANDALL, 2010; NUPPENAU, 2001). Öffentliches Gut wird somit indirekt von öffentlicher Hand für die Öffentlichkeit gepflegt.

Literatur

AMA (Agrarmarkt Austria) (2010): Preis- und Produktionsübersicht Vieh und Fleisch Österreich, 08/2010.

BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2008): Deckungsbeiträge und Daten für die Betriebsplanung 2008. Wien.

DUX, D., MATZ, K., GAZZARIN C. und LIPS, M. (2009): Was kostet offenes Grünland im Berggebiet? Agrarforschung 16, 1, S. 10-15.

JOB, H. (2003): Der ökonomische Wert der Kulturlandschaft. Die Anwendung der Zahlungsbereitschaftsanalyse auf szenariohafte Landschaftsbild-Simulationen. In: Schrenk, M. (Hrsg.): Beiträge zum 8. Symposium zur Rolle der Informationstechnologie in der und für die Raumplanung. Wien, S. 525-533.

LK STEIERMARK (Landwirtschaftskammer) (2010): Steirischer Marktbericht, 31, 42. http://stmk.agrarnet.info/parse.php?id=2500%2C1490726%2C%2C%2CeF9LRVlXT1JEX0JbMF09Nw%3D%3D.

NUPPENAU, E. (2001): Agrarpolitik als Management öffentlicher Güter: Zur Ökonomik der dezentralen Bereitstellung von Natur in der Kulturlandschaft,. German Journal of Agricultural Economics 50, 3, S. 178-183.

PÖTSCH, E. (2009): Multifunktionalität und Bewirtschaftungsvielfalt im österreichischen Grünland. In: Ländlicher Raum: Online-Fachzeitschrift des BMLFUW. http://www.laendlicher-raum.at/article/archive/29590

RANDALL, A. (2010): Multifunctional Agriculture: An Engine of Regional Economic Growth? Applied Studies in Agribusiness and Commerce, 4, 1-2, S. 7-15.

Anschrift der Verfasserin

Mag.[a] Dr.[in] Agnes Leithold
LFZ Raumberg-Gumpenstein
Altirdning 11, 8952 Irdning, Österreich
Tel.: +43 3682 22451-381
eMail: agnes.leithold@raumberg-gumpenstein.at

III. Milchwirtschaft

Vertragssysteme in der deutschen Milchwirtschaft nach dem Ende der Milchquote

Contract systems in German dairy industry after the quota exit

Nina STEFFEN, Stephanie SCHLECHT, Anneke HELLBERG-BAHR und Achim SPILLER

Zusammenfassung

Die Milchquotenregelung der Europäischen Union wird voraussichtlich im Jahr 2015 auslaufen. Die Liberalisierung der Produktionsmenge erfordert neue Vertragssysteme zwischen Milcherzeugern und Molkereien. In diesem Beitrag werden auf theoretisch-konzeptioneller Basis mögliche neue Vertragssysteme aus Sicht der Milchindustrie abgeleitet. Die Extreme reichen hierbei von einem Einheitsvertrag, der von der Molkerei entwickelt wird und für alle Landwirte der Molkerei identisch ist, bis zu einem erweiterten Cafeteria-System, bei dem die Lieferanten einen individuellen Vertrag aus einzelnen Bausteinen zusammenstellen und verhandeln können. Die Vielzahl der Gestaltungsoptionen erfordert Kriterien (Lieferantenstruktur, Wettbewerbsstrategie etc.), die zur Wahl des Vertragssystems herangezogen werden können, um das geeignete Vertragssystem für die eigene Molkerei zu finden.
Schlagworte: Milchwirtschaft, Vertragsgestaltung, Quotenausstieg

Summary

The European milk quota regulation will prospectively be abolished in 2015. Since the amount of produced milk will then no longer be limited by law, new contractual systems between milk farmers and dairies are required. This paper presents contractual options derived from theoretical considerations from the dairy industry's point of view. These systems range from a standard contract form to an adjusted cafeteria system. The standard contract form is developed by the dairy and identical for each single farmer, while the cafeteria system allows

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 77-86. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at.

each dairy farmer to choose his or her favourite option from the integral parts of the contract and to negotiate these options with the processor. The multitude of potential contractual systems demands to individually select the best contractual system based on different criteria (structure of supplier, competitive strategy etc.).
Keywords: dairy farming, contract design, abolition of the milk quota

1. Einleitung

Die Diskussion um die Novellierung der Vertragssysteme nach dem Auslaufen der Milchquotenregulierung im Jahr 2015 (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2009) gewinnt derzeit in vielen europäischen Ländern an Bedeutung. Der Wegfall der hoheitlichen Milchkontingentierung vermindert die Planungssicherheit und stellt die Marktpartner vor die in der europäischen Milchwirtschaft unbekannte Situation eines freien Marktes. Diese grundlegende Änderung der Rahmenbedingungen in Kombination mit dem hohen Kostendruck erfordert neue Vertragslösungen. Einzelne Molkereien haben dies bereits erkannt und in den Bereichen Mengenregelung und Preisfindung Anpassungen ihres Vertragswerks vorgenommen sowie Kontrakte für die Zeit nach der Quote abgeschlossen (LEHNERT, 2009).

Die Schwierigkeiten, die in der Schweiz auch noch kurz vor dem Übergang in einen quotenlosen Milchmarkt bestanden, zeigen beispielhaft, dass frühzeitige Überlegungen für den Wechsel von einem reglementierten in einen unbekannten, freien Markt wichtig sind (LENDERS, 2009; STANGE, 2009). Das Thema der Vertragsgestaltung gewinnt insbesondere dann an Brisanz, wenn die Strukturen wie in Deutschland sowohl auf Erzeuger- als auch auf Molkereiseite sehr heterogen sind. Bei heterogenen Bedingungen stellt ein einheitlicher Vertrag nicht notwendigerweise eine optimale Lösung dar. Vielmehr deuten Erfahrungen aus anderen betriebswirtschaftlichen Fragestellungen (z. B. dem Personalmanagement) darauf hin, dass betriebsindividuelle Lösungen gefunden werden sollten, um eine für das Molkereiunternehmen bestmögliche Lieferantenstruktur zur Rohstoffsicherung zu gewährleisten.

Ziel dieses Beitrags ist die Entwicklung einer Systematik für zukünftige Vertragssysteme in der Milchwirtschaft. Anschließend werden Kriterien aufgezeigt, die die Wahl des optimalen Vertragssystems unterstützen.

2. Heterogenität auf der Ebene von Milcherzeugern und -verarbeitern

Heterogenität auf Milcherzeugerseite besteht auf zwei unterschiedlichen Ebenen. Einerseits unterscheiden sich die Standortfaktoren in Deutschland erheblich. Wichtig sind nach LASSEN et al. (2008) die Verfügbarkeit von Grünland, die Hangneigung der Flächen, die Viehdichte, die Nährstoffsituation und der Immissionsschutz, die regionalen Pachtpreise sowie die Größe der Milchviehbetriebe. In Deutschland gibt es ca. 100.000 milchviehhaltende Betriebe. Knapp 15% der Milchkühe werden in kleinsten Herden mit bis neun Kühen gehalten, während etwa 5% der Betriebe Herdengrößen mit mehr als 100 Kühen aufweisen (DBV, 2009).
Andererseits erfordern aber auch unterschiedliche Einstellungen der Milchlandwirte eine differenzierte Betrachtung der Vertragssysteme. Eine Studie zur Vertragsgestaltung in der Milchwirtschaft, die die Einstellungen deutscher Landwirte analysiert hat, zeigt, dass die Milcherzeuger deutlich heterogene Einstellungen bezüglich der zukünftigen Vertragsgestaltung aufweisen (STEFFEN et al., 2009).
Auch die deutsche Molkereilandschaft ist vielgestaltig, denn obwohl die Branche von Genossenschaftsmolkereien dominiert wird, die etwa zwei Drittel der angelieferten Milch vermarkten, gibt es daneben unterschiedlich organisierte Privatmolkereien (BUNDESKARTELLAMT, 2009). Die Molkereien können ferner in kleine und große Unternehmen differenziert werden. Zudem verfolgen die Molkereien verschiedene Wettbewerbsstrategien (Kostenführerschaft, Differenzierung, hybride Strategien), die im Vertragssystem ebenfalls berücksichtigt werden müssen.

3. Überblick über den Status quo der Vertragsgestaltung

Generell existieren im Agribusiness verschiedene Varianten der Vertragsgestaltung zwischen Landwirten und industriellen Abnehmern (MACDONALD et al., 2004). In der deutschen Milchwirtschaft dominieren bisher trotz der heterogenen Strukturen weitgehend einheitliche Verträge. Diese können nach der Rechtsform der Molkereiunternehmen unterschieden werden. Verträge von Genossenschaftsmitgliedern beruhen im Grundsatz auf der Genossenschaftssatzung und der Milchlieferordnung. Wichtige Bestandteile dieses Vertrags sind die

gemeinsame Preisfestlegung durch die Molkerei und die Milcherzeugergremien bei rückwirkender Preismitteilung, Abnahme- und Andienungspflichten sowie die Langfristigkeit des Vertrags mit einseitigen Kündigungsrechten der Milchlieferanten (BODE, 2008; WOCKEN und SPILLER, 2009). Eine Ausnahme stellt die Molkereigenossenschaft FrieslandCampina dar, die ein Referenzpreissystem (s. u.) etabliert hat (FRIESLANDCAMPINA, 2010). Die Mengenregelung ist auch Bestandteil der Verträge von Privatmolkereien und enthält ebenfalls meist eine Abnahme- und eine Andienungspflicht. Bei der Preisfindung der Privatmolkereien können generell zwei Systeme unterschieden werden. Das Referenzpreissystem basiert auf einem Durchschnittspreis verschiedener Molkereien in der Region (ggf. plus einem ausgehandelten Aufschlag) und ermöglicht so eine Anpassung an die aktuelle Marktlage. Daneben existieren Preisverhandlungen. Bei dieser Art der Preisfindung wird der Milchpreis zwischen den Marktseiten für einen definierten Zeitraum verhandelt. Im überwiegend kleinstrukturierten Süden Deutschlands haben sich viele Milcherzeuger in Erzeugergemeinschaften (MEG) zusammengeschlossen, die den Preis für die Mitglieder mit der Molkerei aushandeln. In Norddeutschland finden sich eher Einzelverträge zwischen der Molkerei und den (dort größeren) landwirtschaftlichen Betrieben.
Die relative Gleichförmigkeit der Verträge kann auf den so genannten „mimetischen Isomorphismus" zurückgeführt werden. Viele Molkereien imitieren, trotz der Bemühungen, sich von anderen Unternehmen zu differenzieren, andere Molkereien in ihrem Umfeld, die als erfolgreich wahrgenommen werden (vgl. DIMAGGIO und POWELL, 2000).

4. Ausgestaltungsoptionen für zukünftige Vertragssysteme

Die Vertragsökonomie sucht den für eine bestimmte Situation optimalen Vertrag (BIRCHLER, 2003). Ein Vertrag ist optimal, wenn der Nutzen beider Parteien maximiert wird (ibid). Die oben beschriebene Heterogenität der Milchwirtschaft verdeutlicht die Notwendigkeit verschiedener Vertragssysteme, um eine zur Rohstoffsicherung geeignete Lieferantenstruktur langfristig aufzubauen.

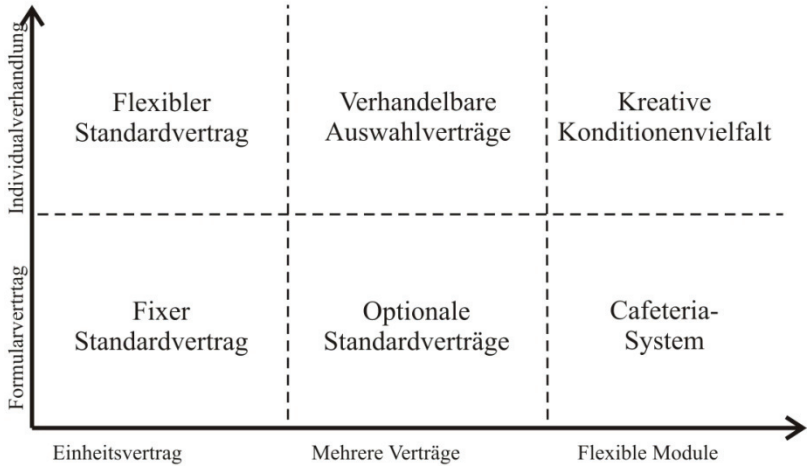


Abb. 1: Zukünftige Optionen für Vertragssysteme in der Milchwirtschaft
Quelle: Eigene Darstellung

Um verschiedene mögliche Vertragssysteme einordnen zu können, werden sie anhand von zwei Dimensionen kategorisiert (vgl. Abbildung 1). Auf der x-Achse ist die Modularisierbarkeit abgebildet. Ein Einheitsvertrag stellt die starrste Form dar, das Vertragssystem wird durch das Angebot von mehreren Verträgen bis hin zur Kombinationsmöglichkeit von einzelnen Modulen flexibler. Auf der y-Achse ist der Verhandlungsspielraum abgetragen, wobei zwischen Formularverträgen, die für alle Lieferanten gleich sind, und Verträgen, bei denen jeder Milchproduzent bzw. jede MEG bestimmte Vertragsbestandteile individuell verhandeln kann, unterschieden wird. In der Kombination der beiden Dimensionen ergeben sich sechs verschiedene Vertragssysteme:

Der „Fixe Standardvertrag" beschreibt einen Einheitsvertrag, dessen Inhalt formularmäßig vorgegeben ist und der in dieser Form akzeptiert werden muss. Dieser Vertragstyp findet sich heute in den meisten Satzungen der Genossenschaftsmolkereien wieder. In diesen sind die Vertragselemente Fristigkeit, Preisfindung etc. festgelegt und nicht variierbar. Dieser Vertragstyp kann durch Verhandlungsspielraum im Bereich der einzelnen Parameter individueller gestaltet werden („Flexibler Standardvertrag"). In der Praxis spiegelt sich dies vor allem in

individuellen Preisverhandlungen wider. Im System der „Optionalen Standardverträge“ bietet die Molkerei eine Wahlmöglichkeit zwischen verschiedenen Formularverträgen an, diese sind jedoch nicht verhandelbar, sondern vorformuliert.

Die drei bislang vorgestellten Verträge beinhalten lediglich geringe Anpassungsmöglichkeiten, um auf individuelle Präferenzen einzelner Lieferanten bzw. Lieferantengruppen eingehen zu können. Detailliertere Anpassungen ermöglichen die folgenden drei Vertragssysteme, die es der Molkerei durch die variable Berücksichtigung der heterogenen Lieferantenstruktur ermöglichen, unterschiedliche Erzeugertypen zu akquirieren.

Die Option der „Verhandelbaren Auswahlverträge“ wird erreicht, wenn das Verhandeln einzelner Vertragsbestandteile möglich ist. Die Molkerei bietet mindestens zwei unterschiedliche Verträge an, zusätzlich können einzelne Parameter, z. B. Qualitätskriterien und damit verbundene Zu- oder Abschläge, nachverhandelt werden. Aus dem Personalmanagement ist das „Cafeteria-System“ bekannt (HUDETZ und KAAPKE, 2009). Es gestattet eine Kombination verschiedener vorgegebener Vertragsbestandteile nach den Präferenzen der Vertragsnehmer. Die grundlegenden Vertragsbestandteile Preissystem, Vertragsdauer und Mengenregelung können in unterschiedlichen Ausprägungen gewählt werden. So kann die Vertragsdauer, ebenso wie die Kündigungsfrist, zwischen einigen Monaten bis mehreren Jahren variieren. Zudem können unterschiedliche Preismechanismen angeboten werden. Auch das Mengenmanagement kann flexibel (freie Anlieferung) oder strikt geregelt (feste Mengenfestlegung innerhalb der natürlichen Schwankungen) werden. Durch die Wahlmöglichkeit der Landwirte ermöglicht dieses System nicht nur die Berücksichtigung individueller Bedürfnisse, sondern wird auch aus psychologischen Gründen (geringere Reaktanz) besser akzeptiert. Das flexibelste und individuellste Modell wird durch die „Kreative Konditionenwahl“ beschrieben. Die einzelnen Bausteine (Vertragsbestandteile) des Cafeteria-Systems sind bei diesem Vertragssystem spezifisch verhandelbar, so dass ein Landwirt bzw. eine MEG z. B. einen individuellen Preiszuschlag oder eine kürzere Kündigungsfrist vereinbaren kann.

Die beiden zuletzt aufgeführten Systeme bieten der Molkerei die größten Möglichkeiten, Lieferanten mit unterschiedlichen Vertragsprä-

ferenzen zur Rohstoffsicherung zu binden, allerdings steigen parallel die Transaktionskosten.

5. Kriterien der Vertragswahl: Welchen Vertrag für welche Molkerei?

Im Folgenden werden Kriterien analysiert, anhand derer die einzelne Molkerei das für sie geeignete Vertragssystem bestimmen kann (vgl. Tabelle 1), um die Rohmilchbeschaffung optimal zu gestalten. Die Kriterien weisen darauf hin, ob ein eher fixes oder flexibles Vertragssystem zu einer optimalen Rohmilchbeschaffung beitragen kann.

Tab. 1: Kriterien für die Vertragswahl

Kriterien	Fixes Vertragssystem	Flexibles Vertragssystem
Beschaffungskriterien (Lieferanten)		
Struktur der Lieferanten	Homogene Strukturen und Präferenzen	Heterogene Strukturen und Präferenzen
Bündelungsgrad der Lieferanten	Ungebündelt	Gebündelt
Rohstoffverfügbarkeit	Angebotsüberschuss	Mengenknappheit
Unternehmenskriterien (Molkerei)		
Rechtsform	Genossenschaft	Privatunternehmen
Wettbewerbsintensität	Nachfragemonopol	Nachfragepolypol
Wettbewerbsstrategie	Kostenführerschaft	Differenzierung

Quelle: Eigene Darstellung

Die Kriterien, die die Wahl des Vertragssystems beeinflussen, lassen sich in Beschaffungs- und Unternehmenskriterien einteilen.
Das Vertragssystem ist u. a. der Struktur der Lieferanten geschuldet, denn heterogenere Strukturen und Präferenzen der Milcherzeuger erfordern individuellere Verträge (z. B. unterschiedliche Liquidität, Risikoaversion der Lieferanten). Ein anderes Kriterium ist der Bündelungsgrad der Lieferanten. Wenn sich Milcherzeuger mit ähnlichen Vertragspräferenzen zu homogenen Gruppen zusammenschließen (z. B. Bayern MeG), sollte es dieser Gruppe ermöglicht werden, einen auf sie zugeschnittenen Vertrag auszuhandeln. Ferner hat die Molkerei einen geringeren Verwaltungsaufwand, wenn sie das Vertragssystem mit wenigen Gruppen gestaltet. Die gesamte Gruppe erhält so zwar den gleichen Vertrag, dieser ist allerdings auf die homogenen Interessen

der Gemeinschaft abgestimmt. Auch die Rohstoffverfügbarkeit wird durch die Lieferanten bestimmt. Bei einem regionalen Angebotsüberschuss des Rohstoffes Milch sind einfache Vertragssysteme ausreichend. Bei Mengenknappheit können wiederum individuelle und flexible Systeme die Rohstoffbasis sichern, da sie stärker an die individuellen Bedürfnisse der Landwirte angepasst sind und die Molkerei zum präferierten Abnehmer wird.

Neben den Lieferanten müssen auch unternehmensinterne Kriterien berücksichtigt werden. So ist die Rechtsform zu beachten, da genossenschaftlich organisierte Unternehmen andere gesetzliche Rahmenbedingungen zu befolgen haben als Privatmolkereien. Genossenschaften müssen u. a. eine stärkere Gleichbehandlung ihrer Milcherzeuger gewährleisten und sollten daher fixere Vertragssysteme wählen (RINGLE, 2007). Privatmolkereien hingegen haben mehr Möglichkeiten, zwischen ihren Milcherzeugern zu differenzieren und können somit individuelle Verträge realisieren. Des Weiteren ist die Wettbewerbsintensität um den Rohstoff Milch im Einzugsgebiet der Molkerei zu beachten, da eine höhere Wettbewerbsintensität einen anpassungsfähigeren Vertrag als ein Nachfragemonopol erfordert. In einer Region ohne Absatzalternativen für die Landwirte genügen daher einfachere Vertragssysteme.

Nicht zuletzt ist die Wettbewerbsstrategie des Molkereiunternehmens von Bedeutung. Die Strategie der Kostenführerschaft erfordert eine strikte Ausrichtung auf Kostenreduzierung und Produktstandardisierung (PORTER, 1995). Viele Genossenschaftsmolkereien verfolgen diese Strategie, indem sie Handelsmarken produzieren (SPILLER et al., 2006), deshalb ist hier ein Vertragssystem zu wählen, das möglichst niedrige Beschaffungskosten bei einer möglichst hohen Mengenflexibilität für die Molkerei gewährleistet. Dies kann vor allem in Bezug auf die Regelungsintensität ein einfaches, vereinheitlichtes Vertragssystem sein. Die Strategie der Differenzierung hingegen bedingt gegebenenfalls besondere Anforderungen an die Rohmilch (z. B. Heumilch), so dass individuellere Verträge nötig werden.

6. Fazit

Die Wahl des geeigneten Vertragssystems zur Sicherung der Rohstoffbasis ist eine strategische Aufgabe der Molkereien im Rahmen ihres Be-

schaffungsmanagements. Da selbst innerhalb einer Molkerei häufig mehr als ein Vertrag erforderlich ist, um Lieferanten- und Verarbeiterinteressen zufrieden zu stellen, gibt es keinen „besten Vertrag", der für alle Molkereien und alle Milchlieferanten eingesetzt werden kann. Vielmehr muss jede Molkerei anhand der verschiedenen Kriterien entscheiden, welches System das Beste für sie ist.

Die hier vorgestellten möglichen Vertragssysteme stellen erste konzeptionelle Überlegungen auf Basis vertragsökonomischer Ansätze dar, deren Umsetzbarkeit für die Praxis genauer analysiert werden muss. Ziel sind Denkanstöße auch über die derzeitigen Praxisusancen hinaus, denn Erfahrungen aus vielen Branchen zeigen häufig eine erstaunliche Homogenität der Systeme, die sich teilweise eher durch Imitationsverhalten als durch strategische Planung erklären lässt (DIMAGGIO und POWELL 2000). Die Organisationstheorie geht hingegen von „Equifinality" aus, d. h. in vielen Fällen existieren unterschiedliche strategische Optionen, die für die einzelnen Unternehmen zielführend sein können (GRESOV und DRAZIN, 1997).

Literatur

BIRCHLER, U. (2003): Ökonomische Vertragstheorie in der deutschen Literatur – vom Nutzen der Literatur in der Ökonomie und Politikberatung. Schmollers Jahrbuch, 123, 4, S. 521-543.

BODE, B. (2008): Aktuelles Genossenschaftsrecht. Vortrag, gehalten auf dem 63. Agrarrecht-Seminar, 07.10.2008. Goslar.

BUNDESKARTELLAMT (2009): Sektoruntersuchung Milch Zwischenbericht Dezember 2009. Bonn.

DIMAGGIO, P.J. und POWELL, W.W. (2000): Institutioneller Isomorphismus und kollektive Rationalität. In: Müller, H.-P. und Sigmund, S.: Zeitgenössische amerikanische Soziologie. Opladen: Leske + Budrich, S. 147-173.

DBV (Deutscher Bauernverband) (2009): Situationsbericht 2010. Trends und Fakten zur Landwirtschaft. Berlin.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2009): Dairy market situation 2009 (SEC(2009) 1050). Communication from the Commission to the Council. 22. Juli 2009, Brüssel.

FRIESLANDCAMPINA (2010): Milchpreis FrieslandCampina besteht aus Garantiepreis und Leistungszuschlag. URL: http://www.frieslandcampina.com/deutsch/about-us/financial/milk-price.aspx, Abrufdatum: 03.02.2010.

GRESOV, C. und DRAZIN, R. (1997): Equifinality: Functional equivalence in organization design. Academy of Management Review, 22, 2, S. 403-428.

HUDETZ, K. und KAAPKE, A., (2009): Lexikon Handelsmanagement Controlling – Führung – Marketing. Frankfurt am Main: Deutscher Fachverlag.

LASSEN, B., ISERMEYER, F. und FRIEDRICH, C. (2008): Milchproduktion im Übergang – eine Analyse von regionalen Potenzialen und Gestaltungsspielräumen. Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie, 2008/09. Braunschweig: vTI.

LEHNERT, S. (2009): Neue Lieferverträge über 2015 hinaus. top agrar 2009, 12, S. R6-R9.

LENDERS, D. (2009): Chaostage in der Schweiz. LZ│NET vom 26.02.2009, URL: http://www.lz-net.de/archiv/lzne/mylznet/pages/show.prl?params=keyword%3D%26all%3D%26type%3D%26suchid%3D967625%26quelle%3D1%26laufzeit%3D&ud=72132&currPage=1, Abrufdatum: 15.10.2009.

MACDONALD, J., PERRY, J., AHEARN, M., BANKER, D., CHAMBERS, W., DIMITRI, C., KEY, N., NELSON, K. und SOUTHARD, L. (2004): Contracts, Markets, and Prices: Organizing the Production and Use of Agricultural Commodities. United States Department of Agriculture, Agricultural Economic Report, Number 837. Washington, DC.

PORTER, M. E. (1995): Wettbewerbsstrategie. Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten. Dt. Übers. von Brandt, V., 8. Aufl., Frankfurt am Main: Campus.

RINGLE, G. (2007): Genossenschaftliche Prinzipien im Spannungsfeld zwischen Tradition und Modernität, Wismarer Diskussionspapiere 01/2007, Fachbereich Wirtschaft, Hochschule Wismar. Wismar.

SPILLER, A., STAACK, T. und SCHRAMM, M. (2006): Zur Markenlücke genossenschaftlicher Industrieunternehmen in der Ernährungswirtschaft. Zeitschrift für das gesamte Genossenschaftswesen, 56, 3, S. 229-242.

STEFFEN, N., SCHLECHT, S. und SPILLER, A. (2009): Ausgestaltung von Milchlieferverträgen nach der Quote. Diskussionspapier 0909, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Universität Göttingen. Göttingen.

STANGE, B. (2009): Neue Ära auf dem Milchmarkt. DLG-Mitteilungen 2009, 6, S. 70-71.

WOCKEN, C. und SPILLER, A. (2009): Gestaltung von Milchlieferverträgen: Strategien für die Molkereiwirtschaft nach Auslaufen der Quote. In: Theuvsen, L. und Schaper, C. (Hrsg.): Milchwirtschaft ohne Quote. Lohmar/Köln: Eul-Verlag, S. 111-132.

Anschrift der Verfasser

M. Sc. Nina Steffen, M. Sc. Stephanie Schlecht,
M. Sc. Anneke Hellberg-Bahr, Prof. Dr. Achim Spiller
Abteilung Marketing für Lebensmittel und Agrarprodukte
Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Deutschland
Tel.: +49 551 39 4485
eMail: nsteffe@uni-goettingen.de

Produktionsentwicklung in großbetrieblichen Strukturen bei Milchquotenwegfall

Production development in large-scale structures in case of milk quota abolishment

Arlette OSTERMEYER, Franziska APPEL und Alfons BALMANN

Zusammenfassung

Das bevorstehende Ende der EU-Milchquotenregelung und niedrige Milchauszahlungspreise stellen Milchviehhalter in Deutschland und der EU vor große Herausforderungen. Mit Hilfe des agentenbasierten Modells AgriPoliS wird untersucht, wie sich die Milchviehhaltung nach der Abschaffung der Quotenregelung 2015 entwickeln könnte. Die Analysen beziehen sich auf eine durch großbetriebliche Milchviehhaltung geprägte Region im nördlichen Sachsen-Anhalt (Deutschland). Wir untersuchen unterschiedliche Preisszenarien im Bereich von 20 bis 30 ct/kg Milch, wobei auch die Beschlüsse des Gesundheitschecks der Gemeinsamen Agrarpolitik berücksichtigt werden. Die Modellergebnisse zeigen, dass sich die Milchproduktion zukünftig in den Betrieben konzentrieren wird, die die niedrigsten Produktionskosten haben. Im Allgemeinen geht das einher mit einer Aufstockung der Herdengrößen.

Schlagworte: Milchproduktion, Milchquote, agenten-basierte Modellierung, Strukturwandel.

Summary

The upcoming abolishment of EU's milk quota and low milk prices are major challenges that confront dairy farmers in Germany and the EU. By using the agent-based model AgriPoliS it is analyzed how dairy farming could develop after the abolishment of the milk quota in 2015. The analyses relate to a region in the north of Saxony-Anhalt

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 87-96. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

(Germany), which is characterized by large-scale dairy farming. For this region we examine developments for various price scenarios from 20 to 30 ct/kg milk, whereby the resolutions of the Health Check of the Common Agricultural Policy are considered. The results show how different levels of milk prices affect milk production in the Altmark. Model results show that future milk production will be concentrated in those farms which produce at the lowest production costs. In general this is associated with an increase of dairy stocks per farm.
Keywords: milk production, milk quota, agent-based modelling, structural change.

1. Einleitung

Die Situation auf dem Milchmarkt ist seit Anfang 2009 angespannt. Durch massive Proteste machten die betroffenen Landwirte auf ihre prekäre Lage aufmerksam. Seit den 1980er Jahren wird der Milchsektor nicht nur hoch subventioniert, sondern durch die Milchquotenregelung auch stark reguliert. In BALMANN (1995) wird herausgestellt, dass Agrarpolitiken strukturelle Anpassungen verlangsamen können, weil beispielsweise Subventionen wenig wettbewerbsfähige Betriebe stabilisieren. HÜTTEL (2009) stellt in Bezug zum Strukturwandel im Milchsektor heraus, dass die Wahrscheinlichkeit für Milchviehbetriebe, in eine andere Betriebsgrößenklasse zu wechseln, bei Vorhandensein des Quotensystems geringer ist als bei einem nicht regulierten Markt (vor Einführung des Quotensystems 1984). Beides deutet darauf hin, dass infolge der Regulierung und Subventionierung der Strukturwandel im Milchviehbereich gehemmt wird, sodass auch suboptimale Betriebsstrukturen fortbestehen konnten. Die anstehende Abschaffung der Milchquotenregelung im Jahr 2015 stellt deshalb eine große Herausforderung dar. Erwartet wird ein weiterhin niedriger Milchpreis bei zunehmender Volatilität. Die vorliegende Fallstudie beschäftigt sich mit den Entwicklungen in der Altmark, einer Region im nördlichen Sachsen-Anhalt (Deutschland). Die Altmark ist geprägt durch relativ arme Böden und geringe Niederschlagsmengen. Betriebe sind mit durchschnittlich ca. 220 ha eher groß strukturiert und haben einen vergleichsweise hohen Grünlandanteil (STALA, 2008). Die Milchproduktion spielt daher eine bedeutendere Rolle als in anderen Teilen des Bundeslandes. Die dortigen Betriebe wirtschaften mit

modernen Technologien und auf einem hohen Leistungsniveau. In den relativ großen Milchviehbeständen von durchschnittlich 171 Kühen je Milchvieh haltendem Betrieb (STALA, 2008) können auch Kostendegressionen realisiert werden. Auf Grund des im Allgemeinen geringen Eigenkapitalbesatzes bei gleichzeitig hohem Anteil an Pachtflächen und permanent zu entlohnenden Fremdarbeitskräften scheinen aber selbst diese Betriebe von den jüngsten Milchmarktentwicklungen existentiell betroffen zu sein. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich daher mit möglichen Entwicklungsszenarien der Milchproduktion in der Altmark nach 2015.

2. Datengrundlage und Methode

Um die Auswirkungen einer Quotenabschaffung und unterschiedlicher Preisniveaus zu analysieren, wird das agentenbasierte Modell AgriPoliS (Agricultural Policy Simulator: HAPPE, 2004; HAPPE et al., 2006; basierend auf BALMANN, 1995) verwendet. AgriPoliS dient als experimentelles Labor, um Politikeinflüsse auf unterschiedliche Agrarregionen zu analysieren. Die Agenten haben das Ziel unter vorgegebener Faktorausstattung ihr Haushaltseinkommen bzw. ihren Gewinn (juristische Personen) zu maximieren. Jeder Agent hat dabei die Möglichkeit zu investieren, zu produzieren, Land zu pachten oder aus der Landwirtschaft auszusteigen. Die Entscheidungsprozesse basieren auf einer gemischt ganzzahligen Programmierung, wobei die Agenten gleichzeitig aus einer größeren Anzahl von verschiedenen Produktions- und Investitionsalternativen wählen. Sie berücksichtigen dabei die vorhandenen betrieblichen Ressourcen und den Zustand ihres Umfelds.

Die Anpassung von AgriPoliS an die Untersuchungsregion stützt sich auf aus dem Testbetriebsnetz abgeleitete Modellbetriebe. Insgesamt repräsentieren 968 hypothetische Betriebe die 1.239 real existierenden Landwirtschaftsbetriebe. Die Milchproduktion orientiert sich im Modell an Normdaten aus Brandenburg (MLUV, 2008; Korrektur der Bestandsergänzung an oberes Viertel nach LFULG, 2008) und stellt die Situation effizient bewirtschafteter Betriebe der Region dar. Die Produktionsdaten für die anderen Nutztierarten und für den Anbau von Futterpflanzen wurden ebenfalls aus MLUV (2008) übernommen,

da die Produktionsvoraussetzungen in der Altmark mit denen in Brandenburg vergleichbar sind und Daten aus Sachsen-Anhalt nicht verfügbar waren. Die Produktionsdaten für Marktfrüchte basieren auf einer Datenbasis zu Prozesskosten aus Sachsen-Anhalt (LLFG, 2009).

3. Preisszenarien und ausgewählte Modellannahmen

Die ausgewählten Szenarien beinhalten unterschiedliche Preise für Milch. In diesen Preisszenarien wurde der Milchpreis konstant mit 20, 25, 27 bzw. 30 ct/kg Milch ab dem Jahr 2010 angenommen. Von 2006 bis 2009 liegt der Preis in allen Szenarien bei 29 ct/kg (in Anlehnung an WOHLFAHRT et al., 2008). Alle anderen Produktpreise (für z.B. für Weizen, Gerste, Schweinefleisch etc.) werden gezielt konstant gehalten, da nur der Effekt einer Milchpreisänderung beim Quotenausstieg analysiert werden soll. Daher ändert sich auch der Milchpreis erst mit Beginn des Quotenausstiegs 2010.

Folgende politische Rahmenbedingungen wurden in allen Szenarien gleicher Maßen angenommen. Die Quotenabschaffung in 2015 sowie die schrittweise Erhöhung der Quote ab 2010 bis 2015 um jeweils 1% pro Jahr (Soft Landing-Prozess) wurden berücksichtigt, indem die Quotenpreise vom Beginn des Quotenausstiegs 2010 von 2,6 ct/kg und Jahr linear bis auf 0 ct/kg und Jahr im Jahr 2015 fallen (DLZ AGRARMAGAZIN, 2009). Die Milchproduktion wird im Modell nicht durch die Einführung einer Höchstquote begrenzt, weil die Altmark eine vergleichsweise kleine Region ist und man annehmen kann, dass beliebig viel Quote zugekauft werden kann.

Da die Direktzahlungen einen wesentlichen Bestandteil der Agrarpolitik bilden, wurden diese ebenfalls in den Modellrechnungen berücksichtigt. Bis 2013 sollen sie vollständig von der Produktion entkoppelt werden. Bis dahin erhält jeder Betrieb zusätzlich zur regional einheitlichen Flächenprämie einen betriebsindividuellen „Top Up“ auf Grundlage der zuvor erhaltenen gekoppelten Direktzahlungen. Im Durchschnitt werden Prämienzahlungen von € 402,41 pro Hektar Ackerland und von € 182,92 pro Hektar Grünland (inkl. „Top Ups“) angenommen, die ab 2010 im sogenannten „Gleitflug“ aneinander angenähert werden. Ziel ist eine einheitliche regionale Flächenprämie ab 2013, wie sie in der Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union von 2003

beschlossen wurde. Für Sachsen Anhalt mündet dieser Prozess in einer regional einheitlichen Flächenprämie von rund 355 €/ha, die im Modell ab 2013 sowohl für Acker- als auch für Grünland gilt. Die Milchprämie wird während der Gleitflug-Phase schrittweise von 3,55 ct/kg herabgesetzt, bis sie 2013 komplett abgeschafft wird.

4. Ergebnisse

Die Simulationsergebnisse geben Einblicke in mögliche Entwicklungen bis 2030. Startpunkt der Modellrechnungen bildet das Jahr 2006.
Erste Ergebnisse zeigen, dass nicht alle Betriebe den Betriebszweig Milch durch andere landwirtschaftliche Aktivitäten ersetzen können (siehe Abbildung 1). Bei 20 ct/kg zeichnet sich schon sehr früh ab, dass eine Kosten deckende Produktion nicht möglich ist.

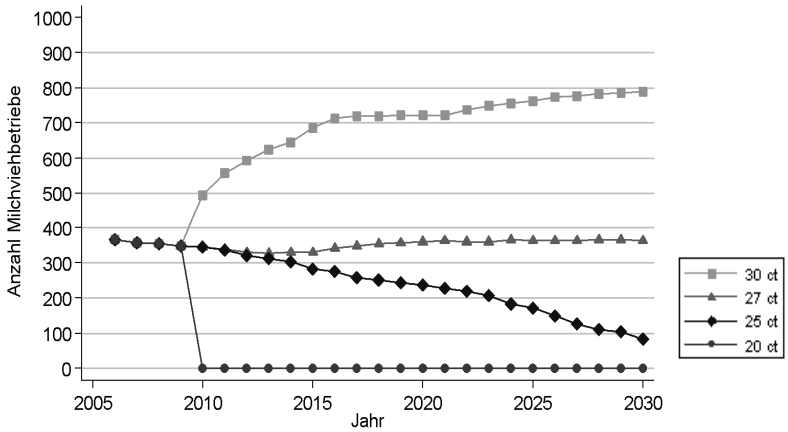


Abb. 1: Anzahl an Milchviehbetrieben in der Modellregion Altmark bei unterschiedlichen Preisniveaus (2006-2030)
Quelle: Eigene Simulationen

Die Entwicklungen bezüglich der Anzahl wirtschaftender Betriebe insgesamt sind zum einen zwar stark vom Milchpreisniveau abhängig, zum anderen wird aber auch der allgemeine Strukturwandel in den nächsten Jahren fortschreiten. Rechnet man mit einer Abwanderungsrate von 2% jährlich, würden in den nächsten 15 Jahren bis 2025 generell rund ein Viertel der Betriebe aussteigen. Durch

unterschiedliche Milchpreisniveaus kann diese Entwicklung verstärkt oder abgeschwächt werden; sie ist aber nicht aufzuhalten (siehe auch Abbildung 2).

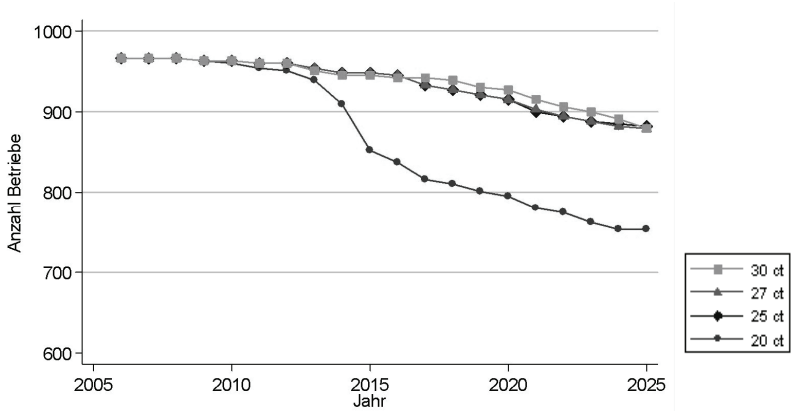


Abb. 2: Anzahl aller landwirtschaftlichen Betriebe in der Modellregion Altmark bei unterschiedlichen Preisniveaus (2006-2025)
Quelle: Eigene Simulationen

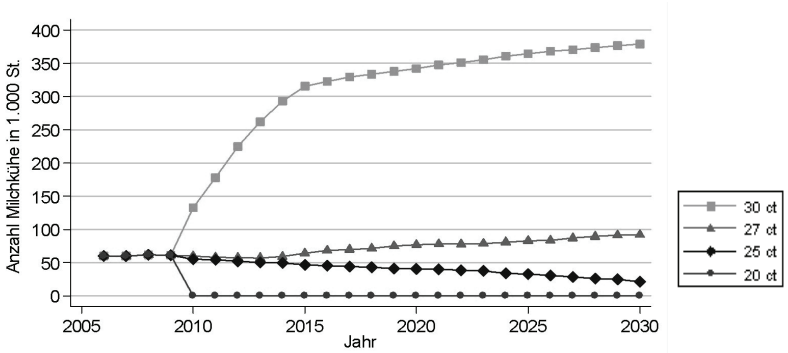


Abb. 3: Anzahl an Milchkühen in der Modellregion Altmark bei unterschiedlichen Preisniveaus in 1.000 Stück (2006-2030)
Quelle: Eigene Simulationen

Die Zunahme der Milchviehbetriebe im 30 ct-Szenario führt dazu, dass mehr Milchkühe in der Region gehalten werden (siehe Abbildung 3).

Interessant ist die Entwicklung bei 25 ct/kg. Aus Abbildung 1 geht hervor, dass 2030 nur noch ca. ein Viertel der 2006 Milchvieh haltenden Betriebe Milch produzieren, die Bestände an Milchkühe halbieren sich aber nur im gleichen Zeitraum (siehe Abbildung 1). Das heißt, es findet ein Konzentrationsprozess statt. Betriebe, die besonders günstig Milch produzieren können, halten weiterhin Milchvieh und weiten ihre Produktion aus, indem sie ihre Bestände vergrößern, während Betriebe, die höhere Produktionskosten haben, die Milchproduktion aufgeben.
In Abbildung 4 ist die Entwicklung der Herdengröße bei den betrachteten Preisniveaus dargestellt. Innerhalb weniger Jahre würde die Herdengröße pro Betrieb bei anhaltend hohen Milchpreisen auf über 450 Kühe/Betrieb ansteigen. Liegt der Preis jedoch dauerhaft bei 27 ct/kg, würde sich die Herdengröße zwischen 150 und 250 Kühen einpendeln. Etwa 3% (27 ct-Szenario) bis 10% (30 ct-Szenario) der Betriebe würden schon 2025 mehr als 1.000 Kühe halten.

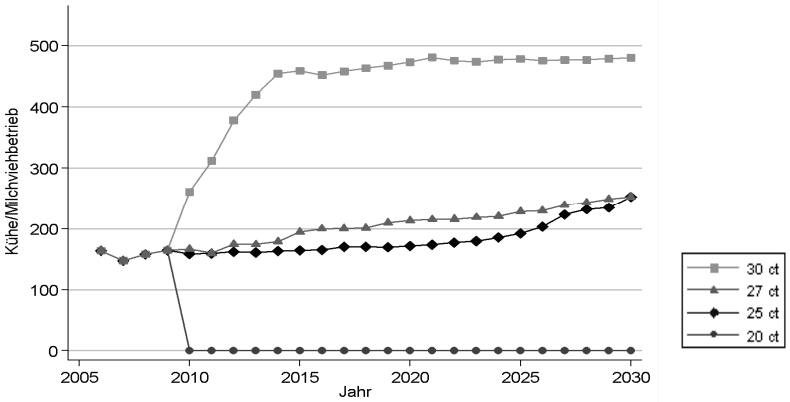


Abb. 4: Durchschnittliche Anzahl an Milchkühen pro Milchviehbetrieb in der Modellregion Altmark bei unterschiedlichen Preisniveaus (2006-2030)
Quelle: Eigene Simulationen

Während einige Betriebe auf Grund niedriger Milchpreise und hoher Produktionskosten Verluste hinnehmen müssen, unterscheidet sich die Nettowertschöpfung in der gesamten Region bei Preisen von 20 und 25 ct/kg allerdings nur wenig. Das zeigt, dass diese einzelbetrieblichen Verluste auf regionaler Ebene kompensiert werden können.

Richten wir nun den Fokus auf die Großbetriebe in der Milchviehhaltung. Wir nehmen an, dass ein großer Milchviehbetrieb für die Region überdurchschnittlich viele, d.h. mehr als 170 Milchkühe hält (vgl. Einleitung). Der Anteil großer Milchviehbetriebe liegt zu Beginn in allen Szenarien bei ca. 34%. Sie besitzen im Schnitt ca. 330 Kühe. Am Ende der Simulationen im Jahr 2030, gäbe es im 20 ct-Szenario keine Milchviehbetriebe, da die Produktion sich bei diesem Niveau nicht mehr lohnt. Bei 25 Cent wären ca. 57% der Betriebe Großbetriebe mit einem durchschnittlichen Bestand von 375 Kühen/Betrieb. Bei 27 ct/kg zeigt sich, dass auch kleinere Betriebe bei diesem Preis überleben können, da der Anteil der Großbetriebe leicht auf 54% abnimmt. Bei 30 ct/kg investieren auch kleinere Betriebe in Milch und können die Schwelle von 170 Milchkühen überschreiten, so dass sie als Großbetriebe gezählt werden. Der Anteil an Milchviehbetrieben mit mehr als 170 Kühen nimmt in diesem Szenario stark zu. Fazit: je höher der Milchpreis, desto eher überleben zwar auch kleinere Betriebe, besonders können aber Großbetriebe profitieren.
Nachdem wir uns den Anteil großer Betriebe an den Betrieben in der Altmark angesehen haben, wird im Folgenden beschrieben, wie stark die Betriebe insgesamt und wie stark Großbetriebe in den einzelnen Szenarien zwischen 2006 und 2030 zurückgehen. Im 25 ct-Szenario würde sich sowohl die Anzahl Milchviehbetriebe insgesamt (ca. -77%), als auch der Großbetriebe enorm verringern. Allerdings sind die Großbetriebe nicht so stark betroffen (ca. -62%). Im 27 ct-Szenario bliebe die Zahl der Milchvieh haltenden Betriebe insgesamt zwar in etwa konstant, die Anzahl an Betrieben mit mehr als 170 Kühen nähme aber sehr stark zu (+55%). Bei 30 ct/kg schreibt sich dieser Trend fort: Großbetriebe haben einen Zuwachs um das 2,88-Fache, Milchviehbetriebe insgesamt nur um das 1,2-Fache.

5. Diskussion und Ausblick

Die Ergebnisse zeigen, wie mögliche Entwicklungen in der Altmark bei unterschiedlichen Preisniveaus nach Abschaffung des Milchquotensystems verlaufen könnten. Die wirtschaftliche Lage von spezialisierten Milchviehbetrieben ist stark abhängig von der Höhe der Milchauszahlungspreise. Ab einem Niveau von ca. 30 ct/kg wird stärker in die Milchproduktion investiert. Gleichzeitig findet auch eine

Steigerung der Herdengröße statt. Zukünftig wird sich die Milchproduktion entsprechend in den Betrieben konzentrieren, die die niedrigsten Produktionskosten haben.

Bei der Auswertung der Szenarien ist aufgefallen, dass bereits bei 30 ct/kg die Milchproduktion im Modell stark ausgeweitet wird. Das ist Folge des fehlenden Marktmodells in AgriPoliS. Es gibt keine Preisreaktion der Nachfrage auf Angebotsänderungen. In der Realität würde ein hoher Milchpreis zu einem Überangebot und damit zu sinkenden Preisen führen, wenn nicht seitens des Staats eingegriffen wird. Außerdem wurden im Modell weitere externe Einflüsse, wie z.B. die Möglichkeiten in Biogasanlagen zu investieren, verschiedene Förderinstrumente, Auflagen im Tier- und Umweltschutz sowie Emissionsgrenzen und Innovationen wie z.B. der Einsatz eines Melkroboters nicht berücksichtigt. Momentan können die Betriebe auch noch sehr schnell in die Milchproduktion (wieder) einsteigen. Der Aspekt des langfristigen Aufbaus einer Herde ist noch unberücksichtigt. Ein weiterer Schwachpunkt könnte die zu geringe betriebliche Heterogenität sein. Deckungsbeiträge sind auf Grund der Schwankungen der variablen Kosten um lediglich 5% zwischen den Betrieben recht ähnlich. In der Realität gibt es aber sehr viel größere Schwankungen der Deckungsbeiträge zwischen den Betrieben. Des Weiteren könnte es auch andere Beweggründe von realen Landwirten geben, als ihren Gewinn zu maximieren. Strategisches Verhalten von Akteuren in der Form, dass z.B. in Tiefpreisphasen in die Milchviehhaltung investiert wird, um dann bei einem gestiegenen Preis zu profitieren, stellt ein neues Forschungsfeld dar.

Um diese und andere Aspekte zu berücksichtigen und eventuell Verbesserungen vorzunehmen, sollen zukünftig in partizipatorischen Workshops zusammen mit Stakeholdern die Annahmen des verwendeten Modells, vor allem zur Milchproduktion, diskutiert und verschiedene Politikszenarien entwickelt werden. Dabei soll untersucht werden, welche Determinanten Pfadabhängigkeiten in der Landwirtschaft bestimmen und ob es Möglichkeiten zur Pfadbrechung und Pfadkreation (SCHREYÖGG et al. 2003; GARUD und KARNØE, 2001) gibt. Außerdem soll analysiert werden, ob Politikinstrumente zur Lösung vorhandener Strukturprobleme von Milchviehbetrieben beitragen können.

Literatur

BALMANN, A. (1995): Pfadabhängigkeiten in Agrarstrukturentwicklungen - Begriff, Ursachen und Konsequenzen. Berlin: Duncker & Humblot.

DLZ AGRARMAGAZIN (2009): Risiko Superabgabe. dlz, 9/2009, S. 132-135.

GARUD, R. und KARNØE, P. (2001): Path dependence and creation. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.

HAPPE, K. (2004): Agricultural policies and farm structures - Agent-based modelling and application to EU-policy reform. Studies on the Agricultural and Food Sector in Central and Eastern Europe, 30. Halle/Saale: Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa (IAMO).

HAPPE, K., KELLERMANN, K. und BALMANN, A. (2006): Agent-based Analysis of Agricultural Policies: An Illustration of the Agricultural Policy Simulator AgriPoliS, its adaptation and behaviour. Ecology and Society, 11, 1, S. 49.

HÜTTEL, S. (2009): Structural Change in Agriculture – An Empirical Analysis - Aachen: Shaker.

LFULG (Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie) (2008): Betriebswirtschaftliches Fachgespräch Milch am 11.09.2008 in Nossen. http://www.smul.sachsen.de/ (Zugriff: April 2010).

LLFG (Landesanstalt für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau Sachsen-Anhalt) (2009): Prozesskosten im Ackerbau in Sachsen-Anhalt - Ausgabe 2009.

MLUV (Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg) (2008): Datensammlung für die Betriebsplanung und die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land Brandenburg. Frankfurt/Oder.

SCHREYÖGG, G., SYDOW, J. und KOCH, J. (2003): Organisatorische Pfade. Von der Pfadabhängigkeit zur Pfadkreation? In: Schreyögg, G., Sydow, J., Koch, J. (Hrsg.): Strategische Prozesse und Pfade. Wiesbaden: Gabler, S. 257-294.

STALA (Statistisches Landesamt Sachsen-Anhalt) (2008): Agrarstrukturerhebung Teil 1: Ausgewählte Zahlen der Agrarstrukturerhebung. Halle/Saale.

WOHLFAHRT, M., THIELEN, M., SCHOCH, R., GORN, A., HELLEBRAND, D., HOLLENBERG-KOCH, H., COX, M. und GOESSLER, R. (2008): ZMP-Milchpreisvergleich 2008: Jahresauswertung Deutschland und Regionen 2007. Zentrale Markt- und Preisberichtstelle (ZMP). Bonn.

Anschrift der Verfasser

Arlette Ostermeyer, Franziska Appel, Prof. Dr. Alfons Balmann
Leibniz-Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa (IAMO)
Theodor-Lieser-Straße 2, 06120 Halle (Saale), Deutschland
Tel.: +49 345 29 28 227
eMail: ostermeyer@iamo.de

Exemplarische Betrachtung der finanziellen Stabilität von genossenschaftlichen Molkereien in volatilen Märkten

The financial stability of dairy cooperatives in volatile markets

Niklas BLANCK und Enno BAHRS

Zusammenfassung

Im Zusammenhang mit dem bevorstehenden Umbruch im Milchsektor wird über veränderte Milchpreismodelle bei genossenschaftlichen Molkereien nachgedacht. Diese erfordern finanziell stabil aufgestellte Unternehmen. Der Beitrag untersucht anhand der Jahresabschlüsse ausgewählter Molkereien die Aussagekraft einzelner Kennzahlen und stellt das Konzept der bilanzanalytischen Erfolgsspaltung anhand von Kapitalflussrechnungen dar. Die Kombination der Ergebnisse mit den Milchauszahlungspreisen und dem Investitionsverhalten lässt Rückschlüsse auf die Stabilität der Molkereien zu und macht die Bedeutung finanzieller Reserven deutlich. Aussagen zur Wettbewerbsfähigkeit einzelner Unternehmen bedürfen jedoch noch deutlich ausführlicherer Betrachtungen des gesamten Unternehmens.
Schlagworte: Molkerei, Genossenschaft, Jahresabschluss, Kapitalflussrechnung, Jahresabschlussanalyse.

Summary

The phasing out of the milk quota system induces a discussion about alternative pricing systems for milk in cooperative dairies, which require a solid financial structure. This article examines the annual financial statements of selected companies and presents the concept of cash flow statements. The combination of cash flow calculations, paid milk prices and different investment strategies allows conclusions

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 97-106. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at.

regarding the financial stability and illustrates its importance for dairy cooperatives. Statements about its overall competitiveness require more detailed analyses.
Keywords: dairy cooperative, annual financial statement, cash flow statement, financial statement analysis.

1. Einführung

In den vergangenen Jahren konnten Milchpreisschwankungen beobachtet werden, wie sie bislang in der Europäischen Union nicht aufgetreten sind. Mit dem voraussichtlichen Auslaufen der Milchquotenregelung im Jahr 2015 werden sich Milcherzeuger und Verarbeitungsunternehmen auf einen liberalen Milchmarkt mit erheblichen Preisschwankungen einstellen müssen. Die Preisvolatilitäten verstärken die Unzufriedenheit mit dem derzeitigen genossenschaftlichen Preisfindungssystem (STEFFEN et al., 2009, 9) und lassen Forderungen nach Alternativen laut werden. Dieses drückt sich unter anderem im Wunsch nach Flexibilität in Form kurzer Vertrags- und Kündigungsfristen (STEFFEN et al., 2009, 11) und einer größeren Wechselbereitschaft (WOCKEN und SPILLER, 2009, 10) aus. Andererseits erwarten Landwirte von ihrer Molkerei, dass sie eine „Pufferfunktion" zwischen Markt und Milcherzeuger einnimmt und damit in der Lage ist, Milchpreisschwankungen zu glätten. Im Hinblick auf die Zufriedenheit mit einer Molkerei wird neben der Form des Lieferantenmanagements der Unternehmensperformance eine hohe Bedeutung zugeschrieben (WOCKEN und SPILLER, 2009, 10). Die Erfüllung dieser Forderungen setzt eine langfristige Leistungsfähigkeit und finanzielle Stabilität der Molkereiunternehmen voraus, die mittels ausgewählter Teilaspekte einer Bilanzanalyse an Beispielen geprüft wird. Zu diesem Zweck werden die Aussagekraft handelsrechtlicher Jahresabschlüsse unterschiedlicher Molkereien beleuchtet und die Auswirkungen eines Wechsels zu einem Referenzpreissystem auf die finanzielle Stabilität untersucht. Gleichzeitig hat die Untersuchung zum Ziel, die Eignung und Anwendungsmöglichkeiten bilanzanalytischer Methoden auf Basis öffentlich zugänglicher Informationen darzulegen und zu prüfen, inwieweit die Molkereien den neuen Anforderungen in Anbetracht der gegenwärtigen wirtschaftlichen Ausgangslage angemessen Rechnung tragen können.

2. Die Rolle der Molkereien im deutschen Milchmarkt

2.1 Milcherzeugung und Molkereistruktur in Deutschland

Die Milchproduktion stellt in Deutschland mit einem Anteil von knapp einem Fünftel am landwirtschaftlichen Produktionswert den wichtigsten Produktionszweig innerhalb der Landwirtschaft dar (Tabelle 1). In Baden-Württemberg liegt der Anteil mit gut 18% etwas niedriger. Legt man den Anteil an den Verkaufserlösen zugrunde, so stammen in Deutschland bis zu einem Viertel der Verkaufserlöse im landwirtschaftlichen Sektor aus der Milchproduktion.

Tab. 1: Milcherzeugung in Deutschland und Baden-Württemberg 2008

	Deutschland	**Baden-Württemberg**
Produktionsmenge (in Mio. t)	28,6	2,2
Produktionswert (in Mio. €)	9.696	781
Anteil am landwirtschaftlichen Wirtschaftsbereich insgesamt (in %)	19,5	18,4

Quelle: BMELV, 2009; STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG, 2010

Die Molkereibranche ist in hohem Grad genossenschaftlich organisiert. 57 von 198 Molkereiunternehmen waren 2006 in Deutschland als Genossenschaft organisiert. Nach Angaben des BMELV verarbeiten Unternehmen mit genossenschaftlicher Rechtsform gut 45% der Milchmenge (BMELV 2008, 27). Der Deutsche Raiffeisenverband beziffert den Anteil an der verarbeiteten Milchmenge auf zwei Drittel[1].

2.2 Die Beziehung zwischen Molkereien und Milcherzeugern

Als Mitglieder einer Genossenschaft sind die Milcherzeuger zugleich Lieferanten und Anteilseigner der Molkerei. Die aus Sicht der Milcherzeuger wesentliche wirtschaftliche Erfolgsgröße ihrer Molkerei ist die Höhe des Milchauszahlungspreises. Die bislang an das tatsächliche Verwertungsergebnis angepasste Preisfindung stößt bei

[1] Die Diskrepanz in den Zahlenangaben kann damit zusammenhängen, dass genossenschaftliche Molkereien das operative Geschäft in Kapitalgesellschaften ausgegliedert haben und damit nicht mehr in der Statistik erscheinen.

Milcherzeugern allerdings zunehmend auf Ablehnung (STEFFEN et al., 2009, 9). Im Zuge einer Einführung alternativer Preisfindungssysteme, wie z.B. einem Referenzpreissystem oder jährlichen bzw. unterjährigen Vertragsverhandlungen, und einer verstärkten Wechselbereitschaft der Landwirte wird es für ein Molkereiunternehmen zukünftig von erheblicher Bedeutung sein, inwiefern es seine Funktion als „Puffer zwischen Landwirten und Markt" unter sich permanent verändernden Rahmenbedingungen erfüllen kann. Die finanzielle Stabilität des Unternehmens wird für den langfristigen Erfolg an Bedeutung gewinnen, insbesondere in Zeiten, wo die Molkerei den vereinbarten Auszahlungspreis oder anzusetzenden Referenzpreis nicht erwirtschaften kann.

3. Grundlagen der Bilanzanalyse

Die handelsrechtliche Publizitätspflicht ermöglicht es externen Bilanzanalysten in Verbindung mit der Offenlegung von Geschäftsberichten, finanzielle Informationen eines Unternehmens zu sichten und zu bewerten. Eingeschränkte Offenlegungspflichten, zeitliche Verzögerungen und eine geschickte Bilanzpolitik (creative accounting) bieten Unternehmen jedoch Potenzial, Sachverhalte intransparent zu gestalten[2]. Aufgabe der Bilanzanalyse ist es daher, Intransparenz und Verzerrungen möglichst zu eliminieren und ein aussagekräftiges Bild des Unternehmens zu zeichnen. Dabei erfasst die Bilanzanalyse – anders als der Name möglicherweise suggeriert – nicht allein die Bestandsgrößen der Bilanz, sondern auch die Stromgrößen der Gewinn- und Verlustrechnung sowie sonstige verfügbare Unternehmensinformationen (BAETGE et al., 2004, 1). Eine vollständige Bilanzanalyse berücksichtigt die Vermögens-, Finanz- und Erfolgslage eines Unternehmens.

Zur Beurteilung der finanziellen Stabilität wird im Rahmen dieser Arbeit keine vollständige systematische Bilanzanalyse durchgeführt; vielmehr stellt der Vergleich der Informationsgehalte von erfolgs- und liquiditätsorientierten Größen den Kern der Untersuchungen dar.

---

[2] Als aktuelles Beispiel sei an dieser Stelle auf die Bilanzpolitik des Allgäuland-Konzerns im Jahr 2008 verwiesen (vgl. DORSCH, 2010, R13).

Während erfolgsorientierte Größen sowohl zahlungswirksame als auch nicht zahlungswirksame Positionen zusammenfassen, beinhalten liquiditätsorientierte Größen lediglich Zahlungsströme. Sie sind im Gegensatz zu den erfolgsorientierten Größen weniger durch die Unternehmensleitung beeinflussbar. Mit Hilfe des Konzepts der bilanzanalytischen Erfolgsspaltung (BAETGE et al., 2004, 117ff.) kann die Veränderung der Liquiditätslage in die Bereiche laufender Geschäftsbetrieb, Investitionstätigkeit und Finanzierungstätigkeit aufgeteilt werden. Das Ergebnis aus laufendem Geschäftsbetrieb bezeichnet die Innenfinanzierungsfähigkeit eines Unternehmens und sollte in aller Regel positiv sein. Der Investitionsbereich erfordert hingegen eine permanente Erneuerung des abnutzbaren Anlagevermögens und ist daher üblicherweise negativ. Der Finanzierungsbereich erfasst den ggf. notwendigen Ausgleich, bspw. in Form von aufgenommenen oder getilgten Verbindlichkeiten sowie Kapitalerhöhungen oder Auszahlungen an die Anteilseigner.

4. Material und Vorgehensweise bei der Analyse der Jahresabschlüsse

4.1 Vorgehensweise

Im Rahmen dieser Untersuchung sind einzelne süddeutsche genossenschaftlich und privatwirtschaftlich organisierte Molkereiunternehmen anhand ihrer veröffentlichten Jahresabschlüsse untersucht worden. Die Untersuchung basiert auf einer statischen Kennzahlenanalyse der im elektronischen Bundesanzeiger veröffentlichten Jahresabschlüsse für die Jahre 2005-2009[3].

In Anbetracht des Analyseziels ist der Kapitalflussrechnung und der Bildung von Kennzahlen zur Analyse des Investitionsverhaltens besondere Aufmerksamkeit geschenkt worden. Das Konzept der bilanzanalytischen Erfolgsspaltung erfordert Kenntnis über den Cashflow eines Unternehmens. Dieser kann bspw. aus veröffentlichten

[3] Je nach Unternehmen konnten anhand der verfügbaren Daten Analysen über drei oder vier Jahre vorgenommen werden. In keinem Fall lagen die Jahresabschlüsse für alle genannten Jahre vor.

Kapitalflussrechnungen entnommen werden. Bei genossenschaftlichen und nicht kapitalmarktorientierten Einzelunternehmen ist die Veröffentlichung jedoch nicht vorgeschrieben, so dass für einige der Unternehmen eine externe Kapitalflussrechnung aus den vorhandenen Daten derivativ erstellt worden ist (BAETGE et al., 2004, 271ff.; KÜTING und WEBER, 2006, 170ff.).

4.2 Profile der untersuchten Molkereien

Die Darstellung der Ergebnisse beschränkt sich im Folgenden auf drei genossenschaftlich orientierte Molkereien aus Baden-Württemberg, die im Hinblick auf ihre wirtschaftliche Größe ähnlich aufgestellt sind und zu den mittelgroßen Molkereien gehören (Tabelle 2).

Tab. 2: Kurzprofil der untersuchten Molkereien (Zahlen von 2008)

	Hohenloher Molkerei eG	**Milchwerke Schwaben eG**	**Breisgaumilch (Konzern)**
Angelieferte Milchmenge (kg)	319 Mio.	287 Mio.	223 Mio.
Umsatzerlöse (in €)	174 Mio.	165 Mio.	145 Mio.
Bilanzsumme (in €)	47 Mio.	41 Mio.	50 Mio.

Quellen: Hohenloher Molkerei eG, Milchwerke Schwaben eG, Breisgaumilch GmbH, 2008.

Hinsichtlich der Verarbeitungstätigkeit und des Produktportfolios gibt es zwischen den Molkereien Unterschiede. Die Hohenloher Molkerei stellt im Wesentlichen Produkte der weißen Linie (insbesondere Konsummilch: H-Milch, Frischmilch, ESL-Milch) als Handelsmarken her; verfügt mit der Marke ‚Hofgut' aber auch über eine eigene Marke, über die z.B. Milchmischgetränke, Sahne oder Joghurt vertrieben werden. Ebenfalls im Bereich der weißen Linie ist der Breisgaumilch-Konzern vertreten, der neben der Handelsmarken- und Pulverproduktion unter dem Markennamen ‚Schwarzwälder' eine breite Produktpalette anbietet. Die Milchwerke Schwaben sind insbesondere in der Käse- und Molkepulverproduktion tätig; verfügen aber mit der Marke ‚Weideglück' über ein breites Joghurtsortiment.

5. Ergebnisse der untersuchten Molkereien und Kennzahlen

5.1 Verhältnis von erfolgs- und liquiditätsorientierten Kennzahlen

Anhand veröffentlichter oder extern aufgestellter Kapitalflussrechnungen ist eine bilanzanalytische Erfolgsspaltung vorgenommen worden. Die Liquiditätsgrößen Gesamt-Cashflow sowie Cashflow aus laufender Tätigkeit weisen in den einzelnen Jahren erhebliche Schwankungen auf, während die Erfolgsgröße Jahresüberschuss weitgehend konstante Ergebnisse im horizontalen Vergleich abbildet (Tabelle 3).

Tab. 3: Ausgewählte Kennzahlen der Molkereien in Mio. €

Molkerei	Kennzahl	2006	2007	2008	2009
Hohenloher Molkerei eG	Jahresüberschuss	0,006	0,328	0,403	0,172
	Cashflow (laufende Tätigkeit)		6,438	2,082	-0,844
	Milchauszahlungspreis* (ct/kg)	29,00	36,50	36,70	
Milchwerke Schwaben eG	Jahresüberschuss	1,047	0,508	0,335	0,439
	Cashflow (laufende Tätigkeit)		4,248	-0,940	6,595
	Milchauszahlungspreis (ct/kg)	29,30	36,10	34,70	
Breisgaumilch (Konzern)	Jahresüberschuss	0,244	0,408	0,189	
	Cashflow (laufende Tätigkeit)	4,366	2,254	2,179	
	Milchauszahlungspreis (ct/kg)	27,20	35,80	37,40	

* dlz/AMI 2010 Milchauszahlungspreise für 4,2% Fett, 3,4% Eiweiß, 500 t.
Quellen: Hohenloher Molkerei eG, Milchwerke Schwaben eG, Breisgaumilch GmbH, 2006 bis 2009; eigene Berechnungen.

Die Finanzmittelquote der Molkereien liegt zwischen 13% und 30% der Bilanzsumme mit Ausnahme der Milchwerke Schwaben, deren Finanzmittelbestand Ende 2008 lediglich 3% der Bilanzsumme entsprach.
Der Abgleich des Cashflows (CF) aus laufender Tätigkeit mit den Milchauszahlungspreisen eröffnet interessante Einblicke in die Geschäftstätigkeit der Molkereien. Während die Molkereien im Jahr 2007 weitgehend vergleichbare Milchpreise an die Milcherzeuger auszahlten, konnte im darauffolgenden Jahr 2008 eine Spreizung der Auszahlungspreise beobachtet werden (Tabelle 3). Die Entwicklung des Cashflows aus laufender Tätigkeit und der Milchauszahlungs-

preise von 2007 auf 2008 lässt drei unterschiedliche Entwicklungen bei den untersuchten Molkereien erkennen: Die Hohenloher Molkerei kann den Milchauszahlungspreis konstant halten, muss dafür aber einen Rückgang im Cashflow aus laufender Tätigkeit hinnehmen. Bei den Milchwerken Schwaben sinkt der Cashflow aus laufender Tätigkeit noch deutlicher in den negativen Bereich, obwohl der Milchauszahlungspreis entgegen zum Branchentrend bereits im Jahr 2008 gesenkt worden ist. Der Breisgaumilch-Konzern kann bei gleichbleibendem Cashflow aus laufender Tätigkeit sogar einen höheren Milchpreis als im Vorjahr auszahlen.

5.2 Kennzahlen zum Investitionsverhalten der Molkereien

Höhere Auszahlungspreise und ein verringerter Cashflow aus laufender Tätigkeit vermindern das für Investitionen zur Verfügung stehende Kapital. Eine Aussagekraft des Cashflows (CF) aus Investitionstätigkeit ergibt sich erst im Zusammenhang mit der Untersuchung des tatsächlichen Investitionsverhaltens der Unternehmen. Zu diesem Zweck sind in Tabelle 4 zusätzlich zum Cashflow aus Investitionstätigkeit unterschiedliche Kennzahlen zum Investitionsbereich abgebildet.

Tab. 4: Ausgewählte Kennzahlen zum Investitionsbereich

Molkerei	Kennzahl	2006	2007	2008	2009
Hohenloher Molkerei eG	CF Investitionen (Mio. €)		-2,072	-4,532	-2,619
	Investitionsquote		5%	11%	6%
	Anlagenabnutzungsgrad		76%	77%	78%
Milchwerke Schwaben eG	CF Investitionen (Mio. €)		-3,437	-3,564	-2,129
	Investitionsquote		5%	5%	3%
	Anlagenabnutzungsgrad		80%	79%	80%
Breisgaumilch (Konzern)	CF Investitionen (Mio. €)	-0,369	-2,267	-2,010	
	Investitionsquote		3%	4%	
	Anlagenabnutzungsgrad	82%	84%	84%	

Quellen: Hohenloher Molkerei eG, Milchwerke Schwaben eG, Breisgaumilch GmbH, 2006 bis 2009.; eigene Berechnungen.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die dargestellten Molkereien lediglich Erhaltungsinvestitionen durchführen. Deutliche Modernisierungsschübe sind nicht zu erkennen, was allerdings in Anbetracht des kurzen Betrachtungszeitraums auch nicht unbedingt zu erwarten ist.

5.3 Einfluss schwankender Auszahlungspreise

Der Einfluss schwankender Auszahlungspreise auf die finanzielle Situation der Molkereien wird exemplarisch unter der Annahme dargestellt, dass die Molkereien im Jahr 2008 einen im Falle der Einführung eines Referenzpreissystems vom Auszahlungspreis privater süddeutscher Mitbewerber abgeleiteten Vergleichspreis von 37,60 ct/kg hätten zahlen müssen. Alle anderen Bedingungen (insbesondere eine Senkung der Investitionsauszahlungen ist nicht vorgesehen) werden konstant gehalten. Die Hohenloher Molkerei hätte bei einer zusätzlichen Auszahlung von 0,9 ct/kg Milch einen erheblichen negativen Cashflow von € 5,4 Mio. verkraften müssen, was in Anbetracht der extrem hohen Finanzmittelbestände aber bei einem einzelnen Jahr noch keine Liquiditätsschwierigkeiten verursacht hätte. Die Milchwerke Schwaben, die Ende 2008 ohnehin kaum noch über liquide Mittel verfügten, hätten zur Auszahlung von zusätzlich 2,9 ct/kg Milch knapp € 7 Mio. liquide Mittel beschaffen müssen. Auf den Breisgaumilch-Konzern hätte die Auszahlungsverpflichtung des hohen Vergleichspreises kaum Einfluss, da ohnehin ein hoher Milchpreis ausbezahlt worden ist.

6. Fazit und Limitationen

Die exemplarische Untersuchung der Molkereien hat die Möglichkeiten einer näheren Betrachtung des Jahresabschlusses dargestellt und die Bedeutung entsprechender Analysen aufgezeigt. Aussagen über die Wettbewerbsfähigkeit einzelner Molkereien bedürfen deutlich umfassenderer Analysen, die auch die Vermögenslage sowie das Produktionsspektrum der Unternehmen beinhalten und auf der Basis langjährigerer Datenreihen ermittelt werden. Die dargestellten Ergebnisse sind daher lediglich stellvertretend für mögliche Ansatzpunkte und deren Erkenntnisgewinne zu sehen. Der Beitrag hat jedoch gezeigt, dass die interne oder externe Aufstellung einer Kapitalflussrechnung, insbesondere bei Genossenschaften deutlich detailliertere Einblicke in die Geschäftstätigkeit ermöglicht, als es die Erfolgsgrößen gewährleisten können. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass eine Änderung des genossenschaftlichen Preisfindungssystems mit mittelfristig festgelegten bzw. an Vergleichspreisen orientierten

Milchauszahlungspreisen zu einer erheblichen Belastung der finanziellen Stabilität führt. Es ist daher fraglich, inwieweit genossenschaftliche Molkereien darauf eingehen werden. Sollte es zur Einführung derartiger Preissysteme kommen, so muss ihnen seitens der Mitglieder der Aufbau finanzieller Reserven ermöglicht werden.

Literatur

BAETGE, J., KIRSCH, H.-J. und THIELE, S. (2004): Bilanzanalyse. 2. Aufl. Düsseldorf: IDW-Verlag.

BMELV (2009): Stat. Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten 2009. Bremerhaven: NW-Verlag.

BMELV (2008): Die Unternehmensstruktur der Molkereiwirtschaft in Deutschland. URL: www.bmelv-statistik.de, Stand: 31.12.2006, Abrufdatum: 12.07.2010.

BREISGAUMILCH GMBH (div. Jahrgänge): Jahres- und Konzernabschluss, in: www.ebundesanzeiger.de.

DLZ/AMI (2010): Milchpreisvergleich, verschiedene Jahrgänge. URL: www.dlz-agrarmagazin.de/?redid=320302, 15.07.2010.

DORSCH, K. (2010): Der 25-Millionen-Euro-Trick mit der Molke. Top agrar, 2010, 8, S. R 13.

DRV (2009): Deutscher Raiffeisenverband. URL: www.raiffeisen.de, 14.06.2010.

HOHENLOHER MOLKEREI EG (div. Jahrgänge): Jahresabschluss, in: www.ebundesanzeiger.de.

KÜTING, K. und WEBER, C.-P. (2006): Die Bilanzanalyse. 8. Aufl. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

MILCHWERKE SCHWABEN EG (div. Jahrgänge): Jahresabschluss, in: www.ebundesanzeiger.de.

STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (2010): Regionale Landwirtschaftliche Gesamtrechnung – Produktionswert, Vorleistungen und Wertschöpfung der Landwirtschaft. Stuttgart.

STEFFEN, N., SCHLECHT, S. und SPILLER, A. (2009): Ausgestaltung von Milchlieferverträgen nach der Quote. Diskussionspapier Nr. 0909, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Universität Göttingen. Göttingen.

WOCKEN, C. und SPILLER, A. (2009): Warum wechseln Milcherzeuger ihre Molkerei? agrifood.kompakt, Milchindustrie, 2009, 1, S. 10-11.

Anschrift der Verfasser

M.Sc. Niklas Blanck, Prof. Dr. Enno Bahrs
Universität Hohenheim, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre (410b)
Schloß, Osthof-Süd, 70599 Stuttgart-Hohenheim, Deutschland
Tel.: +49 711 459 22553
eMail: blanck@uni-hohenheim.de

Struktur und Erfolg im genossenschaftlichen Agrargroßhandel – eine Jahresabschlussanalyse

Structure and success of agricultural supply and marketing cooperatives – a financial statement analysis

Hauke BRONSEMA und Ludwig THEUVSEN

Zusammenfassung

Die deutschen Hauptgenossenschaften sind bedeutende Akteure im Agrargroßhandel, der seit den 1970er Jahren einem erheblichen Strukturwandel unterliegt. Auf Basis einer Jahresabschlussanalyse wurden die sechs inzwischen in unterschiedlichen Rechtsformen operierenden Unternehmen in den Geschäftsjahren 2005 bis 2008 untersucht. Dieser Beitrag gibt anhand ausgewählter Ergebnisse einen Einblick in branchenspezifische Kennzahlen und zeigt Unterschiede hinsichtlich der Struktur und des Erfolges der betrachteten Unternehmen auf.
Schlagworte: Landhandel, Genossenschaften, Jahresabschlussanalyse, Kennzahlen zur Finanz- und Erfolgslage

Summary

Agricultural supply and marketing cooperatives are leading dealers of production inputs and farm products in Germany. By now six cooperatives operate in different legal forms as wholesalers for their regional cooperatives. Based on the annual financial statements of the years 2005 to 2008, these wholesalers are analyzed in this paper. The results provide in-depth insights into differences with regard to structure and success of these companies.
Keywords: farm supply, marketing, cooperatives, financial statement analysis, key financial figures

---

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 107-116. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

1. Einleitung

Der Agrarhandel lässt sich institutionell in genossenschaftliche und private Unternehmen untergliedern. Die genossenschaftlich organisierten Unternehmen haben sowohl national als auch international eine führende Position inne (vgl. COFFEY, 1999, 1132f.). Innerhalb des genossenschaftlichen Landhandels in Deutschland hat sich vielfach eine zweistufige Struktur herausgebildet, die neben Primärgenossenschaften im Einzelhandel auch die Hauptgenossenschaften als Großhändler umfasst. Wie die insgesamt durch niedrige Renditen gekennzeichnete Branche sind auch die Hauptgenossenschaften verstärkt von den Preisrisiken volatiler werdender Agrarmärkte erfasst. Um in dem sich ändernden schwierigen Marktumfeld mit hoher Wettbewerbsintensität erfolgreich zu agieren, ist deshalb eine optimale Aufstellung der Agrarhandelsunternehmen erforderlich. Vor diesem Hintergrund ist es Ziel des Beitrages, anhand ausgewählter Ergebnisse einer Jahresabschlussanalyse der sechs deutschen Hauptgenossenschaften einen Einblick in branchenspezifische Kennzahlen sowie unternehmensbezogene Stärken und Schwächen zu geben.

2. Methodik

Als Analyseinstrument findet in dieser Untersuchung die Jahresabschlussanalyse Anwendung. Nach §§ 242 bzw. 264 HGB haben Unternehmen mit dem Jahresabschluss bestehend aus der Bilanz, der Gewinn- und Verlustrechnung sowie Anhang und Lagebericht mindestens einmal jährlich Rechenschaft über ihre Vermögens-, Finanz- und Ertragslage abzulegen (vgl. GRÄFER, 2005, 17). Die Auswertung dieser Informationen im Rahmen der Jahresabschlussanalyse ermöglicht eine Beurteilung der aktuellen wirtschaftlichen Lage und eine Einschätzung zukünftiger Potenziale der Unternehmen (vgl. WEHRHEIM und SCHMITZ, 2005, 112). Um eine möglichst gute Vergleichbarkeit der untersuchten Jahresab-schlüsse zu gewährleisten, erfolgte eine umfangreiche Aufbereitung des Datenmaterials (vgl. WEHRHEIM und SCHMITZ, 2005, 112). Ergebnisse der Datenaufbereitung sind eine auf der Originalbilanz basierende Strukturbilanz und eine unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten umgestaltete Gewinn- und Verlustrechnung. Das aufbereitete Datenmaterial stellte die Grundlage für die

Kennzahlenbildung im Rahmen der Bilanzanalyse dar. Es wurden im Zeit- und Betriebsvergleich sowohl Absolut- als auch Relativkennzahlen berechnet (vgl. KÜTING und WEBER, 2004, 23f.) In diesem Beitrag werden aus der Vielzahl der Ergebnisse ausgewählte finanz- und erfolgswirtschaftliche Kennzahlen dargestellt.

2.1 Kennzahlen zur Finanzlage

Eigenkapitalquote: Die Eigenkapitalquote ist die wichtigste Kennzahl zur Analyse der Kapitalstruktur der Unternehmen. Eine hohe Eigenkapitalquote unterstreicht in der Regel die Solidität der Finanzierung eines Unternehmens (vgl. BURGER, 1995, 75). Als positive Aspekte einer auf Eigenkapital basierenden Finanzierung sind u. a. die Reduktion des Insolvenzrisikos durch Liquiditätsengpässe, die Senkung der Abhängigkeit von externen Geldgebern und günstigere Konditionen bei Kreditaufnahmen zu nennen (vgl. GRÄFER, 2005, 119). Aus steuerlicher Sicht hingegen ist die Eigenkapitalfinanzierung benachteiligt. Ebenso kann die Eigenkapitalrentabilität durch eine vermehrte Aufnahme von Fremdkapital gesteigert werden, wenn die Gesamtkapitalrentabilität über dem Fremdkapitalzinssatz liegt (Leverage-Effekt) (vgl. WEHRHEIM und SCHMITZ, 2005, 128).

Deckungsgrad B: Die Untersuchung von Deckungsgraden verfolgt das Ziel, die Fristenkongruenz von langfristigem Kapital und langfristigem Vermögen zu prüfen. Der Deckungsgrad stellt daher Aspekte der Risikoabsicherung für den Veräußerungsfall in den Vordergrund (vgl. KÜTING und WEBER, 2004, 121).

Liquiditätsgrade: Anhand der Liquiditätsgrade wird die Fristenkongruenz von kurzfristigem Vermögen und kurzfristigem Kapital geprüft. Die Bestände an kurzfristigen Zahlungsmitteln bzw. kurzfristig zu veräußernden Vermögenspositionen sollten das kurzfristige Fremdkapital übertreffen, um dem Unternehmen Sicherheit vor Zahlungsunfähigkeit zu geben (vgl. KÜTING und WEBER, 2004, 122).

2.2 Kennzahlen zur Erfolgslage

In den Analyseergebnissen zur Erfolgslage zeigt sich die Fähigkeit der Unternehmen, gegenwärtig und zukünftig Gewinne zu generieren und somit die „Ertragskraft" der Geschäftstätigkeit (vgl. BURGER, 1995, 33).

Gesamtkapitalrentabilität: Die Gesamtkapitalrentabilität stellt den Erfolg des Unternehmens in Bezug zum eingesetzten Kapital dar. Die Gesamtkapitalrentabilität sollte über dem Fremdkapitalzinssatz liegen, da nur in diesem Fall der Mehrgewinn, der durch die fremdfinanzierte Ausweitung des Geschäftsbetriebes erzielt wird, die Zinsaufwendungen übersteigt (vgl. WEHRHEIM und SCHMITZ, 2005, 142). Dieser Effekt wird als Leverage-Chance gekennzeichnet, wohingegen das Leverage-Risiko im gegenteiligen Fall auftritt (vgl. BAETGE et al., 2004, 362).
Umsatzrentabilität: Die Umsatzrentabilität zeigt an, inwieweit ein Unternehmen in der Lage ist, aus den getätigten Umsätzen Gewinne zu erzielen, und ist damit Maßstab für das erfolgreiche Agieren der Unternehmen auf den Bezugs- und Absatzmärkten. Insbesondere bei den in derselben Branche tätigen Hauptgenossenschaften bietet sich die Umsatzrentabilität als Vergleichsmaßstab an, da die Voraussetzungen auf der Bezugs- und Absatzseite weitgehend identisch sind (BAETGE et al. 2004, 354).

3. Hauptgenossenschaften

Die im Rahmen des Strukturwandels verbliebenen sechs deutschen Hauptgenossenschaften stehen im Fokus dieser Untersuchung. Da nur noch die RWZ Rhein-Main (Köln) und die ZG Raiffeisen (Karlsruhe) in der Rechtsform der eG geführt werden, verweist der Begriff der Hauptgenossenschaft mehr auf die Ursprünge und Funktion der Unternehmen als auf ihre augenblickliche Rechtsform. Als Anteilseigner der Unternehmen sind, unabhängig von der Rechtsform, im Wesentlichen Primärgenossenschaften des Landhandels und genossenschaftliche Kreditinstitute zu nennen. Lediglich Anteile an der BayWa befinden sich aufgrund der Börsennotierung des Unternehmens zu einem geringen Teil in Streubesitz. Trotz überwiegend vollzogenem Rechtsformwechsels sind die Hauptgenossenschaften damit weiterhin dem genossenschaftlichen „Lager" zuzurechnen. Neben der Rechtsform unterscheiden sich die Unternehmen wesentlich hinsichtlich des Umfanges und des Schwerpunktes (Anteil der landwirtschaftlichen Umsätze) ihrer Geschäftstätigkeit (vgl. Tabelle 1). Nennenswerte Auslandsaktivitäten weisen die BayWa mit 34,8% Umsatzanteil (Schwerpunkt Österreich) und die HaGe Kiel mit 26,1% Umsatzanteil (Schwerpunkt Polen) auf. Die Jahresabschlüsse der ausländischen Beteiligungs-

bzw. Tochterunternehmen sind in den Konzernabschlüssen vollkonsolidiert (etwa die Zahlen der RWA im BayWA-Konzernabschluss).

Tab. 1: Kennzahlen deutscher Hauptgenossenschaften (∅ 2005-2008)

	Gesamtumsatz Mrd. €	Gewinn Mio. €	Bilanzsumme Mrd. €	Anteil landw. Umsätze
BayWa AG	7,46	17,30	2,9	43,0%
AGRAVIS AG	4,45	11,00	1,01	71,5%
RWZ Rhein-Main eG	1,72	1,11	0,47	64,2%
HaGe Kiel AG	1,44	6,46	0,45	78,9%
ZG Raiffeisen eG	0,74	1,97	0,22	46,4%
RWZ Kurhessen-Thüringen GmbH	0,53	7,46	0,17	50,5%

Quelle: Eigene Darstellung nach Geschäftsberichten

4. Kennzahlen zur Finanz- und Erfolgslage deutscher Hauptgenossenschaften

4.1 Kennzahlen zur Finanzlage

Eigenkapitalquote

Abbildung 1 zeigt die unternehmensspezifischen Eigenkapitalquoten in den Geschäftsjahren 2005-2008. Deutlich überdurchschnittliche Eigenkapitalquoten weisen die BayWa und die RWZ Kurhessen-Thüringen auf. Die AGRAVIS und die HaGe Kiel liegen knapp unter dem Durchschnitt, wobei sich die Eigenkapitalquote der HaGe Kiel von 2007 auf 2008, resultierend aus einer Eigenkapital- und Rücklagenerhöhung durch die zwei Hauptgesellschafter, fast verdoppelt hat. Die geringsten Eigenkapitalquoten finden sich bei der ZG Raiffeisen und der RWZ Rhein-Main. Eine positiv zu wertende konstante Steigerung der Eigenkapitalquote ist, wenn auch auf recht unterschiedlichem Niveau, bei der RWZ Kurhessen-Thüringen und der RWZ Rhein-Main festzustellen.

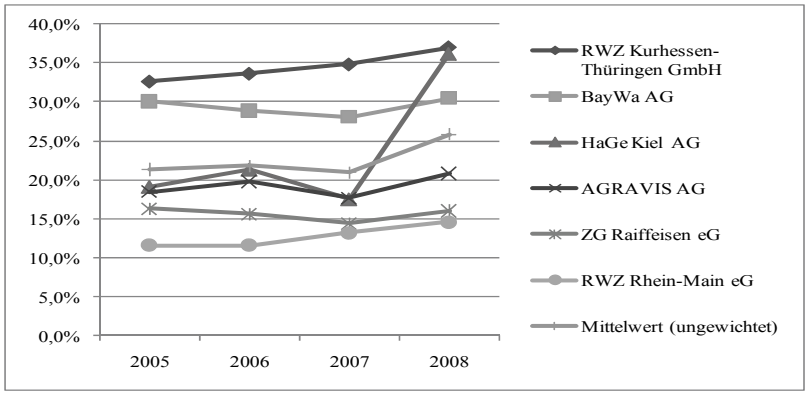


Abb. 1: Entwicklung der Eigenkapitalquote (2005-2008)
Quelle: Eigene Darstellung nach Geschäftsberichten

Deckungsgrad B und Liquidität 3. Grades

Abbildung 2 präsentiert den durchschnittlichen Deckungsgrad B und die durchschnittliche Liquidität 3. Grades der Untersuchungsgruppe. Ein Wert von 100% als Minimalziel dieser Kennzahlen impliziert eine fristenkongruente Finanzierung. Bezüglich des Deckungsgrades B liegen die AGRAVIS und die RWZ Rhein-Main deutlich unter 100%. Von den vier Unternehmen, die die Schwelle von 100% überschreiten, weist die HaGe Kiel deutlich den Spitzenwert auf. Der Abstand resultiert insb. aus dem Sondereinfluss der Kapitalerhöhung im Geschäftsjahr 2008, die eine signifikante Verbesserung der HaGe Kiel hinsichtlich des Deckungsgrads B von 132,8% (2007) auf 254,1% (2008) bewirkte.

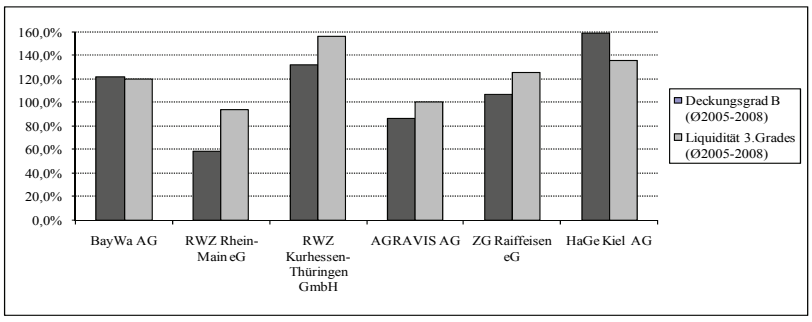


Abb. 2: Deckungs- und Liquiditätsgrade (∅2005-2008)
Quelle: Eigene Darstellung nach Geschäftsberichten

4.2 Kennzahlen zur Erfolgslage

Gesamtkapitalrentabilität: Abbildung 3 zeigt die unternehmensspezifische Entwicklung der Gesamtkapitalrentabilität und des Fremdkapitalzinssatzes. Dem Fremdkapitalzinssatz ist der durch die Deutsche Bundesbank in den jeweiligen Geschäftsjahren festgelegte Basiszinssatz gegenübergestellt. Dies ermöglicht eine Einschätzung der Vorzüglichkeit der Unternehmensfinanzierung im Vergleich zum allgemeinen Zinsniveau. Bei allen Unternehmen liegt in den vier untersuchten Geschäftsjahren die Gesamtkapitalrentabilität über dem Fremdkapitalzinsniveau, so dass von einer Leverage-Chance bzw. einem positiven Leverage-Effekt gesprochen werden kann. Besonders günstige Perspektiven im Sinne einer Leverage-Chance ergeben sich für die RWZ Kurhessen-Thüringen, die den niedrigsten Fremdkapitalzinssatz und die höchste Gesamtkapitalrentabilität verzeichnet. Deutlich erkennbar ist eine Leverage-Chance auch für die RWZ Rhein-Main und die BayWa. Nur geringfügig übersteigt die Gesamtkapitalrentabilität den Fremdkapitalzinssatz bei der AGRAVIS, der ZG Raiffeisen und der HaGe Kiel. Auffällig ist, dass die ZG Raiffeisen die geringste Gesamtrentabilität aufweist und nur durch eine im Verhältnis zur niedrigen Eigenkapitalquote günstige Finanzierung einen negativen Leverage-Effekt vermeiden kann.

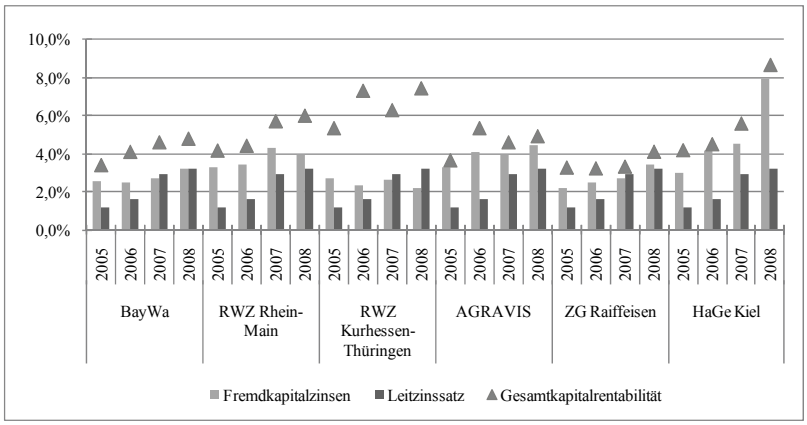


Abb. 3: Gesamtkapitalrentabilität und Fremdkapitalzinssatz (∅ 2005-2008)
Quelle: Eigene Darstellung nach Geschäftsberichten

Umsatzrentabilität: Abbildung 4 verdeutlicht, dass sich insgesamt die Umsatzrentabilität des genossenschaftlichen Agrargroßhandels auf einem relativ geringen Niveau befindet. Eine in Relation zur Vergleichsgruppe hohe Umsatzrentabilität erwirtschaftet im gesamten Untersuchungszeitraum die RWZ Kurhessen-Thüringen. Im Mittelfeld operieren RWZ Rhein-Main, BayWa, HaGe Kiel und AGRAVIS. Die ZG Raiffeisen schneidet zu Beginn des Untersuchungszeitraumes und in den Jahren 2007 und 2008 stark unterdurchschnittlich ab. Da die Umsätze bei allen Unternehmen im Untersuchungszeitraum konstant angestiegen sind, zeigen die Ergebnisse, dass bis auf die ZG Raiffeisen die Hauptgenossenschaften bei steigenden Umsätzen in der Lage sind, den Gewinn konstant zu halten bzw. zu steigern.

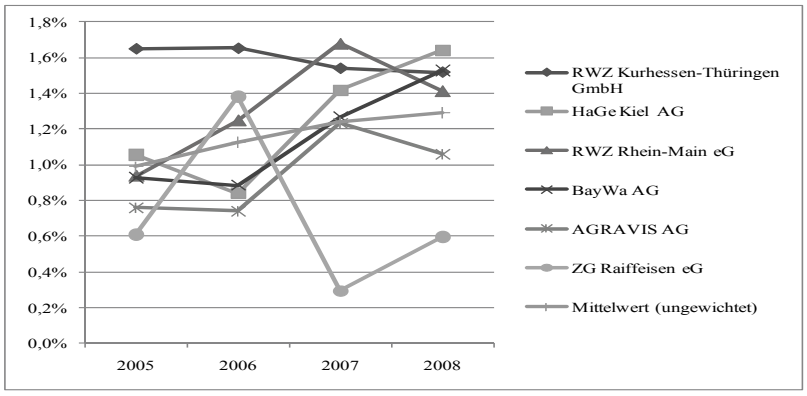


Abb. 4: Entwicklung der Umsatzrentabilität (2005-2008)
Quelle: Eigene Darstellung nach Geschäftsberichten

5. Diskussion der Ergebnisse

Die Jahresabschlussanalyse der Unternehmen zeigt im Hinblick auf die analysierten Kennzahlen Gemeinsamkeiten, aber auch deutliche Unterschiede auf. Dies deutet darauf hin, dass zwar einerseits die Branchenzugehörigkeit einen Einfluss auf die Ausprägung der Kennzahlen hat, aber auch unternehmensspezifische Einflussfaktoren wirken. Mögliche Ursachen für beobachtete Unterschiede sollen unter Rückgriff auf die Differenzierungsmerkmale Umsatzhöhe, Anteil des landwirtschaftlichen Geschäftes am Umsatz und Rechtsform diskutiert werden.

Im Rahmen der Bilanzanalyse lassen sich hinsichtlich des Umsatzes kaum größenabhängige Zusammenhänge feststellen, die einen Hinweis auf Vor- bzw. Nachteile kleinerer oder größerer Unternehmen geben. Als Beispiel lassen sich die nach dem Umsatzkriterium kleinsten Unternehmen RWZ Kurhessen-Thüringen und ZG Raiffeisen anführen. Die RWZ Kurhessen-Thüringen zeigt sich in allen Kriterien der Jahres-abschlussanalyse als erfolgreichste Hauptgenossenschaft, während die ZG Raiffeisen insbesondere hinsichtlich der Finanzierung und Rentabilität deutliche Probleme erkennen lässt. Der Anteil des landwirtschaftlichen Umsatzes an der Geschäftstätigkeit scheint als Erklärung für die Ergebnisse im Rahmen der Bilanzanalyse ebenfalls eher ungeeignet. Mit der RWZ Kurhessen-Thüringen und der BayWa schneiden zwei Unternehmen mit einer eher geringen Bedeutung des landwirtschaftlichen Geschäftes recht günstig ab, die ZG Raiffeisen, deren Umsatzaufteilung sich ähnlich gestaltet, widerlegt besonders in Bezug auf die Erfolgslage allerdings die These, dass ein Zusammenhang zwischen Unternehmenserfolg und Umsatzanteilen im klassischen Agrarhandel bestehen könnte. Die RWZ Rhein-Main, die AGRAVIS und die HaGe Kiel mit mittlerem bzw. hohem Anteil des landwirtschaftlichen Geschäftes am Umsatz zeigen ebenfalls in der Bilanzanalyse hinsichtlich des Erfolges ein inhomogenes Bild. Die Fokussierung auf ökonomische Aspekte und mögliche Probleme der genossenschaftlichen Organisationsstruktur lassen einen Vorteil anderer Rechtsformen gegenüber der genossenschaftlichen Rechtsform vermuten. Das Abschneiden der RWZ Rhein-Main und der ZG Raiffeisen liefert hinsichtlich der Finanzierungsstruktur eine Bestätigung für diese These. Exemplarisch zeigt auch die durch die Kapitalerhöhung der neuen Gesellschafter DLG und Lantmännen erzielte Kennzahlenverbesserung bei der HaGe Kiel im Jahr 2008 das Potenzial außergenossenschaftlicher Organisationsformen. Bezüglich der Ertragskraft bestätigt die RWZ Rhein-Main mit hohen Renditen im operativen Geschäft die häufig konstatierten Probleme von Genossenschaften im Gegensatz zur ZG Raiffeisen jedoch nicht.

6. Schlussfolgerungen und Implikationen

Die Ergebnisse der durchgeführten Jahresabschlussanalyse zeigen, dass die sechs unter dem gemeinsamen Oberbegriff Hauptgenossen-

schaften in der deutschen Agrarhandelsbranche tätigen Unternehmen AGRAVIS, BayWa, HaGe Kiel, RWZ Kurhessen-Thüringen, RWZ Rhein-Main und ZG Raiffeisen nur eingeschränkt als homogene Einheit betrachtet werden können. Die diskutierten Strukturdaten Umsatzhöhe und Anteil des Umsatzes in landwirtschaftlichen und nicht landwirtschaftlichen Geschäftsfeldern weisen auf unterschiedliche Zielsetzungen und Aufgabenstellungen der Unternehmen hin. Ebenso differenziert zeigen sich die Rechtsformen und Gesellschafterstrukturen. Die Zielsetzung vertiefender Untersuchungen muss daher eine Vergrößerung der Stichprobe durch Einbeziehung von Primärgenossenschaften sein, um Untergruppen aus ähnlich strukturierten Unternehmen bilden zu können. Für unterschiedliche Größenklassen lassen sich so u.U. spezifische Erfolgsfaktoren z.B. im Rahmen einer Regressionsanalyse herausarbeiten. Bei den größeren Hautgenossenschaften bietet sich eine Erweiterung der Untersuchung um Unternehmen mit einer vergleichbaren Umsatzstruktur auf europäischer Ebene an. Für alle untersuchten Unternehmen zeigen die im Rahmen der Jahresabschlussanalyse identifizierten Schwachstellen Verbesserungspotenziale auf, die als Managementimplikation zu verstehen sind. Insbesondere bei den Genossenschaften sind innovative Finanzierungsmöglichkeiten zur Verbesserung der Eigenkapitalausstattung und damit Unternehmensstabilisierung zu prüfen.

Literatur

BAETGE, J., KIRSCH, H.-J. und THIELE, S. (2004): Bilanzanalyse. Düsseldorf: IDW.

BURGER, A. (1995): Jahresabschlussanalyse. München: Oldenbourg Verlag.

COFFEY, J. D. (1993): Implications for Farm Supply Cooperatives of the Industrialization of Agriculture. American Journal of Agricultural Economics, 75, S. 1132-36.

GRÄFER, H. (2005): Bilanzanalyse. Herne/ Berlin: Verlag Neue-Wirtschafts-Briefe.

KÜTING, K. und WEBER, C.-P (2004): Die Bilanzanalyse. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.

WEHRHEIM, M. und SCHMITZ, T. (2005): Jahresabschlussanalyse. Instrumente, Bilanzpolitik, Kennzahlen. Stuttgart u.a.: Kohlhammer.

Anschrift der VerfasserInnen

M. Sc. Hauke Bronsema und Prof. Dr. Ludwig Theuvsen
Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre des Agribusiness
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Deutschland
Tel.: +49 551 394073, eMail: hbronse@gwdg.de

Die Produktion von Qualitätsrindfleisch – eine Alternative für Südtirols Milchbauern?

The production of high quality beef meat – an alternative for milk producers in South Tyrol?

Christian HOFFMANN, Annika STIEFENHOFER und Thomas STREIFENEDER

Zusammenfassung

Mit der jährlichen Anhebung der 2015 auslaufenden Milchquoten steigen vermutlich die Milchmengen und sinken die Milchpreise. Auch in Südtirol sind, trotz hohem und stabilem Milchpreis, geänderte Produktionsbedingungen wahrscheinlich. Die Umstellung auf alternative Produktionsverfahren könnte deshalb erforderlich werden. Vor diesem Hintergrund beauftragte die Genossenschaft für Regionalentwicklung und Weiterbildung Wipptal (GRW) die Europäische Akademie Bozen (EURAC), eine Marktanalyse über Angebot und Nachfrage nach Qualitätsrindfleisch durchzuführen (QualitätsRINDfleisch Wipptal). Der Beitrag stützt sich auf die von der EURAC erarbeiteten wissenschaftlichen Grundlagen zur Entscheidungsfindung für Milchbetriebe bei einer intendierten Umstellung. Experteneinschätzungen ergänzen die Befragungsergebnisse, die zeigen, dass zurzeit der wirtschaftliche Anreiz zur Umstellung von Milch- auf Rindfleischproduktion gering ist.
Schlagworte: Produktionsumstellung, Milchproduktion, Rindfleischproduktion

Summary

With the annual increase of the milk quotas (to expire in 2015), the quantity of milk produced is likely to rise and milk prices are likely to fall. In South Tyrol, where milk prices have been stable at a high level until now, changed production conditions in the milk sector are becom-

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 117-126. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

ing more likely. Therefore, new profitable diversification strategies may become necessary. Under these circumstances the Association for Regional Development and Further Education Wipptal (GRW) commissioned the European Academy Bolzano (EURAC) to carry out a market analysis on supply and demand of quality beef (High Quality Beef Wipptal). This paper is based on scientific findings elaborated by EURAC to support decision-making of these dairy-farms that intend to change production. Estimates by experts complement the questionnaire results, which demonstrate, that currently the economic incentives are too minor to change from milk to beef production.
Keywords: change production methods, milk production, beef production

1. Einleitung

In Südtirol gaben zwischen 2000 (8.565) und 2009 (6.106) jährlich rd. 3,3% der Milchbetriebe auf (ASTAT 2002; AUTONOME PROVINZ BOZEN 2009). Die Ergebnisse der durchgeführten Studie zeigen, dass bäuerliche Familien von Milchviehbetrieben im Nebenerwerb viel Zeit investieren und vergleichsweise niedrige Erträge erwirtschaften. Und das obwohl Südtirol in den letzten fünf Jahren überdurchschnittlich hohe Milchpreise (44 cent/l) (SENNEREIVERBAND, 2009) bezahlt hat. Dafür verantwortlich sind die hohen Produktionskosten und niedrigere Tierleistungen. Durch den Wegfall der Milchquoten 2015 und den dann vermutlich niedrigeren Milchpreisen könnte sich die Situation verschärfen. Der Spagat zwischen notwendiger Marktanpassung und standortbedingten Restriktionen bei der Produktion stellt folglich die Frage nach neuen Strategien und Maßnahmen (STREIFENEDER, 2010). Diese Überlegungen bilden den Hintergrund für die Hypothese, dass kleine Milchviehbetriebe mit geringem Mechanisierungsgrad und höchstens durchschnittlichen Tierleistungen zukünftig gezwungen sein könnten, auf extensive Mastverfahren umzustellen. Deshalb führte die EURAC für die GRW Wipptal im Rahmen des Arbeitskreises „QualitätsRINDfleisch“ eine gleichnamige Marktanalyse durch. Detaillierte Informationen über Angebot und Nachfrage und betriebswirtschaftliche Grundlagen für die meist im Nebenerwerb geführten Milchbetriebe wurden erhoben. Damit wurden für interessierte Landwirte Informati-

onen für einen Umstieg auf Qualitätsrindfleischproduktion erarbeitet, die in diesem Beitrag vorgestellt und diskutiert werden.

2. Methodik

2010 wurden in der Bezirksgemeinschaft Wipptal südlich des Brenners (Südtirol) 15 Land- und vier Gastwirte, 15 Metzger, 43 Kunden, und vier Experten entlang der Wertschöpfungskette „Rindfleisch" mit standardisierten Fragebögen nach quantitativen und qualitativen Kriterien befragt. Neben der Untersuchung des Vermarktungspotenzials von Qualitätsrindfleisch wurden die Betriebe des Arbeitskreises betriebswirtschaftlich analysiert (SBB, 2010). Mithilfe der Standarddeckungsbeiträge (SDB) zur Betriebsplanung des BMLFUW (2008) wurden, darauf basierend, alternative Produktionsverfahren berechnet. Um deren Einkommensmöglichkeiten vergleichbar zu machen, wird angenommen, dass ein Betriebsleiter bei Vollbeschäftigung 1.700 Leistungsstunden pro Jahr erbringt. Bei einer landwirtschaftlichen Nutzfläche (LNF) der Betriebe der Mitglieder des Arbeitskreises von durchschnittlich rd. 10 ha (SBB, 2010) sind je ha rd. 170 Std. einsetzbar. Liegt die Hektarzahl, wie bei den Milchbetrieben Südtirols bei rd. 12,5 ha, reduziert sich die Anzahl der potenziell möglichen Arbeitsstunden auf 135 Std./ha (siehe Tabelle 1).

Tab.1: Unterstellte Arbeitszeiten- und Fixkostenanteile je ha

Prod. Verfahren	ha	AKh/ha LW	AKh/ha a. LW	Fixkosten (%)
MW Südtirol	12,5	115,0	20,1	55
MW AK Wipptal	9,8	130,0	42,8	55
Mutterkuhhaltung	9,8	45,0	127,8	55
Ochsenmast	9,8	34,0	138,8	30
Kalbinnenmast	9,8	39,5	133,3	30

Quelle: Eigene Berechnungen nach SBB (2010)

Das Einkommen des Betriebsleiters ist demnach eine Kombination aus land- (LW) und außerlandwirtschaftlicher (a. LW) Tätigkeit. Die Einkommen für die Mastverfahren (vgl. Abbildung 2) wurden aus den Daten des BMLFUW (2008) berechnet. Dazu wurden Südtiroler Preisverhältnisse angesetzt und je nach Produktionsverfahren unterschiedliche Fixkostenanteile unterstellt. Aus der Differenz auf die potenzielle

Stundenanzahl je Hektar mit nicht landwirtschaftlicher Tätigkeit zu einem Satz von 9,80 €/Std. (AFI, 2008 - indexiert für 2010) resultiert dann das außerlandwirtschaftliche Einkommen.
Mittels der Marktstudie und Betriebsanalyse wurde versucht, inner- und außerbetrieblichen Bedingungen aufzuzeigen, die maßgeblich auf die Entscheidung einwirken, von der Milchproduktion auf eine alternative Betriebsstrategie umzustellen. Außerdem wurden Potentialanalysen für den Absatz und Vertrieb für Qualitätsrindfleisch sowie für das Angebot von und die Kundenpräferenzen nach Qualitätsrindfleisch untersucht. Die Ergebnisse wurden mit regionalen Experten aus dem Nahrungsmittel- und Agrarsektor evaluiert und diskutiert. Dadurch konnten Potenziale und Probleme bei einem Umstieg von der Milch- auf die Rindfleischproduktion ganzheitlich aufgezeigt werden.

3. Ergebnisse

„Die Zeichen der Zeit zeigen es, dass sich arbeitsextensive Rindermast bei kleineren Nebenerwerbsbetrieben im Berggebiet etablieren wird" (SÜDTIROLER LANDWIRT, 2009a, 12). Nur 10% des konsumierten Rindfleisches in Südtirol stammt aus der Region (SÜDTIROLER LANDWIRT, 2009b, 48). In Zukunft könnte mit 4.000 Schlachttieren 10-15% des Rindfleischimports durch eigene Produktion ersetzt werden (ebd., 49). Aus diesen Zitaten geht hervor, dass ein Wachstumspotential auf der Angebotsseite durchaus vorhanden wäre.
Die Befragungen zeigen, dass die Umstellung von Milchbetrieben auf Fleischproduktion von mehreren Faktoren abhängt. Neben der Betriebsstruktur spielen gesellschaftliche Faktoren sowie die zukünftige Milchpreisentwicklung eine entscheidende Rolle. Unterschreitet dieser eine kritische Schwelle von 30 cent/l, kann eine Umstellung für bestimmte Betriebe attraktiv werden. Ein derartiger Rückgang ist aus Expertensicht mittelfristig nicht zu erwarten, denn auch nach 2015 wird in Südtirol mit einem Milchpreis gerechnet, der deutlich über dem europäischen Durchschnitt liegt. Im Gegensatz zu den über sieben Hektar großen Betrieben des Arbeitskreises sind bei den kleineren Betrieben mit weniger Grünland nicht alleine wirtschaftliche Aspekte ausschlaggebend. Sie tendieren eher zu einer extensiven Bewirtschaftung, die ihnen stärker als bisher ein außerlandwirtschaftliches Einkommen ermöglicht. Um nachzuvollziehen, ob diese Entscheidung rational be-

gründbar ist, wurden die Ertragsniveaus verschiedener Produktionsverfahren gegenübergestellt. Je nach Verfahren konnten die Betriebsleiter ihr vorgegebenes Zeitkontingent zwischen land- und außerlandwirtschaftlicher Tätigkeit kombinieren (siehe Tabelle 1). Trotzdem erreichte keines der analysierten Mastverfahren auch nur annähernd das Ertragsniveau der Milchwirtschaft (vgl. Abbildung 1).

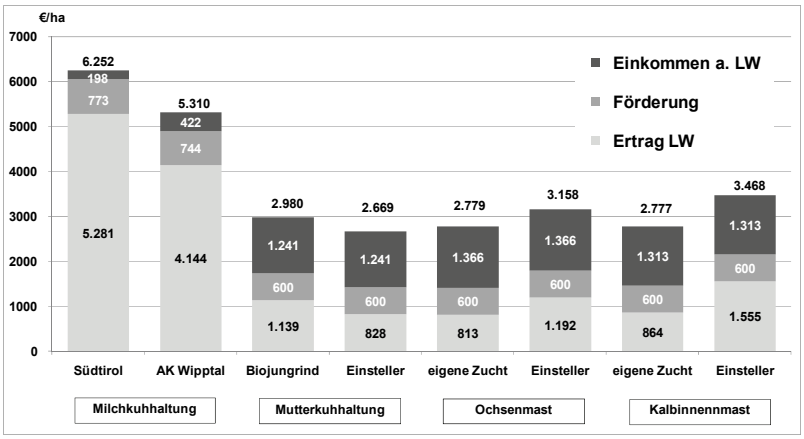


Abb. 1: Ertrag verschiedener Produktionsverfahren im Grünland
Quellen: SBB, 2010 und BMLFUW, 2008

Die analysierten Südtiroler Milchbetriebe mit rd. 16 Kühen, aber auch die eher extensiveren Milchbetriebe des Arbeitskreises (AK Wipptal), erwirtschaften Erträge zwischen 5.300,- und 6.200,- €/ha (SBB, 2010). Dem gegenüber sind die Ertragsniveaus der Mastverfahren gerade einmal halb so hoch und liegen zwischen 2.700,- und 3.500,- €/ha.
Bei gleichen Stückzahlen je Hektar und gleicher Arbeitszeit pro Tier ist für die Ertragshöhe nur entscheidend, wie viele Tiere davon pro Jahr die Schlachtreife erreichen. Der Haltungsdauer bei der Kalbinnen- und Ochsenmast kommt damit eine entscheidende Rolle zu. In der Regel erzielen deshalb Mastverfahren mit Einstellern gleiche oder höhere Erträge als jene mit eigener Nachzucht. Der Unterschied zwischen den beiden Systemen würde noch deutlicher ausfallen, wenn die Opportunitätskosten für das in der längeren Produktionsdauer gebundene Kapital kalkuliert würden. In der Mutterkuhhaltung differieren hingegen

die Erträge eines schlachtreifen Jungrinds oder von zwei Einstellern zur Weitermast nur marginal.

Die Kapitalbindung bis zum Erreichen des Schlachtalters birgt deshalb für den Mäster ein gewisses Liquiditätsrisiko. Bei größeren Tierzahlen kann dieses gesteuert werden, während hingegen kleinere Betriebe auf das regelmäßige Einkommen durch den Milchverkauf verzichten müssten. Dies könnte ein Hinderungsgrund für die Umstellung sein. Ebenfalls ungünstig werden sich die wahrscheinlich abnehmenden Agrarförderungen nach 2013 auswirken. Durch den hohen Anteil an Förderbeiträgen im Ertragsportfolio der Fleischproduktion geht von dieser Abhängigkeit ein nicht steuerbares Unternehmensrisiko aus.

Diese Rahmenbedingungen führten zu einer Angebotslücke, die einer steigenden Nachfrage nach heimischem Rindfleisch sowohl von Einheimischen als auch zahlreichen Touristen gegenübersteht. Einheimische Tiere werden aber wegen der Qualitäts- und Lieferkonstanz von den Metzgern weniger stark nachgefragt. Versorgungssicherheit und konstante Fleischqualität garantieren eher größere Lieferanten aus dem In- und Ausland. Dies steht einer Erhöhung der regionalen Wertschöpfung und Inwertsetzung regionaler Produkte entgegen. Entscheidend für die Branche ist das Preis-/Leistungsverhältnis im Einkauf – unabhängig von der Herkunft des Fleisches. Einheimisches Rindfleisch wird deshalb bisher nur in ausgewählten Metzgerbetrieben angeboten. Dabei besteht mit Kovieh - (www.kovieh.com) ein Qualitätsfleischprogramm, an dem zurzeit 91 vorwiegend kleine Nebenerwerbsbauern mit Mutterkuhhaltung teilnehmen und mit BIO*BEEF Biofleisch Südtirol (www.biobeef.it) durchaus erfolgversprechende Ansätze zur Vermarktung hochqualitativer regionaler Fleischprodukte.

Ökonomisch stellt sich die Frage, wie sich nach Abzug der Kosten die Einkommenssituation der Milchbetriebe gegenüber den Mastverfahren darstellt (vgl. Abbildung 2). Mithilfe der in Tabelle 1 festgelegten Fixkostenanteile und den Daten zur Betriebsplanung (BMLFUW, 2008) wurden für die einzelnen Produktionsverfahren die variablen und fixen Kosten bestimmt. Zieht man diese von den Gesamterträgen ab, resultieren daraus die Einkommen aus land- und außerlandwirtschaftlicher Tätigkeit bei Vollbeschäftigung. Diese Einkommenssituation wirft ein neues Licht auf die Erträge in Abbildung 1. Demnach verdienen Betriebsleiter von Südtiroler Milchbetrieben bei Vollbeschäftigung rd. 1.700,- €/ha – 1.500,- €/ha bzw. 12,80 €/Std. (SBB, 2010) plus 200,- €

durch eine nicht landwirtschaftliche Tätigkeit. Bei einem landwirtschaftlichen Stundensatz von 12,50 €/Std. werden sich diese Betriebe nicht von der Milchstrategie abwenden.

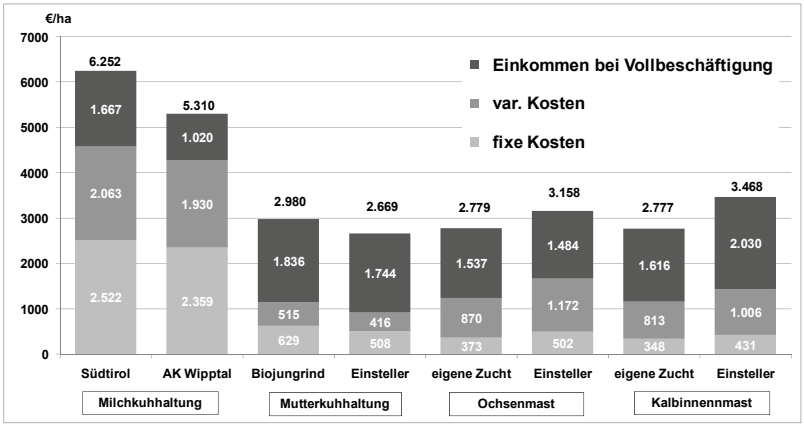


Abb. 2: Kombiniertes Einkommen von Produktionsverfahren im Grünland
Quellen: SBB, 2010 und BMLFUW, 2008

Würden sie auf ein extensives Mastverfahren umstellen, müssten sie gegenüber einem außerlandwirtschaftlichen Einkommen zu hohe Opportunitätskosten (Einkommenseinbußen) in Kauf nehmen. Für die kleinen Milchbetriebe des Arbeitskreises stellt sich die Einkommenssituation ungleich schlechter dar. Durch die zeitintensive Stall- und Feldarbeit (130 Std./ha) erwirtschaften die Betriebe des Arbeitskreises 600,- €/ha (4,60 €/Std.). Addiert man die rd. 400,- € des nicht landwirtschaftlichen Einkommens als Differenz zum Vollarbeitszeitäquivalent hinzu, wird trotz des aktuell hohen Milchpreises (53 cent/l) deutlich, weshalb genau diese extensiver wirtschaftenden Milchbetriebe alternative Produktionsverfahren in Betracht ziehen müssten. Denn alle Mastverfahren erzielten in Kombination von land- und außerlandwirtschaftlichen Tätigkeiten, höhere Einkommen, zum Teil mehr als die analysierten Milchbetriebe Südtirols (vgl. Abbildung 2).
Einer Umstellung hinderlich sind die hohen Milchpreise, traditionelle Zwänge und die niedrigeren Erträge der Fleischproduktion. Ein extensives Mastverfahren kombiniert mit außerlandwirtschaftlicher Tätigkeit könnte deshalb durchaus Potenzial und Zukunft bieten. Die außer-

landwirtschaftlich einsetzbare Arbeitszeit ist der Schlüssel zum Erfolg in der extensiven Masthaltung. Vorausgesetzt, es werden dort höhere Stundensätze als in der Milchproduktion verdient. Kann bei einer Umstellung die frei gewordene Arbeitszeit vollkommen einer außerlandwirtschaftlichen Tätigkeit gewidmet werden, sind sämtliche extensiven Produktionsverfahren bei Vollbeschäftigung konkurrenzfähig. Ökonomisch interessant scheinen hierbei besonders die Mutterkuhhaltung mit Biojungrind (1.850,- €/ha) oder Einstellerproduktion (1.800,- €/ha) sowie die Kalbinnenmast (2.000,- €/ha) mit Einstellern zu sein. Verfahren mit verkürzter Haltungsdauer erweisen sich als wirtschaftlicher. Mehr Einkommen (vgl. Abbildung 2) wird hier erzielt, weil die höheren Produktionskosten/ha (Einsteller) durch die Ertragssteigerung aufgrund größerer Absatzzahlen/Jahr kompensiert werden.

4. Diskussion

Absatzpotential und Angebot kontrastieren in der Qualitätsfleischproduktion. Entscheidend wird sein, dass sich die Akteure auf ein bis zwei Produkte konzentrieren, die nach einem spezifischen Produktionsprogramm hergestellt werden. Dadurch ließen sich zeitliche und produktspezifische Lieferengpässe leichter überwinden. Eine konstante Produktqualität über das gesamte Jahr könnte somit eher garantiert werden. Hochwertigen Nischenprodukten von lokaler Authentizität („Tiroler Jahrling“, „Gsieser Almochs“) werden lt. Experten gute Absatzchancen auch im Hochpreissegment bescheinigt. Die Ammen- oder Mutterkuhhaltung wären eine solche Nische, denn Kälber müssten bei einem Umstieg nicht zugekauft werden. Dazu kommt, dass Kalbfleischprodukte bisher großteils importiert wurden. Aber auch die Ochsen- und Kalbinnenmast sind rentabel. Die Stiermast ist hingegen auszuschließen, da die Kosten für zu importierende Futtermittel zu hoch sind. Außerdem würde diese den Qualitätsansprüchen an ein solches Nischenprodukt nicht entsprechen. Neben der Produktspezialisierung ist eine gemeinsame Vertriebsstrategie erfolgsbestimmend. Ähnlich wie bei BIO*BEEF, bei denen der Zwischenhandel über einen Direktversand Schlachthof – Kunde überbrückt wird, müssten hier spezifische Vertriebsstrategien entwickelt werden. Ob ein Vertrieb direkt über einen Metzgerbetrieb erfolgreich ist, muss kritisch bewertet werden. Die Wertschöpfung aller an der Kette beteiligten Akteure ei-

ner Region könnte damit jedoch gesteigert werden. Die Auszahlungspreise an die Landwirte und die Verkaufserlöse des Metzgers sind hierbei aufeinander abzustimmen.
Die Zusammenarbeit Landwirt – Metzger - Gastwirt bildet bisher die Ausnahme. Ansätze spezieller Gourmetwochen wie die Eisacktaler-Kost könnten im Hinblick auf das hohe Tourismusaufkommen ausgebaut werden. Sie wären eine Plattform, heimische Nischenprodukte bekannt zu machen. Der hohe Anspruch der Gastronomie, nur Edelteile in angemessener Qualität zu bestimmten Zeiten und Menge abzunehmen, setzt den Produzenten enge Grenzen. Die immer anspruchsvolleren und zahlungswilligen Gäste erwarten, dass lokale Produkte serviert werden. Sie bezahlen dafür gerne einen 10-15% höheren Preis. Darin könnte die strategische Chance für kleine, lokale Anbieter liegen.

5. Ausblick und Schlussfolgerungen

Mit so niedrigen Milchpreisen, die größere Milchproduzenten auch in Gunstlagen zwingen könnten, nach alternativen Betriebsstrategien zu suchen (KOGLER, 2010), ist in Südtirol mittelfristig nicht zu rechnen. Produkte vom Berg mit höchster Qualität werden auch zukünftig gute Absatzchancen besitzen und sich gegenüber Standardwaren besser profilieren (ebd.). Das beweisen auch die über die regionalen Grenzen hinaus nachgefragten Südtiroler Milchprodukte. Es ist davon auszugehen, dass die genossenschaftlichen Milchhöfe trotz neuer agrarpolitischer Rahmenbedingungen mittelfristig überdurchschnittlich gute Milchpreise zahlen werden. Der wirtschaftliche Druck, eventuell auf die Fleischproduktion umzusteigen, ist deshalb bei Südtiroler Milchbetrieben noch gering. Auch eine steigende Nachfrage nach Südtiroler Rindfleischprodukten, die zu einem Preisanstieg führen und dadurch die wirtschaftlichen Anreize für einen Umstieg verbessern würde, könnte daran vermutlich wenig ändern. Dazu müsste der preisliche Anstieg mit einem starken Verfall des Milchpreises zusammenfallen. Eher müssten diese betrieblichen Überlegungen kleine, bereits extensiv wirtschaftende Milchbetriebe anstellen. Für sie könnte es wirtschaftlich Sinn machen, ihren landwirtschaftlichen Zeitaufwand zugunsten der außerlandwirtschaftlichen Tätigkeit zu reduzieren.
Werden beim Vergleich der Produktionsverfahren außerlandwirtschaftliche Einkommenskomponenten und deren Opportunitätskosten

für den eingebrachten Zeitaufwand berücksichtigt, unterscheiden sich bei Vollbeschäftigung (vgl. Abbildung 2) die Betriebsleitereinkommen zwischen den extensiven Mastverfahren und der Südtiroler Milchbetriebe kaum. Das Bewusstsein, dass die Milchwirtschaft aufgrund der vermeintlich hohen Erträge rentabler ist als die Mastverfahren mit niedrigeren Erträgen, ist „trügerisch". Das würde nur zutreffen, wenn der Gewinn aus der landwirtschaftlichen Tätigkeit (Arbeitseinkommen) in Bezug auf die eingesetzte Arbeitszeit höher wäre als der Stundensatz für die außerlandwirtschaftliche Tätigkeit. Eine realistischere Einschätzung des Arbeitseinkommens könnte die zögerliche Einstellung und Bedenken bei den extensiver geführten Milchbetrieben gegenüber alternativen Betriebsstrategien eventuell ein wenig relativieren.

Literatur

AFI (Arbeitsförderungsinstitut) (2008): Vertraglich festgesetzte und tatsächlich ausbezahlte Löhne 2007/08. Online unter URL: http://www.afi-ipl.org.

ASTAT (Landesinstitut für Statistik) (2002): 5. Landwirtschaftszählung 2000. Bozen.

AUTONOME PROVINZ BOZEN (2009): Agrar- und Forstbericht 2009. Bozen.

BMLFUW (2008): Deckungsbeiträge und Daten für die Betriebsplanung 2008, gefördert aus Mitteln der EU, des Bundes und der Länder. Online unter URL: http://www.agraroekonomik.at/standarddb.pdf [entnommen: 25.10.2010].

KOGLER, K. (2010): Liberalisierung des EU Milchmarktes, Risiko oder Chance für die Bergbauern? Vortrag 3. Südtiroler Berglandwirtschaftstagung, 5.02.2010, Bozen.

SBB (Südtiroler Bauernbund) (2010): Vergleich Ergebnisse Arbeitsgruppe Qualitätsfleisch 2009 und SBB 2008, Abteilung Betriebsberatung. Unveröffentlicht.

SENNEREIVERBAND (2009): Tätigkeitsbericht 2009, Südtirol. Bozen.

STREIFENEDER, T. (2010): Entwicklung und Situation der Dauergrünlandbewirtschaftung in Südtirol. In: Kreisel, W., Ruffini, F.V., Reeh, T. und Pörtge, K.-H. (Hrsg.): Südtirol, Eine Landschaft auf dem Prüfstand, Entwicklungen - Chancen – Perspektiven. Lana: Tappeiner Verlag, S. 10-319.

SÜDTIROLER LANDWIRT (2009a): Rechtzeitig auf die Krise reagiert, 8.5.2009, S. 11-12.

SÜDTIROLER LANDWIRT (2009b): Vorhandenes Potential gezielt nutzen, 8.5.2009, S. 48-49.

Anschrift der VerfasserInnen

Dr. Christian Hoffmann, Dipl. Geogr.in Annika Stiefenhofer, Dr. Thomas Streifeneder
Europäische Akademie Bozen
Drususallee 1, 39100 Bozen, Italien
Tel.: +39 0471 055328
eMail: christian.hoffmann@eurac.edu

IV. Erneuerbare Energie

Die Relevanz landwirtschaftlicher Konflikte im Kontext zunehmender Biogaserzeugung

The relevance of agricultural conflicts in the context of increasing biogas production

Karol GRANOSZEWSKI, Christian REISE, Achim SPILLER und Oliver MUßHOFF

Zusammenfassung

Im Zuge der verstärkten Diffusion der Biogaserzeugung in der deutschen Landwirtschaft tritt die Energieproduktion aus nachwachsenden Rohstoffen mit dem bisherigen Nahrungsmittelanbau in Konkurrenz. Für den Agrarsektor stellt sich die Frage, inwieweit hier zwischen den Betrieben Konflikte auftreten könnten. Hierzu wurden 160 Landwirte über die von ihnen wahrgenommenen negativen Auswirkungen befragt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Biogaserzeugung den innerlandwirtschaftlichen Wettbewerb verstärkt hat und eine beachtliche Konfliktgefahr aufweist. Für Politik und landwirtschaftliche Beratung wird die Notwendigkeit der Implementierung konfliktpräventiver und -reduzierender Maßnahmen deutlich.

Schlagworte: Biogaserzeugung, Nutzungskonkurrenzen, Konfliktmanagement.

Summary

In the course of enhanced diffusion of biogas production in German agriculture, the existing food production is currently competing with the energy generation from agricultural biomass. For the agricultural sector, therefore, the question is how great the potential for conflicts between farms will be. A survey among 160 farmers focuses on their perceptions about negative effects of increased biogas production. The results show that biogas production leads to increased competition

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 129-138. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

within the agriculture and the potential for conflicts is considerable. For politics and agricultural advisory services this implies the necessity for an implementation of conflict prevention and reduction.
Keywords: Biogas production, land use competition, conflict management.

1. Einleitung

Seit dem Jahr 2000 ist eine dynamische Entwicklung bei der Errichtung von Anlagen zur Erzeugung regenerativer Energien in der deutschen Landwirtschaft zu beobachten. Die Investitionstätigkeit ist Folge verbesserter politischer Rahmenbedingungen und hat in den vergangenen Jahren zu einem progressiven Ausbau insbesondere der Biogaserzeugung geführt. Aufgrund des limitierten Produktionsfaktors Boden und des damit beschränkten Biomasseangebots treten Nahrungsmittel- und Energieerzeugung in Nutzungskonkurrenz. Kern dieses Papiers ist empirisch aufzuzeigen, inwieweit Konfliktgefahr durch die zunehmende Biogaserzeugung mit den Aus- und Wechselwirkungen auf dem Agrarsektor besteht. Konkret wird folgenden Forschungsfragen nachgegangen:

1. Wie nehmen Landwirte derzeit die einzelbetrieblichen Auswirkungen der Biogaserzeugung wahr?
2. Wie hoch ist der derzeitige innerlandwirtschaftliche Wettbewerbsdruck im Zusammenhang der Biogaserzeugung?
3. Wie hoch ist die Konfliktgefahr der Biogaserzeugung in der Landwirtschaft?

Die Ergebnisse sollen Rückschlüsse auf die zukünftige Ausbaufähigkeit der Biogaserzeugung ermöglichen und erste Handlungsempfehlungen für Politik und landwirtschaftliche Praxis implizieren.

2. Relevanz der Biogaserzeugung für die deutsche Landwirtschaft und Wechselwirkungen

Die deutsche Bundesregierung hat das Ziel, den Anteil von Bioenergie an der Primärenergieerzeugung von 6,7% im Jahr 2007 auf 11,0% im Jahr 2020 zu steigern, wobei der Biogaserzeugung eine Schlüsselrolle zugeschrieben wird (BMU, 2009). Als Realisierungsinstrument dient u. a. das seit dem Jahr 2000 geltende und mehrfach novellierte Erneu-

erbare-Energien-Gesetz (EEG), welches Mindestvergütungssätze für den eingespeisten Strom über einen Zeitraum von 20 Jahren garantiert. Infolge des verringerten Investitionsrisikos, der hohen Wertschöpfungs- und Diversifizierungsmöglichkeiten sowie der volatilen Erzeugerpreise in der Nahrungsmittelerzeugung stellt die Biogaserzeugung ein attraktives Investitionsumfeld für Landwirte dar. In der Vergangenheit hat sich dies positiv auf die Investitionsbereitschaft ausgewirkt (EHLERS, 2008; SCHAPER und THEUVSEN, 2009). Auch die jüngste Novellierung des EEG zum Jahresbeginn 2009, in der die Vergütung nochmals angehoben wurde, führte innerhalb eines Jahres zu einer Steigerung der Anzahl errichteter Anlagen um 750 auf insgesamt 4.984 (FVB, 2010). Ferner hat sich die Bundespolitik ambitionierte Ziele zur Einspeisung von Biogas ins Erdgasnetz gesetzt, die deutliche Produktionsausweitungen voraussetzen.

Die starke Subventionierung der Biogaserzeugung bietet Landwirten Chancen zur Betriebsentwicklung. Jedoch treten auch Risiken wie der vielfach diskutierte hohe Flächenanspruch für die Biomasseerzeugung auf. Ein Großteil der bereits errichteten und geplanten Biogasanlagen wird auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen (Energiepflanzen) betrieben. Dies führt zu einer progressiven Nachfrage nach landwirtschaftlicher Nutzfläche (LN) in weiten Teilen agrarischer Intensivregionen. Als Folge steigt der Wettbewerb um den Boden, nicht nur als Produktionsfaktor, sondern auch um weitere Funktionen wie z. B. Naturschutz.

Neben solchen intersektoralen Wechselwirkungen treten auch innerhalb des Agrarsektors verstärkt Interaktionen auf, die in diesem Beitrag fokussiert werden (siehe Tabelle 1): Zunächst ist ein betriebsinterner Wettbewerb mit anderen Produktionszweigen festzustellen (HEMME-SEIFERT, 2003). Die Biogaserzeugung hat aufgrund der hohen und fixen Mindesterlöse einen Wettbewerbsvorteil gegenüber vorhandenen Betriebszweigen mit volatilen Erzeugerpreisen wie z. B. dem Getreideanbau.

Tab. 1: Innerlandwirtschaftliche Wechselwirkungen der Biogaserzeugung (BGE)

Konkurrenzsituation	Ursache	Mögliche Auswirkungen
BGE vs. bestehende Betriebszweige	Höhere Wettbewerbsfähigkeit der BGE	Verdrängung bestehender Betriebszweige
Nahrungsmittelerzeuger vs. Biogaserzeuger	Verknappung landw. Nutzfläche, Wettbewerbsverzerrung	Sinkende Akzeptanz von Landwirten, höheres Konfliktaufkommen
Biogaserzeuger vs. Biogaserzeuger	Standortgebundene Rohstoffversorgung, höhere Rohstoffbeschaffungskosten	Sinkende Rentabilität der BGE
Nahrungsmittelverarbeiter vs. Biogaserzeuger	Standortgebundene Rohstoffversorgung, höhere Rohstoffbeschaffungskosten	Preistransmission an den Verbraucher

Quelle: Eigene Darstellung nach SRU, 2007; MAUTZ et al., 2008; DBFZ, 2009

Die derzeit im Vergleich zur Nahrungsmittelerzeugung höhere Wettbewerbsfähigkeit der Biogaserzeugung wirkt sich darüber hinaus auf die Situation zwischen den Betrieben aus (BERENZ et al., 2008). So haben Betriebe mit Biogaserzeugung gegenüber ihren ausschließlich nahrungsmittelerzeugenden Berufskollegen infolge verbesserter Unternehmensergebnisse eine höhere Zahlungsbereitschaft auf dem Bodenmarkt (BAHRS und HELD, 2007). Diese Wettbewerbsverzerrung hat in vielen Regionen zu einem Anstieg der Pachtpreise für LN geführt (BREUSTEDT und HABERMANN, 2010). Besonders in Gebieten mit hoher Veredelungsdichte, in denen sowohl Flächen für die Futterbereitstellung als auch für die Ausbringung von Wirtschaftsdüngern benötigt werden, wird das ohnehin stark limitierte Flächenangebot durch die beachtliche Flächennachfrage zusätzlich verknappt. Zurückzuführen ist dies auf Vergütungsregelungen des EEG, nach denen die Zusatzvergütung beim Einsatz von Gülle als Substrat (Gülle-Bonus) an den Energiepflanzenanbau (Nawaro-Bonus) gekoppelt ist.

Auch ist ein hoher Wettbewerbsdruck zwischen den Biogaserzeugern selbst festzustellen. Aufgrund von Kostendegressionseffekten sind viele Biogasanlagen groß dimensioniert und haben einen entsprechend hohen lokalen Substratbedarf. Dieser kann jedoch nicht ausschließlich durch betriebseigene Flächen gesichert werden, sondern nur entweder durch Flächenzupacht oder Substrateinkauf von anderen Landwirten.

Sind mehrere größere Biogasanlagen in einer Region angesiedelt, treten somit auch hier beachtliche Konkurrenzen auf.

3. Methodik und Studiendesign

Im August 2009 wurde eine persönliche Befragung von 160 landwirtschaftlichen Betriebsleitern Nordwestdeutschlands anhand eines standardisierten Fragebogens durchgeführt. Es wurden teilweise Regionen mit einer hohen Biogasanlagen- und Veredelungsdichte einbezogen, da hier hohe Interaktionen zwischen Energie- und Nahrungsmittelerzeugung vorliegen. Die Auswahl der Probanden erfolgte mittels eines Schneeballsystems. Um Einschätzungen der Landwirte zu ermitteln, wurden Statements in Form von fünfstufigen Likert-Skalen entwickelt.
Die Stichprobe umfasst drei Gruppen: Landwirte, die bereits Biogas erzeugen (Biogas-Erzeuger, BE), Landwirte, die kein Biogas, aber eine andere Form erneuerbarer Energien (EE) produzieren (Sonstige-EE-Erzeuger), sowie Landwirte, die weder Biogas noch eine andere Form EE erzeugen (Nicht-Biogas-Erzeuger, NBE). Bei der folgenden Analyse bleiben die „Sonstigen-EE-Erzeuger" aufgrund der Fokussierung des Beitrags auf die Biogaserzeugung unberücksichtigt. Nach einer Bereinigung des Datensatzes standen zur statistischen Auswertung 95 Fälle (58 BE und 37 NBE) zur Verfügung. Mittels Varianzanalyse wurden die beiden Gruppen hinsichtlich ihrer Einschätzungen verglichen.

4. Empirische Ergebnisse

Die Flächenausstattung der landwirtschaftlichen Betriebe liegt im Durchschnitt bei 183 ha LN. Hinsichtlich der Betriebsform handelt es sich zu 43% um Gemischt-, 25% Ackerbau-, 19% Veredelungs-, 11% Futterbaubetriebe sowie bei 2% um sonstige Betriebstypen. Die Bodenwertzahl liegt im Mittel bei etwa 43 Punkten. Die Landwirte sind im Durchschnitt 45 Jahre alt und gut ausgebildet. Hinsichtlich der betriebsstrukturellen und soziodemographischen Daten weisen die beiden untersuchten Gruppen keine signifikanten Unterschiede auf. Der überwiegende Anteil der Probanden wirtschaftet in Regionen mit intensiver Biogaserzeugung. So sind bei etwa 86% der Befragten im Umkreis von 10 km zu ihrem Betrieb durchschnittlich vier Biogasanlagen angesiedelt.

Werden Nicht-Biogas- und Biogas-Erzeuger hinsichtlich ihrer Einschätzungen bzgl. der Auswirkungen der Biogaserzeugung verglichen, so unterscheiden sich beide signifikant voneinander (siehe Tabelle 2).

Tab. 2: Ergebnisse des Gruppenvergleichs

	Nicht-Biogas-Erzeuger		**Biogas-Erzeuger**		F-Statistik
	n=37		n=58		
	M[1]	SD[2]	M	SD	
In meiner Region…[3]					
treiben Biogasanlagen (BGA) die Pachtpreise in die Höhe.	1,26	0,82	-0,14	1,07	46,15***
führen BGA zu Problemen bei der Einhaltung von Nährstoffgrenzen.	-0,16	1,04	-0,87	0,91	12,44***
Wie beurteilen Sie die potenziellen Auswirkungen der sich in Ihrer Region befindlichen BGA für Ihren landwirtschaftlichen Betrieb? [4]					
Flächenknappheit.	0,84	1,34	-0,17	1,18	12,81***
Erhöhung des Pachtpreises.	0,77	1,28	-0,21	1,26	11,93***
Steigende Futtermittelkosten.	-0,24	1,25	-0,78	1,00	4,46*
Probleme mit der Gülleverwertung.	-0,67	1,24	-1,41	0,73	11,66***
Zunehmende Konkurrenz zwischen Landwirten.	0,68	1,14	-0,23	1,02	14,10***
Der Energiepflanzenanbau in meiner Region führt zu einem erhöhten Wettbewerbsdruck…[3]					
mit der Tierhaltung.	0,70	1,37	-0,09	1,25	8,42**
mit dem Marktfruchtbau.	0,69	1,14	0,14	1,21	4,84*
BGA machen den Nicht-Biogas-Landwirten in meiner Region zu schaffen.	0,87	0,95	-0,56	1,14	40,59***
BGA sind wichtig für meine Region.	-0,24	1,09	0,59	0,88	16,30***

[1] Mittelwert, [2] Standardabweichung, [3] auf einer Skala von "-2 = lehne voll und ganz ab" bis "2 = trifft voll und ganz zu", [4] auf einer Skala von "-2 = sehr gering" bis "2 = sehr groß"
$p \leq 0{,}001$: hoch signifikant***; $p \leq 0{,}01$: signifikant**; $p \leq 0{,}05$: schwach signifikant*

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Gruppe der Nicht-Biogas-Erzeuger (Nahrungsmittelerzeuger) nehmen eine Wettbewerbsverschärfung infolge der expandierenden Biogaserzeugung in der Landwirtschaft wahr, welches auf Preisanstie-

ge bei Flächenpachten zurückzuführen ist. Darüber hinaus kritisieren sie die Nähstoffüberversorgung durch den Energiepflanzenanbau. Die wettbewerbsverschärfende Wirkung des Biomasseanbaus auf die Tierhaltung sowie den Marktfruchtbau wird von den Nicht-Biogas-Erzeugern deutlich intensiver wahrgenommen als von den Biogas-Erzeugern.
Die verschiedenen Einschätzungen zu den Statements „Biogasanlagen machen den Nicht-Biogas-Landwirten in meiner Region zu schaffen" (F=40,59***) sowie „Biogasanlagen sind wichtig für meine Region" (F=16,30***) fallen konsistent zu den bisherigen Einschätzungen aus und verdeutlichen die Polarisierung der Positionen beider Gruppen.

5. Ableitung der Konfliktgefahr

Die empirischen Ergebnisse zeigen, dass die Biogaserzeugung hinsichtlich ihrer einzelbetrieblichen Auswirkungen von Biogas- und Nicht-Biogas-Erzeugern (Nahrungsmittelerzeugern) unterschiedlich beurteilt wird. Die stark differierenden Meinungen insbesondere zum Pachtpreisanstieg belegen die wettbewerbsverschärfende Wirkung der Biogaserzeugung. Der zunehmende Konkurrenzdruck erreicht aus folgenden drei Gründen eine hohe Konfliktrelevanz:
1. Der zunehmende Wettbewerbsdruck lässt vermuten, dass wettbewerbsunterlegene Betriebe aus der Produktion treten und die frei werdende LN eine Entlastung auf dem Pachtmarkt bewirkt. Diese hypothetische, auf einem rationalen Verhalten der Unternehmer basierende Annahme weicht jedoch von der Realität ab. Aufgrund von traditionellen und existenziellen Motiven ist eine hohe *Persistenz landwirtschaftlicher Betriebe* zu beobachten (INHETVEEN und SCHMITT, 2010).
2. Die zunehmenden Nutzungskonkurrenzen können *soziale Dimensionen* erreichen. Denn bei entsprechend hoher Ausprägung können Auseinandersetzungen in Beziehungskonflikte zwischen Nahrungsmittel- und Biogaserzeugern übergehen, die eine höhere Komplexität aufweisen (FEINDT et al., 2004).
3. Die Etablierung eines neuen Betriebszweigs Biogaserzeugung führt zu einem Wegfall oder einer Umstrukturierung bisheriger Betriebszweige des landwirtschaftlichen Betriebes. In der Praxis sind jedoch Kooperationen wie z. B. die gemeinsame Maschinenanschaffung vorhanden, die an bisherige Produktionsstrukturen gekoppelt sind. Eine

Destruktion solcher *positiver Netzwerkexternalitäten* führt zu veränderten Abhängigkeitsverhältnissen. Bei fehlenden alternativen Kooperationspartnern verursacht dieses für die betroffenen Betriebe höhere Kosten, welches sich auch negativ auf die Beziehungsqualität auswirken könnte.

6. Schlussfolgerungen

Die Status-quo-Analyse belegt bei fortschreitender Diffusion der Biogaserzeugung unter den derzeitigen Rahmenbedingungen eine hohe Konfliktgefahr. Langfristig ist die Gefahr gegeben, dass infolge negativer sozialer und ökonomischer Effekte die innerlandwirtschaftliche Akzeptanz der Biogaserzeugung abnimmt. Die schwindende Bereitschaft von Landwirten, Biomasse für die energetische Nutzung zu liefern bzw. dieses zu tolerieren, würde zu höheren Transaktionskosten führen.

Konflikte werden zukünftig voraussichtlich häufiger auftreten. Daher wird es künftig schwieriger die ambitionierten nationalen Ausbauziele der Biogaserzeugung zu realisieren. Das erhöhte Konfliktaufkommen wirft kritische Fragen hinsichtlich der Legitimität der aufgestellten Zielvorgaben auf.

Die Gefahr zunehmender Auseinandersetzungen impliziert einen Handlungsbedarf in der Prävention bzw. Reduzierung von Konflikten. Bei der Ausgestaltung politischer Instrumente, wie der anstehenden Novellierung des EEG im Jahre 2012, sollte die Thematik der Nutzungskonkurrenzen stärkere Berücksichtigung finden.

Bei der Interpretation der Ergebnisse muss die begrenzte Stichprobengröße und die begrenzte Repräsentativität der Betriebsstruktur der Probanden berücksichtigt werden. Ferner ist eine Übertragung der Schlussfolgerungen auf andere Regionen mit z. B. geringerer Biogaserzeugungsdichte nicht unproblematisch. Dennoch ist die Kenntnis über die Konfliktrelevanz auch für solche Regionen von hoher Bedeutung, insbesondere dann, wenn umfangreiche Ambitionen zum Ausbau der Biogaserzeugung bestehen.

Die Resultate verdeutlichen zudem den hohen Forschungsbedarf sozioökonomischer Studien in Kontext der Biogaserzeugung. Hintergründe einer Zustimmung bzw. Ablehnung der Biogaserzeugung sowie die Wirkung konflikt- bzw. akzeptanzbeeinflussende Faktoren auf diese

sollten in weitergehenden multivariaten Analysen untersucht werden. In diesem Zusammenhang ist zu prüfen, inwieweit neben direkten regulierenden Eingriffen auch indirekte Maßnahmen, wie z. B. eine optimierte Kommunikation, ein sachlich geführter Interessensausgleich (AUBERT, 1963) oder ein kooperativ-partizipativer Ansatz konfliktmildernd wirken.

Literatur

AUBERT, V. (1963): Competition and Dissensus: Two Types of Conflict and of Conflict Resolution. The Journal of Conflict Resolution 7, 1, S. 26-42.

BAHRS, E. und HELD, H. (2007): Steigende Nachfrage auf den Energie- und Agrarrohstoffmärkten – Konsequenzen für die niedersächsische Landwirtschaft, die Bodenmärkte und die Agrarpolitik. URL: http://www.ml.niedersachsen.de/download/3269, 12.09.2010.

BERENZ, S., HOFFMANN, H. und PAHL, H. (2008): Konkurrenzbeziehungen zwischen der Biogaserzeugung und der tierischen Produktion. In: Glebe, T. et al. (Hrsg.): Agrar- und Ernährungswirtschaft im Umbruch – Schriften der Gewisola. Band 43. Landwirtschaftsverlag: Münster-Hiltrup, S. 497-516.

BREUSTEDT, G. und HABERMANN, H. (2010): Einfluss der Biogaserzeugung auf landwirtschaftliche Pachtpreise in Deutschland, Beitrag auf der 50. Jahrestagung der Gewisola, 29.09.-01.10.2010. Braunschweig.

BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2009): Nationaler Biomasseaktionsplan für Deutschland. Berlin: BMELV.

DBFZ (Deutsches-Biomasse-Forschungszentrum) (2009): Biomassekonkurrenzen. Zwischenbericht. Leipzig.

EHLERS, M.-H. (2008): Farmers' reasons for engaging in bioenergy utilisation and their institutional context: A case study in Germany. In: Glauben, T. et al. (Hrsg.): Agri-food business: Global challenges – Innovative solutions. Band 46, Halle (Saale): IAMO. S. 106-117.

FEINDT, P. H., CANENBLEY, C., GOTTSCHICK, M., MÜLLER, C. und ROEDENBECK, I. (2004): Konflikte des Agrarsektors - Eine Landkarte. BIOGUM Forschungsbericht Nr. 12. Universität Hamburg. Hamburg: BIOGUM.

FVB (Fachverband Biogas e.V.) (2010): Branchenkennzahlen. URL: http://www.biogas.org/edcom/webfvb.nsf/id/DE_Branchenzahlen, 17.09.2010.

HEMME-SEIFERT, K. (2003): Regional differenzierte Modellanalyse der Erzeugung von Biomasse zur energetischen Nutzung in Deutschland. Sonderheft 261, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL). Braunschweig: FAL.

INHETVEEN, H. und SCHMITT, M. (2010): Prekarisierung auf Dauer? Die Überlebenskultur bäuerlicher Familienbetriebe. In: Bührmann, A. D. und Pongratz, H. J. (Hrsg.): Prekäres Unternehmertum - Unsicherheiten von selbstständiger Erwerbstätigkeit und Unternehmensgründung. Wiesbaden: VS Verlag, S. 111-136.

MAUTZ, R., BYZIO, A. und ROSENBAUM, W. (2008): Auf dem Weg zur Energiewende -

Die Entwicklung der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien in Deutschland. Göttingen: Universitätsverlag Göttingen.

SCHAPER, C. und THEUVSEN, L. (2009): Der Markt für Bioenergie. Agrarwirtschaft 58,1, S. 91.

SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2007): Klimaschutz durch Biomasse – Sondergutachten. Berlin: Erich Schmidt Verlag.

Anschrift der Verfasser

M. Eng. Dipl. Ing.-agr. Karol Granoszewski, Dipl.-Kfm. Christian Reise,
Prof. Dr. Achim Spiller und Prof. Dr. Oliver Mußhoff
Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Deutschland
Tel.: +49 551 39 10713
eMail: kgranos@agr.uni-goettingen.de

Einfluss der Biogasproduktion auf den Landpachtmarkt in Niedersachsen

Impact of biogas production on the land lease market in Lower Saxony

Carsten H. EMMANN, Cord-Herwig PLUMEYER und
Ludwig THEUVSEN

Zusammenfassung

Biogasanlagen auf Basis nachwachsender Rohstoffe tangieren vermehrt die regionalen Bodenmärkte. Dabei konkurrieren die Biogasanlagen am regionalen Landpachtmarkt mit anderen landwirtschaftlichen Betriebszweigen um den knappen Produktionsfaktor Boden. Auf Basis einer empirischen Studie werden für das Agrarland Niedersachsen Pachtpreisniveaus und erstmals Gründe für die vergangene Pachtpreisentwicklung analysiert. Die Ergebnisse offenbaren stark differierende Pachtpreise im gesamten Bundesland, wobei die Pachtpreise in Regionen mit hohen Viehdichten relativ hoch sind. Nach Meinung der Probanden ist in diesen Regionen die Biogasproduktion der Hauptgrund für die beobachtete Pachtpreisentwicklung. Ferner kann gezeigt werden, dass sich Biogasbetriebe im Vergleich zu ihren Berufskollegen im Mittel als wettbewerbsfähiger am Pachtmarkt und zukunftsfähiger ansehen und darüber hinaus die regionale Biogasdichte einen signifikanten Einfluss auf die festgestellte Pachtpreisveränderung ausübt.
Schlagworte: Biogasproduktion, Landpachtmarkt, Niedersachsen

Summary

Biogas plants based on renewable raw material are increasingly affecting regional land markets. The biogas plants compete with other agricultural land uses for the limited production factor land on regional land lease markets. Based on a survey, it is the aim of this paper to evaluate the impact of biogas production on the land lease markets in

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 139-148. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at.

Lower Saxony and to analyze regional differences. The results show that the rents in Lower Saxony differ very strongly across regions. Compared with state-wide averages, rents are extremely high in regions with a high animal density, and in these regions biogas plants are regarded as the main reason for recent price increases on land lease markets. Farmers with biogas plants consider themselves being more competitive on regional land lease markets and economically more sustainable than their colleagues. Furthermore, we show that the regional biogas density has a significant impact on increases of land rents.
Keywords: biogas production, land lease market, Lower Saxony

1. Einleitung

Gegenwärtig herrscht aufgrund des agrarstrukturellen Wachstumsdrucks ein relativ intensiver Wettbewerb um Pachtflächen, wobei neuere Entwicklungen wie die Bioenergieproduktion diesen weiter forcieren. In den vergangenen Jahren ist in Deutschland vor allem die Produktion von Biogas für die Landwirtschaft aufgrund entsprechender gesetzlicher Rahmenbedingungen interessant geworden (SCHAPER und THEUVSEN, 2009, 94). So können Betreiber von Biogasanlagen (BGA) durch den gesicherten zwanzigjährigen Stromabnahmepreis eine zusätzliche, attraktive Einkommensquelle für ihren Betrieb erschließen, sofern das Kostenmanagement stimmt (HEIßENHUBER und BERENZ, 2006, 139 ff.; BERENZ et al., 2007, 500 ff.). BGA auf Basis nachwachsender Rohstoffe tangieren jedoch auch vermehrt die Bodenmärkte, da die Anlagen regional am Pachtmarkt mit anderen landwirtschaftlichen Betriebszweigen um den knappen Produktionsfaktor Boden konkurrieren. In Modellkalkulationen werden für erfolgreiche BGA-Betreiber aufgrund relativ hoher Grundrenten Zahlungsbereitschaften für landwirtschaftliche Pachtflächen ausgewiesen, die in der Vergangenheit eher aus veredlungsintensiven Regionen oder aus dem Bereich der Sonder- und Spezialkulturen bekannt waren (BAHRS et al., 2007, 20; RAUH, 2009, 58 ff.; WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT FÜR AGRARPOLITIK, 2010, 8).

Die relativ junge Biogasproduktion fand als Determinante der Preisbildung am Landpachtmarkt bislang in empirischen Analysen nur wenig Berücksichtigung. Lediglich zwei den Autoren bekannte Untersuchungen konnten bislang tatsächlich nachweisen, dass die landwirtschaftli-

che Biogasproduktion die Neupachtpreise in Westdeutschland signifikant erhöht (vgl. BREUSTEDT und HABERMANN, 2010) bzw. in Bayern eine höhere Konzentration der Biogasproduktion mit höheren Pachtpreisen einhergeht (vgl. KILIAN et al., 2008). Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel dieses Beitrags, auf Grundlage einer Landwirtebefragung regionale Unterschiede am Pachtmarkt in Niedersachsen zu analysieren und den Einfluss der Biogasproduktion auf den niedersächsischen Landpachtmarkt zu evaluieren.

2. Biogasproduktion in Niedersachsen

Die zentrale Stellung in der deutschen Biogasproduktion nimmt derzeit das Agrarland Niedersachsen ein, auf das annähernd 26% der in Deutschland installierten elektrischen Leistung entfallen. In den 708 niedersächsischen BGA, die Ende 2008 zusammen auf eine installierte elektrische Leistung von über 365 $MW_{el.}$ und folglich eine Durchschnittsleistung von fast 520 $kW_{el.}$ kamen, werden kalkulatorisch im Jahr 2,7 MWh Strom produziert. In Niedersachsen sind seit der ersten Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) im August 2004 über 400 neue BGA mit einem Investitionsvolumen von rund 1 Mrd. Euro ans Netz gegangen. Gleichzeitig hat sich in derselben Zeit die installierte elektrische Leistung durch Neubau oder Erweiterungen an vorhandenen Anlagen mehr als verdreifacht (ML, 2009).

Mit Inkrafttreten des novellierten EEG im Jahr 2004 hat sich durch die Einführung des Bonus für nachwachsende Rohstoffe (NaWaRo-Bonus) der Substrateinsatz in den BGA aus ökonomischen Gründen verschoben, so dass die bis dahin in den Anlagen vorherrschenden betriebseigenen Reststoffe und Abfälle aus der Lebensmittelindustrie (Co-Fermente) überwiegend durch nachwachsende Rohstoffe und Wirtschaftsdünger (Gülle) ersetzt wurde (SCHAPER und THEUVSEN, 2009, 94). Als Folge dessen wurden seit 2004 auch in Ackerbauregionen verstärkt Anlagen auf Basis von nachwachsenden Rohstoffen und teilweise auf Basis von Gülle (sogenannte NaWaRo-Anlagen) gebaut. Nur noch 71 der im Jahr 2008 in Niedersachsen installierten 708 Biogasanlagen waren dagegen Co-Ferment-Anlagen (ML, 2009).

Im Jahr 2008 wurden in Niedersachsen auf etwa 132.500 ha Energiepflanzen für die Vergärung in BGA angebaut, so dass über 5% der landwirtschaftlichen Nutzfläche hierfür gebunden waren. Die Hauptkultur im Bereich der Biogas-Energiepflanzen ist hierbei mit einem Anbauumfang von ca. 115.000 ha der Silomais (HÖHER, 2009).

3. Methodik und Studiendesign

Die Datengewinnung zum niedersächsischen Landpachtmarkt erfolgte im März 2009 im Wege einer schriftlichen Befragung, bei der mit Hilfe des Landvolkes Niedersachsen 1.000 Pächter landwirtschaftlicher Nutzflächen unter Berücksichtigung einer regionalen Quotierung angeschrieben wurden. Die Rücklaufquote betrug 32,8% (N = 328). Die Abfrage von Einstellungen erfolgte im Fragebogen mit Hilfe von Statements, zu denen die befragten Landwirte auf fünfstufigen Likert-Skalen ihre Zustimmung oder Ablehnung äußern konnten. In der Erhebung wurden Fragen zu Pachtgründen, zur Vertragsgestaltung, zur wahrgenommenen Beziehungsqualität zum Verpächter, zum Pachtpreis und dessen Entwicklung, zur Nutzung von Pachtpreisanpassungsklauseln und zur Soziodemographie der Probanden gestellt. Die Daten wurden mit SPSS 17.0 analysiert.
Aufgrund des vergleichsweise hohen, durch nur eine Stichprobe für das gesamte Bundesland bedingten Aggregationsniveaus werden für die nachfolgenden Analysen typische Agrarregionen vertiefend betrachtet. Dazu wird die Stichprobe in vier Untersuchungsregionen eingeteilt, wobei 42 Fragebögen keiner Region zugeordnet werden konnten und bei den regionalen Vergleichen dementsprechend nicht berücksichtigt werden:

- Region I: Küstenregion, Futterbaugebiete
  (N = 102; Anteil an der Gesamtstichprobe: 35,7%)
- Region II: Nordwest-Niedersachsen, Veredlungsgebiete
  (N = 72; Anteil an der Gesamtstichprobe: 25,2%)
- Region III: Nordost-Niedersachsen, Beregnungsgebiete
  (N = 59; Anteil an der Gesamtstichprobe: 20,6%)
- Region IV: südniedersächsische Ackerbauregion, Börde
  (N = 53; Anteil an der Gesamtstichprobe: 18,5%)

4. Ergebnisse der empirischen Erhebung

In der Gesamtstichprobe sind 96,9% der Probanden männlichen und 3,1% weiblichen Geschlechts mit einem durchschnittlichen Alter von 47,3 Jahren. 86,4% der Probanden weisen eine praxisorientierte Ausbildung auf, wobei hierbei der Meisterabschluss mit 39,8% überwiegt. Die untersuchten Betriebe werden zu 95,1% im Vollerwerb betrieben und zu 99,4% konventionell bewirtschaftet. 31,8% der Betriebe betrachten sich nach der Betriebsform als Ackerbau-, 23,5% als Futterbau-, 20,6%

als Veredlungs- und 22,2% als Gemischtbetriebe. In der Gesamtstichprobe sind zusätzlich zwei Dauerkulturbetriebe enthalten. Die landwirtschaftliche Nutzfläche ist zu 55,5% Pachtfläche. Der Ackerboden weist durchschnittlich 48 Bodenpunkte (BP) auf; das Grünland liefert Werte um 41 BP. Im Mittel sind 89,6% der Pachtverträge in schriftlicher Form verfasst; sie laufen im Durchschnitt über neun Jahre. Die Pächter haben durchschnittlich von 11,1 Verpächtern Flächen gepachtet.

4.1 Pachtpreise, Pachtpreisveränderung und deren Gründe

Wie in Tabelle 1 dargestellt, differieren die Pachtpreise im gesamten Bundesland äußerst stark. In der Region II werden aktuell für Ackerland (484 €/ha) und auch für das Grünland (236 €/ha) im Durchschnitt die höchsten Pachten gezahlt, da u. a. aufgrund der hohen Viehdichten im Veredelungsgebiet eine starke Konkurrenz um Futter- und Güllenachweisflächen besteht. Der durchschnittliche Ackerpachtpreis der Region II unterscheidet sich signifikant von denen der übrigen drei Regionen.

Tab. 1: Pachtpreise und Pachtpreisentwicklung im regionalen Vergleich in €/ha

	Region I	**Region II**	**Region III**	**Region IV**
Durchschnittlicher Ackerpachtpreis ***[acde]	287 (σ = 86)	484 (σ = 121)	319 (σ = 110)	364 (σ = 137)
Mittlerer maximaler Ackerpachtpreis ***[acde] **[b]	327 (σ = 119)	572 (σ = 164)	399 (σ = 143)	440 (σ = 149)
Durchschnittlicher Grünlandpachtpreis ***[cde]	211 (σ = 75)	236 (σ = 91)	169 (σ = 86)	140 (σ = 72)
Mittlerer maximaler Grünlandpachtpreis ***[bcde]	256 (σ = 103)	259 (σ = 88)	177 (σ = 86)	169 (σ = 81)
Durchschnittlicher Grenzpachtpreis ***[ade] **[c]	415 (σ = 132)	572 (σ = 148)	461 (σ = 158)	482 (σ = 143)
Mittlere Pachtpreisveränderung in den letzen fünf Jahren für LF ***[acde]	+89 (σ = 77)	+177 (σ = 128)	+77 (σ = 60)	+52 (σ = 52)

a = Region I – Region II; b = Region I – Region III; c = Region I – Region IV;
d = Region II – Region III; e = Region II – Region IV; f = Region III – Region IV;
* = p< 0,1; ** = p< 0,05; *** = p< 0,01
Quelle: Eigene Erhebung

Zusätzlich wurden die Probanden nach dem höchsten Pachtpreis gefragt, da aus Analysen bekannt ist, dass regional z.T. erhebliche Differenzen zwischen dem mittleren Pachtpreisniveau und Neupachtpreisen bestehen können (vgl. BREUSTEDT und HABERMANN, 2010). Auch

insoweit zeigen sich für das Acker- und Grünland größtenteils signifikante Unterschiede zwischen den vier Regionen; die Reihenfolge der Regionen entspricht dabei der Gegenüberstellung der durchschnittlichen Pachtpreise für Acker- bzw. Grünland. Weiterhin wurden die Pächter nach einem Grenzpachtpreis befragt, ab dem eine gewinnbringende Bewirtschaftung der Pachtflächen ihrer Ansicht nach derzeit nicht mehr möglich ist. Hierbei nennen die Probanden der Region II (Veredelungsgebiet) mit durchschnittlich 572 €/ha den höchsten Wert, der sich von den Werten der anderen drei Regionen deutlich unterscheidet. Gleichzeitig wird aus diesem Wert auch die Flächenknappheit in der Region II ersichtlich, da hier der durchschnittliche Maximalpachtpreis für Ackerland genau dem regionalen Grenzpachtpreis entspricht. Folglich wird in der Region II mit den Ackerpachtflächen, die zum höchsten Pachtpreis im Betrieb gepachtet werden (müssen), im Mittel kein Gewinn mehr generiert. Ferner zeigt Tabelle 1, dass die mittlere Pachtpreisveränderung, die die Probanden in den vergangenen fünf Jahren und somit seit der Novellierung des EEG im Jahr 2004 festgestellt haben, in der Region II (+177 €/ha) signifikant höher als in den drei anderen Regionen war. Am moderatesten war die Pachtpreisentwicklung in der Region IV (Ackerbauregion) mit im Mittel +52 €/ha.

Tab. 2: Hauptgründe für die Pachtpreisentwicklung

	Region I	**Region II**	**Region III**	**Region IV**
Betriebe mit Biogasanlagen ***^{cef} **^{bd}	3,98 (σ = 1,13)	4,06 (σ = 0,95)	3,47 (σ = 1,17)	2,51 (σ = 1,07)
Große Betriebe ***^{c} **^{ef}	3,61 (σ = 0,85)	3,40 (σ = 0,93)	3,44 (σ = 0,87)	2,92 (σ = 0,95)
Hohe Viehbesatzdichten ***^{abcdef}	3,37 (σ = 1,04)	3,97 (σ = 0,94)	2,73 (σ = 1,22)	1,67 (σ = 0,79)
Der letztjährige „Boom“ in der Landwirtschaft	3,50 (σ = 0,98)	3,68 (σ = 1,01)	3,72 (σ = 0,89)	3,36 (σ = 1,15)

Skala von 1 = *„Lehne voll und ganz ab“* bis 5 = *„Stimme voll und ganz zu“*
a = Region I – Region II; b = Region I – Region III; c = Region I – Region IV;
d = Region II – Region III; e = Region II – Region IV; f = Region III – Region IV;
* = p< 0,1; ** = p< 0,05; *** = p< 0,01
Quelle: Eigene Erhebung

Als Grund für die gegenwärtige Pachtpreisveränderung wird in den letzten Jahren vermehrt die stark gewachsene Biogasdichte angeführt (vgl. Tabelle 2). Vor allem in der veredlungsstarken Region II nehmen die Probanden die BGA als Hauptgrund der gegenwärtigen Preisent-

wicklung wahr. Eine ähnliche Einstellung offenbaren auch die Befragten in der Region I (Futterbaugebiete). In den Regionen III und IV wird von den Probanden dagegen die vergangene Preishausse auf den Agrarrohstoffmärkten als zentraler Grund für die Pachtpreisentwicklung genannt. Im Durchschnitt geben die Landwirte in der Region IV den Betrieben mit BGA sogar keine Verantwortung für die beobachtete Pachtpreisentwicklung in ihrer Region und weichen damit signifikant von den Mittelwerten der anderen drei Regionen ab.

4.2 Vergleich zwischen Biogasbetrieben und Betrieben ohne BGA

Ein Vergleich zwischen den 22 Biogasbetrieben[1] in der gesamten Stichprobe und den 306 Betrieben ohne BGA zeigt, dass die Biogasbetriebe im Mittel einen um +61 €/ha signifikant höheren durchschnittlichen Ackerpachtpreis und einen um +97 €/ha signifikant höheren Maximalackerpachtpreis zahlen. Ferner geben die Biogaslandwirte einen um +121 €/ha signifikant höheren Grenzpachtpreis als ihre Mitkonkurrenten am Pachtmarkt an, wobei die Probanden mit einer BGA vor allem für Pachtflächen in Hofnähe Höchstpachten zahlen würden.
Außerdem schätzen sich die Biogaslandwirte im Vergleich zu ihren Berufskollegen allgemein als zukunftsfähiger und auch als wettbewerbsfähiger am Landpachtmarkt ein. Verstärkt meinen die Landwirte mit BGA, dass sie gute Chancen für die zukünftige Entwicklung ihres Betriebes haben und ihre Verpächter die Flächen bevorzugt an zukunftsfähige Betriebe verpachten. Dagegen glauben Betriebe ohne BGA eher, dass steigende Pachtpreise die Liquidität ihres Betriebes zunehmend strapazieren und die Entwicklungen auf dem Landpachtmarkt ihren Betrieb stark beeinflussen werden.

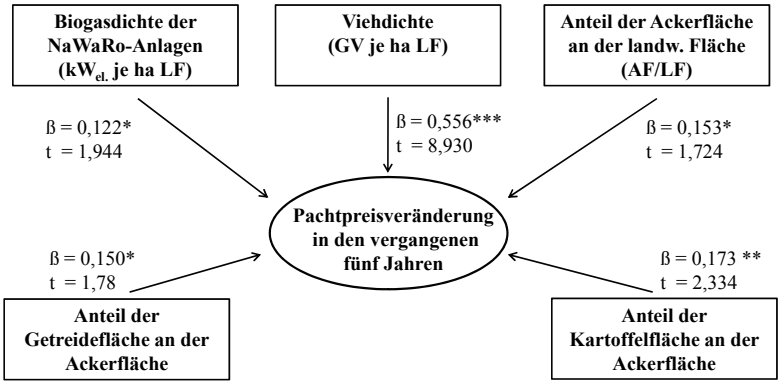
4.3 Erklärung der festgestellten Pachtpreisveränderung

Abschließend wird die von den Probanden beobachtete Pachtpreisveränderung der Jahre 2004 bis 2009 durch ein multiples Regressionsmodell erklärt. Dazu wurden zusätzlich Strukturdaten der Agrarstruk-

---

[1] In der Gesamtstichprobe befinden sich nur 22 Biogasbetriebe, da das primäre Untersuchungsobjekt der empirischen Erhebung der niedersächsische Landpachtmarkt war. Die nachfolgenden signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen werden jedoch durch neuere Erhebungen, die derzeit von den Autoren ausgewertet und Anfang 2011 veröffentlicht werden sollen, durchweg bestätigt.

turerhebung 2007 in den Datensatz integriert. Da nicht alle der 328 befragten Personen eine vollständige und zugleich richtige Postleitzahl angegeben haben, konnten nur 230 Fragebögen für die Regressionsanalyse auf Gemeindeebene berücksichtigt werden (vgl. Abbildung 1). Insgesamt werden durch die fünf dargestellten unabhängigen Variablen des gewonnenen Regressionsmodells ca. 31% der Varianz der Pachtpreisveränderung erklärt. Wie aus der Abbildung 1 ersichtlich, übt neben vier anderen aufgeführten Variablen auch die Biogasdichte auf Gemeindeebene – ausgedrückt durch die installierte elektrische Leistung der NaWaRo-Anlagen je Hektar LF[2] – einen signifikant positiven Einfluss auf die von den Probanden festgestellte Pachtpreisveränderung aus. Folglich geht gemäß dem Modell und den ihm zugrunde liegenden Befragungsdaten eine steigende Biogasdichte mit höheren Pachtpreisentwicklungen in den vergangenen fünf Jahren einher.



$R^2 = 0{,}330$; korrigiertes $R^2 = 0{,}312$; $F = 18{,}251$ ***
$p \leq 0{,}01$ höchst signifikant***; $p \leq 0{,}05$ hoch signifikant**; $p \leq 0{,}1$ signifikant*
ß = standardisierter Regressionskoeffizient (Beta-Wert); t = t-Wert

Abb. 1: Einflussfaktoren auf die festgestellte Pachtpreisveränderung
Quelle: Eigene Darstellung

---

[2] Es wurden nur die NaWaRo-Anlagen berücksichtigt, da vor allem diese Anlagen auf landwirtschaftliche Flächen zur Energiepflanzenproduktion angewiesen sind. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass auch Co-Ferment-Anlagen Energiepflanzen einsetzen und somit um Pachtflächen konkurrieren. Ferner wurde die installierte elektrische Leistung der NaWaRo-Anlagen auf die LF bezogen, da auch Grünlandaufwuchs vergoren wird und die Pachtpreisveränderung der gesamten LF im Modell erklärt werden soll.

5. Fazit

Wie den Ausführungen zu entnehmen ist, differieren sowohl die Pachtpreise für Acker- und Grünland als auch die von den Probanden festgestellten Pachtpreisveränderungen der letzten fünf Jahre in den vier untersuchten Regionen stark. Der Einfluss der relativ jungen Biogasproduktion auf die Pachtpreisentwicklungen wird von den Pächtern deutlich unterschiedlich bewertet. In den viehreichen Regionen I und II werden die BGA als Hauptgrund für den Pachtpreisanstieg angeführt. Ferner zeigt sich, dass Biogasbetriebe im Mittel (tatsächlich) einen höheren Ackerpachtpreis zahlen und auch eine höhere Zahlungsbereitschaft angeben. Die Biogasproduktion stellt demnach einen Betriebszweig dar, der derzeit am niedersächsischen Landpachtmarkt wettbewerbsfähiger als vergleichbare Produktionsformen ist, so dass auch Verdrängungen von anderen, bestehenden Produktionsformen nicht auszuschließen sind.

Aufgrund der hohen Flächennachfrage und des positiven Einflusses der Biogasdichte auf die Pachtpreisentwicklung sollten NaWaRo-Anlagen künftig eher in viehschwächeren Regionen und Gebieten mit geringerer Anlagendichte gebaut werden, um Flächenkonkurrenzen und Pachtpreisanstiege so moderat wie möglich zu gestalten. Dazu sollte im Zuge der Novellierung des EEG im Jahr 2012 die Vergütungshöhe insgesamt reduziert und ein standortortangepasster Substrateinsatz (Wirtschaftsdünger in Veredlungsregionen) verstärkt bzw. auf einem anderen Wege (Entkopplung des Güllebonus vom NaWaRo-Bonus) gefördert werden.

Zusätzlich sollte auch außerhalb von viehreichen Regionen eine standortangepasste Anlagendichte angestrebt werden, da steigende Landpachtpreise grundsätzlich die einzelbetrieblichen Kosten des Wachstums auf allen Betrieben erhöhen und die Wettbewerbsfähigkeit der niedersächsischen Nahrungsmittelproduktion (inkl. vor- und nachgelagerter Bereiche) verschlechtern können.

Literatur

BAHRS, E., HELD, J.-H. und THIERING, J. (2007): Auswirkungen der Bioenergieproduktion auf die Agrarpolitik sowie auf Anreizstrukturen in der Landwirtschaft – Eine partielle Analyse bedeutender Fragestellungen anhand der Beispielregion Niedersachsen. Diskussionspapier Nr. 0705 am Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung. Göttingen: Georg-August-Universität.

BERENZ, S., HOFFMANN, H. und PAHL, H. (2007): Konkurrenzbeziehungen zwischen der Biogasproduktion und der tierischen Erzeugung. In: T. Glebe, A. Heißenhu-

ber, L. Kirner, S. Pöchtrager und K. Salhofer (Hrsg.): Agrar- und Ernährungswirtschaft im Umbruch. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 43. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, S. 497-506.

BREUSTEDT, G. und HABERMANN, H. (2010): Einfluss der Biogaserzeugung auf landwirtschaftliche Pachtpreise in Deutschland. Vortrag anlässlich der 50. Jahrestagung der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., 29.09 – 01.10.2010. Braunschweig.

HEIßENHUBER, A. und BERENZ, S. (2006): Energieproduktion in landwirtschaftlichen Unternehmen. In: I. Darnhofer, C. Walla und H.K. Wytrzens (Hrsg.): Alternative Strategien für die Landwirtschaft. Wien: Facultas, S. 135-144.

HÖHER, G. C. (2009): Bioeenergie und Energiepflanzenanbau in Niedersachsen. Hannover: Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung.

KILIAN, S., ANTON, J., RÖDER, N. und SALHOFER, K. (2008): Impacts of 2003 CAP Reform on Land Prices: From Theory to Empirical Results. Beitrag für das 109. EAAE Seminar. Viterbo.

ML (2009): Daten aus dem Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung. Hannover.

RAUH, S. (2009): Auswirkungen der Novellierung des EEG auf die Wettbewerbskraft der Biogasproduktion. In: J.-P. Loy und Rolf A.E. Müller (Hrsg.): Agrar- und Ernährungsmärkte nach dem Boom. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 45. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, S. 51-62.

SCHAPER, C. und THEUVSEN, L. (2009): Der Markt für Bioenergie. Agrarwirtschaft, 58., 1, S. 91-102.

WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT FÜR AGRARPOLITIK (2010): EU-Agrarpolitik nach 2013 – Plädoyer für eine neue Politik für Ernährung, Landwirtschaft und ländliche Räume. Berlin: Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

Anschrift der Verfasser

M.Sc. Carsten H. Emmann, Dr. Cord-Herwig Plumeyer, Prof. Dr. Ludwig Theuvsen
Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 5,37073 Göttingen, Deutschland
Tel.: +49 (0)551/39-4852
eMail: cemmann, chplumeyer und theuvsen@uni-goettingen.de

Abschätzung des österreichischen Biogasproduktionspotentials zur Stromerzeugung in 2020

Assessment of electric power production potentials from biogas in Austria by 2020

Bernhard STÜRMER und Erwin SCHMID

Zusammenfassung

Anfang 2010 wurden die neuen Ökostromtarife in der Ökostromverordnung festgesetzt. Die deutliche Erhöhung der Ökostromtarife lässt einen Anreiz zum Neubau von Biogasanlagen vermuten. Mit einem Modellverbund aus CropRota, EPIC und BiomAT wird das ökonomische Biogaspotential zur Stromerzeugung in Abhängigkeit verschiedener Ökostromtarife abgeschätzt. Die Modellergebnisse zeigen, dass die derzeitigen Einspeisetarife nicht ausreichen, um die Engpassleistung durch den Bau von Neuanlagen zu steigern. Bei Biogasanlagen bis zu einer Leistung von 250 kW_{el} ist der Ökostromtarif an einem Masseanteil im Substrat von mindestens 30% Gülle gebunden. Es zeigt sich, dass in manchen Gemeinden der Nachfrage an Gülle nicht nachgekommen werden kann. Bei einem Einspeisetarif von 26 ct/kWh würden 1.330 neue Biogasanlagen errichtet werden, die den Anteil an Ökostrom aus Biogas auf 4,2% des prognostizierten Stromverbrauches in 2020 erhöhen.

Schlagworte: Biogas, Ökostromproduktion, Einspeisetarif, integrierte Landnutzungsanalyse

Summary

The new feed-in tariffs of the Austrian eco-electricity regulation were published in February 2010. It is expected that the higher eco-electricity feed-in tariffs will provide an incentive for the construction of new biogas production plants. The economic potential of biogas for electricity

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 149-158. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

generation in relation to the new eco-electricity feed-in tariffs are assessed with a model cluster including the crop rotation model CropRota, the bio-physical process model EPIC, and the spatially explicit biomass optimization model BiomAT. The model results show that the current feed-in tariffs are not sufficient to increase biogas production. For biogas plants up to 250 kW_{el}, the eco-electricity feed-in tariff is coupled with a minimum share of manure of 30% in the substrate mix. The analysis shows that the additional demand for manure cannot be met in some municipals. However, about 1,330 new biogas plants would be built at a feed-in tariff of 26 ct/kWh, which would increase the share of eco-electricity from biogas to 4.2% of the projected electricity consumption in 2020.
Keywords: biogas, electric power production, renewable energy, feed-in tariff, integrated land use analysis

1. Einleitung

Die derzeitige Energiestrategie in Österreich sieht eine Reihe von Maßnahmen zur Erhöhung der Versorgungsicherheit, zur Steigerung der Energieeffizienz und zur Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger vor. Unter anderem soll der Ausbau der Engpassleistungen von Biogasanlagen weiter forciert werden. Dazu wurden die Ökostromtarife in der neuen Ökostromverordnung (BGBl. II Nr. 42/2010) gegenüber den letzten Einspeisetarifen deutlich erhöht.

Für Biogasanlagen bis zu 250 kW_{el} ist dabei ein Gülleanteil von zumindest 30% der eingesetzten Masse notwendig, um den Ökostromtarif von 18,50 ct/kWh_{el} zu erhalten. Um einen KWK-Bonus von 2 ct/kWh_{el} in Anspruch nehmen zu können, muss ein erheblicher Anteil des Wärmeanfalls verwertet werden. So müsste eine 250 kW_{el} Biogasanlage neben einem elektrischen Wirkungsgrad von 36% noch einen thermischen Wirkungsgrad von 36% aufweisen, um das Effizienzkriterium (Berechnet mit der Formel: $2/3*W/B+E/B \geq 60\%$ nach BGBl. I Nr. 111/2008) erreichen zu können.

Ziel dieses Beitrages ist die Abschätzung des Biogasproduktionspotentials für das Jahr 2020 in Abhängigkeit unterschiedlicher Einspeisetarife. Dazu wird ein Modellverbund verwendet, mit dem die Landnutzungskonkurrenz von verschiedenen Verwertungsmöglichkeiten (Nahrungs- und Futtermittel bzw. Energie) räumlich explizit und auf Ge-

meindeebene abgebildet werden kann. Der Modellverbund berücksichtigt standörtliche und regionale Gegebenheiten (Boden, Klima, Fruchtfolgen, Tierbesatz, Bewirtschaftungsintensitäten, Politikmaßnahmen, etc.), womit die Opportunitätskosten der Biogasproduktion und in Folge das ökonomische Biogasproduktionspotential besser abgeschätzt werden können.
Im folgenden Kapitel werden die Datengrundlage sowie der verwendete Modellverbund beschrieben. Im Anschluss daran werden die Ergebnisse der Modellanalysen präsentiert, diskutiert und die wichtigsten Schlussfolgerungen abgeleitet.

2. Daten und Methode

Für die Abschätzung des ökonomischen Biogaspotentials im Jahr 2020 wurden auf Gemeindeebene Vergleichsdeckungsbeiträge von typischen Fruchtfolgen errechnet. Die typischen Fruchtfolgen wurden auf Basis der Ackerkulturverteilungen des INVEKOS-Datensatzes mit dem Fruchtfolgeoptimierungsmodell CropRota (SCHÖNHART et al., 2009) abgeleitet und umfassen bis zu 22 zwei- bis sechsgliedrige Fruchtfolgen sowie deren Flächenanteil je Gemeinde. Das bio-physikalischen Prozessmodell EPIC (WILLIAMS, 1995) wurde verwendet, um Pflanzenerträge und Umweltauswirkungen in Abhängigkeit von Bodenformen, Wetter, Topographie, Fruchtfolge und Bewirtschaftungsintensitäten zu simulieren.
Die Deckungsbeiträge der Ackerkulturen wurden nach dem Standarddeckungsbeitrag (BMLFUW, 2008) ermittelt, wobei die Erzeugerpreise auf Basis des Agricultural Outlooks (OECD-FAO, 2008) und die variablen Kosten in Abhängigkeit des prognostizierten Ölpreises (eigene Berechnungen nach OECD-FAO, 2008) für das Jahr 2020 angepasst wurden. Zusätzlich werden die aggregierten Deckungsbeiträge aus der Nutztierhaltung in den Gemeinden berücksichtigt. Das österreichische Agrarumweltprogramm ÖPUL wird unverändert fortgeschrieben und die derzeitigen Betriebsprämien wurden in eine regionale Flächenprämie umgewandelt und um 50% gekürzt (vgl. SCHMID et al., 2008).
Der Erlös der Biogaspflanzen wird aus dem Stromertrag (abzüglich des Eigenstrombedarfs) der einzelnen Substrate und dem Ökostromtarif errechnet. Die variablen Kosten setzen sich aus den variablen Kosten des Anbaus bzw. der Kultivierung und der Gülleausbringung sowie

der Lohnernte zusammen (in Anlehnung an STÜRMER und EDER, 2010). Die von der Biogasanlage verursachten variablen und fixen Kosten werden in den Deckungsbeiträgen der Substrate anteilsmäßig berücksichtigt. In den durchschnittlichen jährlichen Fixkosten der Biogasanlage sind die Investitionskosten (nach KIRCHMEYR und ANZENGRUBER, 2008), die Investitionskostenzuschüsse der Länder und die Ersatzinvestitionen berücksichtigt. Die variablen Kosten der Biogasanlage beinhalten auch die Manipulationskosten und einen Lohnansatz. Die variablen und fixen Kosten wurden dabei ausschließlich auf die Stromproduktion bezogen. Die Erlöse und die durchschnittlichen jährlichen fixen und variablen Kosten für die erforderliche Wärmeverwertung wurden als ausgeglichen angenommen. Alle Daten werden im räumlich expliziten Biomasseoptimierungsmodell BiomAT integriert. BiomAT maximiert den Gesamtdeckungsbeitrag von agrarischen Landnutzungsaktivitäten unter Berücksichtigung standortspezifischer Gegebenheiten und Einhaltung regionaler Ressourcenausstattungen und Beschränkungen.
Um den Anfall an Gülle aus der Tierhaltung abzuschätzen, sind aus den INVEKOS-Daten rinder- und schweinehaltende Betriebe extrahiert worden. In einem weiteren Schritt wurden jene Betriebe ausgewählt, die zumindest 20 RGVE einer Tierkategorie (Kühe, männliche bzw. weibliche Rinder) halten bzw. einen jährlichen Gülleanfall von mindestens 500 m^3 aufweisen (nach BMLFUW, 2006).
Mit der Verschneidung der Modellergebnisse für reine Stromerzeugung aus nachwachsenden Rohstoffen und der Gülleverfügbarkeit sind die installierten elektrischen Leistungen in den Gemeinden je nach Ökostromtarif errechnet worden. Des Weiteren wurden die Mehraufwendungen für die Stromkonsumenten errechnet, indem die Differenz zwischen Ökostromtarif und Großhandelsstrompreis genommen wurde. Dazu ist die Summe der gesamten Ökostromvergütungen für Biogas, ausgehend von einem möglichen zukünftigen Großhandelsstrompreis in der Höhe von 8 Cent/kWh, errechnet worden.

3. Ergebnisse

Die Biogasproduktion auf Basis rein pflanzlicher Substrate wird ab einem Einspeisetarif von 21 ct/kWh_{el} wirtschaftlich interessant. Die Verwertung von Ackerlandflächen über Biogaspflanzen ist bei einem Einspeisetarif von 21 bzw. 22 ct/kWh_{el} laut unseren Berechnungen in

den Bezirken Feldkirch (Vlbg) und Scheibbs (NÖ) eine wirtschaftlich interessante Alternative. Mit steigendem Einspeisetarif wird diese Biogasproduktion noch in weiteren Bezirken wie zum Beispiel Grieskirchen, Ried i. Innkreis und Braunau am Inn in Oberösterreich sowie St. Pölten in Niederösterreich interessant. Bei einem Einspeisetarif von 26 ct/kWh$_{el}$ ist in 662 Gemeinden von den 2091 untersuchten Gemeinden eine Betreibung von reinen NAWARO-Biogasanlagen mit zumindest 100 kW$_{el}$ wirtschaftlich möglich (Abbildung 1).

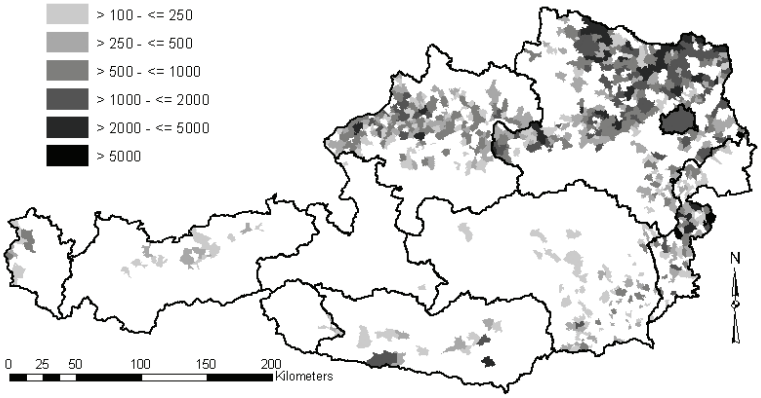


Abbildung 1: Engpassleistungen in kW$_{el}$ aus Energiepflanzen in den Gemeinden bei einem Ökostromtarif von 26 Cent/kWh$_{el}$
Quelle: Eigene Berechnungen

Die in den Gemeinden verfügbaren Güllemengen für Biogasanlagen unter 250 kW$_{el}$ sind in Abbildung 2 grafisch dargestellt. Mit zunehmender Höhe des Ökostromtarifs nehmen die Gemeinden ohne Tierhaltung mit potentiellen Flächen für den Anbau von Biogaspflanzen zu. Es steigt auch der Substrateinsatz in vielen Gemeinden so stark an, dass nicht genügend Gülle aus der Tierhaltung für den 30%-Anteil im Substratmix vorhanden ist. So können, bei einem Einspeisetarif von 23 ct/kWh$_{el}$, noch 75% der rund 135 theoretisch möglichen 250 kW$_{el}$ Biogasanlagen ausreichend mit Gülle aus den Gemeinden versorgt werden. Bei einem Einspeisetarif von 26 ct/kWh$_{el}$ würde nur mehr in 50% der Gemeinden mit Biogasanlagen der 30%-Gülleanteil erreicht werden. Es wird angemerkt, dass ein möglicher Güllehandel zwischen den Gemeinden in den Analysen nicht berücksichtigt ist.

Durch die Verschneidung der Daten aus der Potentialanalyse auf Energiepflanzenbasis und der potentiellen Gülleverfügbarkeit kann in weiterer Folge die Anzahl der Biogasanlagen in den Gemeinden abgeleitet werden.

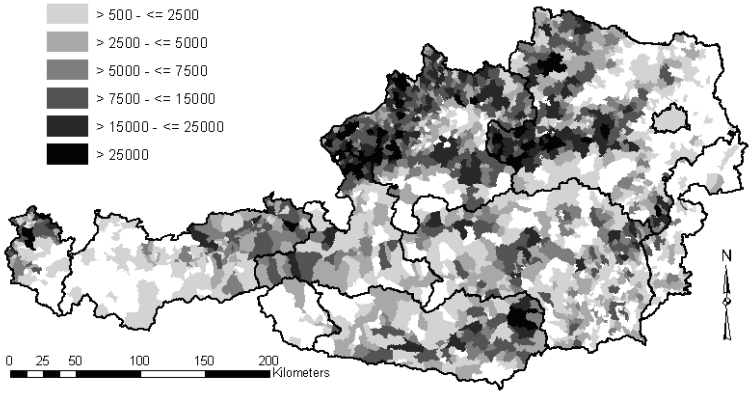


Abbildung 2: Verfügbare Güllemengen in den Gemeinden in m³
Quelle: Eigene Berechnungen

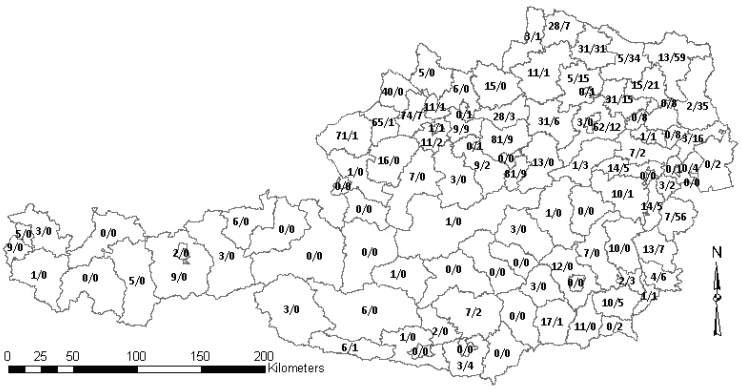


Abbildung 3: Anzahl neuer Biogasanlagen im Jahr 2020 in den politischen Bezirken (≤250 kW_{el} / >250 kW_{el}) bei einem Ökostromtarif von 26 Cent/kWh_{el}
Quelle: Eigene Berechnungen

Dabei wird die verfügbare Gülle vor allem in Anlagen mit 100, 175 oder 250 kW_{el} (Anlagen mit 30% Gülleanteil) verwendet. Mit dem verbleibenden Energiepflanzen-Substrat werden Anlagen mit 300, 500 und 750 kW_{el} (NAWARO-Anlagen) betrieben (siehe Abbildung 3).
Die wettbewerbsfähigsten Bioproduktionsgasstandorte sind nach unseren Analysen folgende NUTS 3 Regionen: Innviertel, Mostviertel-Eisenwurzen, Waldviertel, St. Pölten, Weinviertel, Wiener Umland-Nordteil und das Mittelburgenland (siehe Abbildung 4). Wobei vor allem im Osten aufgrund der begrenzt verfügbaren Güllemengen energiepflanzenbasierte Biogasanlagen gebaut werden. Bei höheren Einspeisetarifen steigt auch in den NUTS 3 Regionen: Linz-Wels, Mühlviertel, Wiener Umland-Südteil, Niederösterreich Süd, Südburgenland, Oststeiermark sowie West-und Südsteiermark die Zahl neuer Biogasanlagen deutlich an.

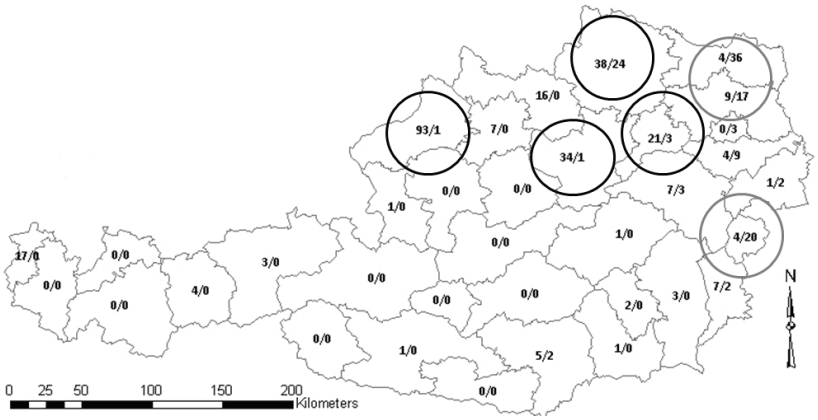


Abbildung 4: Anzahl neuer Biogasanlagen im Jahr 2020 in den NUTS 3 Regionen (≤250 kW_{el} / >250 kW_{el}) bei einem Ökostromtarif von 24 Cent/kWh_{el}
Quelle: Eigene Berechnungen

Der Großteil der Biogasanlagen hat eine Engpassleistung von unter 250 kW_{el} (vgl. Tabelle 1). Mit zunehmendem Einspeisetarif werden jedoch auch rein energiepflanzenbasierte Biogasanlagen wirtschaftlich interessant. Dies ist einerseits aus der Anlagenstatistik erkennbar, wie auch an der durchschnittlich installierten Leistung der Biogasanlagen, die zw. 23 und 24 ct/kWh über 250 kW_{el} steigt (vgl. Tabelle 1). Energiepflanzenbasierte Biogasanlagen sind vor allem in den Bezirken

Horn, Hollabrunn, Mistelbach, Gänserndorf, Bruck/Leitha und Oberpullendorf zu finden.

Tabelle 1: Ausgewählte Modellergebnisse in Abhängigkeit des Einspeisetarifs

	Ct/kWh$_{el}$					
	21	22	23	24	25	26
Anzahl Anlagen ≤250 kW$_{el}$	1	35	116	283	572	919
Anzahl Anlagen >250 kW$_{el}$	0	0	17	123	256	412
Stromproduktion [MWh]	1.950	57.135	249.015	941.070	1.984.710	3.131.505
Install. Leistung [MW$_{el}$]	0,25	7,33	31,93	121	254	401
Ø kW$_{el}$/Anlage	250	209	240	297	307	302
Tarifkosten [Mio €][1)]	0,25	8,00	37,35	150,57	337,40	563,67
Anteil Strom aus Biogas am Stromverbrauch[2)]	0,0026%	0,08%	0,33%	1,25%	2,65%	4,18%

1) Bei einem Einkaufspreis für Strom von 80 €/MWh
2) 75.000 GWh/a, Mittel der Szenarien von KALT et al., 2010

Quelle: Eigene Berechnungen

Die in Tabelle 1 dargestellten Tarifkosten ergeben sich aus der Differenz des Ökostrom-Verrechnungspreis zum Marktpreis. Die Stromlieferanten, die zunächst die Ökostromtarife an die Biogasanlagenbetreiber auszahlen, verrechnen diese Differenz an ihre Stromkunden weiter. Bei einem Ökostromtarif von 24 ct/kWh$_{el}$ liegen die zusätzlichen Kosten für die Stromkunden bei rund 150 Mio. €. Bei einer gleichmäßigen Verteilung und einem durchschnittlichen Jahresverbrauch an Strom von 75.000 GWh (Mittel der Szenarien für 2020 von KALT et al., 2010) liegt der Ökostromzuschlag für Biogas bei 0,20 ct/kWh$_{el}$.
Durch den Ausbau der Stromproduktion aus Biogas steigt der Ökostromanteil am gesamten Stromverbrauch. Bei einem Ökostromtarif von 26 ct/kWh$_{el}$ könnte demnach der Anteil von Ökostrom aus Biogas von derzeit 0,9% (E-CONTROL, 2009, 12) auf rund 4,2% im Jahr 2020 gesteigert werden.

4. Diskussion und Schlussfolgerungen

Mit der Anwendung eines integrierten Modellverbundes sind die ökonomischen Biogaspotentiale auf Gemeindeebene in Abhängigkeit unterschiedlicher Ökostromtarifen analysiert worden. Im Modellverbund werden standörtliche und regionale Gegebenheiten in Form von Op-

portunitätskosten, welche sich aufgrund der Pflanzenproduktivität, Gülleverfügbarkeit und alternativer Nutzungen ergeben, abgebildet.
Die Modellergebnisse zeigen, dass bei einem Ökostromtarif von unter 21 ct/kWh$_{el}$ keine neuen Biogasanlagen auf Energiepflanzenbasis errichtet werden. Selbst in Gemeinden, in denen die verfügbare Gülle-menge ausreichend ist, induziert der neue Einspeisetarif für 250 kW$_{el}$ Biogasanlagen von 18,50 ct/kWh$_{el}$ + 2,00 ct/kWh$_{el}$ KWK-keine Neuerrichtungen von Biogasanlagen. Es kann davon ausgegangen werden, dass unter einem Einspeisetarif von 21 ct/kWh eher die bestehenden Anlagen erweitert werden. Bei einem Einspeisetarif von 23 ct/kWh$_{el}$ können neue Biogasanlagen im Gesamtausmaß von rund 32 MW$_{el}$ erwartet werden. Um die Engpassleistung um ca. 120 MW$_{el}$ durch den Bau neuer Biogasanlagen zu steigern, ist ein Ökostromtarif von 24 ct/kWh$_{el}$ notwendig. Für Biogasanlagen auf Energiepflanzenbasis, die in Gemeinden mit zu geringer verfügbarer Gülle gebaut werden, liegt der Ökostromtarif derzeit jedoch nur bei 16,50 ct/kWh$_{el}$ + 2 ct/kWh$_{el}$ (250 bis 500 kW$_{el}$) bzw. bei 13,00 ct/kWh$_{el}$ + 2 ct/kWh$_{el}$ (über 500 kW$_{el}$).
Ziel dieses Beitrages ist es, einen Überblick über die Auswirkungen von unterschiedlichen Ökostromtarifen für Strom aus Biogas aufzuzeigen. In den Ergebnissen wurden das naturwissenschaftliche Potential in Form von Pflanzenerträgen, das ökonomische Potential in Form von Opportunitätskosten und das nachhaltige Potential in Form von etablierten Fruchtfolgen berücksichtigt. Es obliegt den Regionalplanern, den Stakeholder und der Politik, das nachhaltige Potential genauer zu definieren. Im Bereich Biogas können die hier vorgelegten Ergebnisse einen Anhaltspunkt liefern.

Danksagung

Der Beitrag entstand im Rahmen des Forschungsprojektes „Die regionale Biomasseproduktion zur Energieerzeugung in Österreich - Konsequenzen für die Primärsektoren und nachgelagerte Industrien“, gefördert vom Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank.

Literatur

BMLFUW (2008): Deckungsbeiträge und Daten für die Betriebsplanung 2008. 2. Auflage. Wien.

BMLFUW (2006): Richtlinien für die sachgerechte Düngung. 6. Auflage. Wien.

E-CONTROL (2009): Ökostrombericht 2009. http://www.e-control.at/portal/page/portal/medienbibliothek/oeko-energie/dokumente/pdfs/Oekostrombericht%202009.pdf

KALT, G., KRANZL, L. und HAAS, R. (2010): Long-term strategies for an efficient use of domestic biomass resources in Austria. Biomass and Bioenergy, 34, S. 449-466.

KIRCHMEYR, F. und ANZENGRUBER, G. (2008): Wirtschaftlichkeit der österreichischen Biogasanlagen. Studie i. A. des BMLFUW. Linz: ARGE Kompost und Biogas.

OECD-FAO (2008): Agricultural Outlook 2008-2017. Paris: OECD-Publishing.

SCHMID, E., STÜRMER, B. und SINABELL, F. (2008): Modellanalysen von Optionen einer künftigen GAP in Österreich. Forschungsendbericht im Auftrag des BMLFUW. Wien.

SCHÖNHART, M., SCHMID, E. und SCHNEIDER, U.A. (2009): CropRota – A Model to Generate Optimal Crop Rotations from Observed Land Use. Diskussionspapier DP-45-2009. Universität für Bodenkultur Wien. Wien.

SCHUBERT, R., SCHELLNHUBER, H.J., BUCHMANN, N., EPINEY, A., GRIEßHAMMER, R., KULESSA, M., MESSNER, D., RAHMSTORF S. und SCHMID, J. (2010): Future Bioenergy and Sustainable Land Use. German Advisory Council on Global Change. Malta: Gutenberg Press.

STÜRMER, B. und EDER, M.W. (2010): Modell zur Optimierung der Substratbereitstellungskosten bei Biogasanlagen. Die Bodenkultur 61, 1, S. 57-67.

WILLIAMS, J.R. (1995): The Epic Model. In: Singh, V.P. (Hrsg.). Computer Models of Watershed Hydrology. Highlands Ranch: Water Resources Publications, S. 909-1000.

Anschrift der Verfasser

DI Bernhard Stürmer, Univ.Prof. DI Dr. Erwin Schmid
Universität für Bodenkultur Wien
Feistmantelstr. 4, 1180 Wien, Österreich
Tel.: +43 1 47654 3664
eMail: bernhard.stuermer@boku.ac.at

Determination of European Biofuel Prices and their Impact on Agricultural Commodity Prices

Preise für Biokraftstoffe und ihr Einfluss auf die Preise für landwirtschaftliche Erzeugnisse in der Europäischen Union

Miroslava RAJCANIOVA and Jan POKRIVCAK

Summary

The main purpose of this paper is to analyze the statistical relationship among the fuel prices (oil, bioethanol) and selected food prices (corn, wheat and sugar). We conducted a series of statistical tests, starting with tests for unit roots, estimation of cointegrating relationships between price pairs, evaluating the inter-relationship among the variables using Vector Error Corrections (VECM) and Impulse Response Function (IRF). The direction of causation in the variables is tested by means of Granger causality tests. According to our results, there is no cointegrating relationship between time series in the period April 2005 – July 2008 while in the later period (August 2008 – August 2010) there is a long run relationship among all of the variables.
Keywords: biofuels, crude oil, food, cointegration

Zusammenfassung

Das Hauptziel dieser Arbeit ist die Analyse des statistischen Zusammenhangs zwischen Brennstoffpreisen (Öl, Bioethanol) und Preisen für ausgewählte Nahrungsmittel (Mais, Weizen und Zucker). Es wurde eine Zeitreihenanalyse unter Verwendung folgender Methoden durchgeführt: Tests für „unit roots“, Schätzung kointegrierter Preispaarzusammenhänge, Analyse der Zusammenhänge zwischen den Produkten unter Verwendung von Vektorfehlerkorrekturen (VECM), der Impulsantwortfunktion (IRS), und Granger-Kausalitätstest. Die Ergebnisse zeigen keinen kointegrierten Zeitreihenzusammenhang für den Zeitraum April 2005

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 159-168. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

bis Juli 2008, während im Zeitraum August 2008 bis August 2010 ein langfristiger Zusammenhang existiert.
Schlagworte: Biokraftstoff, Erdöl, Nahrungsmittel, Kointegration

1. The relationship between food and fuel prices

Biofuels involve the tradeoff between using scarce resources to produce fuel and to produce food (RUNGE and SENAUER, 2007; MSANGI et al., 2006). An estimated 93 million tons of wheat and coarse grains were used for ethanol production in 2007, double the level of 2005 (OECD–FAO, 2008). Agricultural commodity prices have risen sharply over the past several years. Several factors (food demand increases in growing Asian economies, supply suffered from the adverse weather, increasing biofuel demand) are believed contributed to the price rise. By early 2008, real food prices were 64 percent above the levels of 2002 after four decades of predominantly declining or flat trends (FAO, 2008). The results of MSANGI et al. (2006) show, that when the demand for biofuels is growing very rapidly, holding crop productivity unchanged, world prices for crops increase substantially. However, when introducing second-generation cellulosic technologies and allowing for crop productivity improvement, the impact on prices is small. How small depends of course on what assumptions we make concerning technological progress (BRÄNNLUND et al., 2008). Producing ethanol for use in motor fuels increases the demand for corn or other ethanol feedstock, which ultimately raises the prices that consumers pay for a wide variety of foods at the grocery store, ranging from corn syrup sweeteners found in soft drinks to meat, dairy, and poultry products. In addition, the demand for corn may help push up the prices of other commodities, such as soybeans (CBO, 2009).

O'BRIEN and WOOLVERTON (2009) quantify the recent relationships between ethanol and motor fuel prices and confirm that the corn market is closely related to the energy sector. A sizeable increase in corn processing for ethanol now tends to strengthen corn prices much more significantly than in the past. The relationship of corn prices to various fuel prices has major implications for crop and livestock farmers, the seed industry, grain elevators, food processors, suppliers of fertilizer, and other businesses closely associated with the crop sector.

The impact is less significant in rich countries such as the United States because only 7.3% of income is spent on food. However, in developing countries, about 20% of income is used in food consumption (BULLOCK, 2007).

Ethanol in the EU is essentially produced from wheat and to a lesser extent from sugar beet (production from corn is marginal). Ethanol is still a very minor outlet for EU cereals (more specifically wheat) since it represents less than one percent of end use of the latter. According to the EC (2007), about one million tons of white sugar equivalents were processed into ethanol in 2005, that is 5% of total domestic consumption. Sugar used for ethanol is today only slightly less than gross sugar exports (1.3 million tons in 2006) (BAMIERE et al., 2007). Price spikes are common in agricultural markets due to a combination of relatively inelastic demand and volatile supply. EU ethanol has had no discernible impact on the commodity price spike (eBIO, 2008).

The changes in the amount of biofuel produced over the last five years have not been enough to cause the big prices changes we have seen in commodities (SAUNDERS et al., 2009). EU biofuel policies led to an increase in food prices in Brazil of 0.5% and European food prices increased by 0.14%. An US report has supported the view that the increased link between corn and energy markets is one factor driving food prices (ABBOT et al., 2009).

2. Methods and Data

As mentioned above, most of the literature review suggests the current increase in ethanol production was an important factor that led to the rise in food prices. The main goal of our study is to check whether the relationship between fuel and food prices is statistically significant using time series analysis. We expect to find a positive relationship between ethanol prices and the prices of corn, wheat and sugar; in other words, we expect an increase in ethanol price leading to an increase in the demand for corn, wheat and sugar beet and therefore, an increase in corn, wheat and sugar prices.

The article evaluates the relationship among the following variables: fuel prices (oil, bioethanol) and selected food prices (corn, wheat and sugar). We conduct a series of statistical tests, starting with tests for unit roots. We use two tests to check for stationarity of time series:

augmented Dickey Fuller (ADF) test and Phillips Perron (PP) test. The lags of the dependent variable were determined by Akaike Information Criterion (AIC). Zivot-Andrews (ZA) unit root test was used to check for the presence of structural break in the data. According to the result of ZA test we decided to divide the observed period into two time periods (end of July 2008 was identified as a breaking point in all of the time series).

Johansen Cointegration Test was used then to test for the existence of cointegration of selected time series. The null hypothesis of the test of JOHANSEN (1991) is that there are at most "r" cointegrating vectors. Existence of cointegration relationship affects the specification of the model used for causality testing. In case of cointegrated series, causality testing should be based on a Vector Error Correction model rather than an unrestricted VAR model (JOHANSEN, 1988, JOHANSEN and JUSELIUS, 1990). Impulse Response Functions are performed as the last step in order to show how a shock in one variable would persist in future periods.

We use weekly data (April, 2005 to August, 2010) for oil, bioethanol, corn, wheat and sugar prices. Prices are expressed in USD per gallon of fuel and USD per ton of food. German bioethanol prices come from Bloomberg database (2005-2010). Europe Brent oil prices are from Energy Information Administration (2005-2010) and German corn, wheat and sugar prices come from Deutsche Boerse database (2005-2010). German prices are used because Germany has been one of the most important bioethanol producers in Europe during the observed period. Logarithmic transformation of the prices is used due to the assumed multiplicative effect (JOHANSEN, 1995). The use of the logarithm of the variables of the model implies that the corresponding coefficients are now interpreted in percentage terms.

3. Results

Since early 2000 ethanol prices in Europe have widely fluctuated. The highest price reached $ 3.94 per gallon in March 2008, while the lowest price at the amount of $ 1.33 per gallon in September 2000. The ethanol market in Europe was growing slowly in 1990s. It took almost ten years for production to grow from 60 million liters in 1993 to 525 million liters in 2004. High increase in production has been driven by the

combination of EU biofuel policy, reduction of production costs, and increase in oil prices.

Tab. 1: Correlation Matrix

Variable	Ethanol	Oil	Corn	Wheat	Sugar
Ethanol	1.000	-	-	-	-
Oil	0.6836	1.0000	-	-	-
Corn	0.7386	0.7729	1.0000	-	-
Wheat	0.7153	0.7028	0.7197	1.0000	-
Sugar	-0.0965	-0.0120	-0.2018	-0.3013	1.0000

Source: Own calculation

Correlation analysis (Table 1) revealed positive correlation between ethanol prices and corn prices (0.7386) and between ethanol prices and wheat prices (0.7153). Sugar prices are negatively and insignificantly correlated to all of the other price series. The negative correlation between sugar and bioethanol prices is due to regulated sugar market within the Common Agricultural Policy of the EU. Historically sugar prices were kept significantly above the world prices by means of production controls, high minimum price and import protection. Recent reforms of the CAP lead to sugar price reduction which could be the reason behind the negative correlation sign. These results are in line with ABBOT et al., (2009), who found the crude/corn price correlation to be high and positive at 0.80 for the period 2006-08 and CAMPICHE et al. (2007) found sugar prices extremely negatively and significantly correlated with crude oil prices in 2007.

Non-stationary time series can lead to statistically significant results due to purely spurious regression. We therefore started with the tests for the stationarity of the price series. Both ADF and PP tests show that all the time series are integrated of order 1, i.e. non-stationary. To make them stationary we therefore take the first differences. According to the result of ZA test we decided to divide the observed period into two time periods (end of July 2008 was identified as a breaking point in all of the time series).[1] The above stationarity tests showed that the original time series are non-stationary and could be used for cointegration test. Johansen Cointegration Test allows for testing the

[1] Results of the tests are available upon request from the corresponding author.

cointegration of several time series. In the Johansen Cointegration Test, the cointegration rank ("r" represents the number of cointegration relationships) is obtained through the trace test statistics and maximal eigenvalue statistic (lambda max).

Tab. 2: Johansen Cointegration Test

	April 2005 – July 2008				**August 2008 – August 2010**			
	λ_{max} test		Trace test		λ_{max} test		Trace test	
	r = 0	r = 1	r = 0	r = 1	r = 0	r = 1	r = 0	r = 1
Ethanol Oil	4.07***	1.35	5.42***	1.35	16.66	0.89**	17.56	0.89**
Ethanol Corn	5.07***	1.51	6.59***	1.51	12.22	4.44*	16.66	4.44**
Ethanol Wheat	5.93***	1.14	4.79***	1.14	9.65***	1.45	11.10***	1.45
Ethanol Sugar	5.61***	1.96	7.57***	1.96	6.80***	1.92	8.71***	1.92
Oil Corn	7.93***	1.06	9.02***	1.06	16.23	1.54**	17.76	1.54**
Oil Wheat	7.48***	1.41	8.89***	1.41	24.73	2.00**	26.74	2.00**
Oil Sugar	3.75***	1.13	4.88***	1.13	12.95	2.36*	15.31	2.36*

Note: *** significance at 1% level, ** significance at 5% level, * significance at 10% level
Source: Own calculation

As shown in the Table 2, there is no cointegrating relationship in the first period. All of the analyzed time series are cointegrated in the second period, except for the sugar-bioethanol and wheat – bioethanol price relationship. This may be a result of the fact that EU production of ethanol from wheat only began in earnest in 2003. Cereal consumption for ethanol in the EU in 2007/08 only accounted for 0.09% of the global cereal production with over 40% of it being grown on set-aside land where food production was forbidden. Lack of cointegration among price series in 2005-2008 implies that their short-run dynamics may be examined using an unconstrained VAR model with first-differenced variables.

There are five cointegrating relationships in the second period between ethanol and oil prices, ethanol and corn prices, oil corn prices, oil wheat and oil sugar prices. Results from ZHANG et al. (2010) yield

cointegration relationship between ethanol and corn prices for the 1989-1999 period. In contrast, results indicate no long-run relation between ethanol and corn prices in the 2000-2007 period. In contrast to popular belief, between 2000 and 2007 ethanol and corn do not appear to have any long-run price relationships. However, short-run relations may exist where ethanol prices do influence corn prices and vice versa.
To estimate parameters of the relationship between price time series in the first period we used Vector Autoregression (VAR) model because the variables were not cointegrated. Based on the AIC criterion, we estimated VAR(1) model on the first differences of the logarithms of each variable. In order to explore if there is a "Granger causality" among the analyzed variables we needed to run Granger causality test[2]. The direction of causality between the prices in the second period is revealed through the parameter estimates from the VECM.

Tab. 3: Granger Causality Results

April 2005 – July 2008	August 2008 – August 2010
Oil → Ethanol	Oil → Ethanol***
Oil → Corn **	Oil → Corn **
Oil → Wheat	Oil → Wheat*
Oil → Sugar	Oil → Sugar
Ethanol → Oil	Ethanol → Oil***
Ethanol → Corn	Ethanol → Corn*
Ethanol → Wheat	Ethanol → Wheat*
Ethanol → Sugar	Ethanol → Sugar

Note: *** significance at 1% level, ** significance at 5% level, * significance at 10% level
Source: Own calculation

As seen from the Table 3, we found a casual relationship between oil and corn prices in the first period. The Granger causality tests for the second period suggest long run unidirectional causality from energy prices to agricultural commodity prices and a bidirectional relationship between ethanol and oil prices. The coefficients of the error correction

[2] Be aware that there are some problems with testing for Granger causality in co-integrated relations (see TODA and PHILLIPS, 1994).

terms are statistically significant implying, that the integrated variables tend to return to their long run equilibrium when they deviate from it in all cases, except for sugar. The magnitude of the error correction term is small indicating that the integrated variables tend to return slowly to their long run relations. BALCOMBE and RAPSOMANIKIS (2007) also determined ethanol prices to be Granger caused by oil prices. The results of Granger causality tests in ARSHAD and HAMEED (2009) show that there exists a long run unidirectional causality from oil price to the three cereals prices, i.e., corn, rice and wheat. The said is not true for the reverse.

Impulse Response Functions were performed in order to show how a shock in one variable would persist in future periods. The forecast was made considering one year period. All the agricultural commodities are affected by fuel prices. The impact of shock in oil or ethanol price on agricultural commodity prices is higher than vice versa.

4. Conclusion

The main purpose of this paper is to analyze the statistical relationship between fuel and food prices. In order to achieve our goal, we first collected weekly data for oil, bioethanol, corn, wheat and sugar prices from April, 2005 to August, 2010. In order to account for structural break we divide the observed period into two periods: 2005-first half of 2008 and second half of 2008 – 2010. The results provide no evidence of cointegrating relationship in the first period. All the variables were found to be cointegrated in the second time period, except for the sugar/bioethanol and wheat/bioethanol relationship. The Granger causality tests suggest that there is a long run Granger causality from oil to agricultural commodity prices but not vice versa. There is also a bivariate causal relationship between ethanol and oil prices. After running an Impulse Response Function, we found out that all the agricultural commodities are affected by fuel prices. The impact of shock in oil or ethanol price on agricultural commodity is higher than vice versa.

Acknowledgement

The financial support from the Slovak Ministry's of Education projects APVV-0706-07 and VEGA1/3765/06 is greatly acknowledged.

References

ABBOTT P., HURT C. and TYNER W. (2009): What's Driving Food Prices? March 2009 Update. Farm Foundation Issue Report. Oak Brook: Farm Foundation.

ARSHAD, F. M. and HAMEED, A. A. A. (2009): The Long Run Relationship Between Petroleum and Cereals Prices. Global Economy & Finance Journal, 2, 2, pp. 91-100.

BALCOMBE, K. and RAPSOMANIKIS, G, (2007): Bayesian estimation of non-linear vector error correction models: the case of sugar-bioethanol-oil nexus in Brazil. Working paper, Department of Agricultural and Food Economics, University of Reading,. Available at URL: http://www.personal.rdg.ac.uk/~aes05kgb/ Thresholdpaper_revised_September06.pdf (10. 6. 2010).

BAMIERE, L., BUREAU, J. Ch., GUINDÉ, L., GUYOMARD, H., JACQUET, F. and TREGUER, D. (2007): Prospects for EU Biofuel Production and Trade, Working Paper 07/12. Paris: Institut National de la Recherche Agronomique.

BRÄNNLUND, R., KRISTRÖM, B., LUNDGREN, T. and MARKLUND, P-O. (2008): The Economics of Biofuels. Umea Economic Studies 736, Department of Economics, Umea University. Umea.

BULLOCK, D. S. (2007): Ethanol Policy and Ethanol Politics (Chapter 9). In: Department of Agricultural and Consumer Economics, University of Illinois (ed.): Corn-Based Ethanol in Illinois and the U.S. Report. Urbana-Champaign, pp. 147-177.

CAMPICHE, L. J., BRYANT, L. H., RICHARDSON, W. J. and OUTLAW, L. J. (2007): Examining the Evolving Correspondence Between Petroleum Prices and Agricultural Commodity Prices. Selected Paper prepared for presentation at the EAAE, July 29-August 1, 2007. Portland.

CBO (Congressional Budget Office) (2009): The Impact of Ethanol Use on Food Prices and Greenhouse-Gas Emissions. CBO Publication No. 3155. Washington.

EBIO (European Bioethanol Fuel Association) (2008): The truth about food and fuel. URL: http://www.ebio.org, (12.6.2010).

FAO (Food and Agriculture Association) (2008): The State of Food and Agriculture 2008. Rome.

JOHANSEN, S. (1991): Estimation and hypothesis testing of cointegration vectors in Gaussian vector autoregressive models. Econometrica, 59, pp. 1551-1580.

JOHANSEN, S. and JUSELIUS, K. (1990): Maximum likelihood estimation and inference on cointegration – with application to the demand for money. Oxford Bulletin of Economics and Statistics, 52,pp. 169-210.

JOHANSEN, S. (1995): Likelihood-Based inference in cointegrated vector autoregressive models. Oxford University Press.

MSANGI, S., SULSER, T. M., ROSEGRANT, VALMONTE-SANTOS R. and RINGLER, C. (2006): Global Scenarios for Biofuels: Impacts and Implications. Washington: International Food Policy Research Institute (IFPRI).

O'BRIEN, D. and WOOLVERTON, M. (2009): The Relationship of Bioethanol, Gasoline and Oil Prices. AgMRC Renewable Energy Newsletter, July 2009.

OECD–FAO (2008): OECD–FAO Agricultural Outlook 2008–2017. Paris: OECD Publishing.

RUNGE, C. and SENAUER, B. (2007): How Biofuels Could Starve the Poor. Foreign Affairs. Available at: http://www.foreignaffairs.org/20070501faessay86305/c-ford-runge-benjamin-senauer/how-biofuels-could-starve-the-poor.html (10. 6. 2010).

SAUNDERS, C., KAYE-BLAKE, W. and CAGATAY, S. (2009): Analyzing drivers of world food prices: weather, growth, and biofuels. IAAE, 16–22 August 2009. Beijing.

TODA, H. Y., and PHILLIPS, P. C. B. (1994): Vector Autoregressions and Causality: A Theoretical Overview and Simulation Study, Econometric Reviews 13, pp. 259-285.

ZHANG, Z., LOHR, L., ESCALANTE, C. and WETZSTEIN, M. (2010): Food versus fuel: What do prices tell us? Energy Policy 38, pp. 445–451.

Contacts

Ing. Miroslava Rajcaniova, PhD.
doc.Ing. Jan Pokrivcak, PhD.
Slovak University of Agriculture
Tr.A.Hlinku 2, 94976 Nitra, Slovakia
Tel.: +42 1 37 6414 586
Tel.: +42 1 37 6414 593
eMail: miroslava.rajcaniova@fem.uniag.sk
eMail: jan.pokrivcak@fem.uniag.sk

V. Umwelt- Natur- und Tierschutz

Evaluating the OECD Gross Nitrogen Balance in Predicting Nitrate Contamination in Austrian Groundwater

Evaluierung der OECD Stickstoffbilanzierung hinsichtlich ihrer Vorhersagekraft der Nitratbelastung Österreichischer Grundwässer

Christine HEUMESSER, Katharina WICK und Erwin SCHMID

Summary

Nitrogen is an important input to agricultural production but also detrimentally affects the environment. Using data on more than 1000 Austrian municipalities, we provide a statistical analysis of (1) the determinants of nitrate concentration in groundwater, and (2) the predictive abilities of the OECD Nitrogen Balance as agri-environmental indicator. We find that the proportion of cropland exerts a positive effect on the nitrate content in groundwater. Also environmental factors are found to be important. Higher average temperature and precipitation lead to lower nitrate pollution of groundwater. We also show that the OECD Nitrogen Balance proves to be a good predictor for nitrate pollution, but its predictive power can be improved if average precipitation of a region is accounted for.
Keywords: Nitrate concentration, groundwater, OECD Nitrogen Balance, agriculture, regression analysis

Zusammenfassung

Stickstoff ist ein wichtiger Input in der landwirtschaftlichen Produktion, kann jedoch zu negativen Auswirkungen auf die Umwelt führen. Wir verwenden Daten von über 1000 Österreichischen Gemeinden und bestimmen anhand statistischer Analysen (1) die

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 171-180. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at.

Faktoren, welche die Nitratkonzentration im Grundwasser beeinflussen, und (2) die Vorhersagekraft der OECD Stickstoffbilanz, um die Nitratkonzentration im Grundwasser zu bestimmen. Wir kommen zu dem Ergebnis, dass der Anteil von Ackerland an der Gemeindefläche einen positiven Effekt auf den Nitratgehalt im Grundwasser hat. Höhere jährliche Durchschnittstemperaturen und Durchschnittsniederschlagsmengen führen zu einer geringeren Nitratbelastung im Grundwasser. Wir zeigen, dass die OECD Stickstoffbilanz ein guter Schätzer für die Nitratbelastung von Grundwässern in Österreich ist. Die Vorhersagekraft kann allerdings verbessert werden, wenn jährliche Durchschnittsniederschlagsmengen einer Gemeinde in der Schätzung berücksichtigt werden.
Schlagworte: Nitratbelastung, Grundwasser, OECD Stickstoffbilanz, Landwirtschaft, Regressionsanalyse

1. Introduction

Excess supply of nitrate in agricultural production can lead to environmental pollution including contamination of the air, soil as well as (ground)water. Choosing appropriate policy measures to tackle the problem of nitrate contamination is challenging, since the determinants of nitrate pollution of groundwater are not obvious (ELMI et al., 2002; D'HAENE et al., 2003; DE RUIJTER et al., 2007). We provide a systematic statistical analysis of the determinants of nitrate contamination in Austrian groundwater using a comprehensive data set. We firstly identify agricultural production practices and external factors such as weather conditions and soil characteristics. In the literature several determinants of nitrate leaching into groundwater have been identified, e.g. nitrogen fertilizer rates and soil organic matter (e.g. KORSAETH and ELTUN, 2000), crop management practices (e.g. LORD et al., 2002), soil texture (e.g. DE RUIJTER et al., 2007), and precipitation surpluses (e.g. ELMI et al., 2002). WICK et al. (2010) provide an analysis of nitrate concentration in Austrian groundwater, but use different variables and different empirical models. To formulate and guide regulatory policies a meaningful indicator is needed to guide policies and compliance (DE RUIJTER et al., 2007, WATSON and ATKINSON, 1999). Secondly, we focus on the capability of the agri-environmental indicator – Nitrogen Balance – developed by the OECD to predict

nitrate concentration in groundwater. As the Nitrogen Balance is a theoretical concept and as such captures the potential of nitrate pollution in a region, it is "not necessarily indicative of actual resource depletion or environmental damage" (OECD, 2008). Consequently, the question arises to which degree the indicator is capable of predicting nitrate pollution.

2. Data and Method

Our analysis is based on a similar data set as the analysis of WICK et al. (2010). In this analysis, we use additional explanatory variables. All available variables are aggregated to municipality level and, in contrast to WICK et al. (2010), to annual instead of quarterly level. The concentration of nitrate in groundwater in mg/l (*Nitrate*) is provided by the UMWELTBUNDESAMT (2009). This data is available on a quarterly basis from 01/1992 to 04/2008 on municipality level in Austria. The cross section dimension consists of 1238 municipalities, but nitrate concentration is not available for every time period in each of the municipalities.

We include data on annual average precipitation in mm (*Precip*) and the annual average maximum temperature in °C (*Temp*) for the years 1975 to 2007 provided by the ZAMG (Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik) (STRAUSS et al., 2009). The Integrated Administration and Control System (IACS) database provides annual information on cropland (in hectares) for approximately 70 crops, and information on farming systems (conventional or organic) for the years 1999 to 2008 (BMLFUW, 2010). We aggregate these crops into four crop categories on municipality level: (i) oil seed and protein crops, (ii) cereal and maize crops, (iii) row crops and vegetables, and (iv) arable grassland. We use the proportional level of these crop categories at municipality level (*Landuse_j*). The sum of the proportion of permanent grassland and the proportion of cropland is referred to as agricultural land (*Prop_AL*). The indicator for farming practices (*Cult*) takes a value between 1 and 2, where 1 represents the organic and 2 the conventional farming system. Finally, we integrate two indicators of soil quality such as field water capacity (*fwc*) at 33 kPa in topsoil (cm3/cm3), and the volume of stones in topsoil (*vs*) (BALKOVIC et al., 2007). As the soil property data is only available for a reference period, we assume the

values to be constant in our analysis. A higher field water capacity implies less leaching. The volume of stones in topsoil is an indicator for the permeability of the soil. The advantage of using these variables is that they describe soil characteristics directly instead of using a less transparent calculation such as the *Bodenklimazahl* (WICK et al., 2010). Summary statistics of the relevant variables are reported in Table 1.

Tab. 1: Summary statistics of relevant explanatory variables

Variables	Unit	Obs.	Period	Mean	Std	Min	Max
Nitrate	mg/l	15423	92-08	20.6	28.7	0.0	801.2
Precip	mm	14169	92-08	2.8	1.3	1.0	10.8
Temp	°C	14169	92-08	12.6	2.6	3.2	23.5
L._oilseed&pro	%	9974	92-08	0.03	0.0	0.0	0.3
L._arablegrass	%	7856	92-08	0.04	0.0	0.0	0.6
L._cereal&maize	%	7856	92-08	0.2	0.2	0.0	3.6
L._rowc.&veg	%	7856	92-08	0.02	0.1	0.0	0.8
Prop_AL	%	9974	92-08	0.5	0.3	0.0	5.2
Cult	1 - 2	9228	92-08	1.9	0.2	1.0	2.0
fwc	cm^3/cm^3	1087	cons.	0.4	0.0	0.3	0.5
vs	%	1087	cons.	8.6	4.1	1.0	15.0
Nbal	kg/ha	4870	03-07	40.0	24.1	-28	143.7
Fert	kg/ha	4870	03-07	99.2	43	0.1	181.9
Withd	kg/ha	4870	03-07	99.8	29.9	0.0	172.6

Source: own calculation

We have calculated the Nitrogen Balance (*NBal*) in kilogram nitrogen per hectare agricultural land for the years 2003 to 2007 on the municipality level (OECD, 2007). The indicator is computed as total nitrogen inputs minus total nitrogen outputs. Total inputs are the sum of (i) biological nitrogen fixation, (ii) atmospheric deposition of nitrogen compounds, (iii) livestock manure, and (iv) mineral fertilizer. Total nitrogen outputs include most importantly withdrawals of harvested crop- and grassland commodities (*Withd*). The total quantity of fertilizer is based on sales of inorganic fertilizer per province and the estimated quantity of nitrogen from livestock manure per province (*Fert*). The total fertilizer quantities are distributed proportionally among the municipalities within a province with respect to agricultural land. Balancing the computed nitrogen inputs and outputs can lead to both positive and negative values. We find that the magnitude of the Nitrogen Balance is positively correlated with the magnitude of nitrate

concentration in groundwater. This is confirmed by a statistically significant positive Spearman rank correlation coefficient of 0.22 (Number of observations 5023). We perform regression analysis to identify the marginal effect of several potential explanatory variables separately. Since many of our explanatory variables are (almost) time constant, we apply a clustered pooled Ordinary Least Squares (OLS) estimator with White standard errors to account for possible heteroscedasticity in the data. In contrast to WICK et al. (2010), standard errors are then clustered by the cross-section dimension as observations of one particular municipality over a period of time are not independent (WOOLDRIDGE, 2001). To analyze the predictive power of the Nitrogen Balance in section 4, we use fixed effect estimation. In all regression analysis, we include year dummies to account for aggregate effects over time.

3. Determinants of nitrate concentration in groundwater

We investigate the degree to which particular land use and farming systems are related to nitrate concentration in groundwater.

$$\begin{aligned} Nitrate_{it} = & \beta_0 + \beta_1 Precip_{it} + \beta_2 Temp_{it} + \beta_3 Cult_{it} + \sum_j \beta_{4j} Landuse_j_i \\ & + \beta_5 fwc_i + \beta_6 vs_i + \sum_k \beta_{7k} Year_{kt} + \varepsilon_{it} \\ & \text{where} \\ j \in & \{oilseed\ \&\ protein, arableland, cereal\ and\ maize, rowcrops\ \&\ veg, grassland\} \\ & \text{and } k \in \{1999,\ldots,2008\} \end{aligned} \tag{1}$$

The results are reported in Table 2. Equation 1 estimates the aggregated effect of the provided explanatory variables to explain the annual nitrate concentration in groundwater. Estimating equation (1), we find that all crop types exert a statistically significant positive effect on nitrate contamination of groundwater, except the proportion of arable grassland. We also find that those municipalities with more conventional farming systems, and thus more intense use of mineral fertilization, experience significantly higher levels of nitrate concentration in groundwater. Municipalities with higher annual average precipitation sums experience lower nitrate concentrations in groundwater. Increased rainfall fosters crop growth and in

consequence nitrogen uptakes by crops as well as dilute nitrogen loads. High precipitation sums could also control for the geographical location of the municipality. Alpine municipalities (mostly located in the provinces of Salzburg, Tirol or Vorarlberg) have average annual precipitation sums higher than the Austrian average. As there is less agricultural activity at high altitudes, one would expect lower nitrate concentrations in these regions. The average maximum temperature exhibits a negative effect on nitrate concentration, which suggests that in municipalities with higher temperature leads to higher evapotranspiration rates and biomass production which in turn reduces leaching of nitrates into groundwater (SCHWEIGERT et al., 2004).

4. The nitrogen balance indicator and actual pollution

We consider a fixed effect panel estimation to investigate how well the Nitrogen Balance predicts nitrate concentration in groundwater. The following equations are estimated for the years 2003-2007:

$$Nitrate_{it} = \alpha_i + \beta_0 + \beta_1 Precip_{it} + \beta_2 Temp_{it} + \beta_3 NBal_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

$$Nitrate_{it} = \alpha_i + \beta_0 + \beta_1 Precip_{it} + \beta_2 Temp_{it} + \beta_3 Fert_{it} + \beta_4 Withd_{it} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

The results in Table 2 indicate that the Nitrogen Balance is a suitable indicator to predict nitrate pollution in groundwater. Quantitatively, the Nitrogen Balance explains relatively little of observed nitrate concentration in groundwater. The estimated coefficient of β_3 implies that an increase of the Nitrogen Balance indicator by 10 kilograms per hectare nitrogen results in an increase of 0.35 mg/l nitrate concentrations in groundwater.

We also assess the effect of fertilization and withdrawal by harvested crops and forage (equation 3). As expected, we find a positive influence of nitrogen input and a negative one of nitrogen output on observed nitrate concentration. Also weather related factors are important in explaining nitrate concentration in groundwater, as already discussed in the previous section.

We account for the fixed effects of the previous regressions by considering site-specific characteristics such as proportion of agriculturally used land, soil quality and farming systems of the respective municipality. We assess whether the Nitrogen Balance

performs better as a proxy for actual environmental pollution if these site specific characteristics are taken into account or not. We estimate equation 4 using a clustered pooled OLS Estimator:

$$Nitrate_{it} = \beta_0 + \beta_1 Precip_{it} + \beta_2 Temp_{it} + \beta_3 PropAL_{it} + \beta_4 Cult_{it} + \beta_5 fwc_i + \beta_6 vs_i + \beta_7 NBal_{it} + \sum_k \beta_{8k} Year_{kt} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$
$$where\ k \in \{2003, \ldots, 2007\}$$

Tab. 2: Results of regression analysis for equation 1 to 5

Equation	**(1)**	**(2)**	**(3)**	**(4)**	**(5)**
parameter	**Nitrate**	**Nitrate**	**Nitrate**	**Nitrate**	**Nitrate**
Precip	-0.65**	-0.27***	-0.29***	-2.29***	-3.55***
Temp	-1.02***	-0.26***	-0.25***	-1.31***	-1.30***
Fwc	-104.5***			-203.3***	-202.7***
vs	0.12			0.164	0.175
Cult	2.95*			6.15***	5.71***
L._oil.&pro	65.60*				
L._arablegrass	24.21				
L._cereal&maize	24.61***				
L._grassland	56.63**				
NBal	-15.94***	0.035***		0.0654***	-0.0275
Fert			0.035***		
Withd			-0.026**		
Prop_AL				18.36***	18.28***
Precp* Nbal				95.52***	0.037**
Constant	60.39***	20.17***	20.59***	4423	98.94***
Observations	7036	4811	4811	0.24	4423
Adjusted R-squared	0.30	0.95	0.95		0.24
* p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01					

Source: own calculation.

Again, the Nitrogen Balance exerts a statistically significant positive effect on nitrate concentration. But site specific variables might be important in determining the predictive power of the Nitrogen Balance. To test this hypothesis, we introduce interaction terms into the regression equation:

$$Nitrate_{it} = \beta_0 + \beta_1 Precip_{it} + \beta_2 Temp_{it} + \beta_3 PropAL_{it} + \beta_4 Cult_{it} + \beta_5 fwc_i + \beta_6 vs_i + \beta_7 NBal_{it} + \beta_8 NBal_{it} \cdot Feat_{it} + \sum_k \beta_{9k} Year_{kt} + \varepsilon_{it} \quad \text{where } k \in \{2003,\ldots,2\,007\} \tag{5}$$

The variable *Feat* captures characteristics, such as precipitation, temperature, farming systems, volume of stones or field water capacity. The results demonstrate that of all exogenous factors only precipitation is crucial when determining the explanatory potential of the Nitrogen Balance (cp. Table 2). If high average precipitation is observed, the Nitrogen Balance does particularly well in predicting environmental problems, i.e. the marginal effect of the indicator is significantly influenced by the level of precipitation.

5. Conclusion

We have identified likely determinants of nitrate contamination of groundwater in Austria. We find that increased agricultural activity (especially if crops are conventionally cultivated) leads to higher nitrate concentration in groundwater on average. Higher average temperature and precipitation as well as a higher level of field water capacity lead to lower nitrate pollution of groundwater (also cp. ELMI et al., 2002; KORSAETH and ELTUN, 2000). We assess the explanatory power of the Nitrogen Balance, suggested by OECD as a priority agri-environmental indicator, when it comes to measuring actual nitrogen pollution. We find that the indicator exerts a positive influence on nitrate levels in Austrian groundwater, and conclude that it is a good predictor for environmental pollution. In addition, we find that the predictive power of the indicator can be improved when specific environmental conditions are taken into account (KORSAETH and ELTUN, 2000; OENEMA et al., 2003; SCHRÖDER et al., 2004). Particularly average precipitation seems to be important to increase the predictive power of the indicator. Our analysis suggests that the indicator should be expanded with these site characteristics if its purpose is to better predict environmental pollution.

Acknowledgements

This research has been supported by the provision research project 'A toolbox of models of a sustainable economy' of the BMWF and BMLFUW as well as by the FP7 project 'ccTAME' of the EU commission.

References

BALKOVIC, J, SCHMID, E., MOLTCHANOVA, E., SKALSKY, R., POLTARSKA, K., MÜLLER, B. and BUJNOVSKY, R. (2007): Data processing for bio-physical process modelling in EU25. In: Stolbovoy V., Montanarella, L. and Panagos P. (Eds.): Carbon Sink Enhancement in Soils of Europe: Data Modelling, Verification.JRC Scientific and Technical Reports. Luxembourg: European Communities, pp. 74-139.

BMLFUW (Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management) (2010): IACS database. Vienna.

D'HAENE, K., MOREELS, E., NEVE, S., CHAVES DAGUILAR, B., BOECKX, P., HOFMAN, G. and VAN CLEEMPUT, O. (2003): Soil properties influencing the denitrification potential of Flemish agricultural soils. Biology and Fertility of Soils, 38, 6, pp. 358-366.

DE RUIJTER, F. J., BOUMANS, L. J. M. , SMIT, A. L. and VAN DEN BERG, M. (2007): Nitrate in Upper Groundwater on Farms Under Tillage as Affected by Fertilizer Use, Soil Type and Groundwater Table. Nutrient Cycling in Agroecosystem, 77, pp. 155-167.

ELMI, A., MADRAMOOTOO, C., EGEH, M., LIU, A., and HAMEL, C. (2002): Environmental and Agronomic Implications of Water Table and Nitrogen Fertilization Management. Journal of Environmental Quality, 2002, 31, pp. 1858-1867.

KORSAETH, A. and ELTUN, R. (2000): Nitrogen mass balances in conventional, integrated and ecological cropping systems and the relationship between balance calculations and nitrogen runoff in an 8-year field experiment in Norway. Agriculture, Ecosystems and Environment 79, pp. 199–214.

LORD, E. I., ANTHONY S. G. and GOODLASS, G. (2002): Agricultural nitrogen balance and water quality in the UK. Soil Use and Management, 18, pp. 363-369.

OECD (2007): OECD and EUROSTAT Gross Nitrogen Balance Handbook [online]. Paris: Organization for economic Co-operation and Development, 2007. URL: www.oecd.org/tad/env/indicators.

OECD (2008): Environmental Performance of Agriculture in OECD Countries since 1990 [online]. Paris: Organization for economic Co-operation and Development, URL: www.oecd.org/tad/env/indicators.

OENEMA, O., KROS, H., and DE VRIES, W. (2003): Approaches and uncertainties in nutrient budgets: implications for nutrient management and environmental policies. European Journal of Agronomy, 20, pp. 3-16.

SCHRÖDER, J. J., SCHOLEFIELD, D, CABRAL, F. and HOFMAN, G. (2004): The effects of nutrient losses from agriculture on ground and surface water quality: the position of science in developing indicators for regulation. Environmental Science & Policy, 7, pp. 15–23.

SCHWEIGERT, P., PINTER, N. and VAN DER PLOEG, R. (2004): Regression analyses of weather effects on the annual concentrations of nitrate in soil and groundwater. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, 167, 3, pp. 309–318.

STRAUSS, F., SCHMID E., FORMAYER H., MOLTCHANOVA E. and WANG, X. (2009): Modeling Climate Change and Bio-physical Impacts in the Austrian Marchfeld region. Climatic Change, 2009 [in review].

UMWELTBUNDESAMT (2009): Erhebung der Wassergüte in Österreich gemäß Hydrographiegesetz i. d. F. des BGBl. Nr. 252/90 (gültig bis Dezember 2006) bzw. Gewässerzustandsüberwachung in Österreich gemäß Wasserrechtsgesetz, BGBl. I Nr. 123/06, i.d.g.F.; BMLFUW, Sektion VII/Abteilung 1 Nationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen.

WATSON, C. A. and ATKINSON, D. (1999): Using nitrogen budgets to indicate nitrogen use efficiency and losses from whole farm systems: a comparison of three methodological approaches. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 53, 3, pp. 259-267.

WICK, K., HEUMESSER, Ch. and SCHMID, E. (2010): Agriculture and nitrate contamination in Austrian groundwater aquifers - an empirical analysis. In: Pöchtrager, S. and Eder, M. (Eds.): Jahrbuch der ÖGA, Volume 19(1). Vienna: Facultas Verlag, pp. 119-120.

WOOLDRIDGE, J. M. (2001): Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data. Cambridge: The MIT Press.

Affiliation

Mag. Christine Heumesser, Univ. Prof. Dipl. Ing. Dr. Erwin Schmid
Institute for Sustainable Economic Development
University of Natural Resources and Life Sciences
Feistmantelstrasse 4, 1180 Vienna, Austria
Tel.: +43 1 47654 3667
eMail: christine.heumesser@boku.ac.at
eMail: erwin.schmid@boku.ac.at

Mag. Dr. Katharina Wick
Department of Economics
University of Vienna
Brünner Strasse 72, 1210 Vienna, Austria
Tel.: + 43 1 4277 37462
eMail: katharina.wick@univie.ac.at

Kriterien für mehr Transparenz in Carbon-Footprint-Analysen im Lebensmittelsektor

Criteria for transparency in CFP assessments for food

Eva BURGER, Siegfried PÖCHTRAGER und Oliver MEIXNER

Zusammenfassung

Der Beitrag des täglichen Konsums ist von großer Bedeutung für den Klimaschutz. Gerade im Bereich der Nahrungsmittel können KonsumentInnen einen entscheidenden Beitrag zur Reduktion ihrer persönlichen Treibhausgasbilanz leisten. Produktbezogene CO_2-Labels verschiedener europäischer Initiativen haben zum Ziel, den KonsumentInnen eine Orientierungshilfe für den klimabewussten Konsum zu bieten. Die Ergebnisse von CFP-Analysen können aufgrund unterschiedlicher Ausprägungen der methodischen Kriterien stark variieren. Am Institut für Marketing und Innovation an der Universität für Bodenkultur Wien wurde im Rahmen einer Masterarbeit mit Hilfe von Experteninterviews und Inhaltsanalyse die wesentlichen Kriterien zur transparenten Berechnung des CFP bei Lebensmitteln identifiziert. Um in der Unternehmenspraxis zu bestehen, müssen die aktuellen CFP Methodenstandardisierungsprozesse den Balanceakt zwischen wissenschaftlicher Genauigkeit und praktischer Anwendbarkeit schaffen.
Schlagworte: Carbon Footprint, Nahrungsmittel, Klimawandel, Nachhaltigkeit, Inhaltsanalyse

Summary

Our daily consumption patterns have a major influence on climate change. Several European initiatives use CO_2-labels for products to provide guidance for climate friendly consumption decisions. Different methodological details affect the total amount of greenhouse gas emissions (CO_2e) being labeled. A standardized method is needed to gener-

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 181-190. Online verfügbar: http://oega.boku.ac.at

ate comparable results. The objective of a master thesis conducted at the Institute for Marketing and Innovation of the University of Natural Resources and Life Sciences was to identify the key methodological criteria for transparent assessment of the CFP of food products. Expert interviews and content analyses were the methodological approaches applied. Current CFP standardization processes have to meet the challenge of meeting both scientific accuracy and practicability in order to enable comprehensive implementation in management practice.
Keywords: carbon footprint, food, climate change, sustainability, content analysis

1. Einleitung

Klimaschutz ist eine der großen Herausforderungen des 21. Jahrhunderts, der sich die Produzenten, der Handel und die KonsumentInnen gemeinsam stellen müssen. Vor allem beim Kauf von Lebensmitteln können letztere, die KonsumentInnen, einen maßgeblichen Beitrag zur Reduktion ihrer persönlichen Treibhausgasbilanz leisten. Die mit der Ernährung verbundenen Treibhausgasemissionen sind hoch, sie werden auf rund 16 Prozent der Treibhausgasemissionen des privaten Konsums geschätzt (FRITSCHE et al., 2007). Der Carbon Footprint of Products (CFP) ist ein Output-seitiger Umweltindikator zur Messung der direkten und indirekten Treibhausgasemissionen entlang des Produktlebenszyklus, dessen Maßeinheit in der Regel das Gewicht der sog. CO_2-Äquivalente (CO_2e) ist (WIEDMANN und MINX, 2007). Der CFP kann für die klimafreundliche Produktion aber auch für die Kommunikation an die KonsumentInnen genützt werden. Produktbezogene CO_2-Labels verschiedener europäischer Initiativen von Einzelhandelsunternehmen und zivilgesellschaftliche KonsumentInnenorganisationen haben zum Ziel, den KonsumentInnen eine Orientierungshilfe für den klimabewussten Konsum zu bieten (Beispiele: Zurück zum Ursprung, Carbon Reduction Label oder L'indice Carbone). Die unterschiedlichen Bewertungs- und CO_2e-Berechnungsansätze sind in vielen Fällen nicht transparent nachvollziehbar. Wenn dann in der Folge unterschiedliche Ergebnisse für ein und dasselbe Produkt veröffentlicht werden, verliert das CO_2-Footprint-Konzept naturgemäß an Glaubwürdigkeit. Beispielsweise schwanken die CFP Ergebnisse für 1 kg Schweinefleisch je nach Datengrundlage, Systemgrenze (inkl. oder

exkl. LULUC[1] der Futtermittel) oder funktioneller Einheit zwischen 4,4 und 11,2 kg CO_2e (SCHLATZER, 2010). Einheitliche Standards gewinnen damit zunehmend an Bedeutung. Derzeit gibt es zwei Methodenrichtlinien, an denen sich CFP-Analysen orientieren: die ISO-Normen 14040/44 und der PAS 2050 (siehe BSI, 2008 und ÖNORM, 2005a, ÖNORM, 2005b). Während die für die Ökobilanzierung ausgestalteten ISO-Normen 14040/44 den allgemeinen Rahmen vorgeben, beinhaltet der PAS 2050 CFP spezifische Methodenkriterien. Diese Normen enthalten zu viele Auslegungsmöglichkeiten, der Bedarf nach einer Homogenisierung und Standardisierung der kontrovers diskutierten methodischen Ansätze wurde von Wirtschaft und Wissenschaft wahrgenommen. Laufende internationale Stakeholderprozesse, welche von der ISO, BSI und dem WRI/WBCSD[2] initiiert wurden, widmen sich daher verstärkt diesem Thema. Das Ziel dieser Studie war es, die relevanten Kriterien für eine möglichst vollständige Berechnung des CFP nach dem aktuellen Stand des Wissens zu identifizieren, um einen Beitrag zur aktuellen wissenschaftlichen Diskussion zu leisten. Zusätzlich wurden diese Kriterien mit ExpertInnen aus dem Food-Bereich auf Ihre Praktikabilität hin bewertet.

2. Vorgehensweise und Methodik

Zur Identifikation und kritischen Analyse dieser Kriterien wurde ein qualitatives Untersuchungsdesign gewählt, bei dem namhafte nationale und internationale ExpertInnen im Rahmen von qualitativen Interviews befragt wurden. Das Auswahlkriterium für die Interviewpartner war das anwendungsorientierte und theoretische Expertenwissen zum Untersuchungsgegenstand. Acht namenhafte ExpertInnen aus Wissenschaft, Zivilgesellschaft und Beratung wurden befragt. Obwohl drei der ExpertInnen international tätig sind, ist Deutsch die Muttersprache aller Interviewpartner. Im Zuge einer vorhergehenden Literaturanalyse wurden europäische Initiativen, die den CFP anwenden, hinsichtlich

---

[1] Landnutzung und Landnutzungsänderungen, englisch: land use and land use change (LULUC)

[2] ISO: International Organization for Standardization; BSI: British standards institution; WBCSD: World Resources Institute (WRI) and the World Business Council for Sustainable Development

ihrer Zielsetzung, Akteursstruktur und Methodik untersucht sowie bestehende und in Entwicklung befindliche Methodenstandards analysiert. Die Ergebnisse der Litertaturanalyse dienten zur Erstellung des Interviewleitfadens, dessen halb-offene Struktur dem Expertenstatus der befragten Personen entgegenkam und gleichzeitig der Strukturierung der Gespräche diente. Acht Carbon-Footprint-ExpertInnen wurden im Zeitraum von Juli bis September 2009 befragt. Die ExpertInnen haben das Thema sowohl aus der wissenschaftlich-theorietischen als auch der anwenderorientierten Perspektive durchleuchtet und durch viele anschauliche Beispiele aus ihrem Erfahrungsschatz belegt. Die durchschnittlich 40 Minuten dauernden Interviews wurden in der Folge über eine computergestützte, qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring zusammengefasst und analysiert (MAYRING, 2007). Das Grundkonzept des Kategoriensystems wurde aus der Litertaturanalyse abgeleitet und in Bezug auf die Forschungsfragen formuliert, da die theoriegeleitete, qualitative Interpretation die Beantwortung der Forschungsfragen zum Ziel hatte. Dieses deduktiv abgeleitete Grundkonzept (Tabelle 1) wurde im Zuge der Inhaltsanalyse induktiv verfeinert. Für jede dieser Kategorien wurden 7 bis 13 Unterkategorien herausgearbeitet. Die Auswertung der Daten mit Hilfe der Software ATLAS.ti forcierte eine induktive Kategorienbildung und ermöglichte es, die einzelnen Unterkategorien immer wieder neu zu definieren, umzubenennen und zusammenzufassen, wodurch eine abstrakte Struktur entstand. In der qualitativen Analyse standen der jeweilige inhaltliche Kontext der Kategorien und Unterkategorien im Vordergrund. Durch die vielfältigen Auswertungselemente der Software (z.B. die Häufigkeitsanalyse) wurden die qualitativen Analyseergebnisse auch quantitativ bewertbar. Aus der Häufigkeitsanalyse kann nicht direkt die Bedeutung der Unterkategorie abgelesen werden, jedoch kann die Häufigkeit der Nennung einer Unterkategorie als Hinweis auf die mögliche Wichtigkeit des methodischen Kriteriums dienen. In der Kategorie „Methodische Kriterien für die CF Berechnung für Lebensmittel" konnte durch eine gezielte, durch eine vorgelegte Kriterienliste gestützte Leitfrage zur Einordnung auf einer Skala von 1-5 (1=geringste Bedeutung, 5=höchste Bedeutung, 0=nicht genannt), eine qualitative Bewertung der Bedeutung bestimmter Unterkategorien für die ExpertInnen vorgenommen werden, die als gewichtetes Mittel angegeben wird.

Tab. 1: Kategorien und Bezug zur Interviewleitfrage

Kategorie	Bezug zur Interviewleitfrage
Europäische Initiativen Anwendung	Welche Initiativen zur Klima- bzw. CO_2-Produktkennzeichnung im Lebensmittelbereich sind Ihnen in Europa bekannt?
Bestehende und in Entwicklung befindliche Berechnungsmethoden(standards)	Welche dieser Initiativen würden Sie hinsichtlich der Berechnungsmethodik als vorbildlich beschreiben?
Methodische Kriterien für die CF Berechnung	Welche methodischen Kriterien sind für eine möglichst vollständige und dennoch praktikable Carbon-Footprint-Berechnungsmethode wichtig?
Methodische Kriterien für die CF Berechnung für Lebensmittel	Welche der genannten Kriterien sind von besonderer Relevanz für Nahrungsmittelprodukte?
Systemgrenzen	Welche methodischen Abgrenzungskriterien sind zur Berechnung des CFPs wichtig?
Treibhausgasemissionen	Welche Emissionsquellen / Emissionswerte sollen erfasst werden?
Datenquellen	Welche Datenquellen für Sekundärdaten/Berechnungsfaktoren würden Sie für die Berechnung empfehlen?
Offene methodische Fragen/Sonstiges	Welche offenen methodischen Fragen/Hauptschwierigkeiten sind im Zuge einer Methodenstandardisierung zu thematisieren?

Quelle: BURGER et al., 2010, 96

3. Ergebnisse

Laut Meinung der befragten ExpertInnen können die bestehenden Methodenstandards (PAS 2050 und ISO 14040/44) die Vergleichbarkeit von Produktanalysen nicht gewährleisten (BURGER et al., 2010). Zur Vergleichbarkeit der Ergebnisse verschiedener Analysen müssen die zentralen methodischen Punkte wie Zielvorgaben, funktionelle Einheit, Systemgrenzen sowie Allokationen einheitlich gewählt und transparent dokumentiert werden. Die vorliegenden empirischen Ergebnisse sollen einen Ansatzpunkt für die Verbesserung bestehender Methodenstandards beziehungsweise deren Anwendung bilden. Die Kategorie „Methodische Kriterien für die CF Berechnung" stand im Zentrum der empirischen Arbeit (siehe Tabelle 2). In der Spalte „Bedeutung für Lebensmittel" sind die besonders relevanten Kriterien für Nahrungsmittelprodukte hervorgehoben.

Festlegung der Systemgrenzen: Laut ISO-Normen können die Systemgrenzen im Einzelfall, in Abhängigkeit von zeitlichen und monetä-

ren Ressourcen sowie Restriktionen in der Datenverfügbarkeit, von „cradle-to-grave“ abweichend festgelegt werden (ÖNORM, 2005a, ÖNORM, 2005b). Die ExpertInnen sind sich einig, dass im Falle der Kommunikation der Ergebnisse an die Öffentlichkeit alle Lebenszyklusschritte, von den Rohmaterialien bis zur Entsorgung, möglichst vollständig erhoben werden sollten und das PCRs (Product Category Rules) die Vergleichbarkeit erhöhen (BURGER et al., 2010). In Fachkreisen wird diskutiert, inwieweit die Infrastruktur und die menschliche Arbeitskraft, in den Analyserahmen aufgenommen werden sollen.
Festlegung der funktionellen Einheit: Sie kann nutzenbezogen oder gewichtsbezogen sein, sollte immer im Einklang mit dem Untersuchungsziel stehen und eine für die KonsumentInnen logische Einheit des Produktsystems abbilden (1 kg Brot oder 1 Tasse Espresso).
Festlegung des Emissionsmodells: Das Kriterium „Treibhausgasemissionen“ bezieht sich auf die Wahl des verwendeten Emissionsmodells (beruecksichtigte Treibhausgase und GWP) und der zu untersuchenden Emissionsquellen. In der landwirtschaftlichen Produktion sind Kohlenstoffdioxid, Lachgas und Methan die zentralen Treibhausgase. Bodenemissionen und die durch Landnutzungsänderungen verursachten Treibhausgasemissionen (LULUC) haben einen wesentlichen Einfluss auf den CF von Lebensmittelprodukten.
Weitere Qualitätskriterien für CFP Analysen: Für die Transparenz der Ergebnisse ist es wichtig, Systemgrenzen, getroffene Annahmen, Datenquellen und Datenqualität sowie Allokationsregeln nachvollziehbar zu dokumentieren. Die Qualität einer CFP Analyse ist von der Qualität der verwendeten Daten bestimmt, daher ist die Dokumentation der Datenherleitung zentral. Die Verfügbarkeit und Qualität von Primärdaten hängt von der Priorität der Untersuchung im täglichen Geschäft der beteiligten Unternehmen ab und kann durch die Marktmacht des Auftraggebers erhöht werden. Neben den in den derzeit bestehenden Methodenstandards enthaltenen methodischen Kriterien wurden im Rahmen dieser Studie zusätzlich die Kriterien Praktikabilität und Stellgrößenfokus identifiziert. Der Stellgrößenfokus bezeichnet die Fokussierung auf die Haupteinflussfaktoren, um die für Datenerhebung und Analyse vorhandenen Ressourcen effizient einzusetzen.

Tab. 2: Unterkategorien von „Methodische Kriterien für die CF Berechnung", Ergebnisse der quantitativen und qualitativen Auswertung

Unterkategorien	Beschreibung	Häufig-keiten	Bedeut-ung (1-5)
Systemgrenzen im Produktlebenszyklus	Die Systemgrenzen einer CF-Analyse sind einerseits über die untersuchten Abschnitte im Produktlebenszyklus und andererseits geographischen und zeitlichen Grenzen sowie die Abschneidekriterien für Material-und Energieflüsse zu bestimmen.	30	5
Vergleichbarkeit	Die Vergleichbarkeit von CF-Analysen bezieht sich auf die Untersuchungseinheit (funktionelle Einheit), die methodische Herangehensweise, die Datenbasis und die Höhe des Ergebnisses.	29	0
Funktionelle Einheit	Die funktionelle Einheit ist das Analyseobjekt einer CF-Analyse und quantifizierter Nutzen eines Produktsystems für die Verwendung als Vergleichseinheit.	12	3,8
Praktikabilität	Die Anwendbarkeit einer Methode in der Praxis.	12	0
Treibhausgasemissionen	Methodische Spezifika für die Analyse klimawirksame Spurengase natürlichen und anthropogenen Ursprungs.	10	4,8
Gesamte Wertschöpfungskette	Analyse des Produktlebenszyklus von der Herstellung der Rohstoffgewinnung bis zur endgültigen Beseitigung des Produktes.	8	0
Produktgruppenspezifische Kriterien	Spezifische Regelungen für Produkte, die eine ähnliche Funktion erfüllen und über einen ähnlich gestalteten Lebenszyklus verfügen.	8	0
Zielkonform	Anpassung des Untersuchungsdesign und der Berechnungsmethode an die Zielsetzungen der jeweiligen Analyse.	8	0
Stellgrößen-Fokus	Konzentration des Analyseaufwandes auf jene Größen, die den größten Einfluss auf das Gesamtergebnis haben.	7	0
Datenquellen und Datenqualität	Detaillierte Qualitätskriterien für die Erfassung/Auswahl und Dokumentation der verwendeten Daten.	7	4,3
Allgemeine methodische Anforderungen	Sammelkategorie für grundlegende methodische Anforderungen.	6	0
Transparenz	Offene, umfassende und verständliche Darstellung von Information.	4	0

Quelle: BURGER et al., 2010, 105

Demnach muss sich ein Methodenstandard herausbilden, der die Balance zwischen Praktikabilität/Stellgrößenfokus und Genauigkeit/Vollständigkeit der Analyse hält.

4. Diskussion

In der Interpretation wurden die Ergebnisse der qualitativen Inhaltsanalyse der Experteninterviews mit den Kriterien der zum Zeitpunkt der Analyse bestehenden Methodenstandards ISO 14040/44 und PAS 2050 vergleichend gegenüber gestellt.

Nutzen von Methodenstandards: Die ISO 14040/44 bildet einen guten, allgemeinen Rahmen für CFP-Analysen und beinhaltet wesentliche Kriterien, wie zum Beispiel die Systemgrenzen im Produktlebenszyklus sowie detaillierte Datenqualitätsbestimmungen und Allokationsregeln für Kuppel- und Recyclingprodukte. Allerdings ist diese ISO-Norm nicht spezifisch für den CFP ausgelegt und die ExpertInnen kritisierten die Vielzahl an Auslegungsmöglichkeiten. Der PAS 2050 ist ein bereits spezifisch auf den CFP ausgerichteter Methodenstandard, was sich in den umfassenden Bestimmungen zum Treibhausgasmodell inklusive Emissionsquellen widerspiegelt. Laut Meinung der befragten ExpertInnen sind die methodischen Auslegungen im PAS 2050 zum Teil normativ geprägt und daher sollten diese Werteentscheidungen, ehe sie in einen Methodenstandard einfließen, in einem breiten Stakeholderprozess diskutiert werden (BURGER et al., 2010).

Vergleichbarkeit von CFP-Angaben: Außerdem hielten die ExpertInnen fest, dass bestehende Methodenstandards keinen fairen Produktvergleich ermöglichen, der jedoch durch die Veröffentlichung von Ergebnissen automatisch induziert wird. Die bisher in keinem der bestehenden Methodenstandards enthaltenen Kriterien Praktikabilität und Stellgrößenfokus sollten in der wissenschaftlichen Diskussion der Methodenstandardisierung Berücksichtigung finden. Die Herausforderung liegt darin, einen Methodenstandard allgemein gültig und gleichzeitig nicht zu unspezifisch zu formulierten. Die bestmöglich geeignete Ausprägung des jeweiligen Kriteriums ist von den Zielsetzungen und dem Analyseobjekt der gegenständlichen Untersuchung abhängig. Dieser Herausforderung müssen sich auch die Ergebnisse dieser Analyse stellen, denn solange man kein bestimmtes Untersuchungsprodukt definiert, muss die Formulierung der methodischen Kriterien auf einer recht allgemeinen Ebene bleiben, um für alle Anwendungsfälle offen zu sein.

PCRs für Lebensmittel: Produktgruppen-spezifische Regeln (PCRs) bieten spezifischere Auslegungen der methodischen Kriterien, jedoch

stellt sich die Frage, wie hoch der Spezifizierungsgrad werden soll. Eine Differenzierung zwischen tierischen und pflanzlichen Produkten ist unumgänglich, eine Differenzierung zwischen Fleisch- und Milchprodukten wohl sinnvoll. Aber soll z.B. auch eine Differenzierung zwischen tiefgekühltem, gemischtem Hackfleisch und frischem Rindssteak vorgenommen werden? Derartige Feingliederungen könnten die Praktikabilität und die Umsetzungsrate von Methodenstandards mindern.

Praktischer Nutzen von CF Analysen: Die Messung der Treibhausgasemissionen über den gesamten Produktlebenszyklus und die Information der KonsumentInnen bilden die Grundlage für klimaschonende Produktion und klimabewussten Konsum. Im Allgemeinen beeinflussen die Zielsetzungen in der Kommunikation die Festlegung der methodischen Kriterien mehr als bisher angenommen. Gerade in der Kommunikation an die KonsumentInnen werden die Möglichkeiten und die Grenzen der CFP-Labels deutlich. Andere Möglichkeiten zur Kommunikation der Klimaeffekte einer Kaufentscheidung, wie beispielsweise Informationstafeln über klimabewusste Ernährung und Einkaufsmobilität am POS (point of sale), sollten in Synergie zu CO_2-Label genützt werden. In der in Entwicklung befindlichen ISO-Norm 14067-2 „CFP of products — Part 2 Communication", wurden derartige Anforderungen zur sachgerechten Kommunikation an die KonsumentInnen formuliert.

Basierend auf einer CFP-Analyse kann man keine allgemeinen Aussagen über die Umwelteffekte eines Produktes ableiten. Zusätzlich zum CFP sind noch andere Umweltkennzahlen (z.B. Water Footprint) und soziale Kriterien zu bewerten, um im Ergebnis von einem tatsächlich nachhaltigen Produkt sprechen zu können. Auch wenn derzeit noch methodischer Entwicklungs- und Standardisierungsbedarf besteht, ist der CFP bereits jetzt ein praktikables Management-Tool zur Messung und Reduktion der Treibhausgasemissionen entlang der Wertschöpfungskette. Unternehmen, die bereits jetzt erste Erfahrungen mit CFP sammeln, sichern sich einen Wettbewerbsvorteil für die klimabewusste Zukunft der Agrarwirtschaft.

Literatur

BORTZ, J. und DÖRING, N. (2006): Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. 4. Auflage. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

BSI, BRITISH STANDARDS INSTITUTION (2008): Press release: BSI British Standards announced consultation on GHG emissions standards. http://www.bsi-

global.com/upload/Standards%20&%20Publications/ PSS/ Consultation_statement.pdf (18. 11. 2008).

BURGER, E., MEIXNER, O. UND PÖCHTRAGER, S. (2010): CFP bei Lebensmitteln. Inhaltsanalytische Ermittlung relevanter Berechnungskriterien. Schriftenreihe des Institutes für Marketing und Innovation, Band 5, Wien: Institut für Marketing & Innovation.

FRITSCHE, U., ERBELE, U., WIEGMANN, K. und SCHMIDT, K. (2007): Treibhausgasemissionen durch die Erzeugung und Verarbeitung von Lebensmitteln. www.oeko.de/oekodoc/328/2007-011-de.pdf (13. 10. 2008).MAYRING, P. (2007): Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken. Weinheim: Beltz Verlag.

ÖNORM, ÖSTERREICHISCHES NORMUNGSINSTITUT (2005a): Umweltmanagement – Ökobilanz – Grundsätze und Rahmenbedingungen (ISO/DIS 14040:2005). Wien: Österreichisches Normungsinstitut.

ÖNORM, Österreichisches Normungsinstitut (2005b): Umweltmanagement – Ökobilanz – Anforderungen und Anleitungen (ISO/DIS 14044:2005). Wien: Österreichisches Normungsinstitut.

SCHLATZER, M. (2010): Tierproduktion und Klimawandel. Ein wissenschaftlicher Diskurs zum Einfluss der Ernährung auf Umwelt und Klima. Geleitwort von Claus Leitzmann. LIT Verlag. Wien/Münster/Berlin, 224 S.

SOLOMON, S., QIN D., MANNING, M., ALLEY R.B., BERNTSEN, T., BINDOFF, Z., CHEN, A. ET AL. (2007): Technical Summary. In: Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth. Cambridge, United Kingdom and New York, NY: Cambridge University Press.

WIEDMANN, T. und MINX, J. (2007): A Definition of „Carbon Fooprint". Durnham: ISAuk Research & Consulting.

Anschrift der Verfasser

Mag.[a] DI[in] Eva Burger
Sustainable Europe Research Institute
A-1090 Wien, Garnisongasse 7
Tel.: +43 1 9690728-23
eMail: eva.burger@seri.at

Ass. Prof. Dr. Siegfried Pöchtrager
Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Marketing und Innovation
A-1180 Wien, Feistmantelstraße 4
eMail: siegfried.poechtrager@boku.ac.at

Ao. Univ. Prof. Dr. Oliver Meixner
Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Marketing und Innovation
A-1180 Wien, Feistmantelstraße 4
eMail: oliver.meixner@boku.ac.at

Das „Animal Welfare“-Verständnis deutscher Schweinemäster: eine Analyse landwirtschaftlicher Frames

Animal Welfare perceptions of German pig Farmers

Ingke DEIMEL, Annabell FRANZ und Achim SPILLER

Zusammenfassung

Auf nationaler und europäischer Ebene wird die Einführung eines Animal Welfare Labels diskutiert. Aus heutiger wissenschaftlicher Sicht existiert ein umfassendes Verständnis von Animal Welfare, das auf den Kriterien Haltungssystem, Management, Tiergesundheit und Tierverhalten rekurriert. Es ist jedoch unklar, inwieweit sich dieses Verständnis auch in der landwirtschaftlichen Praxis wiederfindet. Aufbauend auf dem theoretischen Konzept des Framings wird in der vorliegenden Studie erstmals anhand einer Faktorenanalyse das Animal Welfare Verständnis konventioneller deutscher Schweinemäster untersucht. Auf Basis der so ermittelten Frames und mit Hilfe einer Clusteranalyse wird nachgewiesen, dass 29% der befragten Mäster als Zielgruppe für ein Animal Welfare Programm in Frage kommen.
Schlagworte: Animal Welfare, Frame, Schweinemast

Summary

Currently the Federal Government of Germany as well as the European Commission discusses the establishment of an animal welfare label. From a scientific point of view the assessment of animal welfare nowadays is based on four dimensions, i. e. good housing, good feeding, good health and appropriate behaviour. It is vague to what extent this understanding of animal welfare is shared by farmers. Therefore the aim of the present study is to estimate the perceptions of conventional German pig farmers in terms of animal welfare. For this purpose the

Erschienen 2011 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 20(2): 191-200. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

framing theory is used. Additionally, a cluster analysis estimates 29% of farmers as a target group for an animal welfare program.
Keywords: animal welfare, framing, pig fattening

1. Einleitung

Der gesellschaftliche Wertewandel sowie die Entfremdung von der landwirtschaftlichen Produktion führen seit einigen Jahren zu einer veränderten Wahrnehmung der landwirtschaftlichen Nutztiere. Teilweise werden diese mit den eigenen Haustieren gleichgesetzt (ALVENSLEBEN, 2002). Medienberichte über Schlachttiertransporte sowie Protestaktionen von Tierschutzorganisationen forcieren weiterhin eine kritische Auseinandersetzung mit der derzeitigen Situation in der Tierproduktion. Vor diesem Hintergrund ging von der EU mit der Verabschiedung des „Action Plan on Animal Welfare" (EU-KOMMISSION, 2006) und der Initiierung des Großprojekts „Welfare Quality" (2004-2009) eine deutliche Aufforderung zur Erhöhung des Tierschutzniveaus aus. In diesem Zusammenhang wird auf EU-Ebene sowie in einigen Mitgliedsländern die Einführung eines Animal Welfare Labels diskutiert.

Die erfolgreiche Etablierung eines Labels ist v. a. von der Akzeptanz der Akteure in der Supply Chain abhängig (GULBRANDSEN, 2006). Landwirte nehmen als erstes Glied der Supply Chain eine Schlüsselposition für die Implementierung höherer Tierschutzstandards ein. Daher wird in dieser Arbeit speziell ihre Auffassung von Animal Welfare untersucht. Hierzu wird das Animal Welfare Verständnis deutscher konventionell wirtschaftender Schweinemäster in den theoretischen Kontext des Framings eingebunden. Auf Basis der ermittelten Frames wird eine Zielgruppe von Schweinemästern für ein Animal Welfare Programm ermittelt.

2. Animal Welfare in Wissenschaft und Landwirtschaft

In der Wissenschaft haben sich seit den 1950er Jahren drei verschiedene Ansätze zur Definition von Animal Welfare entwickelt (FRASER, 2003). Der „Biological Functioning"-Ansatz geht von einer hohen Lebensqualität der Tiere aus, wenn die biologischen Funktionen und Prozesse ohne Einschränkungen ablaufen. Im Mittelpunkt dieses Ansatzes

stehen die Gesundheit und Leistungsfähigkeit der Tiere. Er wird vielfach von Landwirten und Veterinärmedizinern vertreten (ibid.). Zwei weitere Ansätze stellen das Verhalten sowie die Gefühle der Tiere in den Mittelpunkt der Bewertung. Beim „Natural Living"-Ansatz steht die Möglichkeit der Tiere, ihre angeborenen Verhaltensweisen ausleben zu können, im Vordergrund der Bewertung (KILEY-WORTHINGTON, 1989). Dieser Ansatz entspricht insbesondere der Sichtweise der Konsumenten (TE VELDE et al., 2002). Ein dritter Ansatz wird als „Affective States" bezeichnet. Er entwickelte sich im humanistischen und theologischen Bereich und beruft sich bei der Bewertung von Animal Welfare insbesondere auf die Gefühle der Tiere (DUNCAN, 1993). Aufgrund der Schwierigkeiten einer validen und reliablen Messung der Gefühle eines Tieres hat dieser Ansatz in der naturwissenschaftlichen Forschung bisher wenig Akzeptanz erlangt (ibid.) und wird daher in der vorliegenden Studie nicht berücksichtigt.

Bereits in den 1990er Jahren bestand die Forderung, die wissenschaftlichen Ansätze zur Bewertung von Animal Welfare zu kombinieren (BROOM, 1991). Das EU-Projekt „Welfare Quality" hat diese Forderung ein Jahrzehnt später aufgenommen und bestätigt in seiner Forschungsarbeit, dass Tierschutz ganzheitlich betrachtet werden muss. Demnach sollte die Bewertung von Animal Welfare nach heutigem wissenschaftlichem Stand auf den folgenden vier Kriterien beruhen: Haltungssystem, Management, Tiergesundheit und Tierverhalten (WELFARE QUALITY, 2007).

Im Rahmen des „Welfare Quality"-Projekts geben BOCK und VAN HUIK (2007) in einem Forschungsüberblick Einblicke in das Animal Welfare Verständnis europäischer Schweinemäster. Sie kommen zu dem Ergebnis, dass sich das Verständnis der Landwirte in Abhängigkeit von der Wirtschaftsform (konventionell oder ökologisch) sowie der Teilnahme an Qualitätsprogrammen unterscheidet. Konventionelle Landwirte vertreten demnach überwiegend den wissenschaftlichen „Biological Functioning"-Ansatz. Ein anderes Verständnis haben ökologisch wirtschaftende Landwirte sowie Landwirte, die an besonderen Qualitätsprogrammen teilnehmen. Ihr Fokus liegt auf einer artgerechten Haltungsweise der Tiere und deren Möglichkeit ihre angeborenen Verhaltensweisen auszuleben. Dieses Verständnis entspricht dem in der Wissenschaft diskutierten „Natural Living"-Ansatz.

Vor diesem Hintergrund wird in der vorliegenden Studie untersucht, ob das Animal Welfare Verständnis bei deutschen konventionell produzierenden Schweinemästern ebenfalls dem Ansatz des „Biological Functioning" entspricht oder, ob es differenzierter zu betrachten ist und auch Aspekte des Verhaltens, des Managements und des Haltungssystems berücksichtigt.

3. Framing als kognitionspsychologisches Konzept

Für die Umsetzung eines Animal Welfare Programms in der Landwirtschaft ist es mithin wichtig zu verstehen, wie die Tierhalter das Wohlbefinden der Tiere definieren. Dabei geht es nicht um Begriffsabgrenzungen, sondern um weitreichende und ggf. inkompatible Denkrahmen wie Tierwohl zu realisieren ist. Solche Denk- bzw. Interpretationsrahmen werden in der Wissenschaft auch als Frames bezeichnet. Hierbei handelt es sich um verdichtete und vereinfachte Strukturen zur Bewertung von Sachverhalten (BÖHM et al., 2009). Das Framing ist auf verschiedene wissenschaftliche Disziplinen zurückzuführen (DAHINDEN, 2006). In der vorliegenden Arbeit findet der kognitionspsychologische Ansatz Verwendung. Nach dieser Herangehensweise sind Frames psychologische Konzepte, die sowohl exklusiv sind, da sie gewisse Informationen ausschließen als auch inklusiv, weil sie nur bestimmte Informationen einschließen (BATESON, 1972). Dabei entscheiden individuelle Werte, welche Informationen in den Frame aufgenommen werden und welche nicht (ENTMAN, 1993). Ist ein Frame im Gedächtnis verankert, wird er dort dauerhaft gespeichert. Gleichzeitig ist er Grundlage dafür, wie neue, den Frame betreffende Informationen, aus der Umwelt aufgenommen, verarbeitet und anschließend gespeichert werden. Ein Frame steuert somit die Wahrnehmung und vereinfacht Denkvorgänge, indem bestimmte Sachverhalte in ein bestehendes Schema (Frame) eingeordnet werden (KROEBER-RIEL et al., 2009).
Im Folgenden werden die Animal Welfare Frames konventionell wirtschaftender deutscher Schweinemäster mittels Frequenz- und Faktorenanalyse identifiziert. Dabei wird untersucht inwiefern sich die Forschungsansätze zu Animal Welfare in den Denkrahmen der Landwirte wieder finden. Auf Basis dieser Ergebnisse wird anschließend eruiert, ob eine Zielgruppe für ein Animal Welfare Programm existiert.

Diese Zielgruppenbestimmung wird anhand einer Clusteranalyse durchgeführt. Als clusterbildende Variablen werden die durch die Faktorenanalyse ermittelten Frames eingesetzt.

4. Ergebnisse der empirischen Studie

Zwischen März und Mai 2010 wurden mit einem standardisierten Online-Fragebogen 160 Betriebsleiter konventionell wirtschaftender Schweinemastbetriebe in Deutschland befragt. Die Wahl der Befragungsteilnehmer fiel auf Landwirte mit konventioneller Schweinemast, da der Verbesserungsbedarf des Wohlbefindens der Tiere in diesem Bereich besonders hoch ist (u. a. AHAW, 2007). Die relevanten Aspekte wurden vorwiegend auf 5-stufigen Likertskalen (+2 bis -2) anhand verschiedener Items abgefragt. Des Weiteren wurde den Landwirten ein fiktives, aber realistisch formuliertes Animal Welfare Programm vorgestellt, für das sie ihre Teilnahmebereitschaft angeben sollten. Als Vorbild dienten u. a. Kriterien des Neuland Vereins. Um eine repräsentative Stichprobe zu erhalten, wurden entsprechend der realen Verteilung der Grundgesamtheit an Schweinemästern Quoten bzgl. der Anzahl der Betriebe für die Gebiete Nordwest- (70% der Betriebe), Süd- (20% der Betriebe) und Ostdeutschland (10% der Betriebe) festgelegt.
Die durchschnittliche Anzahl der Mastplätze liegt innerhalb der Stichprobe bei 1.384. Mit 85,6% dominieren Betriebe, die ausschließlich strohlose Haltungssysteme einsetzen. Die Probanden sind im Durchschnitt 45 Jahre alt und überdurchschnittlich gut ausgebildet (23,8% mit Hochschulabschluss, im Bundesdurchschnitt sind es nur 18%; STATISTISCHES BUNDESAMT, 2006). 96,3% der Betriebsleiter sind männlich. 43,2% der Landwirte halten freiwillige Programme, die besondere Anforderungen an die Tiergerechtheit eines Produktionssystems stellen, für sinnvoll. Gleichzeitig können sich jedoch nur 12,5% der Befragten die Teilnahme an dem fiktiven Programm vorstellen, 17,5% lehnen eine Teilnahme ab und der Großteil (70,1%) ist unentschlossen.

4.1 Animal Welfare Frames konventioneller Schweinemäster

Mit der Frage „Was zeichnet ihrer Meinung nach eine tiergerechte Schweinehaltung aus?" wurden die Landwirte aufgefordert, die aus ihrer Perspektive wichtigsten Stichworte für eine tiergerechte Schwei-

nehaltung anzugeben. Entsprechend dem Stand der Wissenschaft wurden die genannten Stichworte in die vier Kategorien Management, Haltungssystem, Tiergesundheit und Tierverhalten eingeordnet (WELFARE QUALITY, 2007; Kap.3) und mit Hilfe der Frequenzanalyse (MAYRING, 2008) ausgewertet. Mit 111 Nennungen entfielen die meisten der Stichworte auf die Kategorie „Haltungssystem" (v. a. Klima, Platz, Einrichtung). An zweiter Stelle folgt das „Betriebsmanagement" mit 85 Nennungen (v. a. Versorgung, Betreuung, Hygiene), bevor mit nur 24 Nennungen die „Tiergesundheit" eine Rolle spielt. Das in der heutigen Wissenschaft als sehr bedeutend gewertete „Tierverhalten" steht mit 16 Nennungen (v. a. Stress, Verhalten, Wohlbefinden) an vierter Position. Des Weiteren entfielen 10 Nennungen auf die Tierleistung. Dieses Kriterium wird nach den Erkenntnissen des „Welfare Quality"-Projekts nicht explizit genannt. Es ist Bestandteil des „Biological Functioning"-Ansatzes. Insgesamt wird deutlich, dass sich das Animal Welfare Verständnis der Befragten in erster Linie an den baulich-technischen Voraussetzungen sowie einer optimalen Versorgung der physiologischen Bedürfnisse der Tiere orientiert. Einige Landwirte nennen zusätzlich gesundheits-, verhaltens- und leistungsbezogene Stichworte. Diese Ergebnisse deuten bereits darauf hin, dass bei konventionellen Landwirten verschiedene Frames von Animal Welfare existieren. Neben Aspekten des „Biological Functioning"- werden auch Elemente des umfassenden „Welfare Quality"- und des „Natural Living"-Ansatzes berücksichtigt.

Zur Absicherung der Ergebnisse aus der Frequenzanalyse wurde anschließend eine explorative Faktorenanalyse zur Ermittlung der bei den Landwirten manifestierten Animal Welfare Frames durchgeführt. In die Faktorenanalyse gingen Statements ein, die die wissenschaftlichen Kriterien Haltungssystem, Management, Tiergesundheit und Tierverhalten sowie den von den Landwirten ebenfalls genannten Aspekt der Tierleistung beinhalten. Es wurden zwei Frames ermittelt (KMO: 0,693). Der „Biologisch-technische Animal Welfare Frame" (Cronbach's Alpha: 0,650) beruht auf der baulich-technischen Gestaltung des Haltungssystems, der tierischen Leistung und Gesundheit sowie dem Tiermanagement. Damit umfasst er sowohl wesentliche Aspekte des „Biological Functioning"- als auch des „Welfare Quality"-Ansatzes. Der „Verhaltensorientierte Animal Welfare Frame" (Cron-

bach's Alpha: 0,605) berücksichtigt die Möglichkeit der Tiere, ihre natürlichen und angeborenen Verhaltensweisen auszuüben. Dieser Frame greift Teile des wissenschaftlichen „Natural Living"-Ansatzes auf (Kapitel 3).

4.2 Zielgruppen für ein Animal Welfare Programm

Auf Basis der ermittelten Faktoren „Biologisch-technischer Animal Welfare Frame" und „Verhaltensorientierter Animal Welfare Frame" wurden in einem weiteren Analyseschritt, einer Clusteranalyse, Zielgruppen für ein Animal Welfare Programm ermittelt. Unter Verwendung der Ward-Methode wurde die optimale Anzahl von drei Clustern bestimmt (BORTZ, 2005; JANSSEN und LAATZ, 2009). In Tabelle 1 sind für die clusterbildenden Faktoren sowie für wichtige beschreibende Variablen signifikante Mittelwertvergleiche dargestellt.

Tab. 1: Mittelwertvergleiche der Cluster

Kenngröße	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3
Clustergröße abs. / %	55 / 36,5	52 / 34,5	44 / 29
Biologisch-technischer Animal Welfare Frame[a]	-0,96 (0,711)	0,40 (0,616)	0,72 (0,681)
Verhaltensorientierter Animal Welfare Frame[a]	-0,14 (0,636)	-0,78 (0,707)	0,99 (0,712)
Solange die Tiere gesund sind, fühlen sie sich auch wohl.[b]	0,65 (0,645)	1,12 (0,878)	0,93 (0,950)
Ein Schwein, das keinen Auslauf kennt, vermisst ihn auch nicht.[b]	0,60 (0,683)	1,13 (0,864)	0,59 (0,996)
Die Strukturierung der Buchten in Liege-/ Ruhebereich, Aktivitäts-, Fress- und Kotbereich fällt mir …[c]	-0,85 (1,026)	-1,00 (1,085)	-0,23 (1,217)

in (): Standardabweichung;
[a]extrahierte Faktoren als clusterbildende Variablen
[b]Skala: -2=„Lehne voll und ganz ab" bis +2=„Stimme voll und ganz zu"
[c]Skala: -2=„Sehr schwer" bis +3=„Erfülle ich bereits"

Quelle: Eigene Erhebung

Das erste Cluster zeichnet sich im Vergleich zu den anderen beiden Gruppen durch eine ausgeprägte Ablehnung des „Biologisch-technischen Animal Welfare Frames" aus. Die Möglichkeit zum Ausleben natürlicher und angeborener Verhaltensweisen wird von diesen 55

Schweinemästern ebenfalls leicht abgelehnt. Dabei lassen die Annahme, dass Tiere, die gesund sind, sich automatisch wohl fühlen sowie die Einstellung, dass Schweine, die keinen Auslauf kennen, diesen auch nicht vermissen, die Vermutung zu, dass für diese Gruppe grundsätzlich einzelne Aspekte des „Biologisch-technischen Frames" in ihrem Verständnis von Animal Welfare eine Rolle spielen. Sie werden daher als die „Unentschlossenen" bezeichnet. Cluster 2 lehnt den „Verhaltensorientierten Animal Welfare Frame" am stärksten ab. Die 52 Landwirte stimmen dem „Biologisch-technischen Frame" zu. Diese Sichtweise wird bestätigt durch die sehr positiven Bewertungen der Statements „Solange die Tiere gesund sind, fühlen sie sich auch wohl" und „Ein Schwein, das keinen Auslauf kennt, vermisst ihn auch nicht." Sie werden als die „Ablehner des verhaltensorientierten Frames" bezeichnet. Die Probanden des dritten und kleinsten Clusters bewerten sowohl den „biologisch-technischen" als auch den „verhaltensorientierten" Animal Welfare Frame deutlich positiv. Sie werden daher als die „Aufgeschlossenen Kombinierer" bezeichnet. Ihre kombinierte Sichtweise äußert sich auch darin, dass sie einerseits den Rückschluss ziehen, Tiere, die eine gute Leistung erbringen, seien gesund. Andererseits stimmen sie der Sichtweise, dass Schweine, die keinen Auslauf kennen, diesen auch nicht vermissen im Vergleich zu den anderen Clustern signifikant am wenigsten zu. Alle drei Cluster bewerten die Strukturierung der Boxen in Aktivitäts- und Ruhebereiche, ein mögliches Kriterium einer tiergerechteren Haltung, als schwierig. Die größten Bedenken haben die „Ablehner des verhaltensorientierten Frames", die geringsten die „Aufgeschlossenen Kombinierer".

5. Diskussion und Fazit

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie zeigen, dass sich das ganzheitliche Verständnis von Animal Welfare, beruhend auf den Bewertungskriterien Haltungssystem, Management, Tiergesundheit und Tierverhalten, langsam bei den Landwirten in der Schweinemast durchsetzt. Zwar haben nach Aussagen der Landwirte Aspekte des Haltungssystems und des Managements die größte Bedeutung für das Wohlbefinden der Tiere, jedoch werden tierbezogene Aspekte der Gesundheit und des Verhaltens von einem Teil der Probanden ebenfalls als wichtig

beurteilt (letztgenanntes: 17% der Nennungen; Kap. 4.1). Mit Hilfe einer Frequenz- und einer Faktorenanalyse konnten in der vorliegenden Studie der „biologisch-technische" und der „verhaltensorientierte" Animal Welfare Frame ermittelt werden. Diese Denkrahmen der Landwirte fassen Elemente der in der Wissenschaft diskutierten Ansätze „Biological Functioning", „Welfare Quality" und „Natural Living" auf und belegen, dass das Ausleben des natürlichen Verhaltens der Tiere, entgegen bisheriger wissenschaftlicher Erkenntnisse, nicht nur für ökologisch, sondern auch für konventionell produzierende Landwirte bedeutend ist. Auf Basis der ermittelten Faktoren konnten die konventionellen Schweinemäster des Weiteren in einer Clusteranalyse in unterschiedliche Gruppen eingeteilt werden. Eine interessante Zielgruppe für ein Animal Welfare Programm, das gemäß dem Stand der Forschung sowohl das Haltungssystem, das Management, die Tiergesundheit und das Tierverhalten berücksichtigt, bilden die „Aufgeschlossenen Kombinierer" (29%). Diese Landwirte berücksichtigen in ihrem Verständnis sowohl Aspekte des „biologisch-technischen" als auch des „verhaltensorientierten" Frames und weisen damit das umfassendste Verständnis von Animal Welfare auf.

Literatur

AHAW (Panel on Animal Health and Welfare) (2007): Animal Health and Welfare in fattening pigs in relation to housing and husbandry. Scientific Opinion of the Panel on Animal Health and Welfare on a request from the Commission on Animal health and welfare in fattening pigs in relation to housing and husbandry (Question No EFSA-Q-2006-029). The EFSA Journal 564, S. 1–14.

ALVENSLEBEN, R. V. (2002): Neue Wege in der Tierhaltung – Verbraucheransichten und Verbrauchereinsichten. In: KTBL (Hrsg.): Neue Wege in der Tierhaltung, Schrift 408. Darmstadt: KTBL-Verlag, S. 25-32.

BATESON, G. (1972): Steps to an ecology of mind: Collected essays in anthropology, psychiatry, evolution and epistemology. Chicago: Chicago University Press.

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

BORTZ, J. (2005): Statistik für Human- und Sozialwissenschaftler. 6. Auflage. Heidelberg: Springer Verlag.

BÖHM, J., ALBERSMEIER, F., SPILLER, A. und ZÜHLSDORF, A. (2009): Zukunftsfaktor gesellschaftliche Akzeptanz: Kommunikation mit der Öffentlichkeit – mehr als Krisen-PR. In: Böhm, J., Albersmeier, F. und Spiller, A. (Hrsg.): Die Ernährungswirtschaft im Scheinwerferlicht der Öffentlichkeit. Göttingen: Eul-Verlag, S. 3-16.

BROOM, D. M. (1991): Animal Welfare: Concepts and measurement. Journal of Animal Science, 69, S. 4167-4175.

DAHINDEN, U. (2006): Framing. Eine integrative Theorie der Massenkommunikation. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft mbH.

DUNCAN, I. J. H. (1993): Welfare is to do with what animals feel. Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 6, S. 8-14.

ENTMAN, R. M. (1993): Framing: Toward Clarification of a Fractured Paradigm. Journal of Communication, 43, 4, S. 51-58.

EU-KOMMISSION (2006): A Community Action Plan on the Protection and Welfare of Animals 2006-2010. URL: http://ec.europa.eu/food/animal/welfare /com_action_plan230106_en.pdf. Abrufdatum: 01.09.2010

FRASER, D. (2003): Assessing Animal Welfare at the Farm and Group Level: The Interplay of Science and Values. Animal Welfare, 12, S. 433-443.

GULBRANDSEN, L. H. (2006): Creating Markets for ECO-Labelling: Are Consumers insignificant? International Journal of Consumer Studies, 30, 5, S. 477-489.

JANSSEN, J. und LAATZ, W. (2009): Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows, 7. Auflage. Heidelberg: Springer.

KILEY-WORTHINGTON, M. (1989): Ecological, ethological, and ethically sound environments for animals: toward symbiosis. Journal of Agricultural Ethics, 2, S. 323-347.

KROEBER-RIEL, W., WEINBERG, P. und GRÖPPEL-KLEIN, A. (2009): Konsumentenverhalten. 9. Auflage. München: Vahlen.

MAYRING, P. (2008): Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken. 10. Auflage. Weinheim: Beltz.

STATISTISCHES BUNDESAMT (2006): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei: Ausgewählte Zahlen der Agrarstrukturerhebung, Fachserie 3, Reihe 1, unter: https://www-ec.destatis.de/csp/shop/sfg/bpm.html.cms.cBroker.cls?cmspath =struktur,AeltereTitel.csp&ID=1023151. Abrufdatum: 10.12.2010.

TE VELDE, H., AARTS, N. und VAN WOERKUM, C. (2002): Dealing with ambivalence: Farmers' and Consumers' perceptions of Animal Welfare in Livestock Breeding. Journal of Agricultural and Environmental Ethics, 15, S.203-219.

WELFARE QUALITY (2007): Principles and criteria of good farm animal welfare. Fact Sheet. URL: http://www.welfarequality.net/everyone/41858/5/0/22. Abrufdatum: 17.02.2010.

Anschrift der Verfasser

B. Sc. Ingke Deimel, M. Sc. Annabell Franz, Prof. Dr. Achim Spiller
Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Deutschland
eMail: afranz@uni-goettingen.de

Informationsnutzungsintensität im Tiergesundheitsmanagement

Intensity of Information Use in Animal Health Management

Ludwig ARENS, Cord-Herwig PLUMEYER und Ludwig THEUVSEN

Zusammenfassung

Die Übermittlung von Informationen zwischen verschiedenen Wertschöpfungsstufen und deren anschließende Nutzung gelten als zentrale Bausteine einer Strategie zur Verbesserung der Sicherheit von Lebensmitteln tierischer Herkunft und der Wiedergewinnung des Verbrauchervertrauens. Dieser Beitrag gewährt am Beispiel des betrieblichen Tiergesundheitsmanagements erste empirische Einblicke in die Frage, wodurch die Informationsnutzung der Landwirte beeinflusst wird.
Schlagworte: Informationsnutzung, Informationsqualität, Motivation

Summary

The exchange of information between supply chain partners and the use of this information are crucial for improving the safety of food products of animal origin and regaining consumer trust in food production. This paper provides first empirical insights into the determinants of the farmers' use of information.
Keywords: information use, information quality, motivation

1. Einleitung

Im Zuge der Anstrengungen von Politik und Wirtschaft, die Verunsicherung der Verbraucher zu mindern, wird versucht, die Sicherheit von Lebensmitteln zu verbessern. Dabei ist der Informationsaustausch

Erschienen 2011 im Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, Band 20(2): 201-210. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at.

zwischen Akteuren in der Wertschöpfungskette zunehmend in den Fokus gesetzgeberischer wie auch privater Initiativen gerückt (ALBERSMEIER und SPILLER, 2009a). Dies gilt in besonderem Maße für den Bereich der Produktion von Lebensmitteln tierischer Herkunft, wie u.a. die Bestimmungen zur Lebensmittelketteninformation gemäß EU-Hygienepaket (VO (EG) 853/2004) oder auch die Schweine-Salmonellen-Verordnung erkennen lassen (DEIMEL et al., 2008). Vor allem in Sektoren mit komplexen Wertschöpfungsstrukturen, z.B. der Schweinefleischwirtschaft, offenbaren sich jedoch bei der Umsetzung dieser Konzepte weiterhin erhebliche Schwierigkeiten und Brüche beim stufenübergreifenden Austausch von Informationen (THEUVSEN et al., 2007). Neben technologischen Hindernissen, etwa einer fehlenden Kompatibilität von Informationssystemen, lassen sich auch Verhaltensaspekte als Störfaktoren des Informationsaustauschs und der Informationsnutzung identifizieren (PLUMEYER et al., 2008). Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel dieses Beitrags, am Beispiel des Tiergesundheitsmanagements (TGM) in der Schweinefleischwirtschaft mittels einer Regressions- und Kausalanalyse erste empirische Einblicke in die Frage zu gewähren, welche Einflussgrößen auf die Nutzungsintensität von Informationen wirken und ob diese als Instrumente zur Verbesserung der Intensität der Nutzung von Informationen dienen könnten.

2. Theoretische Grundlage

Das Kommunikationsmodell von SHANNON und WEAVER (1949) bildet die konzeptionelle Grundlage des gewählten explorativen Vorgehens zur Identifizierung von Determinanten der Informationsnutzungsintensität. In Anlehnung an dieses Modell sowie LINDE (2008) werden vier Phasen bzw. Elemente der Kommunikation unterschieden: Informationsproduktion, Informationsverbreitung, Empfangsmedium sowie Informationsverarbeitung. Letztere umfasst die Aktivitäten der Informationsanalyse, -speicherung, -umcodierung und –nutzung (GALOTTI, 2003). In allen Phasen der Kommunikation werden unterschiedliche Ursachen für unterschiedliche Ausprägungen der Informationsnutzungsintensität wirksam; sie lassen sich unter den Oberbegriffen der Informationsqualität, des Kommunikationsmediums und der Motivation und Erfahrung zusammenfassen (Abbildung 1).

Die Determinante Informationsqualität bildet eine Vielzahl von Aspekten wie Nützlichkeit, Glaubwürdigkeit, Vollständigkeit und Verständlichkeit von Informationen ab (ROHWEDER et al., 2008); ihnen wird in der Literatur ein erheblicher Einfluss auf die Informationsnutzung bescheinigt (GRÄFE, 2005). Das gewählte Kommunikationsmedium steht im Zusammenhang mit der Informationsverbreitung und dem Empfangsmedium. Die Media Richness Theory unterstützt die Hypothese, dass das jeweilige Kommunikationsmedium die Informationsnutzungsintensität beeinflusst (DAFT und LENGEL, 1984). In der Phase der Informationsverarbeitung sind schließlich die empfängerabhängigen Determinanten der Motivation und Erfahrung ausschlaggebend für die Informationsnutzung (GIFFIN, 1967); sie sind auch mit Bezug auf die Landwirtschaft plausibel (BLAHA, 2007; KNIERIM und SIEBERT, 2005).

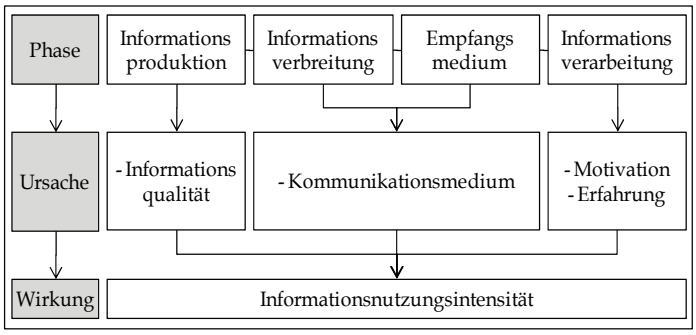


Abbildung 1: Mögliche Einflussfaktoren der Informationsnutzungsintensität.
Quelle: Eigene Darstellung

3. Methodik der Befragung

Um die Informationsnutzung im Rahmen des TGM zu beleuchten, wurde im Zeitraum von April bis Mai 2008 eine deutschlandweite Befragung von Schweinemästern durchgeführt. Die Befragung erfolgte postalisch unter Verwendung eines standardisierten Fragebogens. Mit Hilfe kooperierender QS-Bündler (QS=Qualität und Sicherheit GmbH) wurden 3.024 Probanden angeschrieben, die einer bundeslandspezifischen Quotierung unterlagen. Die Rücklaufquote lag bei rund 29% (N=873). Die Prozesse der Informationsnutzung wurden mit Hilfe von Statements abgefragt, zu denen die Landwirte auf fünfstufigen Likert-

Skalen ihre Zustimmung bzw. Ablehnung äußern konnten. Aufbauend auf der folgenden Faktorenanalyse und Regressionsanalyse soll das Modell im Weiteren mit Hilfe einer Kausalanalyse konkretisiert werden (vgl. Kapitel 5).

4. Determinanten der Informationsnutzungsintensität

Zur Untersuchung der Determinanten der Nutzung stufenübergreifender TG-Informationen wurden 25 auf die Informationsnutzungsintensität abzielende Statements mit Hilfe einer explorativen Faktorenanalyse verdichtet. Die Güte der Daten wurde mit dem Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizienten (KMO) und dem Bartlett-Test auf Sphärizität geprüft. Der KMO-Koeffizient zeigt an, ob substanzielle Korrelationen vorliegen, die die Durchführung einer Faktorenanalyse rechtfertigen. Der Wert liegt bei 0.808 und ist als gut zu bezeichnen (BACKHAUS et al., 2008). Der Bartlett-Test prüft die Nullhypothese, dass alle Korrelationen gleich Null sind. Die Prüfgröße ist Chi-Quadrat-verteilt und beträgt 6.812,33 bei 300 Freiheitsgraden; die Korrelationen weichen demnach signifikant von Null ab (sig.=0.000). Weiterhin wurde die Anti-Image-Kovarianz-Matrix auf näherungsweise Diagonalmatrixform untersucht. Dies ist gegeben, wenn das Kriterium von Dziuban/Shirkey, das einen Anteil von weniger als 25% nichtdiagonaler Elemente mit Werten ungleich Null (>0.09) in der Anti-Image-Kovarianz-Matrix fordert, erfüllt ist. Die besagte Matrix dieser Faktorenanalyse erfüllt das Kriterium mit einem Anteil von weniger als 7%. Die Ergebnisse der drei Tests zeigen, dass die in die Faktorenanalyse einbezogenen Variablen gut geeignet sind. Die Berechnungen der Faktorenanalyse führten zu einem akzeptablen Ergebnis mit einer erklärten Gesamtvarianz von 55,2%. Insgesamt konnten sechs reliable Faktoren mit Cronbach's Alpha Werten zwischen 0.608 und 0.891 extrahiert werden: Verwendung von EDV, Informationsqualität freiwillig gewählter Quellen, Motivation, konventionelle Kommunikationsmedien, Erfahrung, Informationsqualität obligatorischer Qualitätsbefunde. Mit Hilfe einer multiplen Regressionsanalyse wurde der Einfluss der identifizierten Faktoren und zusätzlicher Variablen („Informationsqualität des Tierarztes" und „Beratungshäufigkeit") auf die Intensität der Nutzung stufenübergreifender TG-Informationen bestimmt. Die abhängige Variable ist in

diesem Fall ein reliabler Faktor, der die Statements zur Informationsnutzungsintensität abbildet. Die Informationsquellen sind: „Organbefunddaten (z.B. Wurmleber, Lungenveränderung, Herzbeutelentzündung)“, „Tierarztempfehlungen“, „Salmonellenbefunde (QS-Salmonellenbericht, Probeergebnisse, Internetabruf)“ und „Beraterempfehlungen“. Mittels einer weiteren Faktorenanalyse wurden diese Statements zur abhängigen Variable „Informationsnutzungsintensität im TGM“ verdichtet (KMO=0.635; Cronbach's Alpha 0.647).

Ergebnisse der multiplen Regressionsanalyse

Wie die Ergebnisse in Abbildung 2 verdeutlichen, beeinflussen die aufgeführten Faktoren und Variablen die Nutzung stufenübergreifender Informationen und erklären etwa 30% der Varianz. Den größten Einfluss auf die Informationsnutzungsintensität im TGM hat die intrinsische Motivation der Landwirte. Daran schließen sich die Determinanten Beratungshäufigkeit, Verwendung von IT und Informationsqualität obligatorischer Qualitätsbefunde an. Auch die Informationsqualität des Tierarztes hat einen Einfluss. Schwache Determinanten stellen die Erfahrung und konventionelle Kommunikationsmedien dar (gestrichelt). Der Faktor „Informationsqualität freiwillig gewählter Quellen“ entfällt aufgrund fehlender Signifikanz (p=0,058).

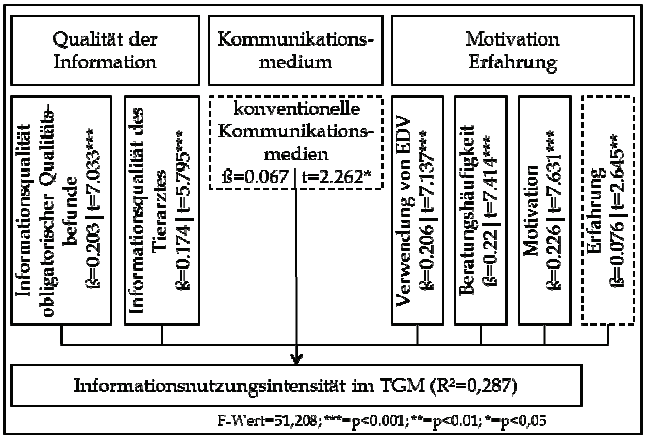


Abbildung 2: Einflüsse auf die Nutzung stufenübergreifender TG-Informationen.
Quelle: Eigene Darstellung

5. Kausalanalyse zur Informationsnutzungsintensität

Um das Modell zu präzisieren, wurden die Daten einer erneuten Analyse unterzogen. Mit Hilfe des komponentenbasierten Strukturgleichungsverfahrens PLS soll ein näherer Blick auf Ursache-Wirkungszusammenhänge gelingen. Dafür wird in der Kausalanalyse eine Kombination aus Pfadanalyse, Hauptkomponentenanalyse und Regression vorgenommen. In einem zweistufigen Vorgehen wird zunächst die Güte des Messmodells anhand seiner Reliabilität und Validität bewertet, danach das Strukturmodell untersucht. Der PLS-Ansatz ist für komplexe Modelle geeignet und ermöglicht eine explorative Herangehensweise. Als Auswertungssoftware wurde SmartPLS Version 2.0. M3 verwendet.

Wie angesprochen wird in einem ersten Schritt das Messmodell auf seine Güte untersucht. Es besteht aus Konstrukten, welche aus den Kategorien der oben theoretisch ermittelten Determinanten (vgl. Abbildung 1) abgeleitet sind. Die Konstrukte werden durch zugeordnete beobachtbare Items gemessen. Welcher Anteil der Varianz eines Indikators durch die zugehörige latente Variable (LV) erklärt wird, spiegelt die Indikatorreliabilität wider; generell sollten mehr als 50% der Varianz erklärt werden, was hier der Fall ist (HAIR, 1998). Die Konstruktreliabilität bzw. interne Konsistenzreliabilität gibt an, wie gut das Konstrukt durch die Indikatoren gemessen wird. Zum einen kann dazu das Gütemaß Cronbach's Alpha (CRA) (NUNNALLY, 1978), zum anderen die Faktorreliabilität (Composite Reliability) berechnet werden. Letztere deutet bei Werten von 0,7 oder größer auf Reliabilität hin (FORNELL und LARCKER, 1981). Das CRA weist bei Werten von 0,6 oder höher die Reliabilität des Konstruktes aus. Auch diese Gütekriterien werden in der vorliegenden Analyse erfüllt. Um die Diskriminanzvalidität beurteilen zu können, müssen die durchschnittlich erfasste Varianz (DEV) und das Fornell-Larcker-Kriterium gemessen werden. Die DEV beschreibt die gemeinsam erfasste Varianz zwischen dem Konstrukt und seinen jeweiligen Indikatoren und sollte höher als 0,5 sein (CHIN, 1998). Das Fornell-Larcker-Kriterium ist erfüllt, wenn die Quadratwurzel der DEV einer LV größer ist als die Korrelationen zwischen allen anderen LV (FORNELL und LARCKER, 1981). Die Anforderungen werden mit Ausnahme leichter Unterschreitungen des DEV-Grenzwertes zweier LV (Informationsqualität obligatorischer und

freiwilliger Informationsquellen) wiederum erfüllt. Somit zeigt das Messmodell zufriedenstellende Ergebnisse für alle Gütekriterien.
Das Strukturmodell bildet die zu untersuchenden Verbindungen zwischen den möglichen Einflussfaktoren und der zu erklärenden Variablen ab. Seine Beurteilung findet mittels des Bestimmtheitsmaßes der endogenen Variablen (R^2) und des Ausmaßes sowie Signifikanz der Pfadkoeffizienten statt. Letztere nehmen die gleiche Stellung wie die standardisierten Beta-Koeffizienten der Regressionsanalyse ein. Ein gutes Strukturmodell zeichnet sich durch eine hohe erklärte Varianz und statistisch signifikante t-Werte aus. Die t-Werte werden hierbei mittels der Jackknife-Methode und die Signifikanz der Pfadkoeffizienten durch das Bootstrapping-Verfahren mit 1.000 Resamples ermittelt (ALBERSMEIER und SPILLER, 2009b).

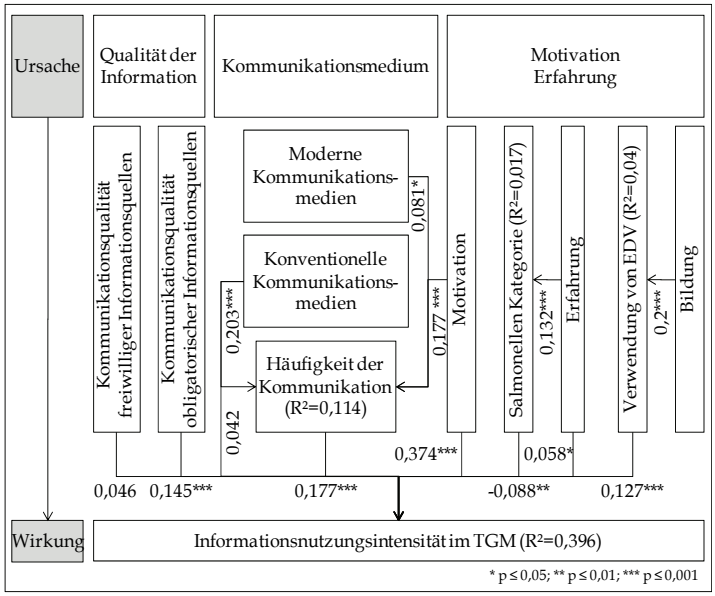


Abbildung 3: Kausalität der Informationsnutzungsintensität im TGM
Quelle: Eigene Darstellung

Die Ergebnisse der Kausalanalyse zeigen, dass die Informationsnutzungsintensität im TGM zu 39,6% durch das explorative Kausalmodell (vgl. Abbildung 3) erklärt wird. Dieses Resultat kann angesichts der explorativen Herangehensweise als akzeptabel gelten. Weiterhin

konnten durch das flexiblere Strukturgleichungsmodell ca. 11% mehr der Gesamtvarianz erklärt werden als durch das Modell der Regressionsanalyse (vgl. Abbildung 2). Die Kausalbeziehungen der LV „Kommunikationsqualität freiwilliger Informationsquellen" und „Konventionelle Kommunikationsmedien" mit der abhängigen Variablen sind nicht signifikant und bleiben deshalb unberücksichtigt. Der Bereich der Informationsverarbeitung hat den stärksten Einfluss mit LV wie „Motivation" (0.374***) und „Verwendung von EDV" (0.127***). Auffällig ist, dass die LV „Salmonellen-Kategorie" zwar einen schwachen, aber negativen Einfluss (-0.088**) auf die Informationsnutzungsintensität ausübt. Im Bereich der Informationsverbreitung determiniert nur die LV „Häufigkeit der Kommunikation" (0.177***) die abhängige Variable. Sie wird ihrerseits nicht unerheblich durch die LV „Motivation" (0.177***) beeinflusst (R^2=0,114). Die Phase der Informationsproduktion übt nur durch die LV „Kommunikationsqualität obligatorischer Informationsquellen" (0.145***) Einfluss auf die Informationsnutzungsintensität im TGM aus.

6. Diskussion und Fazit

ZAHAY und GRIFFIN (2003) diskutieren die Informationsnutzung zur Personalisierung von Kundenkommunikation. Sie bilden ein theoretisches Konstrukt, das die Informationsnutzung bei der Personalisierung beschreibt. Die empirische Überprüfung des Modells mittels einer multiplen Regressionsanalyse zeigt, dass 21% der Varianz erklärt werden. Neben zwei weiteren Determinanten konnte die Informationsqualität als stärkster Einfluss identifiziert werden. Das explorative Vorgehen im Rahmen der durchgeführten Studie zeigt ein in Teilen vergleichbares Ergebnis, doch kann ein größerer Teil der Varianz erklärt werden. Neben der dominanten Determinante Motivation, identifiziert die durchgeführte Studie auch die Informationsqualität als wichtigen Einfluss.

Als Ansatzpunkt für eine Verbesserung der Informationsnutzungsintensität im TGM eignen sich primär die beeinflussbaren Determinanten aus den Phasen der Informationsproduktion und -verbreitung (vgl. Abbildung 1), während die nur schwer beeinflussbare Einflussgröße Motivation in den Hintergrund tritt. Durch die zwei unterschiedlichen Analysen (Regressions- und Kausalanalyse) inner-

halb der Studie konnten die Informationsqualität und die Kommunikationsintensität als weitere einflussstarke Determinanten identifiziert werden. Sie sind direkt durch den Sender beeinflussbar und eröffnen somit das größte Verbesserungspotential.
In weiteren Analysen müssen nun die wichtigsten Einflussfaktoren untersucht werden, um konkrete Verbesserungsmaßnahmen zu ermitteln. Dabei sollten die Determinanten Informationsqualität und Kommunikationsintensität ihrerseits auf Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge überprüft werden (ARENS und THEUVSEN, 2010).

Literatur

ALBERSMEIER, F. und SPILLER, A. (2009a): Das Ansehen der Fleischwirtschaft: Zur Bedeutung einer stufenübergreifenden Perspektive. In: Böhm, J., Albersmeier, F., und Spiller, A. (Hrsg.): Die Ernährungswirtschaft im Scheinwerferlicht der Öffentlichkeit. Lohmar und Köln: Josef Eul Verlag, S. 213-250.

ALBERSMEIER, F. und SPILLER, A. (2009b): Die Reputation der Fleischwirtschaft in der Gesellschaft: Eine Kausalanalyse. Paper presented at GEWISOLA. Kiel.

ARENS, L. und THEUVSEN, L. (2010): IT-Systeme im Bereich der Lebensmittelsicherheit: Relevanz und Determinanten der Kommunikation. In: Claupein, W., Theuvsen, L., Kämpf, A. und Morgenstern, M. (Hrsg.): Precision Agriculture Reloaded - Informationsgestützte Landwirtschaft. Stuttgart: Köllen, S. 19-22.

BACKHAUS, K., ERICHSON, B., PLINKE, W. und WEIBER, R. (2008): Multivariate Analysemethoden: eine anwendungsorientierte Einführung. 12. Aufl. Berlin u.a.: Springer.

BLAHA, T. (2007): Frühzeitige Reaktionsmöglichkeiten der Betriebe als erstes Glied der Lebensmittelkette. Vortrag im Rahmen des QS- / ZDS- Experten-Workshop: Salmonellen-Überwachung / -Bekämpfung. Kassel. 18.10.2007.

CHIN, W. W. (1998): Issues and opinion on structural equation modelling. Management Information Systems Quarterly 22, 1, S. 7-16.

DAFT, R. L. and LENGEL, R. H. (1984): Information richness: A new approach to managerial behavior and organizational design. In: Cummings, L.L. und Staw, B. M. (Hrsg.): Research in Organizational Behavior. Homewood: JAI Press, S. 191-233.

DEIMEL, M., PLUMEYER, C.-H. und THEUVSEN, L. (2008): Qualitätssicherung und Transparenz durch Kommunikation: Das Beispiel Fleischwirtschaft. In: Goch, G. (Hrsg.): Innovationsqualität: Qualitätsmanagement für Innovationen. Bremen: Shaker, S. 235-256.

FORNELL, C. and LARCKER, D. F. (1981): Evaluating structural equations models with unobservable variables and measurement error. Journal of Marketing Research 18, 1 S. 39-50.

GALOTTI, K. M. (2003): Cognitive psychology in and out of the laboratory. 3. Aufl. Belmont u.a.: Thomson Wadsworth.

GIFFIN, K. (1967): The contribution of studies of source credibility. Psychological Bulletin, 68, 2, S. 104-120.

GRÄFE, G. (2005): Informationsqualität bei Transaktionen im Internet. Wiesbaden: DUV, Gabler.

HAIR, J. F. (1998): Multivariate data analysis. 5. Aufl. Upper Saddle River: Prentice Hall.

KNIERIM, A. und SIEBERT, R. (2005): Förderung des Biodiversitätsschutzes durch Landwirte: eine Analyse des aktuellen Wissensstands. In: Hagedorn, K., Nagel, U. J., und Odening, M. (Hrsg.): Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, S. 489-500.

LINDE, F. (2008): Ökonomie der Information. 2. überarb. Aufl. Göttingen: Univ.-Verl.

NUNNALLY, J. C. (1978): Psychometric theory. 2. Aufl. New York: McGraw-Hill.

PLUMEYER, C.-H., DEIMEL, M. und THEUVSEN, L. (2008): Qualitätskommunikation und Prozessoptimierung in der Fleischwirtschaft: Recht, Zertifizierungssysteme und Informationssysteme als Einflussgrößen. Elektronische Zeitschrift für Agrarinformatik 3, S. 1-23.

ROHWEDER, J. P., KASTEN, G., MALZAHN, D., PIRO, A. und SCHMID, J. (2008): Informationsqualität - Definition, Dimensionen und Begriffe. In: Hildebrand, K., Gebauer, M., Hinrichs, H., und Mielke, M. (Hrsg.): Daten- und Informationsqualität: Auf dem Weg zur Information Excellence Wiesbaden: Vieweg + Teubner, S. 25-46.

SHANNON, C. E. and WEAVER, W. (1949): The mathematical theory of communication. Urbana: University of Illinois Press.

THEUVSEN, L., PLUMEYER, C.-H. and GAWRON, J.-C. (2007): Certification Systems in the Meat Industry: Overview and Consequences for Chain-wide Communication. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences 57, S. 563-569.

ZAHAY, D. L. and GRIFFIN, A. (2003): Antecedents and Consequences of Personalization and Customization. Journal of Database Marketing 10, 3, S. 255-326.

Anschrift der Verfasser

Dipl. Kfm. Ludwig Arens, Prof. Dr. Ludwig Theuvsen
Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung,
Georg-August-Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, D - 37073 Göttingen
larens@uni-goettingen.de

Natura 2000-Steuerungsgruppen – Erhebung der Zufriedenheit aus Sicht der Involvierten und AussteigerInnen sowie eine Ableitung von Handlungsempfehlungen

Natura 2000 steering groups – evaluation of participants' and drop-outs' satisfaction and some recommendations

Barbara ENENGEL und Marianne PENKER

Zusammenfassung

Natura 2000-Steuerungsgruppen wurden bisher in einigen wenigen Europaschutzgebieten etabliert. Sie haben zum Ziel lokale AkteurInnen wie GrundeigentümerInnen in Entscheidungen über Naturschutzmaßnahmen zu involvieren, um Entscheidungen an lokale Bedingungen anzupassen und die Akzeptanz zu erhöhen. Der Beitrag widmet sich einer Beurteilung zweier Natura 2000-Steuerungsgruppen aus Sicht der involvierten Personen sowie aus Sicht von früheren Teilnehmenden. Die Involvierten schätzen den Nutzen durchwegs hoch und die Zusammenarbeit positiv ein. Jedoch bestehen einige Verbesserungsmöglichkeiten, wovon Handlungsempfehlungen abgeleitet werden, die auch für ähnliche partizipative Prozesse gelten.
Schlagworte: Natura 2000, Partizipation, Entscheidungsfindung

Summary

Natura 2000 steering groups have been established in some European protected areas. Their aim is to involve local actors (e.g. landowners) in decision-making on nature protection in order to adapt decisions to local conditions and to enhance the acceptance of taken decisions. The article evaluates two Natura 2000 steering groups from the perspective of participants as well as from the perspective of former participants

Erschienen 2011 im Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, Band 20(2): 211-220. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at.

(drop-outs). The involved actors assess the benefit of the steering group as high and the collaboration as quite positive. However, there are some opportunities for improvement. The recommendations derived from research results might also be valid for similar participatory processes.
Keywords: Natura 2000, participation, decision-making

1. Einleitung

Im Naturschutz ist ein Paradigmenwechsel von einem ausschließenden, statischen, schutzorientierten Naturschutz hin zu einem integrativen und dynamischen zu verzeichnen (WEIXLBAUMER, 2006). Es gilt, die Präferenzen vieler Stakeholder wie der Verwaltung, NGOs, der GrundeigentümerInnen und anderer Bevölkerungsgruppen zusammenzubringen und mögliche Synergien zu finden. Auch entsprechend der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie für Europaschutzgebiete (auch Natura 2000-Gebiete genannt) sollen Schutzmaßnahmen den ökonomischen, sozialen und kulturellen Belangen gerecht werden und auf spezifischen regionalen und lokalen Besonderheiten aufbauen (EUROPEAN COMMUNITIES, 2004). Im Licht einer Akzeptanzsteigerung und unter Effektivitäts- und Legitimitätsaspekten sollen lokale Stakeholder aktiv in das Management und die Implementation von Natura 2000 eingebunden werden, da eine fehlende Absprache mit lokalen Stakeholdern vielerorts zu Problemen und mangelnder Umsetzung von Natura 2000-Zielen geführt hat (ELLMAUER et al., 2006). In Folge erfahren partizipative Prozesse vor allem auch im Hinblick auf die Steuerung und Entwicklung von Natura 2000-Gebieten eine zunehmende Aufmerksamkeit. Zu beachten ist dabei, dass ein Teil des Aufwandes wie jener zur Planung und Entscheidungsfindung von der öffentlichen Hand auf Privatpersonen abgegeben wird. Damit stellt sich die Frage der Zufriedenheit mit der Implementierung dieser Steuerungsgruppen aus Sicht der involvierten AkteurInnen. Von diesem Hintergrund ausgehend, widmet sich der Beitrag folgenden Fragen:

- Wie beurteilen involvierte Gruppenmitglieder die Zusammenarbeit und Erfolge ausgewählter Natura 2000-Steuerungsgruppen?
- Inwieweit unterscheidet sich davon die Perspektive der AussteigerInnen aus diesen Gruppen?

- Welche Handlungsempfehlungen lassen sich aus den Ergebnissen für die Umsetzung von Natura 2000-Steuerungsgruppen ableiten?

Im Artikel werden zunächst nähere Informationen zu Natura 2000-Steuerungsgruppen in Österreich geboten, die Methodik der Datenerhebung dargelegt und schließlich die Ergebnisse sowie abgeleitete Handlungsempfehlungen präsentiert.

2. Untersuchungsdesign, Material und Methode

Da Naturschutzagenden in Österreich in die Zuständigkeit der Länder fallen, bestehen unterschiedliche Praktiken, ob und inwieweit lokale Stakeholder in Natura 2000-Planungen einbezogen werden, wie eine eigene Befragung von VertreterInnen der zuständigen Landesabteilungen von Juli 2008 bis Mai 2009 aufzeigt. In den Bundesländern Burgenland, Niederösterreich, Salzburg, Steiermark und Wien existieren keine derartigen institutionalisierten Steuerungsgruppen. In Kärnten waren Natura 2000-Steuerungsgruppen während der Erstellung der gebietsspezifischen Managementpläne eingerichtet. Anders in Oberösterreich, Tirol und Vorarlberg, wo in einigen Europaschutzgebieten Natura 2000-Steuerungsgruppen über die Erstellung der Managementpläne hinaus bestehen. Die jeweiligen Natura 2000-SchutzgebietsbetreuerInnen leiten diese Gruppen und berufen etwa Sitzungen ein und bereiten diese vor. Die Ziele derartiger Steuerungsgruppen sind Informationen auszutauschen und lokale Stakeholder aktiv einzubinden, wobei viele der Teilnehmenden ehrenamtlich involviert sind. In regelmäßigen Treffen diskutieren zuständige SchutzgebietsbetreuerInnen, VertreterInnen des Landes, der Gemeinden, der Land- und Forstwirtschaft, der Jägerschaft, des Tourismus und Naturschutzes Managementmaßnahmen für das jeweilige Gebiet (ENENGEL, 2009), wie etwa die Entbuschung zuwachsender Almflächen, die Errichtung eines Aussichtsturmes oder Veranstaltungen für die Öffentlichkeit im Naturschutzgebiet. Die Steuerungsgruppen stehen allen interessierten Stakeholdern offen und wurden meist von VertreterInnen der Naturschutzbehörde gegründet. Ebenso die Tiroler Natura 2000-Steuerungsgruppen Vilsalpsee und Schwemm, die hier als Fallstudien näher vorgestellt werden.
Die Ergebnisse der Untersuchung basieren auf 18 retournierten Fragebögen einer schriftlichen Befragung der involvierten Gruppen-

mitglieder (n=10; 71% Vilsalpsee; n=8; 80% Schwemm) und drei problemzentrierten leitfadengestützten Interviews mit AussteigerInnen der Natura 2000-Steuerungsgruppen. Die Anzahl der Befragten resultiert aus den kleinen Gruppengrößen, wobei eine relativ hohe Rücklaufquote erzielt werden konnte. Im Anschluss an die problemzentrierten Interviews wurden die AussteigerInnen gebeten, einen Fragebogen auszufüllen, der lediglich geschlossene Fragen – vergleichbar mit jenen aus der schriftlichen Befragung der aktiv Beteiligten – enthielt. Ziel dieser Befragungen und Interviews war, die Zufriedenheit aus Sicht der Involvierten und der AussteigerInnen im Hinblick auf eine Beurteilung der Zusammenarbeit und Erfolge der Natura 2000-Steuerungsgruppen zu analysieren. Die Erhebungen fanden von Jänner bis Juni 2009 statt. Die Daten der schriftlichen Befragung wurden mittels deskriptiver Statistik und jene der problemzentrierten Interviews mittels qualitativer Inhaltsanalyse – mit MaxQDA – ausgewertet.

3. Ergebnisse

Die untersuchten Natura 2000-Steuerungsgruppen setzen sich aus unterschiedlichen Interessensgruppen zusammen (vgl. Abbildung 1).

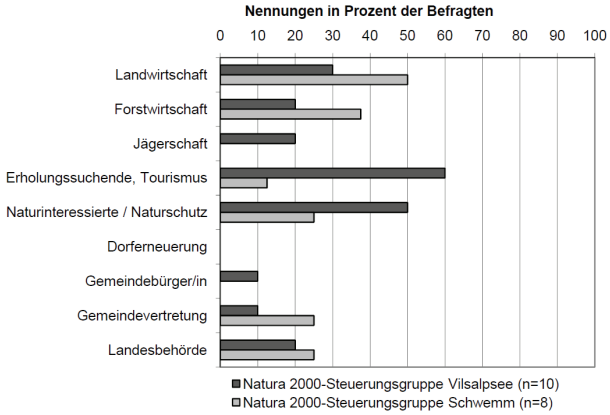


Abb. 1: Vertretene Interessensgruppen (Mehrfachnennungen möglich)
Quelle: Eigene Darstellung

3.1 Beurteilung aus Sicht der aktiv Involvierten

Die vorzunehmende Beurteilung der Zufriedenheit stützt sich auf mehrere Komponenten aus der Befragung:

- einer Beurteilung des Beitrages zum Naturschutz

- Individuelle Ziele, die mit einer Teilnahme verbunden sind sowie deren Erreichung
- Beurteilungen zu Nutzen, Aufwand und Risiken einer Teilnahme in der Natura 2000-Steuerungsgruppe

Die Gruppenmitglieder beurteilen den Beitrag der Steuerungsgruppentätigkeit zum Naturschutz durchwegs positiv (89%). Die Antworten auf eine offene Frage verdeutlichen die Zielvielfalt der Beteiligten im Hinblick auf die Steuerungsgruppentätigkeit: so sollen etwa Betroffene über Entscheidungen und Maßnahmen im Schutzgebiet informiert, Lösungen gemeinsam mit lokalen AkteurInnen erarbeitet und umgesetzt sowie Kontakte zwischen unterschiedlichen Interessen hergestellt werden. Weitere Ziele sind, ein Bindeglied zwischen Tourismus und Landwirtschaft zu bilden und Naturschutz mit einem Naturnutzen zu verbinden. Mit wenigen Ausnahmen geben die Befragten an, dass ihre genannten Ziele auch erreicht werden. Die Ziele einer besseren Absprache mit den LandwirtInnen, eine „*ordentliche Pflege*" (Zitat aus der Befragung) des Gebietes mithilfe einer finanziellen Unterstützung für die Bewirtschaftung, konnten aber nicht ausreichend bewirkt werden. Personen, die dies angaben, sind allesamt ehrenamtlich involviert und vertreten die Interessen der Landwirtschaft.

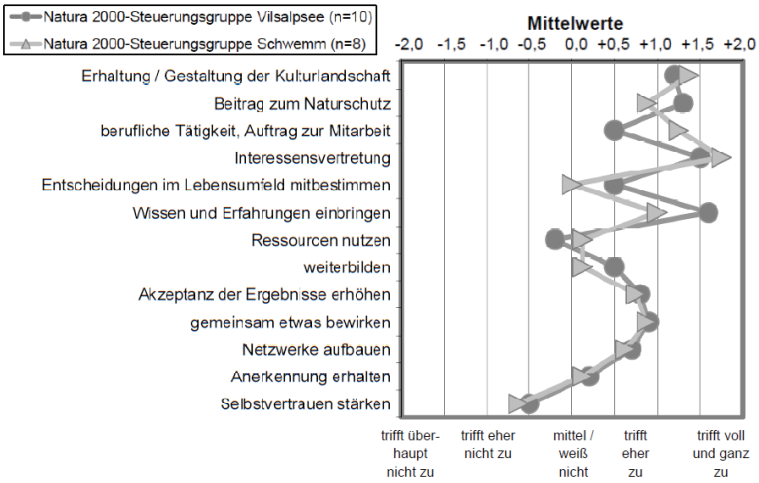
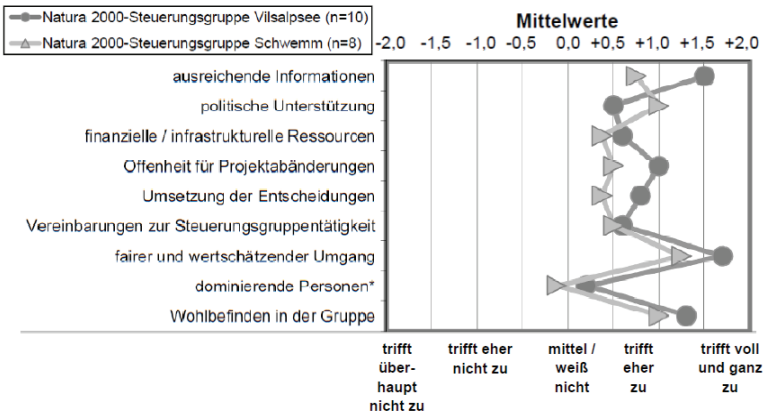


Abb. 2: Beurteilung des Nutzens
Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 2 und Abbildung 3 verdeutlichen die positive Beurteilung des Nutzens und des Prozesses der Zusammenarbeit in beiden Steuerungsgruppen entsprechend den literaturgestützten geschlossenen Fragen der schriftlichen Befragung. So geben die Involvierten an, ihre Interessen entsprechend einbringen und einen Beitrag zum Naturschutz leisten zu können. Der wertschätzende Umgang und das Wohlbefinden in den Steuerungsgruppen stechen hervor.



* inverses Statement

Abb. 3: Beurteilung des Prozesses
Quelle: Eigene Darstellung

Obwohl sich der zeitliche Aufwand, der mit der Teilnahme an Steuerungsgruppensitzungen, Exkursionen, Begehungen und informellen Gesprächen mit durchschnittlich 19 Stunden pro Jahr in Grenzen hält, hätten 12 Befragte (67%) nicht noch mehr Zeit für die Steuerungsgruppenarbeit investieren wollen.

In beiden Steuerungsgruppen sind neben beruflich involvierten Personen (56%) wie etwa die Schutzgebietsbetreuung und die Landesvertretung vor allem lokale AkteurInnen ehrenamtlich – unbezahlt (44%) – vertreten. Bei den Ehrenamtlichen handelt es sich um Land- und Forstwirte, Jäger, Mitglieder von Naturschutzorganisationen oder der Berg- und Naturwacht. Die Ergebnisse der Befragung zeigen, dass die Ehrenamtlichen weniger Nutzen aus ihrer Teilnahme ziehen und die Zusammenarbeit schlechter beurteilen. Obwohl die Ehrenamtlichen überwiegend EinwohnerInnen der betroffenen Gemeinden sind, können sie laut ihren Angaben Entscheidungen weniger mitbestimmen und Ressourcen weniger nutzen. Sie schätzen weiters die Offenheit für

Projektabänderungen sowie die Umsetzung getroffener Entscheidungen als mangelhaft ein. Festzuhalten ist aber, dass die meisten Einschätzungen dennoch im positiven Bereich liegen.

3.2 Beurteilung aus Sicht der Aussteiger

Anders bei den Aussteigern, die folgendermaßen typisiert werden können: (i) männliche Gemeindebürger, (ii) starke Verbundenheit mit Flächen in der Gemeinde und großes Wissen um deren naturschutzfachlichen Besonderheiten, (iii) Kritik des Erholungsdrucks im Schutzgebiet, (iv) gewisses Misstrauen den Mitgliedern der Steuerungsgruppe gegenüber und deren Wahrnehmung als Prozess einer einzigen dominanten Interessensgruppe (etwa des Tourismus, des Naturschutzes). Das Argument der fehlenden zeitlichen Ressourcen wurde in den Interviews als primärer Hinderungsgrund dargelegt, im Argumentationsstrang folgten aber unmittelbar negative Erfahrungen und Ressentiments gegenüber der Gruppe. Für die Aussteiger war ein fehlender Nutzen ein wesentlicher Grund für ein Ausscheiden aus der Gruppe, welcher u.a. daraus resultierte, dass die aus ihrer Sicht eigenen Ziele wie die der Lukrierung von Fördermitteln für die agrarische Bewirtschaftung nicht erreicht und getroffene Entscheidungen nicht ausreichend umgesetzt wurden. Ferner wirkten sich mangelnde Mitbestimmungsmöglichkeiten und eine gewisse Skepsis gegenüber den Gruppenmitgliedern negativ auf die Zufriedenheit aus und führten zu Zweifeln an der Sinnhaftigkeit derartiger Steuerungsgruppen. Folgende Zitate aus den Interviews verdeutlichen dies:

> *„Ja, und uns bringt es nicht viel. […] Wir tun unsere Arbeit und dann soll ich da meine Zeit auch noch opfern."*
> Ein anderer: *„Ja, es muss sich was bewegen. Weil in dem Moment, wo sich nichts mehr bewegt, dann sagt jeder, […] was tun wir da? Für mich ist es auf alle Fälle Zeit, […] das ist einmal das Erste. Dann muss sich aber auch etwas bewegen. Weil […] mit viel Reden und nichts passiert, […] da wird die Sache uninteressant."*

Trotz der Skepsis gegenüber derartigen partizipativen Prozessen erscheint es allen Aussteigern wichtig, Wissen über das Schutzgebiet und dessen naturschutzfachlichen Besonderheiten in Entscheidungen einzubeziehen. Die Ergebnisse zeigen einige Verbesserungsmöglichkeiten, aus denen sich Handlungsempfehlungen ableiten lassen.

4. Diskussion und Handlungsempfehlungen

Die Fallstudien zeigen einige Spezifika für die Zusammenarbeit in Natura 2000-Steuerungsgruppen auf, da die Ehrenamtlichen keine Entschädigung für ihre Teilnahme erhalten und tendenziell einen niedrigeren Nutzen aus ihrer Teilnahme ziehen, wie die Befragung zeigt. Zusätzlich fanden Besprechungen nachmittags statt, was für einzelne ehrenamtliche Mitglieder ein Problem in der zeitlichen Verfügbarkeit bedeutete. Einige fordern mehr Mitsprachemöglichkeiten und eine Beteiligung bereits in der Planungsphase eines derartigen Prozesses. Eine finanzielle Abgeltung des Zeitaufwands alleine kann allerdings wenig motivieren, vielmehr sind ein persönlicher Nutzen und effektive Entscheidungen ausschlaggebend. Die Anerkennung als „lokale Experten" ist zu unterstreichen, wie dies auch ARBTER et al. (2005) sowie PLUMMER und ARAI (2005) betonen. Die relative Unzufriedenheit der Ehrenamtlichen hängt auch mit deren Zielvorstellungen zusammen, die teils nicht mit jenen der Steuerungsgruppe übereinstimmen.

Folgende ausgewählte fallübergreifende Handlungsempfehlungen lassen sich auf ähnliche Entscheidungsfindungsprozesse übertragen:

- Partizipation lokaler AkteurInnen von Beginn an einplanen
- Rahmenbedingungen für die Beteiligung Ehrenamtlicher verbessern (z.B. terminliches Entgegenkommen bei Treffen)
- den erwarteten Zeitaufwand abschätzen und kommunizieren; einen Zeitplan aufstellen und sichtbare Erfolge ermöglichen
- Entscheidungsspielraum aufzeigen und von Anfang an darstellen, wie mit Entscheidungen der Steuerungsgruppe umgegangen wird
- finanzielle Mittel für die Umsetzung beschlossener Maßnahmen bereitstellen und Ressourcen transparent machen
- ein gemeinsames Problembewusstsein als gemeinsame Ausgangsbasis für adäquate Entscheidungen schaffen
- ausgeglichene Gruppenzusammensetzung fördern, um die Dominanz einer Interessensgruppe zu vermeiden
- Begehungen mit lokalen AkteurInnen ansetzen, um einen gemeinsamen Einblick in die Problemwahrnehmungen zu erhalten
- Informationen zugänglich machen und verständlich aufbereiten
- Einbeziehung einer externen Gruppenleitung erwägen
- unbegründete Befürchtungen aus dem Weg räumen (wie etwa Eingriffe in Eigentumsrechte)

Resümierend sind die vorgestellten Natura 2000-Steuerungsgruppen Beispiele einer Zusammenarbeit zwischen Schutzgebietsbetreuung, Landesebene, GrundeigentümerInnen und anderen lokalen AkteurInnen. Sie können eine Ausgangsbasis darstellen, auch in anderen Bundesländern Natura 2000-Steuerungsgruppen zu initiieren. Den analysierten partizipativen Prozessen gemeinsam ist, dass lokales Wissen einbezogen wird, um die Akzeptanz für Entscheidungen und in Folge für die getroffenen Maßnahmen im Schutzgebiet zu erhöhen. So sind die vorgestellten Natura 2000-Steuerungsgruppen partizipative Formen der Entscheidungsfindung, die Top-down mit einem Bottom-up-Ansatz kombinieren. Wie auch andere AutorInnen betonen, bedürfen Kulturlandschaftsentwicklung und Naturschutz eben dieser Zusammenarbeit unterschiedlicher InteressensträgerInnen und Ebenen (BERKES, 2009; GARBE et al., 2005; TIEMANN und SIEBERT, 2009). Die Ergebnisse zeigen, dass die Gruppentätigkeit als positiv für den Naturschutz wahrgenommen wird, verdeutlichen aber auch die unterschiedlichen Motivationen und Zielvorstellungen der Beteiligten. Das Mitspracherecht in den Steuerungsgruppen wird einerseits durch den gesetzlichen Rahmen des Naturschutzes und durch die Grundbesitzverhältnisse beschränkt, hängt andererseits aber auch von den Entscheidungskompetenzen ab, die die Schutzgebietsbetreuung den Mitgliedern einräumt.

Danksagung

Dieser Beitrag entstand aus einer Dissertation, die im Rahmen des Doktoratskollegs Nachhaltige Entwicklung (dokNE) an der Universität für Bodenkultur Wien, verfasst und vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (BMWF) aus Mitteln des Forschungsprogramms proVISION, dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) sowie den Ländern Niederösterreich, Wien und Steiermark gefördert wurde.

Literatur

ARBTER, K., HANDLER, M., PURKER, E., TAPPEINER, G. und TRATTNIGG, R. (2005): Das Handbuch Öffentlichkeitsbeteiligung. Die Zukunft gemeinsam gestalten. Wien: Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT) und

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

BERKES, F. (2009): Evolution of co-management: Role of knowledge generation, bridging organizations and social learning. Journal of Environmental Management, 90, S. 1692-1702.

ELLMAUER, T., KNOLL, T., PRÖBSTL, U. und SUSKE, W. (2006): Managementplanungen für Natura 2000 in Österreich. In: Ellwanger, G. und Schröder, E. (Hrsg.): Management von Natura 2000-Gebieten. Erfahrungen aus Deutschland und ausgewählten Mitgliedstaaten der Europäischen Union. Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz, Naturschutz und Biologische Vielfalt, 26, S. 285-301.

ENENGEL, B. (2009): Natura 2000 – Raum für lokale Mitbestimmung? Land und Raum, 3, S. 11-13.

EUROPEAN COMMUNITIES (2004): LIFE-Nature: communicating with stakeholders and the general public. Best practice examples for Natura 2000. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities: http://ec.europa.eu/environemnt/life/publications/lifepublications/lifefocus/documents/natcommunicat_lr.pdf (2.12.2008).

GARBE, C., PRÖBSTL, U., MEYER, M. und RÄTH, B. (2005): Natura 2000 und nachhaltiger Tourismus in sensiblen Gebieten. Empfehlungen zum Management des Tourismus in Natura 2000-Gebieten im Sinne einer nachhaltigen Tourismusentwicklung. Bonn-Bad Godesberg: Bundesamt für Naturschutz, Naturschutz und Biologische Vielfalt.

PLUMMER, R. und ARAI, S. M. (2005): Co-management of natural resources: Opportunities for and barriers to working with citizen volunteers. Environmental Practice, 7, S. 221-234.

TIEMANN, S. und SIEBERT, R. (2009): Ecological networks implemented by participatory approaches as a response to landscape fragmentation: A review of German literature. Outlook on Agriculture, 38, S. 205-212.

WEIXLBAUMER, N. (2006): Auf dem Weg zu innovativen Naturschutz-Landschaften-Naturverhältnis und Paradigmen im Wandel. In: Erdmann, K. H., Bork, H. R. und Hopf, T. (Hrsg.): Naturschutz im gesellschaftlichen Kontext. Naturschutz und Biologische Vielfalt 67, Bundesamt für Naturschutz. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, S. 7-28.

Anschrift der Verfasserinnen

DI Dr Barbara Enengel, ao.Univ.Prof. DI Dr Marianne Penker
Institut für Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung
Universität für Bodenkultur Wien
Feistmantelstraße 4, 1180 Wien, Österreich
Tel.: +43 1 47654 4427 bzw. 3580
eMail: barbara.enengel bzw. marianne.penker@boku.ac.at

Die Herbstzeitlose – eine Problempflanze für Landwirtschaft und Naturschutz?

Autumn crocus – a conflict species for agriculture and nature conservation?

Silvia WINTER, Marianne PENKER und Monika KRIECHBAUM

Zusammenfassung

Eine hohe Dichte der giftigen Herbstzeitlose ist problematisch, da sie die Verwertbarkeit des Heus einschränkt und die Wirtschaftlichkeit der Grünlandnutzung beeinträchtigt. Die Weiterbewirtschaftung naturschutzfachlich wertvoller Flächen könnte dadurch gefährdet werden. Mittels teilstandardisiertem Fragebogen wurden 144 LandbewirtschafterInnen mit Herbstzeitlosen in Niederösterreich persönlich über ihre Einschätzung zur Entwicklung der Herbstzeitlose, zur Problemwahrnehmung und zu Bekämpfungsmaßnahmen befragt. 48,6% gaben an, dass sie eine Zunahme der Herbstzeitlose beobachten konnten. Dieser Trend war in den Donau-Marchauen besonders stark (78,6%). Dort unterlagen 100% aller Betriebe Naturschutzauflagen – im Durchschnitt 56,9%. Generell war in der Gruppe der Befragten mit Naturschutzauflagen die Beobachtung einer Zunahme der Herbstzeitlose signifikant häufiger als in der Gruppe ohne Naturschutzauflagen. Bewirtschaftungsauflagen sollten hinsichtlich Schnittzeitpunkten und Düngung flexibel gestaltet werden, um ein effektives Management zu ermöglichen.

Schlagworte: Agrar-Umwelt-Maßnahmen, Herbstzeitlose, Grünland, Extensivierung, Niederösterreich

Summary

High densities of the toxic autumn crocus may constrain the use of hay as fodder for livestock, affecting the profitability of grassland use. Therefore, species rich grassland could be at risk of intensification or

Erschienen 2011 im Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, Band 20(2): 221-230. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at.

abandonment. Data were obtained through 144 face-to-face interviews with farmers in Lower Austria on the development of the autumn crocus, related problems and control measures. 48.6% reported an increase of the autumn crocus. This trend was especially strong in the Danube/March floodplains (78.6%). There, all farmers were subject to nature conservation restrictions, on average 56.9%. Farmers reported an increase significantly more often if their grasslands were subject to nature conservation restrictions. These restrictions should be adjusted to contain toxic plants and to serve nature conservation goals.
Keywords: agri-environmental scheme, autumn crocus, grassland, extensification, Lower Austria

1. Einleitung

Die Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*) tritt in Österreich im Grünland vorwiegend extensiv bewirtschafteter Regionen neuerdings so stark auf, dass der Aufwuchs kaum mehr landwirtschaftlich verwertet werden kann. Die Giftstoffe Colchicin und Colchicein bleiben auch nach Trocknung und Lagerung erhalten (COOPER und JOHNSON, 1998). Obwohl es Prämien gibt, die auf naturschutzfachlich wertvollen Extensivflächen den Einkommensrückgang entschädigen sollten, kann eine dauerhafte Bewirtschaftung nur dann gewährleistet werden, wenn das Grünland auch noch wirtschaftlich genutzt werden kann.

Herbstzeitlose als unerwünschtes „Unkraut" im Grünland ist an sich kein neues Problem. Bereits Ende des 19. Jh. wurden Vorschläge gemacht, wie sie bekämpft werden kann (BRAUNGART, 1899; WEHSARG, 1935). Durch die Intensivierung der Grünlandwirtschaft nach dem 2. Weltkrieg sind Probleme mit Giftpflanzen jedoch in den Hintergrund getreten und erst in den letzten Jahren häufen sich wieder Berichte, die auf eine Zunahme von Giftpflanzen im Grünland hinweisen (BRIEMLE, 2003). Es gibt jedoch keine Untersuchungen, die den Zusammenhang zwischen der Extensivierung der Grünlandnutzung und der Zunahme der Herbstzeitlose belegen. In Österreich und der Schweiz gibt es auch bereits einzelne publizierte Vergiftungsfälle (CHIZZOLA und JANDA, 2002; KUPPER et al., 2010). Stark mit Herbstzeitlosen „befallene" Flächen sind häufig sehr artenreich und ökologisch wertvoll, weil sie extensiv bewirtschaftet werden.

Im Rahmen des interdisziplinären Forschungsprojektes „Giftpflanzen im Grünland – aktuelle Zunahme, Ursachen und Lösungsmöglichkeiten“ (2008-2011) werden in unterschiedlichen Modulen neben Bewirtschaftungsversuchen auch phytochemische und veterinärmedizinische Untersuchungen durchgeführt, um Wege zu finden, die Herbstzeitlose im Grünland zu reduzieren, ohne den naturschutzfachlichen Wert der Wiesen zu verschlechtern.
Dieser Beitrag befasst sich mit Beobachtungen und Wahrnehmungen der LandbewirtschafterInnen, ob und wo sich die Herbstzeitlose ausgebreitet hat und in welchem Ausmaß Naturschutzauflagen, z.B. im Rahmen des österreichischen Agrarumweltprogramms (ÖPUL), für die Zunahme der Herbstzeitlose verantwortlich sein könnten. Die Hypothese lautet, dass die Herbstzeitlose durch Extensivierungsmaßnahmen zugenommen hat.

2. Material und Methoden

2.1 Herbstzeitlose (*Colchicum autumnale*)

Die Herbstzeitlose hat einen Lebenszyklus, der perfekt an die traditionelle, extensive Bewirtschaftung angepasst ist. Sie überdauert die niederschlagsarmen Sommermonate und den Winter unterirdisch (Knollengeophyt), die attraktiven Blüten erscheinen meist nach der zweiten Mahd, im Herbst (August bis Oktober). Zu dieser Zeit werden die Blüten potentiellen Bestäubern optimal präsentiert: sie werden nicht von umgebenden Pflanzen beschattet oder verdeckt und sind häufig die letzten Nektarquellen im Jahr. Die Blätter treibt sie im darauf folgenden Frühjahr (März-April) aus und sammelt im Zeitraum bis Ende Juni genügend Speicherstoffe in ihrer Knolle an, um die restliche Vegetationsperiode davon zehren zu können (FRANKOVÁ et al., 2003). Da bei extensiver Bewirtschaftung der Mahdzeitpunkt nach dem Welken der Blätter stattfindet, wird diese Pflanze dadurch nicht in Mitleidenschaft gezogen. Die Kapseln mit den Samen erscheinen im Mai und reifen bis zum Juni. Wenn die Wiese im Juni oder Juli gemäht und das Heu wiederholt gewendet und gezettet wird, werden die relativ schweren Samen optimal ausgebreitet. Weiters verfügt die Herbstzeitlose über einen effektiven Verjüngungsmechanismus: die Knolle wird jährlich durch eine neue Tochterknolle ersetzt, wobei unter

günstigen Bedingungen eine vegetative Vermehrung stattfinden kann. Dadurch konnte sich die Herbstzeitlose, die eigentlich im Auwald beheimatet ist, ausbreiten.

2.2 Untersuchungsgebiete und Befragungen

In vier niederösterreichischen Regionen (Waldviertel [WV], Wienerwald [WW], Miesenbachtal [MB] sowie Donau/Marchauen [DA/MA[, siehe Abbildung 1) wurden in Summe 144 Personen, die Wiesen mit Herbstzeitlosen bewirtschaften, persönlich mit einem teilstandardisierten Erhebungsbogen befragt.

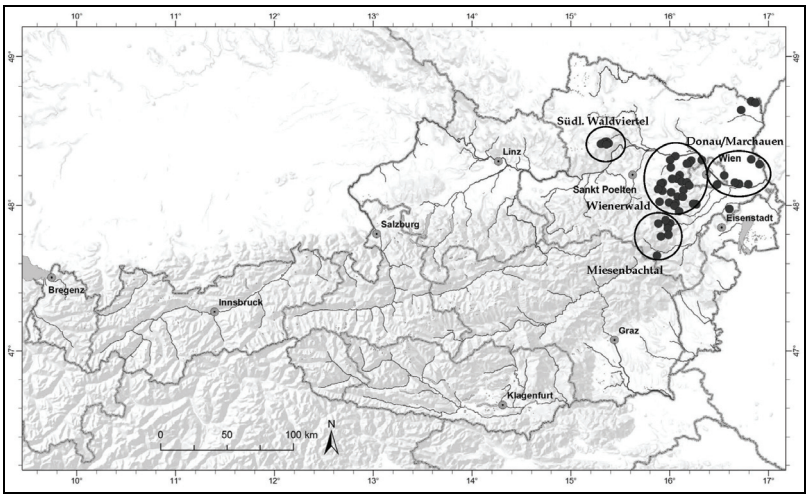


Abb. 1: Räumliche Verteilung der 144 Interviews nach Regionen und zugehörigen Gemeinden
Quelle: Eigene Darstellung

Die Auswahl der InterviewpartnerInnen erfolgte anfangs durch die Kartierung von Grünlandflächen, auf denen im Herbst 2007 Herbstzeitlosen geblüht hatten. Die BewirtschafterInnen bzw. EigentümerInnen der Flächen wurden anhand der Einlagezahlen mit Unterstützung der jeweiligen Gemeindeämter ausfindig gemacht. Weitere InterviewpartnerInnen wurden durch das Schneeballsystem und im Rahmen von Informations-Workshops in drei Regionen (2008) gewonnen. Im Rahmen dieser Workshops wurden BewirtschafterInnen über das

Forschungsprojekt informiert und angeregt, selber Bewirtschaftungsversuche auf ihren Flächen durchzuführen. Jedes Interview wurde vorab telefonisch vereinbart und dann vor Ort durchgeführt.
Im Rahmen der mündlichen Befragungen wurde mittels offener und geschlossener Fragen u. a. erhoben, wie Flächen mit Herbstzeitlosen bewirtschaftet werden, ob an Naturschutzmaßnahmen mit Extensivierungsauflagen teilgenommen wird und wie sich die Herbstzeitlose auf diesen Wiesen entwickelt hat. Weiters wurde allgemein nach Erfahrungen mit der Herbstzeitlose gefragt. Die bisherigen Auswertungen umfassen Häufigkeitsverteilungen über die Entwicklungstendenzen der Herbstzeitlose, die Bewirtschaftung mit Naturschutzauflagen sowie Zusammenhänge dieser beiden Faktoren und die Eigeninitiative in Hinblick auf Regulierungsversuche.

3. Ergebnisse

Die Betriebe der InterviewpartnerInnen hatten eine durchschnittliche Größe von 54,8 ha, wobei diese je nach Region stark variierte. Die befragten Betriebe in den Donau- und Marchauen (DA/MA) lebten überwiegend vom Ackerbau, während im Miesenbachtal (MB) die Forstwirtschaft dominierte. Der größte Anteil an Extensivwiesen (ein- und zweimähdige Wiesen) an der landwirtschaftlichen Fläche fand sich bei den Befragten im Wienerwald (WW). Generell wurden 68,8% aller befragten Betriebe im Vollerwerb geführt, 8,3% waren Umstellungs- oder zertifizierte Bio-Betriebe.
Die Wiesen und Weiden, auf denen Herbstzeitlose vorkam, wurden generell extensiv bewirtschaftet, d.h. dass die erste Nutzung je nach Region und klimatischen Bedingungen meist erst im Juni oder Juli stattfand. Dieses Grünland wurde vorwiegend nur moderat mit Festmist oder Kompost gedüngt oder unterlag durch Naturschutzauflagen einem Düngeverbot.
Fast die Hälfte (48,6%) aller Befragten gab an, dass sie in den letzten 5-15 Jahren auf ihren Flächen eine Zunahme der Herbstzeitlose beobachten konnten. Im Vergleich der vier Regionen (siehe Abbildung 2) fällt auf, dass der Großteil aller Befragten in der Region Donau- und Marchauen eine Zunahme der Herbstzeitlose wahrgenommen hat (78,6%). Neben einem sehr hohen Anteil an Betrieben, die Grünlandflächen mit Vertragsnaturschutzmaßnahmen

(ÖPUL WF – wertvolle Flächen) bewirtschaften (71,4%), müssen dort auch Betriebe ohne Naturschutzauflagen auf Düngung verzichten, da ihre Flächen im Nationalpark Donauauen einem Düngeverbot unterliegen (NATIONALPARK DONAU-AUEN, 2009). Sehr viele LandbewirtschafterInnen in dieser Region führten die Zunahme der Herbstzeitlose auf die fehlende Düngung seit der Gründung des Nationalparks im Jahr 1996 zurück.

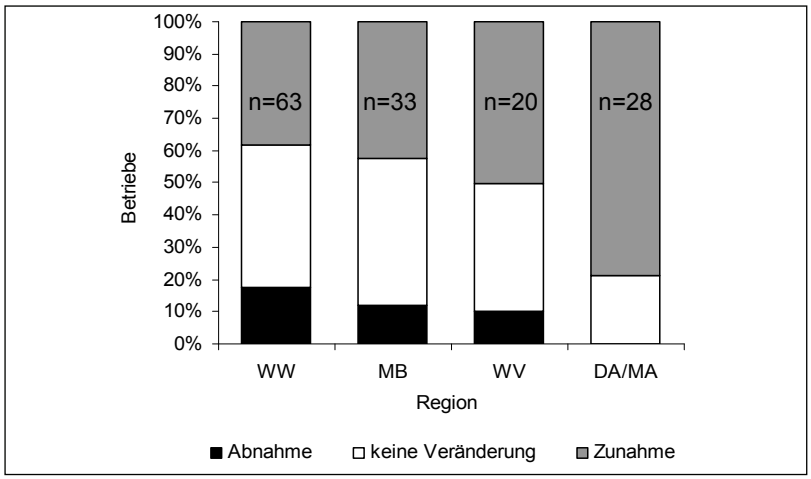


Abb. 2: Zahl der Betriebe pro Region, die eine Zunahme, Abnahme oder keine Veränderung der Herbstzeitlosen auf ihren Flächen beobachtet.
Quelle: Eigene Erhebung

In den übrigen Regionen dominierten Betriebe, die entweder keine Veränderungen oder auch eine Zunahme der Herbstzeitlose beobachtet haben. Der höchste Anteil von Befragten, die eine Abnahme festgestellt haben, findet sich im Wienerwald (17,5%). Diese Flächen wurden in 16 von 17 Fällen intensiviert, d.h. entweder ist die Schnittfrequenz erhöht oder die Düngung intensiviert worden. In Summe haben nur drei Befragte von einer Abnahme der Herbstzeitlose auf Flächen mit Vertragsnaturschutzvereinbarungen gesprochen. Eine Zunahme der Herbstzeitlose wurde in 77,4% aller Fälle von einer Veränderung der Bewirtschaftung begleitet, wobei Flächen unter Naturschutzauflagen mit 81,7% noch öfter einer Bewirtschaftungsveränderung unterlagen.

Der Anteil der befragten Betriebe, die Naturschutzmaßnahmen unterlagen, betrug im Durchschnitt 56,9%. Dieser Anteil war mit 100% in der Region Donau-Marchauen am höchsten, gefolgt von der Region Miesenbach mit 54,6%, 38,1% im Wienerwald und 35% im Waldviertel. Insgesamt war in der Gruppe der Befragten mit Naturschutzauflagen die Beobachtung einer Zunahme der Herbstzeitlose signifikant häufiger (Chi-Quadrat-Homogenitätstest, p=0,001) als in der Gruppe ohne Naturschutzauflagen (siehe Abbildung 3).

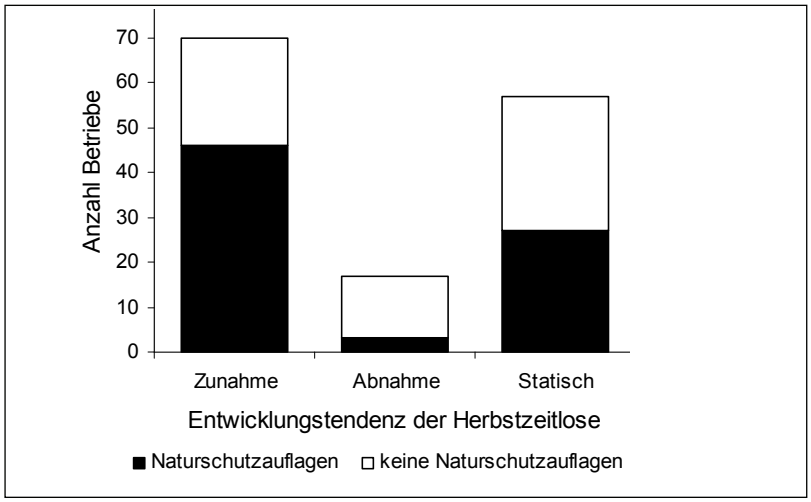


Abb. 3: Relation zwischen Naturschutzmaßnahmen und Anzahl der Betriebe mit einer beobachteten Zunahme, Abnahme oder keiner Veränderung der Herbstzeitlose.
Quelle: Eigene Erhebung

Um die Herbstzeitlose zurückzudrängen haben 25,7% aller Betriebe bereits unterschiedliche Maßnahmen gesetzt, wie z.B. das Häckseln oder Niederwalzen der Wiesen im April. 17,4% der Betriebe vermuteten, dass die Herbstzeitlose durch eine intensivere Nutzung verschwinden würde. 43 Befragte (29,9%) gaben an, Probleme mit der Herbstzeitlose zu haben. Zusätzlich haben 38 Betriebe, die obgleich sie die Herbstzeitlose nicht explizit als „Problem" wahrnahmen, bereits Bekämpfungsversuche gemacht oder würden diese gerne durchführen. Wenn man diese zu den 43 Betrieben addiert, nehmen 56,3% (81 Betriebe) aller BewirtschafterInnen die Herbstzeitlose in unterschied-

licher Art und Weise als Problempflanze in ihrem landwirtschaftlichen Betrieb wahr. Als problematisch wird insbesondere die Vermarktung des Heus eingestuft, da der Verkauf v.a. an Reitställe erschwert wird. Insgesamt vermarkten 33,3% (48 Betriebe) zumindest einen Teil ihres Heus. Weiters wird die Herbstzeitlose dann als besonders kritisch und störend wahrgenommen, wenn der Anteil im Futter zu hoch wird und die Pflanze andere, wertvollere Futterpflanzen zurückdrängt. 23 Betriebe (16%) haben über diverse Vergiftungsverdachtsfälle an Pferden, Rindern, Lämmern und Küken berichtet, deren Symptome von vermuteten Trächtigkeitsstörungen, Durchfall über Koliken bis hin zu letalen Vergiftungen reichten.

4. Diskussion und Ausblick

Mehr als die Hälfte aller befragten Betriebe nimmt die Herbstzeitlose als Problempflanze wahr. In einer Studie über das Unkrautmanagement von biologisch bewirtschafteten Betrieben in Großbritannien (TURNER et al., 2007) wurden 38% der Landwirte als intolerant, 15% als besorgt und 46% als tolerant gegenüber Unkräutern eingestuft. Diese Anteile decken sich mit unserer Studie, in der 43,7% aller LandbewirtschafterInnen die Herbstzeitlose als unproblematisch eingestuft haben.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass es sich bei den 144 InterviewpartnerInnen in Niederösterreich nicht um eine Zufallsstichprobe handelt. Die „bewusste Auswahl" (SCHNELL et al., 2005) erfolgte aufgrund von Flächenkartierungen und dem Schneeballverfahren, um jene Betriebe zu erreichen, auf denen tatsächlich Herbstzeitlosen vorkommen. Aus der Befragung allein lässt sich allerdings nicht abschätzen, inwieweit diese Betriebe in Hinblick auf das Vorkommen und die Entwicklung der Herbstzeitlose repräsentativ für die Region sind. Dafür werden die noch nicht ausgewerteten vegetations- und populationsökologischen Untersuchungen Aussagen liefern.

In Summe beobachtete fast die Hälfte der befragten Personen eine Zunahme der Herbstzeitlose. Signifikant öfter wurde diese Zunahme von BetriebsleiterInnen beobachtet, deren Flächen Extensivierungsmaßnahmen im Rahmen von ÖPUL WF oder Nationalparkverpflichtungen unterliegen. Von der zunehmenden Extensivierung auf Grenzertragsflächen profitieren neben der Herbstzeitlose auch

andere giftige Arten wie das Jakobs-Kreuzkraut (*Senecio jacobaea*) auf Weiden (LUWG, 2010), der Weiße Germer (*Veratrum album*) auf Almen (SCHAFFNER et al., 2001) oder Pflanzen mit einem geringen Futterwert wie der Gold-Kälberkropf (*Chaerophyllum aureum*) in den französischen Pyrenäen (MAGDA et al., 2003).

Die traditionell zeitaufwändige mechanische Unkrautentfernung verliert mehr und mehr an Bedeutung (SCHAFFNER et al., 2001) bzw. wird durch Agrarumweltmaßnahmen nicht zielgerichtet gefördert. Dadurch erhalten giftige oder von Weidetieren verschmähte Arten einen Vorteil, da sie auf der Weide nicht gefressen werden. Damit Giftpflanzen auf staatlich geförderten Extensivierungsflächen nicht zunehmen und die produktive Nutzung der Flächen über Viehhaltung oder Heuverkauf weiter einschränken, besteht Handlungsbedarf in Hinblick auf eine volkswirtschaftlich effiziente und ökologisch effektive Verwendung der Fördergelder. Die Bewirtschaftungsauflagen bezüglich Schnittzeitpunkt und Düngung sind flexibel dahingehend zu optimieren, dass unter Wahrung der Naturschutzziele auch eine längerfristige Bewirtschaftung und damit auch Erhaltung der Grünlandflächen gewährleistet werden kann.

Danksagung

Wir danken dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt, und Wasserwirtschaft (BMLFUW) in Kooperation mit den Bundesländern, dem Jubiläumsfonds der Österreichischen Nationalbank, den Österreichischen Bundesforsten und der Biosphärenpark Wienerwald Management GesmbH für die finanzielle Unterstützung. Dank gebührt weiters den Bäuerinnen und Bauern, die bei der Befragung teilgenommen haben.

Literatur

BRAUNGART, R. (1899): Handbuch der rationellen Wiesen- und Weiden-Kultur und Futterverwendung, entwickelt und ausgestaltet auf den Grundlagen der modernen Fütterungslehre. München: Theodor Ackermann.

BRIEMLE, G. (2003): Giftpflanzen auf dem Grünland auf dem Vormarsch. Rh. Bauernzeitung, 17, S. 28-31.

CHIZZOLA, R. und JANDA, P. (2002): Vergiftung von Schafen durch Herbstzeitlose im Heu: Ein Fallbericht. Tierarztl. Monatsschr., 89, S. 4-7.

COOPER, M. R. und JOHNSON, A. W. (1998): Poisonous plants and fungi in Britain. Animal and Human Poisoning. 2nd ed. London: Stationery Office.

FRANKOVÁ, L., KOMJÁTHYOVÁ, H., BÓKA, K., GAŠPARÍKOVÁ, O. und PŠENÁK, M. (2003): Biochemical and physiological aspects of developmental cycle of *Colchicum autumnale L.* Biologia Plantarum, 47, S. 509-516.

KUPPER, J., RENTSCH, K., MITTELHOLZER, A., ARTHO, R., MEYER, S., KUPFERSCHMIDT, H. und NAEGELI, H. (2010): A fatal case of autumn crocus (*Colchicum autumnale*) poisoning in a heifer: confirmation by mass-spectrometric colchicine detection. J. of Veterinary Diagnostic Investigation, 22, S. 119-122.

LUWG (Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht Rheinland Pfalz) (2010): Jakobskreuzkraut. Ergebnis einer Umfrage bei Biotopbetreuung und Vertragsnaturschutz. Mainz.

MAGDA, D., THEAU, J.-P., DURU, M. und COLENO, F. (2003): Hay-meadows production and weed dynamics as influenced by management. J. of Range Management 56, 3, S. 127-132.

NATIONALPARK DONAU-AUEN (2009): Managementplan Nationalpark Donau-Auen 2009-2018. Orth/Donau.

SCHAFFNER, U., KLEIJN, D., BROWN, V. und MÜLLER-SCHÄRER, H. (2001): *Veratrum album* in montane grasslands: a model system for implementing biological control in land management practices for high biodiversity habitats. BiocontrolNews and Information, 22, 1, S. 19N-28N.

SCHNELL, R., HILL, P. B. und ESSER, E. (2005): Methoden der empirischen Sozialforschung. München, Wien: R. Oldenbourg Verlag.

TURNER, R. J., DAVIES, G., MOORE, H., GRUNDY, A. C. und MEAD, A. (2007): Organic weed management: A review of the current UK farmer perspective. Crop Protection, 26, S. 377-382.

WEHSARG, O. (1935): Wiesenunkräuter. Berlin: Reichsnährstand Verlags-GmbH.

Anschrift der Verfasserinnen

DI Silvia Winter, Ao.Prof. DI Dr. Monika Kriechbaum
Institut für Integrative Naturschutzforschung
Universität für Bodenkultur Wien
Gregor Mendel Straße 33, 1180 Wien, Österreich
Tel.: +43 1 47654 4503
eMail: silvia.winter@boku.ac.at

Ao.Prof. DI Dr. Marianne Penker
Institut für Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung
Universität für Bodenkultur Wien
Feistmantelstraße 4, 1180 Wien, Österreich
Tel.: +43 1 47654 3580
marianne.penker@boku.ac.at