

**JAHRBUCH DER
ÖSTERREICHISCHEN GESELLSCHAFT FÜR
AGRARÖKONOMIE**

Band 22, Heft 2

Dieser Band enthält Beiträge der 22. ÖGA-Jahrestagung,
die zum Generalthema „**Ökosystemdienstleistungen und
Landwirtschaft – Herausforderungen und Konsequenzen für
Forschung und Praxis**“ an der Universität für Bodenkultur Wien
vom 20. bis 21. September 2012
abgehalten wurde.

Herausgegeben von:

Michael Eder
Jochen Kantelhardt
Siegfried Pöchtrager
Martin Schönhart

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 © 2013 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 978-3-7089-1088-8

Vorwort

Die am 20. und 21. September 2012 gemeinsam mit der Universität für Bodenkultur Wien abgehaltene 22. ÖGA-Jahrestagung stand unter dem Generalthema „Ökosystemdienstleistungen und Landwirtschaft – Herausforderungen und Konsequenzen für Forschung und Praxis“. Die Landwirtschaft erfüllt neben der Produktion von Lebensmitteln und Agrarrohstoffen zahlreiche weitere Aufgaben für die Gesellschaft. Diese reichen von der Pflege der Kulturlandschaft über den Ressourcen-, Umwelt- und Naturschutz bis hin zur Belebung der regionalen Tourismuswirtschaft und der Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit ländlicher Räume. Zunehmend rückt das Konzept der „Ökosystemdienstleistungen“ in den Mittelpunkt der Diskussion. In diesem Konzept werden weniger die landwirtschaftlichen Betriebe als Erbringer der Leistungen betrachtet, sondern vielmehr die Ökosysteme an sich. Mögliche Folgen, wie eine monetäre Bewertung von Ökosystemdienstleistungen und die Verwendung dieser Werte als Grundlage für staatliche Zahlungen, finden zunehmend Eingang in die agrarpolitischen Reformdiskussionen.

Die zur Publikation im ÖGA-Jahrbuch schriftlich eingereichten Fachbeiträge durchliefen ein Peer-Review-Verfahren durch mindestens zwei anonyme GutachterInnen und einen Herausgeber. Die positiv begutachteten Beiträge liegen nun in zwei Bänden des Jahrbuchs der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie vor. Die Arbeiten des ersten Bandes widmen sich einem breiten Themenspektrum mit den Schwerpunkten Holz und Forst, Marketing und Märkte sowie Betriebswirtschaftslehre und Risiko. Der zweite Band befasst sich mit den Themenbereichen Klimawandel, Biogas sowie Ländliche Entwicklung und Politik.

Die erfolgreiche Abhaltung der 22. 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 Grohsebnner, Josef Hambrusch, Jochen Kantelhardt, Ulrich Morawetz, Theresia Oedl-Wieser, Marianne Penker, Hermann Peyerl, Karl Heinz Pistrich, Siegfried Pöchtrager, Markus Schermer und Franz Sinabell zeichneten für die inhaltliche Konzeption der Tagung verantwortlich. Unser besonderer Dank gilt den AutorInnen für die Verfassung ihrer Beiträge und den GutachterInnen für die fachlichen Expertisen dazu. Brigitte Semanek und Katharina Mayr 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 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 2013

Michael Eder
Jochen Kantelhardt
Siegfried Pöchtrager
Martin Schönhart

Inhaltsverzeichnis

Editorial

Martin SCHÖNHART, Michael EDER, Jochen KANTELHARDT und
Siegfried PÖCHTRAGER V

I. Klimawandel

Auswirkungen der Klimaänderung auf die Ertragsentwicklung
im Marktfruchtbau in Bayern
Impacts of climate change on yields in cash crop production in Bavaria
Thomas FELBERMEIR, Harald MAIER und
Kurt-Christian KERSEBAUM 3

Assessing the vulnerability of cropland to soil water erosion under
climate change in Austria
*Bewertung der Vulnerabilität von Ackerland hinsichtlich Bodenerosion unter
veränderten klimatischen Bedingungen in Österreich*
Hermine MITTER, Mathias KIRCHNER, Martin SCHÖNHART and
Erwin SCHMID 13

Trade policy and climate change impacts on regional land use
and environment
*Der Einfluss von Handelspolitik und Klimawandel auf die regionale
Landnutzung und Umwelt*
Mathias KIRCHNER and Erwin SCHMID 23

Linking bottom-up and top-down models to analyze climate
change impacts on Austrian agriculture
*Ökonomische Modellierung der österreichischen Landwirtschaft im
Klimawandel*
Martin SCHÖNHART, Olivia KOLAND, Erwin SCHMID,
Birgit BEDNAR-FRIEDL and Hermine MITTER 33

II. Biogas

Sozioökonomische Bewertung der Wertschöpfungskette Biogas
Social Life Cycle Assessment of the biogas value chain
Sören HENKE und Ludwig THEUVSEN 45

II

Biogasproduktion und nachhaltige Landnutzung: Ein Widerspruch? – Eine modellgestützte Analyse am Beispiel von Schleswig-Holstein

Biogas production and sustainable land-use: A conflict? – a model-based analysis on the example of Schleswig-Holstein

Ernst ALBRECHT und Christian H.C.A. HENNING 55

Strukturierte Optimierung von Biogasanlagen durch den Arbeitskreis Biogas

Structured optimization of biogas plants with "Arbeitskreis Biogas"

Bernhard STÜRMER 65

III. Ländliche Entwicklung und Politik

Erstellung eines Inventars von finalen Ökosystemleistungen im Bereich Landwirtschaft

Inventory of final ecosystem goods and services in the agricultural sector

Elisabeth SCHWAIGER, Martin GÖTZL, Gabriele SONDEREGGER und Elisabeth SÜSSENBACHER 77

Der Überschätzungsfaktor in Zahlungsbereitschaftsanalysen – ein in-sample Test

The overestimation in willingness to pay analyses – a within-subject-test

Uta SAUER und Rainer MARGGRAF 87

Prämienmodelle für die 1. Säule im Rahmen der GAP bis 2020: mögliche Auswirkungen für typische Milchviehbetriebe in Österreich

Premium models for the first pillar of the CAP until 2020: possible impacts for typical dairy farms in Austria

Leopold KIRNER 97

Bedeutung der Investitionsförderung für auf biologische Landwirtschaft umstellende Betriebe in Österreich

Interactions between farm investment support and organic farming in Austria

Martin FRANZEL, Stefan KIRCHWEGGER, Tobias MOSER, Martin KAPFER, Markus SANDBICHLER und Jochen KANTELHARDT 107

III

Wirtschaftlichkeit der Fleischschafhaltung im Schweizer Berggebiet <i>Economics of Sheep Production in the Swiss Mountain Area</i> Lorenz BÜCHEL und Victor ANSPACH	117
Die Bedeutung der Milchproduktion für Bergbäuerinnen und Bergbauern im österreichischen Bezirk Murau <i>The importance of milk production for mountain farmers in the Austrian district Murau</i> Monika PINTER	127
Tirol hier und dort. Einflüsse der zunehmenden Transnationalisierung auf die Entwicklung der Kolonie Pozuzo im Tiefland von Peru <i>Tyrol here and there. The influence of growing transnationalisation on the development of the colony Pozuzo in Peruvian lowland</i> Karin ZBINDEN GYSIN	137

Editorial zum Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie Band 22

Editorial to the Journal of the Austrian Society of Agricultural Economics
Volume 22

Martin SCHÖNHART, Michael EDER, Jochen KANTELHARDT und
Siegfried PÖCHTRAGER

1. Einführung

Im einflussreichen Werk "Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems" definiert die Ökologin GRETCHEN DAILY Ökosystemdienstleistungen als "the conditions and processes through which natural ecosystems, and the species that make them up, sustain and fulfill human life" (DAILY, 1997, 3). Diese und weitere Arbeiten, wie die vielzitierte globale Bewertung von Ökosystemdienstleistungen durch COSTANZA et al. (1997) verhalfen dem theoretischen Konzept der Ökosystemdienstleistungen zu seiner heutigen Popularität. Seine Stärke liegt in der inter- und transdisziplinären Schnittstellenfunktion zwischen den wissenschaftlichen Disziplinen der Ökologie und Ökonomie sowie zwischen der Wissenschaft und anderen gesellschaftlichen Subsystemen. Den Wert von Ökosystemen für die Menschen hervorzuheben erleichtert, trotz berechtigter Kritik am Konzept (vgl. z.B. die Debatte skizziert in MARRIS, 2009), die Kommunikation und Umsetzung von Natur- und Umweltschutzmaßnahmen. Die Land- und Forstwirtschaft ist der größte Einflussfaktor auf natürliche terrestrische Ökosysteme. Agrarisch und forstwirtschaftlich geprägte Ökosysteme verändern den Strom an Ökosystemdienstleistungen in ihrer Qualität und Quantität (vgl. ZHANG et al., 2007) und stehen damit im Zentrum der Debatte.

Erschienen 2013 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*,
Band 22(1): V-XIX. On-line verfügbar: <http://oega.boku.ac.at>.

Die 22. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie (ÖGA) unter dem Generalthema „Ökosystemdienstleistungen und Landwirtschaft – Herausforderungen und Konsequenzen für Forschung und Praxis“ griff diese Debatte auf und fragte nach der akademischen, (agrar-)politischen und produktionstechnischen Relevanz des Konzepts im Bereich der Landwirtschaft. Dieser Sammelband beinhaltet Fachbeiträge dieser Tagung. Einige der Beiträge gehen explizit oder implizit auf das Generalthema ein und siedeln sich an der Schnittstelle zwischen Land- und Forstwirtschaft und ihren Umweltwirkung an, so etwa der Beitrag von SCHWAIGER et al. (2013) zur Erstellung eines Inventars von finalen Ökosystemdienstleistungen im Bereich Landwirtschaft oder der Beitrag von SCHRÖDER und MARGGRAF (2013) über die Zahlungsbereitschaft für Ökosystemdienstleistungen in Waldökosystemen. Die methodische Breite der Beiträge von theoretischen Konzepten, qualitativer Sozialforschung bis hin zu quantitativen empirischen Analysen spiegelt die Bandbreite agrarökonomischer Forschung wider. Inhaltlich deckt das vorliegende Jahrbuch die wichtigsten aktuellen Forschungsfelder der Agrarökonomie ab. Die Beiträge wurden thematisch gruppiert und auf zwei Bände aufgeteilt. Band I enthält die Themen Holz und Forst, Marketing und Märkte sowie BW und Risiko. Band II enthält Beiträge zu den Themen Klimawandel, Biogas sowie Ländliche Entwicklung & Politik. Nachfolgend werden die Beiträge beider Bände kurz vorgestellt.

2. Überblick zu den Beiträgen in Band I

2.1 Holz und Forst

Wirtschaftswälder erbringen zahlreiche Ökosystemdienstleistungen, wobei die Versorgungsfunktion (provisioning services) durch die Bereitstellung von Holz eine wesentliche Rolle einnimmt. Eine Herausforderung bei der Mobilisierung von Holzreserven stellen dabei kleinstrukturierte fragmentierte Besitzverhältnisse dar. STERN et al. (2013) identifizieren in ihrem Beitrag Steuerungsmaßnahmen auf Grundlage von Fallstudien in acht europäischen Regionen. Je nach Typus des Waldeigentums empfiehlt sich ihren Ergebnissen zufolge ein unterschiedlicher Maßnahmenmix, darunter Informationsmaßnahmen, Stei-

gerung der Kooperation, Verbesserung der Infrastruktur und der gesetzlichen Rahmenbedingungen.

Die Stärkung der Kooperation, wird in Österreich mit der Gründung der Waldverbände verfolgt, zu deren zentralen Aufgaben die Vermarktung von Holz aus Kleinwaldbesitz zählt. Verantwortliche in Waldverbänden stehen dabei vor der schwierigen Aufgabe der ex-ante Schätzung der Anlieferungsmengen ihrer Mitglieder im Zuge der periodischen Verhandlungen mit der Holzindustrie. KOCH et al. (2013) greifen diese Problematik auf und entwickeln in ihrem Beitrag ein ökonometrisches Modell. Dabei fokussieren sie auf die Saisonalität der Holzanlieferung, die besonders bei den bäuerlichen Mitgliedern im Wechselspiel mit dem Zeitbedarf der landwirtschaftlichen Tätigkeiten von Bedeutung ist.

HESSER und SEEBACHER (2013) analysieren in einer Fallstudie einen Aspekt der Nachfrageseite von Holz: die Verwendung als Rohstoff im kommunalen Funktionsbau und seine Auswirkungen auf ökologische und ökonomische Indikatoren. Die errechnete Ökoeffizienz zeigt die Vorteilhaftigkeit des Vollholzbaues gegenüber mineralischen Alternativen.

Neben der Versorgungsfunktion und darauffolgenden Nutzung des Rohstoffes Holz stellen Waldökosysteme weitere Ökosystemdienstleistungen zur Verfügung. SCHRÖDER und MARGGRAF (2013) quantifizieren die Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung in Thüringen und Niedersachsen für die Bereitstellung von (selbst-)regulierenden Leistungen (vgl. SCHWAIGER et al., 2013) in Wäldern, darunter die Resilienz gegenüber Insekten, Krankheiten und Stürmen. Die AutorInnen können zeigen, dass den Befragten die Förderung der Widerstandskraft des Waldes gegenüber Umweltrisiken ein Anliegen ist.

2.2 Marketing und Märkte

Die Verbrauchererwartung im Kontext der landwirtschaftlichen Produktion steht im Fokus der Beiträge im Themenbereich Marketing und Märkte. So untersuchten BUSCH et al. (2013) die Verbrauchererwartung hinter dem Begriff „Massentierhaltung“. Das Ergebnis einer Online-KonsumentInnenbefragung zeigt, dass dieser Begriff negative Assoziationen hervorruft und ökonomische Rechtfertigungsmuster wenig überzeugen.

Die Mykotoxin-Risikowahrnehmung sowie die dementsprechende Zahlungsbereitschaft für kindergerechte Getreideprodukte mit geringem Mykotoxin-Risiko wurden im Beitrag von NIENS und MARGGRAF (2013) untersucht. Mittels einer quantitativen Befragung der Eltern konnte eine Zahlungsbereitschaft von durchschnittlich +43,58% für „Kindergetreideprodukte“ gegenüber herkömmlichen Getreideprodukten festgestellt werden.

HOFFMANN und STREIFENEDER (2013) thematisieren in Ihrem Beitrag das Südtiroler Umweltsiegel, ein Label für Umweltbewusstsein und Fairtrade im Südtiroler Einzelhandel. Aufgrund der Vielzahl an Bio-, Öko-, regionalen und fairen Lebensmittel bedurfte es einer Überarbeitung, wobei vor allem die Gewichtung der Indikatoren im Fokus Ihres Beitrags steht.

Im Beitrag von ZANDER et al. (2013) wiederum standen die Verbraucherpräferenzen hinsichtlich der Nachhaltigkeitskennzeichnung bei Wildfisch im Mittelpunkt. Aufgrund der Ergebnisse mehrerer Gruppendiskussionen empfiehlt die Autorin aufgrund der geringen Kenntnisse der KonsumentInnen ein gemeinsames, leicht zu erfassendes Logo.

GRUBER et al. (2013) befassen sich mittels Experteninterviews mit dem Status Quo des Wettbewerbes zwischen Handels- und Herstellermarken bzw. der Analyse der daraus resultierenden Probleme für ProduzentInnen mit dualer Markenstrategie. Die Ergebnisse zeigen die Bedeutung der Innovationskraft der Markenhersteller sowie einer fundierten Positionierungsstrategie auf.

Die Bedeutung des Social Media Marketings für kleinstrukturierte Unternehmensformen steht im Zentrum des Beitrags von STOCKINGER et al. (2013). Anhand einer Onlinebefragung wurde der Status-quo für die erfolgsrelevanten Einflussfaktoren Potenzial, Zielgruppe, Ziele, Ressourcen, Strategischer Fahrplan, Technologie und Monitoring erhoben und Handlungsempfehlungen abgeleitet.

Im Beitrag von HEINSCHINK et al. (2013) stand die saisonale Produktion und Verarbeitung von Milch nach Auslaufen der Milchquotenregelung im Mittelpunkt. Die Analyse saisonaler Nutzenmaximierungsstrategien zeigte, dass Kapazitätsaufstockungen bei irischen Milchverarbeitern erforderlich sind. Eine Ergänzung um eine Analyse von Produktion und Transport wird vorgeschlagen, um sektorale Interdependenzen zu berücksichtigen.

Den Abschluss des Themenbereiches bildet der Beitrag von AMANN et al. (2013) mit einer empirischen Untersuchung über die kausalen Beziehungen zwischen Kassapreisen und Finanzhandelsaktivitäten. Da kaum kausale Zusammenhänge festgestellt wurden, wecken die Ergebnisse Zweifel an der häufigen Annahme, dass Spekulationen mit Agrarrohstoffen am Terminmarkt signifikanten Einfluss auf den Kassapreis haben.

2.3 BW und Risiko

Das System der Besteuerung der land- und forstwirtschaftlichen Betriebe in Österreich steht seit geraumer Zeit in der Kritik. PEYERL (2013) überprüft mit seiner Analyse von Buchführungsergebnissen aus dem landwirtschaftlichen Testbetriebsnetz, ob die Betriebsausgabensätze bei der Teilpauschalierung empirisch fundiert sind. Er berechnet dazu die Betriebsausgabenrate der Betriebe des landwirtschaftlichen Testbetriebsnetzes und stellt sie der pauschal festgelegten Betriebsausgabenrate gegenüber. Von 2006 bis 2010 unterlag die errechnete Betriebsausgabenrate nur geringen Schwankungen und entsprach in etwa dem in der Pauschalierung festgelegten Wert. Bei einer differenzierteren Analyse nach Betriebsformen bzw. wirtschaftlicher Größe der Betriebe ergeben sich größere Unterschiede. Die kleinsten Betriebe weisen häufig eine Betriebsausgabenrate von mehr als 100% aus. Ein Festhalten der einfachen Vollpauschalierung für diese Betriebe erscheint als gerechtfertigt.

Der Beitrag von HOLST et al. (2013) befasst sich mit der Risikotragfähigkeit von landwirtschaftlichen Betrieben. Ziel ist die Entwicklung eines in der Praxis einsetzbaren Kennzahlensystems zur Beurteilung der Risikotragfähigkeit. Fünf Kennzahlen, die sich relativ einfach aus dem Jahresabschluss landwirtschaftlicher Betriebe errechnen lassen, werden zur Beurteilung mittels eines sechsstufigen Benotungssystems herangezogen. Die Abgrenzung für die Abstufung der Kennzahlen im Benotungssystem erfolgt über die Auswertung von Zeitreihen der Buchführungsergebnisse von Betrieben des deutschen Testbetriebsnetzes. Die Kennzahlen wurden getrennt für Marktfrucht-, Milchvieh- und Veredelungsbetriebe ermittelt. Sowohl die absolute Höhe als auch die Streuung der Kennzahlenwerte weisen zwischen diesen Betriebstypen erhebliche Unterschiede auf. Dies gibt einen Hinweis darauf, dass ein

Bewertungssystem zur Risikotragfähigkeit individuell an unterschiedliche Betriebstypen angepasst werden sollte.

Eine Analyse verschiedener Betriebsstrategien für Milchviehbetriebe stellen NEUDORFER et al. (2013) an. Ausgehend von einem typischen österreichischen Milchviehbetrieb werden fünf mögliche Betriebsstrategien mittels linearer Planungsrechnung optimiert und in weiterer Folge die Auswirkungen von fünf Umfeldszenarien, die vorwiegend volatile Marktbedingungen repräsentieren, kalkuliert. Den Ergebnissen zufolge können durch Spezialisierungs- und Wachstumsstrategien die landwirtschaftlichen Einkünfte zwar gesteigert werden, allerdings sind diese bei volatilen Marktbedingungen stärkeren Schwankungen ausgesetzt. Diversifikationsstrategien und Erwerbskombinationen wiederum wirken bei ungünstigen Marktpreisen stabilisierend auf das Haushaltseinkommen. Geänderte Erzeugerpreise üben auf die Höhe der landwirtschaftlichen Einkünfte größeren Einfluss aus als Schwankungen bei den Betriebsmittelpreisen. Als wichtig erscheint auch der Aspekt, dass ein hoher Anteil an kalkulatorischen Kosten an den Gesamtkosten – wie es für eine Vielzahl der Familienbetriebe zutrifft – ungünstige Umfeldszenarien besser abfedern kann.

Die Risikowahrnehmung von Führungskräften in österreichischen Molkereien untersuchten SCHARNER und PÖCHTRAGER (2013). Sie befragten dazu Entscheidungsträger aus drei unterschiedlichen Aufgabenbereichen (Geschäftsführung, Produktionsleitung, Qualitätsmanagement) der sechs größten österreichischen Molkereibetriebe zu deren Risikosensitivität und den wahrgenommenen Risikopotentialen. Es zeigen sich deutliche Unterschiede bei der Risikosensitivität zwischen den einzelnen Betrieben aber auch zwischen den verschiedenen Entscheidungsträgern innerhalb eines Betriebes. Die wirtschaftlichen Risiken und Produktionsrisiken wurden als jene Bereiche mit dem höchsten Risikopotenzial genannt. Risikomanagementprozesse sind zum Zeitpunkt der Befragung in Einzelbereichen der Betriebe implementiert. Ein unternehmensumfassendes Risikomanagementsystem konnte allerdings noch kein befragter Betrieb vorweisen.

NÄTHER et al. (2013) behandeln in ihrem Beitrag das Thema Risikomanagement im Pferdebetrieb. Betriebe mit Pferdehaltung, deren Zahl in den vergangenen Jahren stark wuchs, sind – neben den herkömmlichen landwirtschaftlichen Risiken – noch speziellen Risiken rund um die angebotenen Dienstleistungen ausgesetzt. Mittels einer Online-

Befragung unter deutschen Pferdebetrieben wurden 37 vorgegebene Risiken nach deren Eintrittswahrscheinlichkeiten und potentielltem Schadensausmaß abgefragt. Steigende Futter- und Einstreupreise bzw. Veränderungen im Steuerrecht stellen demnach die größten subjektiven Risiken dar. Die AutorInnen weisen in der Diskussion darauf hin, dass für viele LeiterInnen von Pferdebetrieben - angesichts oftmals fachfremder Ausbildungen - die Betriebsberatung speziell zum Thema Risikomanagement forciert werden sollte.

3. Überblick zu den Beiträgen in Band II

3.1 Klimawandel

Der Klimawandel wird die Bereitstellung von Ökosystemdienstleistungen in vielfacher Weise beeinflussen. Naheliegend sind die direkten Auswirkungen auf die Versorgungsfunktion etwa bei Ackerkulturen. FELBERMEIR et al. (2013) analysieren die Ertragseffekte von Klimawandel in Deutschland anhand eines Pflanzenwachstumsmodells bis 2049. Die modellierten Erträge für Winterweizen, Körnermais und Winter rapen steigen im Mittel um bis zu 10%, die Standardabweichung der Erträge nimmt um bis zu 30% zu. Regional betrachtet sind je nach Standort jedoch Vorzeichenänderungen möglich. Diese Ergebnisse unterstreichen die Rolle regionalisierter Analysen.

Bodenschutz ist eine Regulierungsleistung natürlicher und agrarischer Ökosysteme (ZHANG et al., 2007) unter Einfluss des Klimawandels und kann von LandwirtInnen mittels Managementmaßnahmen beeinflusst werden. MITTER et al. (2013) verwenden in ihrem Beitrag ein biophysikalisches Prozessmodell und Deckungsbeitragskalkulationen, um für Österreich mögliche Auswirkungen des Klimawandels bis 2040 auf Pflanzenerträge, Bodenerosion durch Wasser sowie die Effektivität der Anpassungsmaßnahmen Zwischenfruchtanbau und reduzierte Bodenbearbeitung zu ermitteln. Die AutorInnen schlussfolgern, dass die Anpassungsmaßnahmen effektiv und Mindererträge sowie Mehrkosten durch das österreichische Agrarumweltprogramm ÖPUL gedeckt werden können. Studien dieser Art sind eine Grundlage für integrative Analysen, die in den beiden folgenden Beiträgen von KIRCHNER und SCHMID (2013) sowie SCHÖNHART et al. (2013) entwickelt wurden.

Neben dem Klimawandel stehen die Auswirkungen von Handelspolitiken auf die agrarische Landnutzung des österreichischen Marchfeldes im Fokus des Beitrages von KIRCHNER und SCHMID (2013). Die Autoren schreiben den modellierten Handelspolitiken für den Zeitraum bis 2040 größere Auswirkungen auf die Produzentenrente zu als dem Klimawandel. Der Bewässerungsbedarf für Ackerkulturen ist jedoch stark vom Klimaszenario abhängig und unterstreicht die Rolle regionaler Wassernutzungspolitiken.

SCHÖNHART et al. (2013) wenden in ihrem Beitrag einen integrativen Modellverbund auf die 35 NUTS-3 Regionen Österreichs an und analysieren die Auswirkungen des Klimawandels bis 2050 auf den landwirtschaftlichen Sektor und die Gesamtwirtschaft. Dazu koppeln die AutorInnen vier regionale Klimasimulationen, ein biophysikalisches Prozessmodell und ein bottom-up Landnutzungsmodell mit einem berechenbaren Allgemeinen Gleichgewichtsmodell (CGE). Die landwirtschaftlichen Deckungsbeiträge steigen je nach Klimawandelsimulation um 0-3%. Für die gesamte Volkswirtschaft zeigt sich die Dominanz der indirekten Effekte, während innerhalb des landwirtschaftlichen Sektors die direkten Effekte des Klimawandels, z.B. Ertragsänderungen bei Ackerkulturen, überwiegen.

3.2 Biogas

Die Biogasproduktion erlebte im vergangenen Jahrzehnt speziell in Deutschland und auch mit Abstrichen in Österreich einen enormen Aufschwung. Die Bereitstellung von Energie aus herkömmlichen Ernteprodukten sowie Ernterückständen und Wirtschaftsdüngern soll die Versorgungsfunktion der Landwirtschaft verbessern und zur Erhöhung und Stabilisierung landwirtschaftlicher Einkommen beitragen. Im selben Maße stiegen allerdings auch die Diskussionen über die der Biogasproduktion anhaftenden Problemfelder wie Nahrungsmittelkonkurrenz und Nachhaltigkeit, mangelnde Akzeptanz bei Anrainern und anderen landwirtschaftlichen Betrieben oder finanzielle Abhängigkeit von Subventionen. HENKE und THEUVSEN (2013) stellen in ihrem Beitrag einen Ansatz zur Identifikation relevanter Bewertungskriterien zur ganzheitlichen sozio-ökonomischen Betrachtung der Wertschöpfungskette Biogas vor. Daten aus breit angelegten empirischen Untersuchungen unter Berücksichtigung aller relevanten Stakeholder fließen in die noch in Entwicklung befindliche Methode des Social Life

Cycle Assessment (SLCA) ein. Beispielhaft werden Ergebnisse zu Bewertungskriterien einzelner Stakeholdergruppen dargestellt. Weiters werden mittels einer konfirmatorischen Faktoranalyse Einzelindikatoren zu Subkategorien zusammengefasst. Darauf aufbauend ist als weiterer Schritt die Entwicklung eines standardisierten Fragebogens geplant, dessen Ergebnisse die Entscheidungsfindung von Behörden, Politik oder Investoren unterstützen soll.

Der Frage, ob Biogasproduktion und nachhaltige Landwirtschaft einen Widerspruch darstellen, widmen sich ALBRECHT und HENNING (2013) in ihrem Artikel. Am Beispiel Schleswig-Holsteins werden durch ein regionales LP-Modell ökonomische und ökologische Kennzahlen für unterschiedliche Szenarien ermittelt und die Auswirkungen auf lokale (Landschaftsbild, Nitrat-Auswaschung) und globale Umweltgüter (Klimaschutz) aufgrund der Einführung der Biogasproduktion analysiert. In einem weiteren Modul wird versucht, durch ein probabilistisches Wählermodell, in das neben den Umweltgütern die Profite der LandwirtInnen und die Subventionskosten der Biogasproduktion einfließen, die Auswirkungen auf unterschiedliche politische Wählergruppen zu schätzen.

STÜRMER (2013) stellt in seinem Beitrag den Arbeitskreis Biogas vor, dem zwei Drittel der österreichischen Biogasbetreiber angehören. Diese erheben produktionstechnische und wirtschaftliche Daten ihrer Biogasanlagen und speisen die Daten in eine Online-Plattform ein. Zentral erfolgt dann die Auswertung der Daten und Aufbereitung der Ergebnisse, die wiederum in den Arbeitskreistreffen als Benchmarksystem dienen. Die Bildung von unterschiedlichen Gruppen bei der Auswertung hinsichtlich Größe der Anlage bzw. Anlagenart ermöglicht Vergleiche. Damit können mögliche Potenziale zur Verbesserung der Produktionstechnik und der Wirtschaftlichkeit der Biogasanlage jedes Arbeitskreismitglieds aufgezeigt werden.

3.3 Ländliche Entwicklung & Politik

Landwirtschaft prägt die Kulturlandschaft und beeinflusst die Qualität biotischer und abiotischer Ressourcen. Die Art und Weise der Landwirtschaft ist also nicht nur von betrieblicher, sondern auch von gesellschaftlicher Relevanz und damit letztendlich auch von großer Bedeutung für die Entwicklung ländlicher Räume. Da es sich bei vielen der von der Landwirtschaft beeinflussten und erbrachten Ökosys-

temdienstleistungen um öffentliche Güter mit Charakter eines Koppelproduktes handelt, ist auch auf eine entsprechende Ausgestaltung der agrarpolitischen Rahmenbedingungen zu achten (vgl. COOPER et al., 2009, HEISENHUBER et al., 2004). Die in diesem Abschnitt zusammengefassten Beiträge greifen diese Thematik auf und beschäftigen sich im weiteren Sinne mit Fragen der ländlichen Entwicklung und der agrarpolitischen Rahmenbedingungen.

Der erste Beitrag dieses Themenbereiches untersucht, welche Instrumente der Staat bereitstellen kann, um Ökosystemleistungen der Landwirtschaft zu erfassen. SCHWAIGER et al. (2013) stellen in ihrem Beitrag das vom Umweltbundesamt erarbeitete österreichische Inventar finaler Ökosystemleistungen der Landwirtschaft vor und präsentieren die im Rahmen ihrer Arbeit erstellten Indikatoren. Das Inventar dient vor allem der Bewusst- und Sichtbarmachung der Leistungen der Natur im Zusammenhang mit der landwirtschaftlichen Produktion.

SAUER und MARGGRAF (2013) beschäftigen sich demgegenüber mit der Bewertung von Ökosystemdienstleistungen. Im Rahmen einer repräsentativen Befragung im Landkreis Northeim in Südniedersachsen erheben sie sowohl hypothetische Zahlungsbereitschaften als auch die tatsächlichen Zahlungen für Gewässerrandstreifen und vergleichen diese. Im Rahmen ihres Fallbeispiels können sie nachweisen, dass die hypothetisch ermittelte Zahlungsbereitschaft höher ist als die tatsächlich geleisteten Zahlungen und dass der von Ihnen ermittelte Überschätzungsfaktor deutlich über der allgemein angenommenen Erwartung liegt.

Die nächsten drei Beiträge analysieren die Bedeutung staatlicher Rahmenbedingungen für landwirtschaftliche Betriebe, die eine besondere Relevanz für die Erbringung von Ökosystemdienstleistungen haben. KIRNER (2013) untersucht die Auswirkungen geänderter Prämienmodelle der 1. Säule auf Milchviehbetriebe. Konkret analysiert er die Wirkung der aktuell diskutierten Legislativvorschläge der EU-Kommission auf zehn typische Milchviehbetriebe in verschiedenen Regionen Österreichs. Es zeigt sich, dass alle untersuchten Prämienmodelle zu einer Umverteilung der Direktzahlungen von intensiv auf extensiv wirtschaftende Betriebe führen. Differenzierte Flächenprämien und Übergangsregelungen federn die Umverteilungen etwas ab.

FRANZEL et al. (2013) beschäftigen sich mit der Frage, welche Bedeutung die Investitionsförderung für auf biologische Wirtschaftsweise

umstellende Betriebe hat. Da sie umfassende Auflagen einhalten müssen, haben solche Betriebe häufig einen erhöhten Investitionsbedarf. Ziel der Arbeit von FRANZEL et al. ist es, mit Hilfe der Methode der Difference-in-Difference Schätzung Wechselwirkungen zwischen der Fördermaßnahme „Investitionsförderung“ und der Umstellung auf biologische Wirtschaftsweise zu quantifizieren. Die Ergebnisse zeigen, dass Futterbau- und Dauerkulturbetriebe insbesondere von der Umstellung auf biologische Landwirtschaft profitieren, während Veredelungsbetriebe unabhängig von der Bioumstellung vor allem durch die Investitionsförderung positive Effekte verzeichnen.

BÜCHEL und ANSPACH (2013) untersuchen die Wirtschaftlichkeit der Fleischschafhaltung im Schweizer Berggebiet anhand typischer, unterschiedlich großer Betriebe. Die Schafhaltung im Schweizer Berggebiet steht aufgrund hoher Importquoten und sinkender Lammfleischpreise zunehmend vor wirtschaftlichen Herausforderungen. Betriebszweiganalysen ergeben, dass die Betriebe keine positiven kalkulatorischen Unternehmervorgewinne erreichen und im starken Maße von Direktzahlungen abhängig sind. Ergebnisse von Simulationsrechnungen zeigen, dass aktuelle Änderungsvorschläge der politischen Rahmenbedingungen überwiegend negative Einflüsse auf das Einkommen der Schafbetriebe haben. Betriebliche Maßnahmen wie ein strukturiertes Management, hohe Stallleistungen sowie geeignete Vermarktungsformen beeinflussen das betriebswirtschaftliche Ergebnis hingegen positiv.

Die abschließenden zwei Beiträge des Themenbereiches Ländliche Entwicklung & Politik beschäftigen sich mit betriebsstrukturellen und regionalen Fragestellungen. PINTER (2013) analysiert im österreichischen Bezirk Murau die Bedeutung der Milchproduktion für die zukünftige Entwicklung der Betriebe. Aufgrund der natürlichen Standortgegebenheiten ist die Landwirtschaft in dieser Region benachteiligt. Zahlreiche Betriebe geben ihre Produktion auf und tragen so zu einem deutlichen Strukturwandel bei. Die Autorin führt im Rahmen ihrer Arbeit 30 narrative Interviews mit Bergbäuerinnen und Bergbauern der Berghöfekatastergruppen 3 und 4. Die Ergebnisse unterstreichen die große Bedeutung der Milchproduktion für die landwirtschaftlichen Betriebe. Gleichzeitig gelingt es im Rahmen dieser Arbeit, die befragten Milchviehbetriebe in die drei Trendgruppen „Traditionelle“, „Produzenten“ und „Alternativen-Suchende“ einzuteilen.

Der abschließende Beitrag von ZBINDEN-GYSIN (2013) beschäftigt sich mit der Frage der Transnationalisierung und ihrer Bedeutung für die Siedlungskolonie Pozuzo im Tiefland von Peru. Siedlungskolonien stehen mit ihren transnationalen Beziehungen, ihrer Bedeutung in nationalen Einbindungsdiskursen und Re-Lokalisierungstendenzen für Lebenssituationen nach dem Motto „zugleich hier und dort“. Pozuzo im Tiefland von Peru ist eine in weiten Teilen „gescheiterte“ Siedlungskolonie, die seit drei Jahrzehnten in verstärktem Maße von der Peripherie ins Zentrum der Moderne rückt. Die Fallstudie zeigt auf, wie sich bauerliche Werte, Haltungen und Strategien in der Auseinandersetzung mit alter und neuer Heimat aufgrund transnationaler Beziehungen verändern.

Literatur

- ALBRECHT, E. und HENNING, C. H.C.A. (2013): Biogasproduktion und nachhaltige Landnutzung: Ein Widerspruch? – Eine modellgestützte Analyse am Beispiel von Schleswig-Holstein. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 2, 55-64.
- AMANN, S., V. LEHECKA, G. und SCHMID, E. (2013): Does speculation drive agricultural commodity spot prices? *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 1, 131-140.
- BÜCHEL, L. und ANSPACH, V. (2013): Wirtschaftlichkeit der Fleischschafhaltung im Schweizer Berggebiet. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 2, 117-126.
- BUSCH, G., KAYSER, M. und SPILLER, A. (2013): „Massentierhaltung“ aus Verbraucherrinnensicht – Assoziationen und Einstellungen. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 1, 61-70.
- COOPER, T., HART, K. and BALDOCK, D. (2009): *The Provision of Public Goods through Agriculture in the European Union*. Institute for European Environmental Policy, London: 351 S.
- COSTANZA, R., D' ARGE, R., DE GROOT, R., FARBER, S., GRASSO, M., HANNON, B., LIMBURG, K., NAEEM, S., O'NEILL, R.V., PARUELO, J., RASKIN, R.G., SUTTON, P. and VAN DEN BELT, M. (1997): The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253-260.
- DAILY, G.C. (1997): Chapter 1. Introduction: What are Ecosystem Services? In: Daily, G.C. (Ed.): *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. Island Press: Washington, DC, 1-10.
- FELBERMEIR, T., MAIER, H. und KERSEBAUM, K.-C. (2013): Auswirkungen der Klimaänderung auf die Ertragsentwicklung im Marktfruchtbau in Bayern. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 2, 3-12.

- FRANZEL, M., KIRCHWEGER, S., MOSER, T., KAPFER, M., SANDBICHLER, M. und KANTELHARDT, J. (2013): Bedeutung der Investitionsförderung für auf biologische Landwirtschaft umstellende Betriebe in Österreich. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 2, 107-116.
- GRUBER, C., HAAS, R. und PÖCHTRAGER, S. (2013): Herstellermarken versus Handelsmarken: Das Dilemma der dualen Markenstrategie. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 1, 101-110.
- HEINSCHINK, K., SHALLOO, L. and WALLACE, M. (2013): Milk production seasonality post quota removal: Economic implications for Ireland's milk processing sector. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 1, 121-130.
- HEISENHUBER, A., KANTELHARDT, J., SCHALLER, J. und MAGEL, H. (2004): Visualisierung und Bewertung ausgewählter Landnutzungsentwicklungen. *Natur und Landschaft*, 79 (4): 159-166.
- HENKE, S. und THEUVSEN, L. (2013): Sozioökonomische Bewertung der Wertschöpfungskette Biogas. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 2, 45-54.
- HESSE, F. und SEEBACHER, E. (2013): Vollholz im kommunalen Funktionsbau - Das Feuerwehrhaus Steinbach am Ziehberg als Pionier beim Einsatz regionalen Vollholzes. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 1, 39-48.
- HOFFMANN, C. und STREIFENEDER, T. (2013): Label-Kriterien für Umweltbewusstsein & Fair-trade im Südtiroler Einzelhandel. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 1, 81-90.
- HOLST, G.S., BRONSEMA, H., FRENTROP, M. und THEUVSEN, L. (2013): Entwicklung eines Kennzahlensystems zur Beurteilung der Risikotragfähigkeit landwirtschaftlicher Betriebe. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 1, 153-162.
- KIRCHNER, M. and SCHMID, E. (2013): Trade policy and climate change impacts on regional land use and environment. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 2, 23-32.
- KIRNER, L. (2013): Prämienmodelle für die 1. Säule im Rahmen der GAP bis 2020: mögliche Auswirkungen für typische Milchviehbetriebe in Österreich. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 2, 97-106.
- KOCH, S., STERN, T. und SCHWARZBAUER, P. (2013): Empirische Schätzung des Einflusses der Saisonalität auf das Holzangebot eines österreichischen Waldverbands. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 1, 29-38.
- MARRIS, E. (2009): Biodiversity: Putting a price on nature. *Nature* 462, 270-271.
- MITTER, H., KIRCHNER, M., SCHÖNHART, M. and SCHMID, E. (2013): Assessing the vulnerability of cropland to soil water erosion under climate change in Austria. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 2, 13-22.

- NÄTHER, M., MÜLLER, J. und THEUVSEN, L. (2013): Risikomanagement im Pferdebetrieb – Status quo und Entwicklungsbedarf. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 1, 183-192.
- NEUDORFER, T., SCHÖNHART, M. und SCHMID, E. (2013): Analyse verschiedener Betriebsstrategien für Milchkuhbetriebe unter Berücksichtigung volatiler Marktbedingungen. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 1, 163-172.
- NIENS, C. und MARGGRAF, R. (2013): Mykotoxine und Kindergesundheit – Risikowahrnehmung und Zahlungsbereitschaft für eine Risikoreduzierung aus Elternsicht. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 1, 71-80.
- PEYERL, H. (2013): Empirische Fundierung von Betriebsausgabensätzen bei der Teilpauschalierung. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 1, 143-152.
- PINTER, M. (2013): Die Bedeutung der Milchproduktion für Bergbäuerinnen und Bergbauern im österreichischen Bezirk Murau. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 2, 127-136.
- SAUER, U. und MARGGRAF, R. (2013): Der Überschätzungsfaktor in Zahlungsbereitschaftsanalysen – ein in-sample Test. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 2, 87-96.
- SCHARNER, M. und PÖCHTRAGER, S. (2013): Risikowahrnehmung von Führungskräften in österreichischen Molkereien. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 1, 173-182.
- SCHÖNHART, M., KOLAND, O., SCHMID, E., BEDNAR-FRIEDL, B. and MITTER, H. (2013): Linking bottom-up and top-down models to analyze climate change impacts on Austrian agriculture. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 2, 33-42.
- SCHRÖDER, K. und MARGGRAF, R. (2013): Preferences for familiar and unfamiliar ecosystem insurance services in forests. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 1, 49-58.
- SCHWAIGER, E., GÖTZL, M., SONDEREGGER, G. und SÜSSENBACHER, E. (2013): Erstellung eines Inventars von finalen Ökosystemleistungen im Bereich Landwirtschaft. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 2, 77-86.
- STERN, T., WEISS, G., BOSTROM, C., HUBER, W., KOCH, S. and SCHWARZBAUER, P. (2013): Identifying measures for wood mobilisation from fragmented forest ownerships based on case studies from eight European Regions. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 1, 19-28.
- STOCKINGER, B.T., PÖCHTRAGER, S. and DUENBOSTL, C. (2013): Social Media Marketing: Erfolgsrelevante Einflussfaktoren der Ernährungsindustrie als Handlungsempfehlungen für Gewerbe und Direktvermarktungsbetriebe. *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie* 22, 1, 111-120.

- STÜRMER, B. (2013): Strukturierte Optimierung von Biogasanlagen durch den Arbeitskreis Biogas. Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie 22, 2, 65-74.
- ZANDER, K., BÜRGELT, D., CHRISTOPH-SCHULZ, I., SALAMON, P. und WEIBLE, D. (2013): Nachhaltigkeitskennzeichnung bei Wildfisch aus Verbraucherperspektive. Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie 22, 1, 91-100.
- ZBINDEN GYSIN, K. (2013): Tirol hier und dort. Einflüsse der zunehmenden Transnationalisierung auf die Entwicklung der Kolonie Pozuzo im Tiefland von Peru. Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie 22, 2, 137-146.
- ZHANG, W., RICKETTS, T.H., KREMEN, C., CARNEY, K. and SWINTON, S.M. (2007): Ecosystem services and dis-services to agriculture. Ecological Economics 64, 253-260.

Anschrift der Verfasser

*Mag. DI. Dr. Martin Schönhart
Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung
Universität für Bodenkultur Wien
Feistmantelstraße 4, 1180 Wien
Tel.: +43 1 47654 3663
eMail: martin.schoenhart@boku.ac.at*

*DI. Dr. Michael Eder und Univ. Prof. Dr. Jochen Kantelhardt
Institut für Agrar- und Forstökonomie
Universität für Bodenkultur Wien
Feistmantelstraße 4, 1180 Wien
Tel.: +43 1 47654 3550
michael.eder@boku.ac.at.; jochen.kantelhardt@boku.ac.at*

*Ao. Univ.Prof. Dr. Siegfried Pöchtrager
Institut für Marketing und Innovation
Universität für Bodenkultur Wien
Feistmantelstraße 4, 1180 Wien
Tel.: +43 1 47654 3566
siegfried.poechtrager@boku.ac.at*

I. Klimawandel

Auswirkungen der Klimaänderung auf die Ertragsentwicklung im Marktfruchtbau in Bayern

Impacts of climate change on yields in cash crop production in Bavaria

Thomas FELBERMEIR, Harald MAIER und Kurt-Christian KERSEBAUM

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag untersucht die Auswirkungen veränderter Klimaparameter auf die Ertragsleistung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen. Hierfür kommen an ausgewählten Untersuchungsstandorten in Bayern verschiedene aufeinander aufbauende Modelle zum Einsatz. Diese decken die für die Problemstellung relevanten Aspekte des Klimas („Klimamodell“), sowie des Pflanzenwachstums („Pflanzenwachstumsmodell“) ab. Das Klimamodell (WETTREG 2010) ermittelt für die Parameter Temperatur, Globalstrahlung und CO₂-Konzentration bis zum Jahr 2049 moderate Zunahmen, während sich beim Parameter Niederschlag eine geringfügige Abnahme abzeichnet. Aus diesen Vorgaben errechnet das Pflanzenwachstumsmodell (HERMES) die Ertragsleistung verschiedener Kulturpflanzen. Je nach Kultur und Standort zeigen sich dabei unterschiedliche Richtungen sowohl beim durchschnittlichen Niveau als auch bei der Streuung der Erträge. Für eine umfassende Abschätzung möglicher Auswirkungen des Klimawandels bildet die Modellierung der Ertragsentwicklung letztendlich den Ausgangspunkt einer ökonomischen Folgenabschätzung.

Schlagworte: Klimawandel, Klimamodell, Ertragsentwicklung, Pflanzenwachstumsmodell

Summary

Erschienen 2013 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 22(2): 3-12. On-line verfügbar: <http://oega.boku.ac.at>.

The presented paper focuses on impacts of climate change on yields in cash crop production. For this purpose a crop growth model based on a climate model analyses the consequences of climate change on different crops and investigation sites in Bavaria. According to the climate model (WETTREG 2010), until 2049 parameters as temperature, global solar radiation and CO₂-concentration will increase, whereas precipitation will decrease slightly. The crop growth model (HERMES) uses these parameters as an input to calculate yields of different crops considering local soil conditions and management practices. As a result, the model shows that impacts of climate change on yields can differ subject to the local conditions and examined crops at the investigation sites. Finally, results of the crop growth model can be the basis for a comprehensive economic impact assessment of climate change.

Keywords: Climate change, Climate model, Yield development, Crop growth model

1. Einleitung

Klima und Boden stellen neben weiteren Faktoren wesentliche Einflussgrößen auf den Ertrag landwirtschaftlicher Kulturpflanzen dar. Eine Veränderung des Witterungsgeschehens im Zuge des Klimawandels wirkt sich auf Wachstumsbedingungen und somit auf die Ertragsleistung im Pflanzenbau aus. Sowohl die durchschnittliche Höhe als auch die Streuung der Erträge werden sich mit hoher Wahrscheinlichkeit verändern. Landwirtschaftliche Betriebe müssen sich demzufolge darauf einstellen, dass sich Anbauwürdigkeit und Konkurrenzkraft der Kulturen je nach Standort verschieben werden.

Verschiedene Studien untersuchen auf der Grundlage von Modellen mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf die Ertragsleistung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen an ausgewählten Standorten und Regionen in Deutschland (ALCAMO et al., 2005, 15ff; EITZINGER et al., 2009, 168ff; MIRSCHEL et al., 2009, 49ff; STOCK, 2005, 63ff; WECHSUNG et al., 2008, 55ff). Die Ergebnisse dieser Studien reichen von stark rückläufigen bis hin zu steigenden Erträgen. Insbesondere unter zukünftig trockeneren Bedingungen lässt sich zudem eine Zunahme der Ertragsvariabilität und somit auch des damit verbundenen Produktionsrisikos feststellen (GANDORFER und KERSEBAUM, 2009, 52ff). Die Ergebnisse der

jeweiligen Studien sind jedoch stets im Kontext der verwendeten Modelle, Methoden und Untersuchungsgrundlagen zu betrachten. Somit ist eine direkte Vergleichbarkeit der Ergebnisse nicht gegeben. Jedoch skizzieren die Untersuchungen einen ersten Eindruck der Rahmenbedingungen, auf die sich landwirtschaftliche Betriebe unter künftigen Klimabedingungen einstellen müssen.

Vor diesem Hintergrund besteht das Ziel des vorliegenden Beitrages darin, mögliche Konsequenzen einer Klimaänderung für die Ertragsentwicklung landwirtschaftlicher Kulturpflanzen an ausgewählten Standorten in Bayern zu bewerten. Die auf diese Weise ermittelten Ergebnisse ergänzen die bisherigen Erkenntnisse zur Klimafolgenabschätzung im Pflanzenbau: Sie beziehen sich auf verschiedene Kulturpflanzen in den wichtigsten Naturräumen Bayerns auf der Grundlage aktueller klimatologischer Referenzperioden. Durch die Erweiterung der Vergleichsbasis ermöglichen sie somit eine bessere Abschätzung der künftigen Entwicklungen bei Naturalerträgen und Ertragsrisiken.

2. Methodik

Die Analyse möglicher Auswirkungen der Klimaänderung auf die Ertragsentwicklung im Marktfruchtbau beruht auf biophysikalischen Modellierungen anhand des Pflanzenwachstumsmodells HERMES. Als Grundlage für die Untersuchung nutzt das Modell zum einen Angaben über die realen Gegebenheiten an ausgewählten Versuchsstandorten (Boden, Bewirtschaftung). Zum anderen dienen die Ergebnisse eines Klimamodells aus Vergangenheit und Zukunft als Inputgrößen.

2.1 Untersuchungsgrundlage

Das Pflanzenwachstumsmodell orientiert sich an Bodenbedingungen, Bewirtschaftungsmaßnahmen und Klimaverhältnissen ackerbaulich genutzter Standorte. Um eine solide Validierung des Modells für Aussagen zum Klimawandel zu ermöglichen, müssen die Untersuchungsstandorte folgenden Kriterien genügen: Zugehörigkeit zu den ackerbaulich bedeutsamsten Boden-Klima-Räumen Bayerns, homogene räumliche Verteilung in Bayern sowie Verfügbarkeit langjährig umfangreicher Datenaufzeichnungen. Aufgrund dieser Auswahlkriterien erweisen sich sieben Standorte des Landessortenversuchs-

wesens als geeignet. Abbildung 1 gibt einen Überblick über deren räumliche Lage.

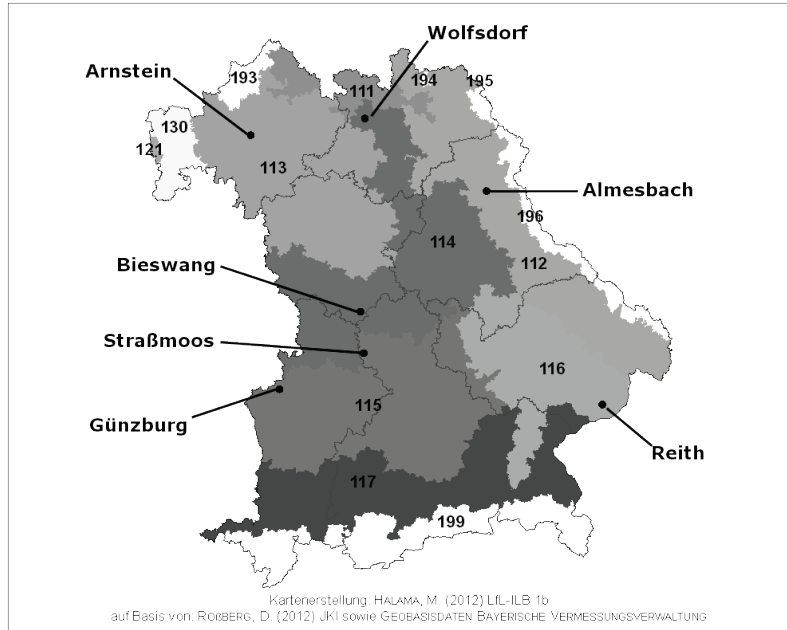


Abb. 1: Räumliche Lage der Untersuchungsstandorte in Bayern
Quelle: Eigene Darstellung, 2012

An jedem Standort erfolgt die Modellierung des Pflanzenwachstums für diejenigen Kulturen, die dort im Rahmen des Landessortenversuchswesens geprüft werden. In Summe werden folgende Kulturen hinsichtlich ihrer Reaktion auf den Klimawandel untersucht: Winterweizen, Wintergerste, Sommergerste, Winterraps, Körnermais, Silomais, Speisekartoffeln.

Um den Einfluss des Klimawandels auf die Erträge der Kulturpflanzen abschätzen zu können, wird die Ertragsleistung der jeweiligen Kulturen in der Zeitscheibe 1981 - 2010 mit der Ertragsleistung in der Zeitscheibe 2020 - 2049 verglichen. Zu diesem Zweck berechnet das Pflanzenwachstumsmodell die Naturalerträge für die beiden Zeitscheiben ausgehend von den Ergebnissen des Klimamodells und den lokalen Gegebenheiten (Boden, Bewirtschaftung) am Standort.

2.2 Klimamodell

Im Rahmen regionaler Klimaszenarien beschreibt das Klimamodell die Ausprägung der pflanzenbaulich relevanten Parameter Temperatur, Niederschlag, Strahlung und CO₂-Gehalt der Atmosphäre. Diese Ergebnisse der Klimaszenarien beruhen auf dem statistischen Regionalisierungsverfahren WETTREG.

Das verwendete regionale Klimamodell WETTREG 2010 basiert auf den Vorgaben des globalen Klimamodells ECHAM 5 unter Annahme des SRES-Emissionsszenarios A1B. Im Rahmen der regionalen Klimaszenarien weist das Modell zehn Realisierungen stationsspezifischer Klimaparameter für den Zeitraum der Jahre 1961 bis 2100 in Tages-schritten aus (KREIENKAMP et al., 2010). Aus diesem Zeitraum werden die Daten der relevanten Klimaparameter für die beiden Untersuchungszeitscheiben (1981 - 2010 und 2020 - 2049) entnommen.

2.3 Pflanzenwachstumsmodell

Als Pflanzenwachstumsmodell zur Simulation der Trockenmasse des Naturalertrages kommt das prozessorientierte Modell HERMES zur Anwendung. Dieses Modell berechnet simultan für jeden Tag die im System Atmosphäre-Pflanze-Boden ablaufenden Prozesse des Wasserhaushalts, des Stickstofftransports, der Mineralisation, der Denitrifikation und des Pflanzenwachstums (KERSEBAUM, 2007, 40f).

Die für die Simulation benötigten Inputparameter zu Klima, Bewirtschaftung und Boden entstammen zum einen den Szenarien des Klimamodells und orientieren sich zum anderen an den standort- und kulturartspezifischen Aufzeichnungen im Rahmen der Sortenversuche. Die Daten der Landessortenversuche dienen darüber hinaus der Kalibrierung und Validierung des Modells. Hierfür werden gemessene Wetterzeitreihen verwendet. Angaben zu Bodenparametern werden der Bodenübersichtskarte BÜK 1000 der Bundesrepublik Deutschland (BGR, 1997) entnommen. Zur Darstellung der Ertragsentwicklung im Pflanzenbau bildet der von HERMES ermittelte Naturalertrag den Ausgangspunkt. Ein Vergleich des mittleren Ertragsniveaus (Mittelwert) sowie der damit verbundenen Streuung (Standardabweichung) in den beiden Untersuchungszeiträumen verdeutlicht das durch den Klimawandel induzierte Ertragsrisiko.

3. Ergebnisse

Im Folgenden werden erste Ergebnisse des Klima- sowie des Pflanzenwachstumsmodells am Beispiel des Untersuchungsstandortes „Reith“ dargestellt. Dieser befindet sich im Boden-Klima-Raum 116 („Gäu, Donau- und Inntal“) in Niederbayern und umfasst mit Winterweizen, Körnermais und Winterraps die für den Marktfruchtbau in Bayern flächenmäßig bedeutendsten Kulturen. Darüber hinaus werden Ergebnisse für Winterweizen an verschiedenen Untersuchungsstandorten miteinander verglichen.

3.1 Veränderung pflanzenbaulich relevanter Klimaparameter

Tabelle 1 beschreibt pflanzenbaulich relevante klimatische Kenngrößen des Standortes „Reith“ in den beiden Untersuchungszeiträumen. Als Referenz für den Standort dient die jeweils nächstgelegene Klima- bzw. Niederschlagsstation des Klimamodells.

Tab. 1: Klimatische Kenngrößen und deren Veränderung am Standort „Reith“ in den Zeiträumen 1981 - 2010 und 2020 - 2049

Kenngröße	Zeitraum		Änderung	
	'81 -'10	'20 -'49	absolut	relativ
Durchschnittstemperatur [°C]	8,5	9,7	+ 1,2	+ 14%
Niederschlagssumme [mm]	843	821	- 22	- 3%
Globalstrahlungssumme [kWh/m ²]	1099	1153	+ 54	+ 5%
CO ₂ -Konzentration [ppm]	363	465	+ 102	+ 28%

Die Werte der Kenngrößen beziehen sich jeweils auf den jährlichen Durchschnitt (arithmetisches Mittel) des 30-jährigen Untersuchungszeitraumes über die zehn Realisierungen des Klimamodells hinweg.

Quelle: Eigene Berechnungen auf Basis von KREIENKAMP et al., 2010

Bei den Parametern Durchschnittstemperatur und CO₂-Konzentration zeigen sich relevante Zunahmen von 14% bzw. 28%, wohingegen sich die Globalstrahlungssumme nur um 5% erhöht. Die jährliche Niederschlagssumme nimmt geringfügig um 3% ab.

3.2 Ertragsentwicklung unter Bedingungen des Klimawandels

Tabelle 2 verdeutlicht die mit der Änderung klimatischer Kenngrößen verbundenen Auswirkungen auf den Ertrag von Winterweizen.

Tab. 2: Ertrag von Winterweizen am Standort „Reith“ in den Zeiträumen 1981 - 2010 und 2020 - 2049

Kenngröße	Zeitraum		Änderung	
	'81 -'10	'20 -'49	absolut	relativ
Mittelwert [dt/ha]	93	95	+ 2	+ 3%
Minimum [dt/ha]	38	40	+ 2	+ 5%
Maximum [dt/ha]	98	100	+ 2	+ 2%
Standardabweichung [dt/ha]	8,16	8,24	+ 0,08	+ 0,1%

Die Werte der Kenngrößen beziehen sich jeweils auf den jährlichen Durchschnitt (arithmetisches Mittel) des 30-jährigen Untersuchungszeitraumes über die zehn Realisierungen des Klimamodells hinweg.

Quelle: Eigene Berechnungen, 2012

Für Winterweizen ergibt die Simulation eine geringfügige Zunahme des mittleren Ertragsniveaus. Gleiches gilt für die Minimum- und Maximumwerte. Die Standardabweichung als Maß für die Streuung des Ertrages unterscheidet sich in den beiden Zeiträumen nur marginal.

Abbildung 2 veranschaulicht neben der beschriebenen Ertragsveränderung bei Winterweizen zusätzlich die Entwicklungen bei Körnermais und Winterraps. Beide Kulturen zeigen deutliche Zunahmen im mittleren Ertragsniveau. Gleichzeitig zeichnet sich aber auch eine erhebliche Zunahme bei der Streuung der Erträge ab.

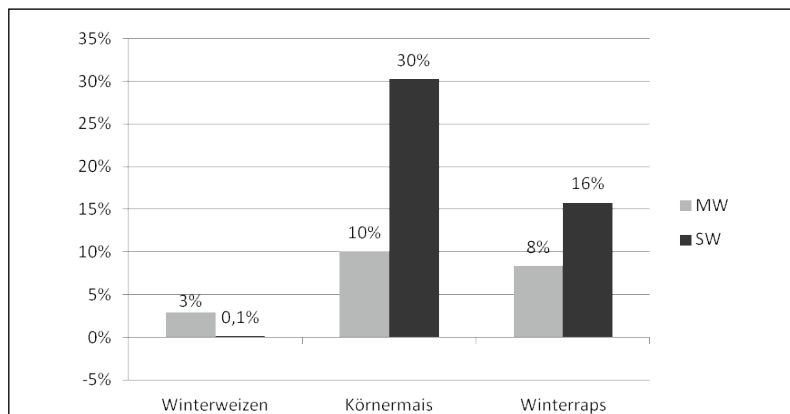


Abb. 2: Veränderung von Mittelwert (MW) und Standardabweichung (SW) der Erträge am Standort „Reith“ 2020 – 2049 gegenüber 1981 - 2010

Quelle: Eigene Berechnungen, 2012

Generell profitieren die untersuchten Kulturen von dem zunehmenden Strahlungsangebot, das sich in einem höheren mittleren Ertragsniveau niederschlägt. Mais als C₄-Pflanze kann zusätzlich steigende Temperaturen für höhere Ertragsleistungen nutzen. Dagegen kommt den C₃-Pflanzen Weizen und Raps der Anstieg der Kohlendioxidkonzentration in Form des sogenannten CO₂-Düngungseffektes entgegen.

Die Zunahme der Ertragsstreuung scheint in erster Linie dem Rückgang der Niederschläge geschuldet. Obwohl die jährliche Niederschlagssumme zwar nur geringfügig abnimmt, verbirgt sich dahinter gleichzeitig eine Verschiebung der Niederschläge in das Winterhalbjahr. In der Folge können die Kulturpflanzen vor allem im Frühjahr und Sommer an Wassermangel leiden, der durch hohe Temperaturen verstärkt wird und sich während empfindlicher Entwicklungsstadien besonders negativ auswirkt.

Abbildung 3 verdeutlicht den Einfluss des Anbauortes für die Ertragsentwicklung bei Winterweizen. Neben dem bereits bekannten Standort „Reith“ werden zusätzlich die anderen Untersuchungsstandorte dargestellt, an denen Winterweizen angebaut wird.

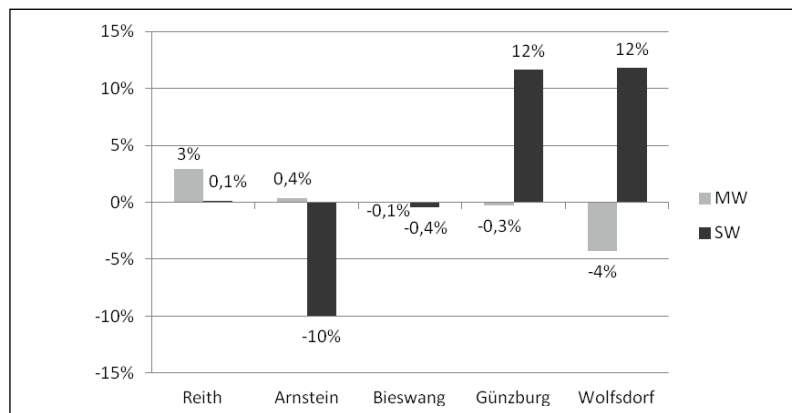


Abb. 3: Veränderung von Mittelwert (MW) und Standardabweichung (SW) der Erträge bei Winterweizen 2020 - 2049 gegenüber 1981 - 2010 an verschiedenen Untersuchungsstandorten

Quelle: Eigene Berechnungen, 2012

An den Standorten „Arnstein“, „Bieswang“ und „Günzburg“ ändert sich das mittlere Ertragsniveau (Mittelwert) nur marginal. Am Standort

„Wolfsdorf“ ergibt sich dagegen ein moderater Rückgang um 4%. Bei der Streuung der Erträge (Standardabweichung) zeigt sich am Standort „Bieswang“ kaum eine Veränderung. In „Arnstein“ geht die Streuung merklich um 10% zurück, während sie in „Günzburg“ und „Wolfsdorf“ mit 12% deutlich zunimmt.

4. Schlussfolgerungen und Ausblick

Die vorgestellten Ergebnisse zeigen, dass die Auswirkungen der Klimaänderung auf die Ertragsentwicklung je nach betrachteter Kultur und untersuchtem Standort unterschiedlich ausfallen. In der Mehrzahl der dargestellten Fälle verändert sich die Streuung des Ertrages stärker als das durchschnittliche Ertragsniveau. Darin drückt sich ein zunehmendes Produktionsrisiko für den Marktfruchtbau aus.

Zudem decken sich diese Ergebnisse in der Tendenz mit den Erkenntnissen der eingangs zitierten Studien. Dies gilt insbesondere für die Ertragsentwicklung von Winterweizen an den bislang in Bayern untersuchten Standorten (GANDORFER und KERSEBAUM, 2009, 52ff). Der vorliegende Beitrag verdeutlicht darüber hinaus die Konsequenzen für weitere Kulturen und an mehreren Standorten.

Trotz der generell mit der Klimamodellierung und darauf aufbauender Untersuchungen einhergehenden Unsicherheiten lässt sich daraus eine Zunahme des Produktionsrisikos im Marktfruchtbau ableiten. Weiterführende Analysen sollen sich zum einen auf den Aspekt der Risikobetrachtung konzentrieren und zum anderen durch die Einbeziehung weiterer Modelle die Bandbreite möglicher Ergebnisse aufzeigen.

Literatur

- ALCAMO, J., PRIESS, J., HEISTERMANN, M., ONIGKEIT, J., MIMLER, M., PRIESS, J., SCHALDACH, R. und TRINKS, D. (2005): Klimawandel und Landwirtschaft in Hessen: Mögliche Auswirkungen des Klimawandels auf landwirtschaftliche Erträge. URL: <http://klimawandel.hlug.de/fileadmin/dokumente/klima/inklim/endberichte/landwirtschaft.pdf> (18.02.2012).
- BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (1997): Bodenübersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:1000000 (BÜK 1000). Hannover.
- EITZINGER, J., KERSEBAUM, K.C. und FORMAYER, H. (2009): Landwirtschaft im Klimawandel – Auswirkungen und Anpassungsstrategien für die Land- und Forstwirtschaft in Mitteleuropa. Clenze: Verlag Agrimedia.

- GANDORFER, M. und KERSEBAUM, K.C. (2009): Einfluss des Klimawandels auf das Produktionsrisiko in der Weizenproduktion unter Berücksichtigung des CO₂-Effekts sowie von Beregnung. In: Peyerl, H. (Hrsg.): Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie 18/3. Wien: Facultas Verlag, 47-56.
- KERSEBAUM, K.C. (2007): Modelling nitrogen dynamics in soil-crop systems with HERMES. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 77(1): 39-52.
- KREIENKAMP, F., ENKE, W. und SPEKAT, A. (2010): WR2010_EH5_1_A1B: UBA-WETTREG ECHAM5/OM 20C + A1B Lauf 1 realization run 1961-2100. World Data Center for Climate. CERA-DB "WR2010_EH5_1_A1B". URL: http://cera-www.dkrz.de/WDCC/ui/Compact.jsp?acronym=WR2010_EH5_1_A1B (17.01.2012).
- MIRSCHER, W., WENKEL, K.O., WIELAND, R., LUZI, K., ALBERT, E. und KÖSTNER, B. (2009): Auswirkungen des Klimawandels auf die Ertragsleistung ausgewählter landwirtschaftlicher Fruchtarten im Freistaat Sachsen – eine landesweite regionaldifferenzierte Abschätzung. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Heft 28/2009.
- STOCK, M. (Hrsg.) (2005): KLARA Klimawandel – Auswirkungen, Risiken, Anpassung. Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung [PIK], PIK-Report Nr.99, Potsdam, 2005.
- WECHSUNG, F., GERSTENGARBE, F.W., LASCH, P. und LÜTTGER, A. (Hrsg.) (2008): Die Ertragsfähigkeit ostdeutscher Ackerflächen unter Klimawandel. Potsdam: Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung [PIK], PIK-Report Nr.112.

Anschrift der Verfasser

Thomas Felbermeir
Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Agrarökonomie
Menzinger Straße 54, 80638 München, Deutschland
Tel.: +49 89 17800 464
eMail: thomas.felbermeir@lfl.bayern.de

Dr. Harald Maier
Deutscher Wetterdienst, Abteilung Agrarmeteorologie
Alte Akademie 16, 85354 Freising-Weihenstephan, Deutschland
Tel.: +49 8161 53769 0
eMail: Harald.Maier@dwd.de

PD Dr. Kurt-Christian Kersebaum
Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V., Institut für Landschaftssystemanalyse
Eberswalder Straße 84, 15374 Müncheberg, Deutschland
Tel.: +49 33432 82 394
eMail: ckersebaum@zalf.de

Assessing the vulnerability of cropland to soil water erosion under climate change in Austria

Bewertung der Vulnerabilität von Ackerland hinsichtlich Bodenerosion unter veränderten klimatischen Bedingungen in Österreich

Hermine MITTER, Mathias KIRCHNER, Martin SCHÖNHART and Erwin SCHMID

Summary

We assess the vulnerability of cropland to soil water erosion and the effectiveness of two soil conservation measures in Austria. Potential sediment yields are simulated with the RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) methodology for five climate change scenarios until 2040 using the bio-physical process model EPIC (Environmental Policy Integrated Climate). Cropland has been assigned to five vulnerability classes according to OECD (2001). Potential changes in mean annual crop yields and gross margins have been calculated. The model results indicate increasing sediment yields with higher precipitation sums. Reduced tillage and cultivating winter cover crops have been identified as effective adaptation options though they generally result in lower crop yields and gross margins. However, the additional variable costs are over-compensated by current agri-environmental premiums.

Keywords: vulnerability, soil water erosion, conventional tillage, soil conservation measures, climate change

Kurzzusammenfassung

Wir untersuchen die Vulnerabilität des österreichischen Ackerlands in Bezug auf Wassererosion sowie die Effektivität von zwei Bodenschutzmaßnahmen. Zur Berechnung des Bodenabtrags wurde das biophysikalische Prozessmodell EPIC (Environmental Policy Integrated Climate) unter Verwendung des Erosionsmodells RUSLE (Revised

Universal Soil Loss Equation) für fünf Niederschlagsszenarien bis 2040 eingesetzt. Die Vulnerabilität des Ackerlands wird mit fünf Erosionsgefährdungsklassen nach OECD (2001) veranschaulicht. Im Weiteren werden durchschnittliche jährliche Pflanzenerträge und Deckungsbeiträge für unterschiedliche Bodenbearbeitungsformen berechnet. Die Simulationsergebnisse zeigen höhere Bodenabträge bei steigenden Niederschlagssummen. Die erosionsmindernde Wirkung von reduzierter Bodenbearbeitung und Winterbegrünung konnte bei allen Niederschlagsszenarien nachgewiesen werden. Die Ergebnisse zeigen, dass die derzeitigen Agrarumweltprämien die niedrigeren durchschnittlichen Pflanzenerträge und höheren variablen Produktionskosten der Bodenschutzmaßnahmen kompensieren.

Schlagerworte: Vulnerabilität, Bodenerosion, konventionelle Bodenbearbeitung, konservierende Bodenbewirtschaftung, Klimawandel

1. Introduction

Soil water erosion is a natural landscape-shaping process, which can be accelerated by human activities such as land use, soil management, and cropping systems. Besides negative off-site effects (e.g. import of suspended load into watercourses, siltation of infrastructure), soil water erosion may induce harmful on-site damage to agricultural land and hence may impact the provision of a range of ecosystem services (JULIEN, 2010). Degradation processes like soil erosion impair agronomic productivity and environmental quality through their impact on soil quality. The most adverse effect on productive capacity of agriculture is caused by loss of topsoil depth (LAL, 2001).

In Austria, approximately 25% of all agricultural land is regarded as vulnerable to soil water erosion (STRAUSS, 2006). Driving forces for soil loss are rainfall amount and intensity, soil characteristics, slope length and gradient, ground cover and soil management (SCHWERTMANN et al., 1987). Climate change might increase future soil erosion rates unless robust soil conservation measures are adopted.

The Austrian Agri-Environmental Programme ÖPUL supports (inter alia) measures aiming explicitly at improving soil quality and reducing soil erosion, such as mulch and direct seeding or cultivating winter cover crops. Soil cover and crop management practices are frequently part of integrated assessments on climate change adaptation in

agriculture (e.g. THALER et al, 2012). Therefore, we analyse the impacts of different climate change scenarios on potential soil sediment yields to depict the vulnerability of cropland to soil water erosion in Austria. We also assess the effectiveness of two soil conservation measures, namely reduced tillage and cultivation of winter cover crops. Moreover, we investigate potential alterations in mean annual crop yields and gross margins under changing climatic conditions and crop management practices. The analysis should help to develop robust spatially adapted soil conservation strategies for Austrian farmers.

The article is structured as follows: section 2 provides an overview on the data and models applied. It is followed by results and discussion in section 3 and conclusion and outlook in section 4.

2. Data and method

The bio-physical process model EPIC (Environmental Policy Integrated Climate) has been used to simulate potential sediment yields and dry matter crop yields on cropland in Austria. In particular, we use the widely accepted RUSLE (Revised Universal Soil Loss Equation) methodology (RENARD et al., 1997) as the driving soil loss equation in EPIC. The most relevant crops for Austria (22 crops including e.g. cereals, protein crops, and oilseeds) have been simulated in crop rotations derived from the empirically based CropRota model considering - inter alia - regional characteristics of cultivation and the feasibility of crop sequences (SCHÖNHART et al., 2011). EPIC operates on a daily time step and interlinks information on weather, soil and topography as well as crop management. It is applied to simulate bio-physical outputs on Austrian croplands at 1 km raster resolution. The outputs comprise (inter alia) crop yield/forage yield, sediment yield, runoff, evapotranspiration, percolation, nutrient loads and nutrient uptake for nitrogen and phosphorus, and soil organic carbon (WILLIAMS, 1995). The grid information contains data from the digital soil map of Austria (Federal Research and Training Centre for Forests, Natural Hazards and Landscape, BFW), the digital elevation map (Federal Office of Metrology and Surveying, BEV), and crop management data from the Integrated Administration and Control System (IACS) data base as well as from expert knowledge. The empirically based RUSLE equation calculates the daily mean soil loss as follows:

$$A = R K L S C P,$$

where A is the computed soil loss, R is the rainfall and runoff erosivity factor, K is the soil erodibility factor, L is the slope length factor, S is the slope steepness factor, C is the cover management factor, and P is the supporting practices factor (RENARD et al., 1997).

Simulations with EPIC have been performed for various scenarios incorporating three crop management practices and five climate change scenarios for the period 2010 to 2040. The crop management practices comprise crop rotations with conventional and reduced tillage as well as the cultivation of winter cover crops in distinct crop rotation systems. The characterisation of conventional and reduced tillage follows the definition provided by the Conservation Technology Information Center CTIC:

- “conventional tillage”: mouldboard plough with <15% crop residue on soil surface before planting.
- “reduced tillage”: conventional, reduced or minimum tillage is applied where appropriate in the crop rotation system, i.e. light disk or chisel plough with 15-30% crop residue on soil surface before planting (reduced tillage), and direct seeding with >30% crop residue on soil surface before planting (minimum tillage), respectively.
- “winter cover crops”: cultivated, where applicable in the crop rotation systems.

The climate change scenarios (sc) selected for the analysis have been derived from a statistical climate change model for Austria (STRAUSS et al., 2013). The scenario-based approach aims at covering the range of highly uncertain future precipitation sums and distributions to assess the robustness of the soil conservation measures. The applied climate change scenarios have an identical statistically significant rising trend in temperature (~1.5 °C until 2040) but assume different precipitation sums:

- sc01: reference scenario with precipitation patterns from 1975 to 2005,
- sc05: daily precipitation is increased by 20% compared to sc01,
- sc09: daily precipitation is decreased by 20% compared to sc01,
- sc13: shift in the seasonal precipitation distribution from the summer to the winter, daily precipitation in the winter season (Sep.-Feb.) is increased by 20% compared to sc01, constant annual precipitation sum,

- sc17: shift in the seasonal precipitation distribution from the winter to the summer, daily precipitation in the summer season (Mar.-Aug.) is increased by 20% compared to sc01, constant annual precipitation sum.

For all simulation results, soil water erosion vulnerability maps have been created with five vulnerability classes: (1) tolerable, (2) low, (3) moderate, (4) high, and (5) severe soil water erosion according to OECD (2001). The extent of areas prone to soil water erosion as well as its alteration has been analysed by means of descriptive statistics and visual aids with the objective of revealing the impact of climate change scenarios on soil water erosion and evaluating the effectiveness of soil conservation measures.

Moreover, impacts on mean annual dry matter crop yields and mean annual gross margins of crop production have been investigated for Austria. Gross margin is defined as revenues minus variable costs. Both, revenues (depending on crop yields and agri-environmental premiums) and variable costs vary among crop management practices. Furthermore, regional heterogeneity in environmental site conditions (e.g. climate, soil, topography) is reflected on the revenue side, as revenues are based on crop yields simulated by EPIC. Changes in fixed costs are neglected. Revenues are calculated by multiplying mean annual crop yields (in t/ha/a) by the respective mean annual crop prices of the period 1998-2011 provided by Statistics Austria and adding agricultural policy premiums such as € 280/ha/a of Single Farm Payment as well as € 40/ha/a for reduced tillage and € 160/ha/a for cultivating winter cover crops (according to the current ÖPUL; BMLFUW, 2009). Variable production costs include purchases of seeds, fertilizers, pesticides, fuel, and insurances as well as the costs for applying soil conservation measures and are derived from the standard gross margin catalogue (BMLFUW, 2008) and from own data sources. Labour costs of crop production are considered with € 10/h.

3. Results

3.1 Vulnerability of cropland to soil water erosion and effectiveness of conservation measures

Figure 1 depicts regional characteristics of cropland vulnerabilities to soil water erosion with conventional tillage and the cultivation of winter cover crops for the reference scenario (sc01, unchanged precipitation). Particularly the areas of the southeast and northwest plains and hills, the Alpine foreland as well as the Carinthian basin are deemed to be most severely affected. The model results indicate that areas vulnerable to soil water erosion can be protected by conservation tillage though its effectiveness varies spatially.

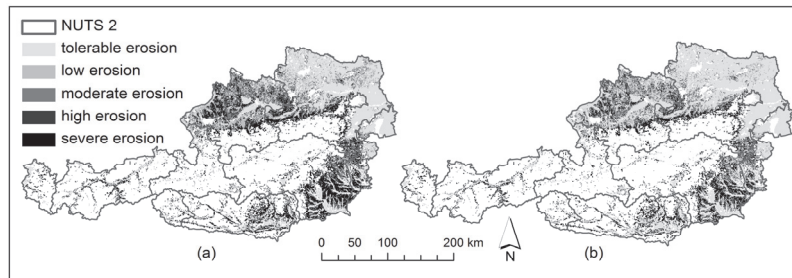


Fig. 1: Vulnerability of cropland to soil water erosion for the reference scenario (sc01) with conventional tillage (a) and winter cover crops (b)

Source: own calculations

Regardless of the crop management practice, model results indicate an increase in vulnerability to soil water erosion for the climate change scenarios sc05 (+20% precipitation) and sc17 (+20% summer precipitation). Scenario sc05 leads to a ~96% (conventional tillage) to ~153% (winter cover crops) increase in areas severely vulnerable to soil water erosion compared to the respective reference scenario under the same management (sc01). Scenario sc17 results in a ~21% (conventional tillage) to ~45% (winter cover crops) increase in areas severely vulnerable to soil water erosion. In our analysis, changes in areas severely vulnerable to soil water erosion are higher with conservation measures than with conventional tillage due to smaller absolute reference values in sc01. Consequently, total severely vulnerable areas with conservation

measures remain still below those of conventional tillage even under climate change, i.e. severely vulnerable areas are ~26,690 ha (sc05) and ~14,760 ha (sc17) lower for reduced tillage and ~73,220 ha (sc05) and ~51,210 ha (sc17) lower for winter cover crops, respectively.

Model results for sc09 with -20% lower precipitation sums show a ~75% (conventional tillage) to ~83% (winter cover crops) decrease in areas with severe vulnerability to soil water erosion. The effects of sc13 with higher precipitation sums in winter are similar to those of sc01 (changes of areas with severe sediment yield amount to a maximum of ~9%).

Both soil conservation measures, i.e. reduced tillage and the cultivation of winter cover crops prove to be effective adaptation options. Maintaining soil cover during the winter season conserves soils even better than reduced tillage. In all climate change scenarios, areas vulnerable to moderate, high, and severe soil water erosion could be decreased by soil conservation measures. Compared to conventional tillage, the median reduction of sediment yield reaches ~5% (sc17, +20% summer precipitations) to ~12% (sc13, +20% winter precipitation) with reduced tillage practices and ~25% (sc17, +20% summer precipitations) to ~32% (sc13, +20% winter precipitations) with the cultivation of winter cover crops, respectively.

3.2 Gross margins for different climate change scenarios and crop management practices

Absolute and relative impacts of climate change scenarios and crop management practices on mean annual crop yields and gross margins compared to the reference scenario sc01 are presented in Table 1. Regardless of the crop management practice, losses in average crop yields and gross margins are calculated for scenarios sc13 (+20% winter precipitation) and sc09 (-20% precipitation), with the latter resulting even in negative average gross margins. Increases in average crop yields and gross margins are calculated for scenarios sc17 (+20% summer precipitation) and sc05 (+20% precipitation).

Conservation measures generally result in lower simulated crop yields and lower gross margins in all climate change scenarios. However, current agri-environmental premiums over-compensate additional variable costs of reduced tillage and cultivating winter cover crops.

Tab. 1: Levels and relative changes of average annual gross margins and simulated crop yields

	climate change scenarios				
	0%	+20%	-20%	+20% winter	+20% summer
	sc01	sc05	sc09	sc13	sc17
Ø GM, WITH premiums	in €/ha/a				
conventional tillage	368	403	273	350	389
reduced tillage	376	408	283	359	393
incl. winter cover crops	491	535	389	476	504
Ø GM, NO premiums	in €/ha/a				
conventional tillage	88	123	-7	70	109
reduced tillage	55	88	-37	39	73
incl. winter cover crops	51	95	-51	36	64
Ø dry matter crop yields	in t/ha/a				
conventional tillage	6.9	7.1	6.3	6.7	7.0
reduced tillage	6.6	6.8	6.0	6.5	6.7
incl. winter cover crops	6.6	6.9	6.0	6.5	6.7
Ø changes in GM, WITH premiums	change in % from sc01				
conventional tillage	ref	9%	-26%	-5%	6%
reduced tillage	ref	9%	-25%	-4%	5%
incl. winter cover crops	ref	9%	-21%	-3%	3%
Ø changes in GM, NO premiums	change in % from sc01				
conventional tillage	ref	39%	-108%	-20%	23%
reduced tillage	ref	58%	-166%	-29%	32%
incl. winter cover crops	ref	87%	-200%	-30%	25%
Ø changes in crop yield	change in % from sc01				
conventional tillage	ref	3%	-9%	-2%	2%
reduced tillage	ref	3%	-9%	-2%	2%
incl. winter cover crops	ref	4%	-10%	-2%	1%

Legend: GM (gross margin)

Source: own calculations

4. Conclusions and outlook

Various empirical studies (e.g. KLIK, 2003) prove the positive effect of soil conservation measures on soil water erosion. Our model results indicate that reduced tillage and cultivation of winter cover crops are effective measures under changing climatic conditions, with the latter being even more effective. In all climate change scenarios, the areas vulnerable to moderate, high and severe soil water erosion could be decreased when applying soil conservation measures. However, the

effectiveness varies spatially due to physical and agronomic heterogeneities in crop production.

Policies affect - inter alia - the type of land use and management and hence the rate of soil erosion (LAL, 2001). The ÖPUL promotes a number of soil conservation measures in order to encourage farmers to retain or implement these measures. In our model calculations, additional variable costs of reduced tillage and cultivating winter cover crops are more than offset by current agri-environmental premiums on average and therefore appear as attractive incentives for farmers. However, neither different fixed costs nor opportunity costs of soil conservation measures are yet considered in the analysis. In a next step, an integrated land use optimization model will be developed to analyse cost-effective climate change adaptation measures and their trade-offs to other agri-environmental policy objectives such as nitrate leaching. The spatially explicit results could inform the debate on planning and implementing cost-effective agri-environmental measures by considering spatial targeting. Nevertheless, uncertainties caused by imperfect process knowledge, gaps on local data, and inherent limits to the predictability of climate change have to be taken into account as well.

Acknowledgements

This research has been supported by the Doctoral School Sustainable Development (dokNE) as well as the research project CAFEE - Climate change in agriculture and forestry: an integrated assessment of mitigation and adaptation measures in Austria. CAFEE is funded by the Austrian Climate and Energy Fund within the Austrian Climate Research Programme. We are grateful to two anonymous reviewers for their valuable comments.

References

- BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2008): Deckungsbeiträge und Daten für die Betriebsplanung 2008. 2.Auflage. Horn: BMLFUW.
- BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2009): Agrarumweltmaßnahmen (M214). In: Österreichisches Programm für die Entwicklung des Ländlichen Raums 2007-2013. Wien: BMLFUW, 224-387.
- JULIEN, P.Y. (2010): Erosion and sedimentation, 2nd ed. Cambridge et al.: Cambridge University Press.

- KLIK, A. (2003): Einfluss unterschiedlicher Bodenbearbeitung auf Oberflächenabfluss, Bodenabtrag sowie auf Nährstoff- und Pestizidausträge. Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft, 55, 89-96.
- LAL, R. (2001): Soil degradation by erosion. Land Degradation & Development, 12, 519-539.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) (2001): Environmental indicators for agriculture, methods and results, Vol.3. Paris: OECD Publications Service.
- RENARD, K.G., FOSTER, G.R., WEESIES, G.A., MCCOOL, D.K. and YODER, D.C. (1997): Predicting soil erosion by water: A guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). U.S. Department of Agriculture. Agricultural Handbook No. 703.
- SCHÖNHART, M., SCHMID, E. and SCHNEIDER, U.A. (2011): CropRota - A crop rotation model to support integrated land use assessments. European Journal of Agronomy, 34, 263-277.
- SCHWERTMANN, U., VOGL, W. und KAIN, M. (1987): Bodenerosion durch Wasser. Stuttgart: Ulmer.
- STRAUSS, F., FORMAYER, H. and SCHMID, E. (2013): High resolution climate data for Austria in the period 2008-2040 from a statistical climate change model. International Journal of Climatology, 33, 430-443.
- STRAUSS, P. (2006): ÖPUL-Maßnahmen in ihren erosionsvermindernden Auswirkungen. Seminar „Umweltprogramme für die Landwirtschaft“, Gumpenstein, 65-68.
- THALER, S., EITZINGER, J., TRNKA, M. and DUBROVSKA, M. (2012): Impacts of climate change and alternative adaptation options on winter wheat yield and water productivity in a dry climate in Central Europe. Journal of Agricultural Science, 150, 537-555.
- WILLIAMS, J.R. (1995): The EPIC Model. In: V.P. Singh, (eds.): Computer Models of Watershed Hydrology, Water Resources Publications. Colorado: Highlands Ranch, 909-1000.

Affiliation

^{1,2}DI Hermine Mitter, ^{1,2}DI Mathias Kirchner

²Mag. DI Dr. Martin Schönhart, ^{1,2}Univ.Prof. DI Dr. Erwin Schmid

¹Doctoral School Sustainable Development

²Institute for Sustainable Economic Development

University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna

Feistmantelstrasse 4, 1180 Vienna, Austria

Tel.: +43 1 47654 3664

eMail: hermine.mitter@boku.ac.at, mathias.kirchner@boku.ac.at

martin.schoenhardt@boku.ac.at, erwin.schmid@boku.ac.at

Trade policy and climate change impacts on regional land use and environment

Der Einfluss von Handelspolitik und Klimawandel auf die regionale Landnutzung und Umwelt

Mathias KIRCHNER and Erwin SCHMID

Summary

We analyse the effects of trade policies and climate change on land use and environment in the Austrian Marchfeld region. An integrated modelling framework is conducted in order to account for the heterogeneity in agricultural production and emission. Our results indicate that trade liberalization dominates the effect on regional producer surplus and climate change on water use. Total nitrogen emissions increase or remain constant, depending on the scenario. Our analysis highlights the importance (i) of implementing regional water policies in a warmer and possibly drier climate, and (ii) for effective regional environmental policies under trade liberalization.

Key words: trade policy, climate change impacts, agricultural land use, agri-environmental programmes, Marchfeld

Zusammenfassung

Wir analysieren die Auswirkungen von Handelsliberalisierung und Klimawandel auf die agrarische Landnutzung und ausgewählte Umweltindikatoren in der Region Marchfeld. Es wurde ein integrativer Modellverbund eingesetzt, der die Heterogenität der landwirtschaftlichen Produktion und Emissionen abbildet. Die Modellergebnisse zeigen, dass Handelspolitiken den größten Einfluss auf die Produzentenrente haben, während die Klimawandelszenarien den Effekt auf den Wasserbedarf dominieren. Die gesamten Stickstoffemissionen können, je nach Szenario, signifikant ansteigen oder stagnieren. Die Ergebnisse

zeigen auf, dass (i) regionale Wasserpolitiken in einem wärmeren und trockenen Klima an Bedeutung zunehmen und (ii) im Zuge einer Handelsliberalisierung effektive, regionale Agrarumweltprogramme bestehen bleiben sollten.

Schlagerworte: Handelspolitik, Klimaauswirkungen, Agrarische Landnutzung, Agrarumweltprogramme, Marchfeld

1. Introduction

Since the 1990ies, there is an increasing interest in studying the environmental effects of agricultural trade policies. Current modelling analyses on trade liberalization at a global level project large shifts in agricultural production from Europe and North America to Africa, South-East Asia and South America (e.g. SCHMITZ et al., 2012). Europe may experience a shift to more extensive agricultural land use which could benefit the environment (and associated ecosystem services), but it may threaten rural livelihoods and diminish the multifunctional values of agriculture (especially if land abandonment takes place). Whether the gain in resource efficiency from liberalizing trade can compensate for the negative effects requires empirical investigations.

In addition, the effects of climate change on agricultural land use are increasingly analysed at regional to global scales (OLESEN et al., 2011). For example, higher temperatures and less precipitation may negatively affect crop yields of rainfed agriculture in the Austrian Marchfeld region (THALER et al., 2012). More irrigation may compensate for less precipitation, but comes at a higher production cost and may increase pressure on scarce groundwater resources.

Finally, computer intensive modelling exercises are increasingly used to analyse the impacts of both the socio-economic *and* climate change on land use and environment (e.g. BRINER et al., 2012). These studies indicate that considering both effects at the same time yields different results than analysing them separately and may provide some insights on the interactions between these driving forces.

The effects of trade policies and climate change may differ substantially across regions due to heterogeneity in agricultural production systems and the natural environment. Therefore, we aim to conduct a state-of-the-arte integrative assessment (IA) for the Austrian Marchfeld region by employing an integrated modelling framework

that takes into account regional heterogeneities. We consider Marchfeld to be vulnerable to trade policy changes because it is an important crop production region and sensitive to climate changes due its semi-arid climate. Furthermore, groundwater resources are negatively affected both quantitatively and qualitatively by intensive agriculture.

2. Data and method

State-of-the-art global change and land use studies increasingly apply IAs in order to better capture the complexity of human-nature interactions (ROSENZWEIG et al., 2013) and to provide better insights into the impacts of climate and policy changes (EWERT et al., 2009). Regional IAs that address both trade and climate change impacts are still rare and more information across regions is needed to be able to derive conclusions based on a broader range of heterogeneities. Therefore, we apply an integrated modelling framework by linking disciplinary data and models as well as scenarios on trade and climate change to analyse impacts on regional land use and environment (Figure 1).

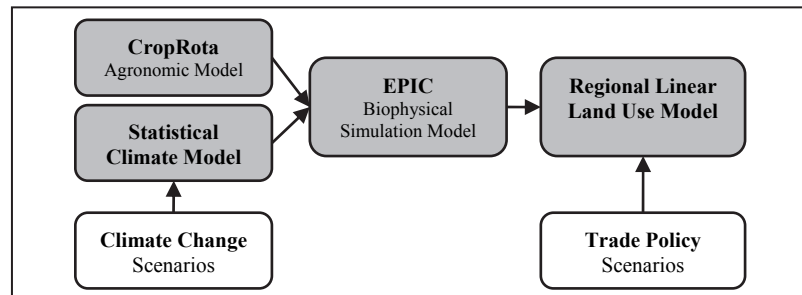


Fig. 1: Integrated modelling framework

Source: own

The biophysical process simulation model EPIC (Environmental Policy Integrated Climate) (IZAURRALDE et al., 2006; STRAUSS et al., 2012) has been employed to simulate crop yields and environmental outcomes (e.g. nitrogen emissions, water use) by natural conditions (i.e. climate, soil types and topography) as well as crop rotations and crop management measures. We account for 22 crops in the region such as cereals, corn, root crops, protein and oil crops, and vegetables. Crop rotations are derived by the CropRota model (SCHÖNHART et al., 2011) which

takes into account observed crop shares, suitability scores on pairwise crop combinations, and agronomic constraints. Crop management measures comprise of different fertilization systems (standard, reduced and low) and irrigation options (rainfed and sprinkler irrigation).

The gross margins calculations include (i) average crop prices for the years 1998-2010, (ii) single farm payments, (iii) agri-environmental payments for applying reduced or low fertilization rates, (iv) variable production costs from the standard gross margin catalogue, and (v) annual capital costs of sprinkler irrigation systems. In the development of our trade policy scenarios, we make use of applied most-favourite-nation (MFN) tariffs for the years 1998-2010.

Finally, we integrate these environmental and economic datasets into a regional linear land use optimization model. This model derives optimal production choices for each scenario by maximizing the sum of average annual gross margins over all production choices (i.e. regional producer surplus - RPS) subject to regional resource endowments considering land qualities and crop rotational constraints.

We use two climate change and two trade policy scenarios for the period 2011-2040 and compare these, as well as their combinations, to a reference period that comprises of *ClimPast* (the observed climate in the past) and *BAU* (the current business-as-usual policy implementation).

Tab. 1: Reference period and Global Change scenarios

Policy parameters	Reference	Scenarios	
Climate Change	ClimPast	ClimA	ClimB
Period	1976-2005	2011-2040	2011-2040
Temperature	Observed	+1.5C°	+1.5C°
Annual precipitation sums	Observed	No change	-20%
Trade policies	BAU	Partial	Full
Domestic tariffs	Ø 1998-2011	-45%	-100%
Agri-environmental payments	ÖPUL 2007	No change	-100%
Single farm payment	Observed	-50%	-100%

Source: own.

The two climate scenarios are derived from a statistical climate model for Austria (STRAUSS et al., 2013) and serve as an important input to EPIC. In climate change scenario *ClimA*, we assume that precipitation patterns do not change, while climate change scenario *ClimB* represents a dry condition scenario with 20% lower annual precipitation sums.

The policy scenarios include a *Partial* trade liberalization scenario (e.g. the adoption of the Doha Development Agenda) and a *Full* trade liberalization scenario (i.e. full elimination of trade barriers including the elimination of agri-environmental schemes).

3. Results

3.1 Regional producer surplus

The effects of trade policies and climate change on average annual regional producer surplus (RPS) are given in Figure 2. The reference period (*BAU+ClimPast*) serves as benchmark (100%) for the other scenarios.

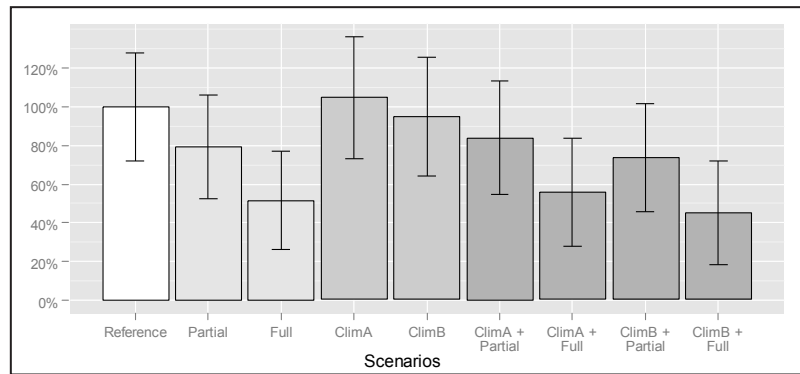


Fig. 2: The impact of scenarios on average annual regional producer surplus

Note: T-bars indicate standard deviation.

Source: own

In the trade liberalization scenarios, lower crop prices and payments reduce farmers' revenues and cause substantial drops in RPS by 21% and 48% for the *Partial* and *Full* scenarios, respectively. The outcome is more manifold for climate change. Higher temperatures and CO₂ concentration in scenario *ClimA* let crop yields raise and consequently also RPS by about 5%. Conversely, dry conditions in scenario *ClimB* trigger widespread irrigation (see section 3.3.). While irrigation increases crop yields it comes at a higher production cost, which reduces RPS by 5%. The combined effects show that *ClimB* amplifies the negative effect of

trade liberalization on RPS, while *ClimA* can mitigate it to some extent. However, RPS remains substantially lower to the reference period in all combined scenarios.

3.2 Fertilization systems

Figure 3 depicts composition of fertilization systems (low, reduced, and standard) for all scenarios. In the reference period (*BAU+ClimPast*) reduced fertilization is widely applied (95%) which corresponds well to observed data in Marchfeld (93% in 2009; according to BMLFUW, 2010).

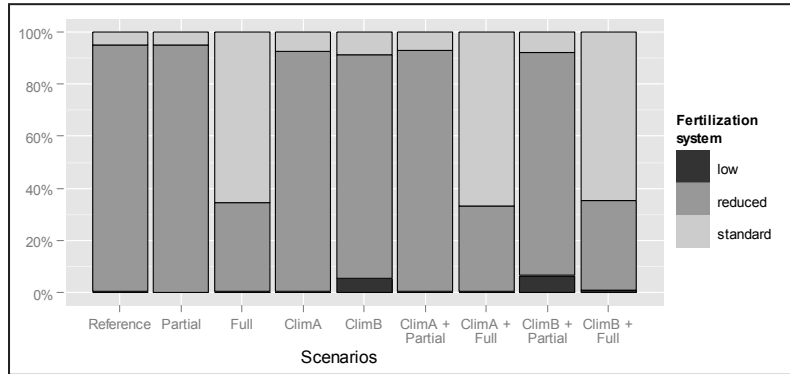


Fig. 3: The impacts of scenarios on composition of fertilization systems

Source: own

While *Partial* trade liberalisation has no significant effect on the composition of fertilization systems, *Full* trade liberalisation leads to intensification due to the abolishment of agri-environmental payments for reduced and low fertilization. The latter effect causes total nitrogen emissions to rise by ca. 11% compared to the reference period. The positive effect on crop yields in scenario *ClimA* seems to provide farmers with more incentives to switch to standard fertilization, which consequently increases nitrogen emissions by ca. 7% (in addition, EPIC outcomes show that higher temperatures lead to higher nitrogen emissions for all management measures). An increasing share of standard fertilization is shown in the dry condition scenario (*ClimB*) as well as of low fertilization, particularly on low quality land. This leads to nitrogen emissions

at the same level as in the reference period. In most combined scenarios, nitrogen emissions increase significantly, except for *Partial+ClimB* where nitrogen emissions remain unchanged. The highest increase in nitrogen emissions of ca. 18% is shown in the *Full+ClimA* scenario.

3.3 Irrigation and water use

The impact of trade policies and climate change on average annual water use for irrigation is shown in Figure 4. Our model results show water withdrawals of more than 18 million m³ for the reference period. This comes close to current levels of water withdrawals in Marchfeld which range between 20 and 40 million m³ (MARCHFELDKANAL, 2012).

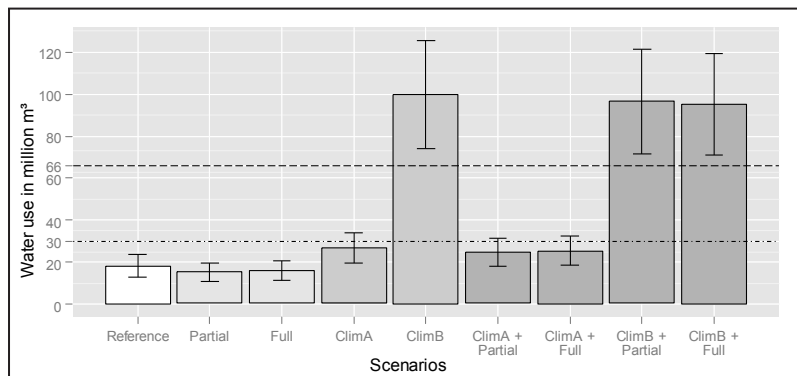


Fig. 4: The impacts of scenarios on average annual water use for irrigation

Note: T-bars indicate standard deviation; the dashed line represents the average natural groundwater recharge rate over the past 30 years (ca. 56 million m³) plus the contribution of the Marchfeldkanal (10 million m³); the dotted-dashed line indicates the amount of water use for irrigation that is likely to negatively affect the groundwater balance (ca. 30 million m³).

Source: own.

Lower crop prices in the trade liberalisation scenarios reduce the profitability of irrigation and thus lead to significantly less irrigated land. This consequently reduces water use in the *Partial* and *Full* scenarios by 16% and 13%, respectively. Climate change has a far bigger effect on water use. Higher temperatures lead to a higher demand in irrigation which increases water use by 47% in scenario *ClimA*. If the rise in tem-

peratures is accompanied by decreasing precipitation sums, water use demand quintuples from 18 to 100 million m³ in scenario *ClimB*. As indicated by the horizontal lines in Figure 4 this demand combined with additional groundwater withdrawals of around 22 million m³ by municipalities and industry as well as net sub-surface run-off losses of around 14 million m³ (MARCHFELDKANAL, 2012) far exceeds the average groundwater recharge rate of the last 30 years in Marchfeld (56 million m³ plus 10 million m³ through the Marchfeldkanal; NEUDORFER, 2012). Combining the scenarios reveals that trade liberalization could mitigate the adverse effect of climate change on water use to some extent. However, the relative effect of trade liberalization on irrigation becomes smaller the larger the effect of climate change (e.g. adding *Full* to *ClimB* only reduces water use by 2% compared to *BAU+ClimB*).

4. Conclusions and outlook

Our IA of trade and climate change impacts on regional land use and environment shows that there might be a need to implement regional water policies (e.g. water pricing or subsidies for more efficient irrigation systems) in order to ensure a sustainable use of water resources in the future (HEUMESSER et al., 2012). Lower crop prices alone are not sufficient to prevent unsustainable water use in dry climatic conditions. Furthermore, the effect of the *Full* trade liberalization scenario on nitrogen emissions underlines the importance of regional agri-environmental schemes. It is therefore important to ensure that effective agri-environmental schemes remain as trade friendly support measures in the current CAP post 2013 reform. Lower revenues due to trade liberalization are likely. However, the crop gross margins in the Marchfeld region are usually higher than the Austrian average such that noticeable land abandonment on marginal land might only take place in the extreme scenario *Full+ClimB* (<3%). Given the difficulty to predict land abandonment (RENWICK et al., 2013), we expect that significant changes in utilized agricultural area are unlikely in Marchfeld.

Although model results always have to be viewed with caution, we are confident in providing reliable information on the direction of change in agricultural land use and environment in the Marchfeld region. The validity of our model results is confirmed by the correspondence of the results of the reference period with the current participation rates in

agri-environmental schemes and irrigation water withdrawal levels. However, our analysis did not take into account future price developments, technological development, or new production possibilities (e.g. new cultivars).

Future analyses shall aim at (a) including a wider range of crop management measures e.g. soil conservation, (b) extending the scope to the national level (Austria) to better analyse the effects on marginal areas, and (c) applying Monte Carlo simulations in order to account for uncertainty in model parameters such as crop prices. These changes are accompanied by many challenges, e.g. computational constraints due to increases in model complexity, calibration and validation of high-resolution data for many regions, data consistency, or the use of standardized data sets and scenarios to allow for inter-comparison with other studies (e.g. ROSENZWEIG et al., 2013).

Acknowledgements

This research has been supported by the Doctoral School Sustainable Development (dokNE) of the University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna as well as by the project CC2BBE (Vulnerability of a bio-based economy to global climate change impacts), funded by the Austrian Climate and Energy fund within ACRP.

References

- BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2010): INVEKOS-Datenpool 2010. Wien: BMLFUW.
- BRINER, S., ELKIN, C., HUBER, R. and GRÊT-REGAMEY, A. (2012): Assessing the impacts of economic and climate changes on land-use in mountain regions: A spatial dynamic modeling approach. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 149, 50–63.
- EWERT, F., VAN ITTERSUM, M.K., BEZLEPKINA, I., THEROND, O., ANDERSEN, E., BELHOUCETTE, H., BOCKSTALLER, C., BROUWER, F., HECKELEI, T., JANSSEN, S., KNAPEN, R., KUIPER, M., LOUHICHI, K., OLSSON, J.A., TURPIN, N., WERY, J., WIEN, J.E. and WOLF, J. (2009): A methodology for enhanced flexibility of integrated assessment in agriculture. *Environmental Science & Policy*, 12, 546–561.
- HEUMESSER, C., FUSS, S., SZOLGAYOVÁ, J., STRAUSS, F. and SCHMID, E. (2012): Investment in irrigation systems under precipitation uncertainty. *Water Resources Management*, 26, 3113–3137.
- IZAURRALDE, R.C., WILLIAMS, J.R., MCGILL, W.B., ROSENBERG, N.J. and JAKAS, M.C.Q. (2006): Simulating soil C dynamics with EPIC: Model description and testing against long-term data. *Ecological Modelling*, 192, 362–384.

- MARCHFELDKANAL (Betriebsgesellschaft Marchfeldkanal) (2011): Fachthema Bewässerung. URL: www.marchfeldkanal.at (01.10.2012).
- NEUDORFER, W. (2012): Expert opinion. Personal e-mail correspondence.
- OLESEN, J.E., TRNKA, M., KERSEBAUM, K.C., SKJELVÅG, A.O., SEGUIN, B., PELTONEN-SAINIO, P., ROSSI, F., KOZYRA, J. and MICALE, F. (2011): Impacts and adaptation of European crop production systems to climate change. *European Journal of Agronomy*, 34, 96–112.
- RENWICK, A., JANSSON, T., VERBURG, P.H., REVOREDO-GIHA, C., BRITZ, W., GOCHT, A. and MCCracken, D. (2013): Policy reform and agricultural land abandonment in the EU. *Land Use Policy*, 30, 446–457.
- ROSENZWEIG, C., JONES, J.W., HATFIELD, J.L., RUANE, A.C., BOOTE, K.J., THORBURN, P., ANTLE, J.M., NELSON, G.C., PORTER, C., JANSSEN, S., ASSENG, S., BASSO, B., EWERT, F., WALLACH, D., BAIGORRIA, G. and WINTER, J.M. (2013): The Agricultural Model Intercomparison and Improvement Project (AgMIP): Protocols and pilot studies. *Agricultural and Forest Meteorology*, 170, 166–182.
- SCHMITZ, C., BIEWALD, A., LOTZE-CAMPEN, H., POPP, A., DIETRICH, J.P., BODIRSKY, B., KRAUSE, M. and WEINDL, I. (2012): Trading more food: Implications for land use, greenhouse gas emissions, and the food system. *Global Environmental Change*, 22, 189–209.
- SCHÖNHART, M., SCHMID, E. and SCHNEIDER, U.A. (2011): CropRota – A crop rotation model to support integrated land use assessments. *European Journal of Agronomy*, 34, 263–277.
- STRAUSS, F., SCHMID, E., MOLTCHANOVA, E., FORMAYER, H. and WANG, X. (2012): Modeling climate change and biophysical impacts of crop production in the Austrian Marchfeld Region. *Climatic Change*, 111, 641–664.
- STRAUSS, F., FORMAYER, H. and SCHMID, E. (2013): High resolution climate data for Austria in the period 2008–2040 from a statistical climate change model. *International Journal of Climatology*, 33, 430–443.
- THALER, S., EITZINGER, J., TRNKA, M. and DUBROVSKY, M. (2012): Impacts of climate change and alternative adaptation options on winter wheat yield and water productivity in a dry climate in Central Europe. *The Journal of Agricultural Science*, 150, 537–555.

Affiliation

*DI Mathias Kirchner
Univ.Prof. DI Dr. Erwin Schmid
Doctoral School Sustainable Development
Institute for Sustainable Economic Development
University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna
Feistmantelstraße 4, 1180 Vienna, Austria
Tel.: +43 1 47654 3667
eMail: mathias.kirchner@boku.ac.at; erwin.schmid@boku.ac.at*

Linking bottom-up and top-down models to analyze climate change impacts on Austrian agriculture

Ökonomische Modellierung der österreichischen Landwirtschaft im Klimawandel

Martin SCHÖNHART, Olivia KOLAND, Erwin SCHMID,
Birgit BEDNAR-FRIEDL and Hermine MITTER

Summary

Agriculture is among the economic sectors most exposed to climate change. The main objective of this article is to present the interface between a sectoral bottom-up and a Computational General Equilibrium top-down model to analyze impacts and adaptation from four climate simulations at sector and macroeconomic level for 2020 and 2040. Agricultural gross margins increase by $\pm 0\%$ to $+3\%$ on average indicating moderate gains from climate change in the next decades. However, gains and losses may vary at regional level, which requires targeting of adaptation measures to specific local contexts. While direct effects in agriculture are relative stronger than knock-on effects to the economy, indirect impacts are clearly stronger in absolute terms.

Keywords: climate change impacts, adaptation, bottom-up land use modeling, computable general equilibrium (CGE) modeling

Zusammenfassung

Die Landwirtschaft zählt zu den klimasensitiven Sektoren und ist mit anderen Sektoren eng verflochten. Dieser Artikel präsentiert eine Schnittstelle zwischen einem ökonomischen Landnutzungsmodell (bottom-up) und einem berechenbaren allgemeinen Gleichgewichtsmodell (top-down) für Österreich, um die sektoralen und gesamtwirtschaftlichen Effekte von vier Klimasimulationen und ausgewählten Anpass-

sungsmaßnahmen für 2020 und 2040 darzustellen. Die landwirtschaftlichen Deckungsbeiträge steigen um durchschnittlich $\pm 0\%$ bis $+3\%$ und deuten auf moderate positive Klimaeffekte für die nächsten Jahrzehnte hin. Auf regionaler Ebene sind größere Bandbreiten mit positiven und negativen Effekten zu erwarten, sodass Anpassungsmaßnahmen gezielt nach regionalen Kontexten gesetzt werden sollten. Für die gesamte Volkswirtschaft zeigt sich, dass absolut betrachtet die indirekten Effekte überwiegen, während relativ gesehen die direkten Effekte innerhalb der Landwirtschaft selbst bedeutsamer sind.

Schlagwörter: Klimawandelfolgen, Anpassung, bottom-up Landnutzungsmodellierung, allgemeine Gleichgewichtsmodellierung

1. Introduction

Agriculture is among those economic sectors most exposed to climate change. Its vulnerability, however, is determined not only by exposure in terms of directions and magnitudes of change but also by the options of the sector to adapt to a changing climate. Both, climate change impacts and adaptation measures may be transmitted to other economic sectors either at the intermediary input or sector output level. In order to analyze this cross-cutting nature of climate change impacts and adaptation, an integration of climate, biophysical and economic models seems required. Such approach should consider inter-linkages at high spatial resolution to acknowledge local to regional heterogeneity in climate, bio-physical and farm structural conditions (cf. BRINER et al., 2012) and to transmit climate signals via monetary agricultural input requirements, factor demands, and sector output to the economy.

The literature provides several examples for linking bottom-up sectoral and top-down CGE (Computational General Equilibrium) models or bio-physical and economic land use models. For example, BRITZ and HERTEL (2011) link the partial equilibrium model CAPRI with a GTAP CGE model to analyze effects of the EU biofuel directives on global markets and the economy, but do neither consider climate change nor spatially explicit bio-physical input data. In a global assessment, FISCHER et al. (2005) combine bio-physical modeling with an agricultural sector model to analyze climate change impacts from 1990 to 2080 without considering general economic effects. KOLAND et al. (2012) integrate biophysical impacts from climate change in an economic land

use model and a subsequent CGE model to analyze the effectiveness and general economic effects of mitigation and adaptation measures in the Austrian South-East Styria region.

This article is based on experiences from KOLAND et al. (2012). Its main objective is to present an improved interface and results of a combined bottom-up and top-down modeling approach that allows an assessment of the bio-physical impacts of climate change on agriculture and the corresponding inter-sectoral responses of the Austrian economy.

2. Methods and data

The modeling approach consists of the crop rotation model CropRota (SCHÖNHART et al., 2011), the bio-physical process model EPIC (Environmental Policy Integrated Climate; WILLIAMS, 1995), the sectoral bottom-up land use model PASMA (SCHMID and SINABELL, 2007), and a CGE top-down model for Austria.

EPIC has been applied on homogeneous response units (HRU) and regional climate data (cf. 3. Scenario description) utilizing a rich set of crop management variants including typical crop rotations provided by CropRota and alternative fertilization and irrigation systems. Each HRU is assumed to be homogeneous with respect to soil type, slope, and altitude at a spatial resolution of one to several km². Crop yields from EPIC are averaged over two 20-yrs periods (2011-2030 and 2031-2050) and aggregated to the NUTS-3 level to serve as input to PASMA, an economic land use optimization model for Austrian agriculture. PASMA maximizes total gross margin from land use and livestock activities for all Austrian NUTS-3 regions by applying positive mathematical programming methods. PASMA has its strength in the detailed description of the socio-economic, political and bio-physical systems. It builds on major land use data and statistical sources such as the Integrated Administration and Control System (IACS) and farm survey data. Furthermore, PASMA is made widely consistent with the Economic Accounts of Agriculture (LGR).

PASMA is upward-linked to the CGE model (see Fig. 1), which is a static multi-sectoral (25 sectors) small open economy model based on the GTAP 7 database (GTAP, 2007) and calibrated for 2004. For all types of domestic production activities, nested constant elasticity of substitution (CES) production functions are employed to specify the

substitution between primary inputs as well as intermediate energy and material inputs. For major land demanding sectors such as plant production sectors, output results from a low elasticity of substitution ($\sigma: 0.1$) between land and a non-land composite to acknowledge the fixed factor land. The main advantage of the GTAP database is its broad representation of 12 agricultural sectors and its consistent bilateral trade flows for 113 regions/countries and 57 commodities.

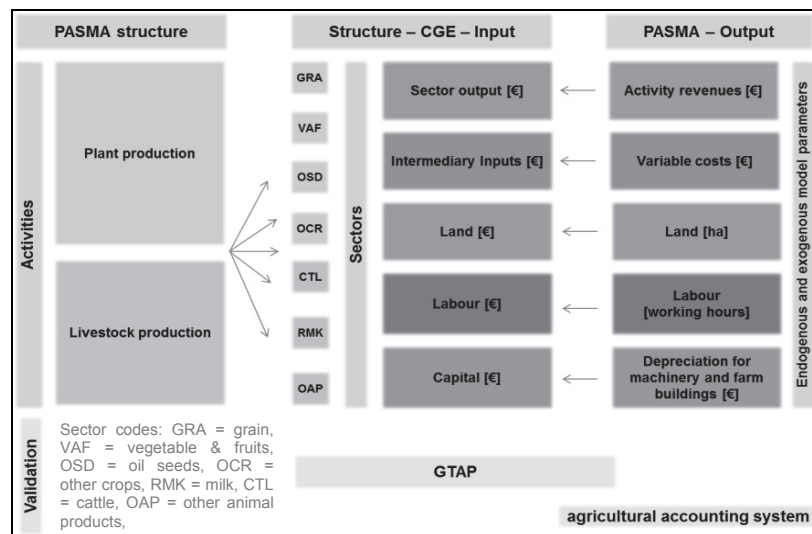


Fig. 1: Interface between the bottom-up land use model PASMA and the top-down CGE model for the Austrian economy

Source: BEDNAR-FRIEDL et al. (2012)

The sectoral concordance between PASMA and the CGE model is established by mapping detailed PASMA model outputs to three livestock and four plant production sectors in the CGE model (see Fig. 1). Moreover, each intermediate input, expressed in variable production costs in PASMA, is matched with one (non-)agricultural sector in the CGE model.

A consistent baseline is built with the CGE model for 2020 and 2040 (targeting the applied 20-yrs periods, see above) with respect to agricultural output levels (including price level adjustments), intermediary input shares in agriculture, land development (resource endowment),

and agricultural subsidies (with land-based subsidies in crop sectors and capital-based subsidies in livestock sectors). In the CGE model, three key drivers trigger economic development, namely factor development, multi factor productivity (MFP) growth and autonomous energy efficiency improvements (AEEI) (for details on baseline calibration see BEDNAR-FRIEDL et al., 2012). Consistency in linking variables is also ensured throughout the simulation of scenarios.

3. Scenario Description

Regional climate change is considered with data from four contrasting regional climate models (RCMs; based on ENSEMBLES project, www.ensembles-eu.org) along a precipitation as well as temperature gradient. RCMs are driven by different general circulation models based on the global CO₂ emission scenario SRES A1B (high global economic growth, balanced energy technologies). In the period 2031-2050 and compared to 1991-2010, two RCMs model above median warming for Austria with annual precipitation changes either slightly below (ETHZ_CLM) or above (CNRM_R4.5) the median of all available RCMs. ICTP_RegCM was selected as it meets the median for both criteria, and SMHI_RCA was chosen for resulting in slightly less warming and nearly meeting median precipitation patterns. EPIC simulates climate impacts on crop yields, which are input to PASMA. Consequently, climate change signals are embedded in the PASMA scenario results and passed on to the CGE model.

Business as usual scenarios (BAU) for 2020 and 2040 neglect climate change. The 2020 BAU accounts for expected reforms of the Common Agricultural Policy (CAP) such as the abolition of milk quotas, the transition towards a regional system of decoupled direct payments, greening of the 1st pillar and premium reductions in the 2nd pillar of the CAP. Furthermore, we take declines in agricultural land due to infrastructural development into account. Data on productivity and price developments are drawn from OECD-FAO (2011) forecasts and other literature. For 2040, we assume no changes in CAP, productivity, and prices due to considerable data uncertainties. Regarding adaptation to climate change, two scenarios are distinguished. A first “impact” scenario SZEN1 reproduces BAU with respect to land use and limits adaptation to choices on plant sowing and harvesting dates as well as ad-

justments of livestock numbers. This mirrors adaptation to annual weather conditions and approximates the economic impacts of climate change on agriculture and its vulnerability. The “autonomous adaptation” scenario (SZEN2) builds on SZEN1. It also allows for shifts in cropping systems (i.e. crop rotation, fertilization, irrigation, and tillage).

4. Results

Figure 2 shows relative changes in the aggregated plant and livestock sector outputs from PASMA. These results are input to the CGE model. Depending on the climate simulation, changes in aggregated agricultural output range from $\pm 0\%$ to $+3\%$ in 2020 and from $+2\%$ to $+5\%$ in 2040 compared to BAU. Disaggregated outputs of individual agricultural sectors in SZEN1 are between -1% and $+5\%$ in 2020 and -2% and $+8\%$ in 2040. Total agricultural gross margin increases between $\pm 0\%$ and $+2\%$ in SZEN1 for the year 2020. Higher grassland yields in the ETHZ_CLM and ICTP_RegCM simulations allow for larger livestock herds and, consequently, increasing livestock production values.

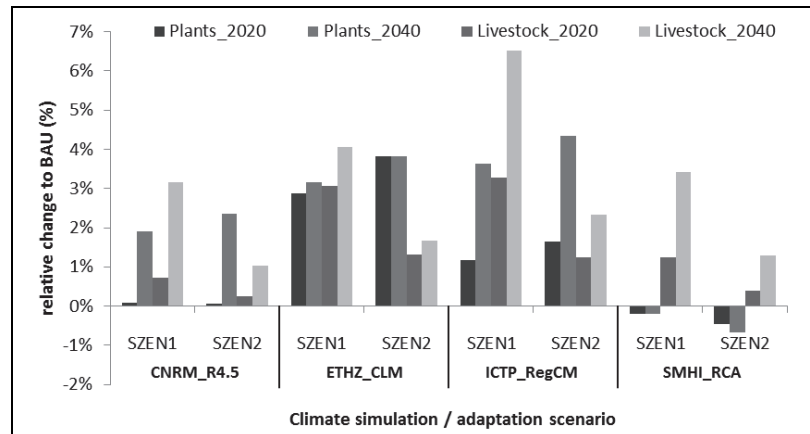


Fig. 2: Changes in agricultural plant and livestock sector outputs between adaptation scenarios (SZEN1 and SZEN2) and BAU for four climate simulations in the years 2020 and 2040 (results from the PASMA model)

Source: Own drawing, 2013

Climate change impacts slightly increase over time such that total gross margins are positive for all four climate simulations ranging from 0% to +3% in the year 2040 on average. Due to income stabilizing effects of subsidies, changes in gross margins including subsidies are about 1%-point higher than those without subsidies.

Increases in production values in SZEN2 are slightly lower and range between $\pm 0\%$ and +2% in 2020 and $\pm 0\%$ and +3% in 2040 depending on the climate simulation. Corresponding outputs among individual agricultural sectors in SZEN2 range between -1% and +6% in 2020 and -2% and +6% in 2040. However, total gross margin increases only marginally compared to SZEN1. In 2040, it is about 1%-point above SZEN1 results at the aggregated national level, indicating only small net-gains from those adaptation measures considered in this study.

Economy-wide and cross-sector effects of climate change impacts are subject to inter-industry dependencies and relative prices on factor and product markets. They are captured by the CGE model. Relative factor prices allocate the use of the production factors land, capital and labor. In BAU, real land prices decline as a consequence of reduced demand for land. Agricultural prices decrease strongest in the sectors vegetable & fruits (VAF) and other crops (OCR) and least in grain (GRA). Foreign trade is depicted by the Armington assumption, according to which price differentials between foreign and domestic products as well as elasticities determine the extent to which goods are traded. Due to the small open economy assumption, foreign prices cannot be influenced by domestic decisions. As a consequence, domestic agricultural prices respond to changed productivity and agricultural policy, leading to shifts in domestic output and imports. Productivity gains in agriculture as experienced through climate change in SZEN1, however, lead to a slight increase in land prices relative to BAU.

The agricultural sectors show strong inter-dependencies as well as upward and downward linkages across the value chain (see Fig. 3). The food sector responds most strongly to impacts in agriculture. It produces intensively with agricultural goods (20% of its production inputs; this amount corresponds to some 68% of total inputs supplied by agriculture within the economy), and is also an important supplier to agriculture (animal feed from residues). In SZEN1, production value in FOOD rises between $\pm 0\%$ (SMHI_RCA) and +1% (ETHZ_CLM and ICTP_RegCM) in 2020 and between +1% (CNRM_R4.5) and +2%

(ICTP_RegCM) in 2040. There are weaker linkages to other yet important sectors in the economy. Positive effects arise for trade (TRD) and services (SEV), while negative effects arise in other industry (NEIS) and energy intensive industry (REIS) due to substitution of demand. Regarding the two periods, cross-sectoral effects (absolute changes to BAU) are generally stronger in 2040 than 2020.

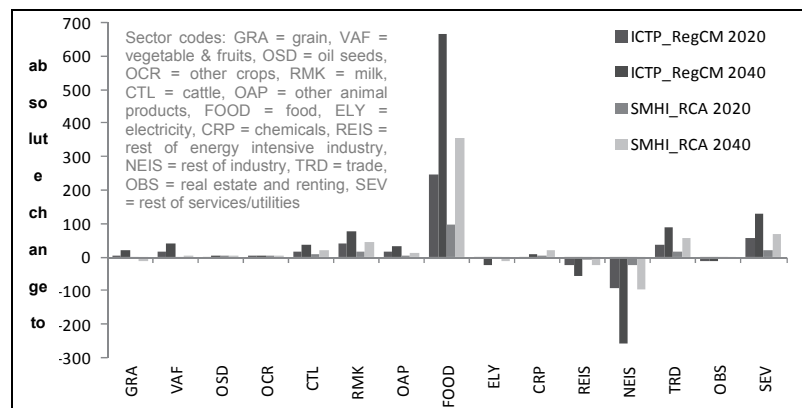


Fig. 3: Climate change impacts (SZEN1) of production quantities for selected sectors and two climate simulations (ICTP_RegCM and SMHI_RCA) for 2020 and 2040 (change to BAU 2020 and 2040, respectively) (results from CGE model)

Source: Own drawing, 2013

5. Discussion and Conclusions

Results of the bottom-up and top-down modeling approach indicate moderate positive impacts from climate change on Austrian agriculture and the economy until 2040, on average. This appears reasonable considering moderate average temperature increases with minor changes in precipitation patterns until 2040. A meta-analysis by IPCC (2007, 286) on crop model results for maize and wheat yields reveals similar impacts for mid to high latitudes. However, several issues must be acknowledged when interpreting our results. The aggregated results conceal that climate change impacts are much more diverse at NUTS-3 level. Further research should focus more on these disaggregated bi-directional effects in order to facilitate farm and policy decisions towards climate change adaptation. However, adaptation in PASMA, as

in any optimization model, builds on predefined activities and therefore may underestimate net-gains from adaptation, e.g. by introducing new crop species. Climate change affects agriculture in multiple ways and only one, i.e. impacts on crop production, has been considered in this study. EPIC data inputs on weather are on a daily basis. It accounts for certain extreme weather events such as early and late frost or dry periods in the growing season, but does not consider hail or extreme precipitation events within a single day. Further issues to be assessed in future studies are impacts of new livestock and plant diseases, climate stress on livestock or changes in market volatility.

Measured in relative changes of sector outputs, direct effects for agriculture are stronger than knock-on effects in the economy. This is evidently due to the fact that agricultural output contributes less than 0.5% to Austrian GDP at production cost in 2004. Yet, in terms of absolute changes, indirect impacts (i.e. knock-on impacts to other sectors) are clearly stronger than direct effects. Among cross-sectoral impacts, the main industry affected from climate change is food. Overall, direct impacts 2020 and 2040 are positive for the agricultural sector. The sum of direct and indirect effects for these time periods remains positive because of favourable spill-over effects into other sectors. Impacts of global change phenomena on international market prices and foreign trade elasticities, however, remain major sources of uncertainty in the results. Assessing the sectoral and macroeconomic effects along the presented modeling chain is helpful in understanding the key triggers for production shifts in agriculture. Compared to e.g. the CAP reform proposals, the consequences from a changing climate appear modest until 2040. Yet the output response is important for food supply and the environment and becomes more pronounced and uncertain in the future.

Acknowledgement

This article results from the research project ADAPT.AT financed by the Climate and Energy Fund within the Austrian “ACRP” Program. We further thank the ReLoClim Research Group at Wegener Center, University of Graz, for providing climate scenarios and anonymous reviewers for their comments on an earlier version of this article.

References

- BEDNAR-FRIEDL, B., KOLAND, O., SCHMID, E. and SCHÖNHART, M. (2012): Climate change impacts on and adaptation measures for agriculture in Austria in 2020: Linking bottom-up and top-down models. In: EcoMod (ed.): Proceedings of the International Conference on Economic Modeling 2012, Sevilla July 4-6. URL: <http://ecomod.net/conferences/ecomod2012> (28.3.2012).
- BRINER, S., ELKIN, C., HUBER, R. and GRÊT-REGAMEY, A. (2012): Assessing the impacts of economic and climate changes on land-use in mountain regions: A spatial dynamic modeling approach. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 149, 50–63.
- BRITZ, W. and HERTEL, T.W. (2011): Impacts of EU biofuels directives on global markets and EU environmental quality: An integrated PE, global CGE analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 142, 102–109.
- FISCHER, G., SHAH, M., N. TUBIELLO, F. and VAN VELHUIZEN, H. (2005): Socio-economic and climate change impacts on agriculture: an integrated assessment, 1990–2080. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 360, 2067–2083.
- GTAP (Global Trade, Assistance and Production) (2007): The GTAP 7 Data Base. West Lafayette: Purdue University. URL: www.gtap.org (28.3.2013).
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007): Fourth Assessment Report of the IPCC. Chapter 5: Food, fibre and forest products. Cambridge: Cambridge University Press.
- KOLAND, O., MEYER, I., SCHÖNHART, M., SCHMID, E. und THEMEßL, M. (2012): Regionalwirtschaftliche Auswirkungen von Maßnahmen zur Anpassung und Minderung des Klimawandels im Agrarsektor. *WIFO-Monatsberichte*, 2, 131–146.
- OECD-FAO (2011): *Agricultural Outlook 2011–2020*. Paris: OECD.
- SCHMID, E. and SINABELL, F. (2007): On the choice of farm management practices after the reform of the Common Agricultural Policy in 2003. *Journal of Environmental Management*, 82, 332–340.
- SCHÖNHART, M., SCHMID, E. and SCHNEIDER, U.A. (2011): CropRota - A crop rotation model to support integrated land use assessments. *European Journal of Agronomy*, 34, 263–277.
- WILLIAMS, J.R. (1995): The EPIC Model. In: SINGH, V.P. (ed.): *Computer Models of Watershed Hydrology*. Colorado: Water Resources Publications, 909–1000.

Affiliation

*Mag. DI Dr. Martin Schönhart, Prof. DI Dr. Erwin Schmid, DDI Hermine Mitter
Universität für Bodenkultur Wien, Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung
Feistmantelstraße 4, A-1180 Wien, Tel.: +43 1 47654 3663, martin.schoenhart@boku.ac.at*

*Dr. Olivia Koland, Ass.-Prof. Dr. Birgit Bednar-Friedl
Karl-Franzens-Universität Graz, Wegener Zentrum für Klima und Globalen Wandel
Brandhofgasse 5, A-8010 Graz, Tel.: +43 316 380 8451, olivia.koland@uni-graz.at*

II. Biogas

Sozioökonomische Bewertung der Wertschöpfungskette Biogas

Social Life Cycle Assessment of the biogas value chain

Sören HENKE und Ludwig THEUVSEN

Zusammenfassung

Die Biogasproduktion ist in den vergangenen Jahren in einigen Ländern zügig ausgebaut worden. Bisher steht eine ganzheitliche sozio-ökonomische Betrachtung der Wertschöpfungskette Biogas noch aus. Diese kann mit Hilfe der sich in der Entwicklung befindlichen Methode des Social Life Cycle Assessment (SLCA) durchgeführt werden. Jedoch existiert bisher hierfür noch kein für die Landwirtschaft einschlägiger Satz an sozioökonomischen Indikatoren. Ziel dieses Beitrages ist es daher, die Ergebnisse einer empirischen Erhebung zur Identifizierung relevanter Bewertungskriterien, welche im Rahmen eines modifizierten Ansatzes zur Durchführung eines SLCA ermittelt wurden, für die Wertschöpfungskette Biogas darzustellen. Zusätzlich wird der Informationsbedarf verschiedener Stakeholder exemplarisch abgebildet.

Schlagnworte: Biogas, SLCA, sozioökonomische Bewertungskriterien

Summary

In recent years biogas production has rapidly gained importance in several countries. So far, an assessment of the socio-economic impact of biogas production is missing. Social Life Cycle Assessment is a potential method for a socio-economic assessment of the biogas value chain. For this purpose, suitable socio-economic indicators are needed but not available so far. The aim of this paper is to illustrate an indicator set, which was identified in a survey and can be used for a Social Life Cycle Assessment of the biogas value chain. Furthermore, we highlight the information needs of various stakeholder groups.

Keywords: Biogas, Social Life Cycle Assessment

1. Einführung

Die Biogasproduktion ist nach einer zunächst euphorischen Bewertung als Beitrag zur Energiewende zunehmend in die Kritik geraten. Neben ökonomischen und ökologischen Aspekten spielen dabei vor allem sozioökonomische Gesichtspunkte (z.B. die Verkehrsbelastung von AnwohnerInnen oder die Verminderung von Erwerbs- und Entwicklungsmöglichkeiten für nicht in die Biogasproduktion involvierte landwirtschaftliche Betriebe) eine Rolle (ZSCHACHE et al., 2010, 504f; EMMANN und THEUVSEN, 2012, 86ff). Während zur ökologischen Bewertung mit dem Life Cycle Assessment (LCA) bereits ein etabliertes Instrument zur Verfügung steht, ist das sozioökonomische Gegenstück, das Social Life Cycle Assessment (SLCA), bisher nur in groben Umrissen skizziert worden und lediglich in Teilen einsatzbereit. Einen gewichtigen Mangel der bisherigen Methodenentwicklung stellt das Fehlen eines geprüften Indikatorsets dar, welches das Informationsbedürfnis der relevanten Stakeholder an die Wertschöpfungskette Biogas unter sozioökonomischen Aspekten abbildet. Zudem mangelt es bisher an Erfassungsmethoden zur objektiven Messung qualitativer sozioökonomischer Aspekte (PRAKASH, 2012). Ziel dieses Beitrages ist es daher, Bewertungskriterien verschiedener Stakeholdergruppen, die im Rahmen einer empirischen Untersuchung ermittelt und in Form sozioökonomischer Indikatoren zur Anwendung im Rahmen eines weiterentwickelten SLCA, welches erstmalig eingesetzt wird, aufbereitet wurden, exemplarisch darzustellen. Hierzu erfolgt zunächst eine Übersicht über bisherige sozioökonomische Betrachtungen der Biogas-Wertschöpfungskette. Im darauffolgenden Kapitel wird dann die methodische Vorgehensweise zur Ermittlung sozioökonomischer Bewertungskriterien im Rahmen eines modifizierten SLCA skizziert. An diese methodischen Ausführungen schließt sich die Darstellung der Ergebnisse an, bevor ein kurzer, die methodischen Erkenntnisse einordnender Ausblick den Artikel beschließt.

2. Ausgewählte sozioökonomische Bewertungen der Biogasproduktion

Trotz des seit Jahren anhaltenden massenmedialen Diskurses über sozioökonomische Problemfelder der Biogasproduktion, welcher

sowohl den Beitrag von Biogas zu einer nachhaltigen Energieversorgung als auch den Einfluss auf die Wirtschaft diskutiert (ZSCHACHE et al., 2010, 502ff), steht eine ganzheitliche sozio-ökonomische Bewertung der Biogasproduktion bisher aus. Eine ganzheitliche Bewertung setzt die Erfassung und Befriedigung des Informationsbedarfs aller relevanten Stakeholder der Biogasproduktion voraus. Als Stakeholder sind hier insbesondere LieferantInnen, Gesellschaft, regionale Bevölkerung, KonsumentInnen, ArbeitnehmerInnen und KonkurrentInnen um Produktionsmittel (z. B. landwirtschaftliche Nutzfläche) zu nennen. Im Rahmen bisheriger Nachhaltigkeitsanalysen mit dem Fokus auf die Biogasproduktion wurde auf die Einbeziehung sozioökonomischer Aspekte weitgehend verzichtet, da noch keine Untersuchungen zu relevanten Kriterien durchgeführt wurden und es an objektiven Instrumenten zur Messung sozioökonomischer Kriterien, welche oft qualitativer Natur sind, mangelt (BRAUN et al., 2007, 195f).

Beispielhaft kann der Effekt von NawaRo-Fruchtfolgen auf das Landschaftsbild angeführt werden: Hier konnte die bei Dominanz einer Kultur eintretende Verarmung der Landschaftsstruktur bisher aufgrund fehlender Erfassungsmethoden für diesen qualitativen Aspekt nicht näher betrachtet werden (GELDERMANN et al., 2012, 1ff). Als quantitativ zwar messbares, aber noch nicht breiter erfasstes sozioökonomisches Problemfeld ist beispielhaft die Emissionsbelastung der AnwohnerInnen (z. B. durch das erhöhte Transportaufkommen) zu nennen (BRAUN et al., 2007, 195ff). Immerhin existieren dennoch bereits partielle sozioökonomische Betrachtungen der Biogasproduktion, die sich nicht auf die Nennung sozio-ökonomischer Problemfelder beschränken. So konnten beispielsweise EMMANN und THEUVSEN (2012, 86ff) einen deutlichen Einfluss auf den regionalen Landpachtmarkt nachweisen, welcher vor allem zu Lasten von extensiv wirtschaftenden oder Milch produzierenden Betrieben geht (BRONNER, 2010). Neben diesen für konkurrierende Betriebe negativen Auswirkungen konnten FRITSCHKE et al. (2007, 17) die Schaffung von Arbeitsplätzen als positiven regional-wirtschaftlichen Effekt identifizieren. Hierbei wird auf direkte Arbeitsplätze in der regionalen Biogasproduktion, aber auch auf indirekte Arbeitsplätze (z. B. im Bereich der Anlagenerstellung und -wartung) verwiesen. Weiterhin werden positive gesamtwirtschaftliche Effekte wie beispielsweise

erhöhte Staatseinnahmen durch Steuern sowie Sozialabgaben hervorgehoben.

3. Methodische Vorgehensweise

Zur Identifizierung relevanter sozioökonomischer Indikatoren und der Bewertung der Biogas-Wertschöpfungskette wurde eine empirische Untersuchung durchgeführt. Sie diente der Ableitung von Indikatoren zur Weiterverwendung in einem SLCA zur sozioökonomischen Bewertung der Biogasproduktion. Das SLCA ist ein Instrument zur vergleichenden sozioökonomischen Bewertung von Produkten, Prozessen und ganzen Wertschöpfungsketten, welches an den bewährten Rahmen des Life Cycle Assessment (LCA; ISO 14040) angelehnt ist. Analog zum LCA wird daher auch für das im Rahmen der hier beschriebenen Untersuchung durchgeführte SLCA ein dreiphasiger Aufbau bestehend aus *Definition des Zieles und Untersuchungsrahmens*, *Sachbilanzierung* (im Rahmen derer die Ermittlung relevanter sozioökonomischer Indikatoren erfolgt (HENKE und THEUVSEN, 2012, 271ff)) und der *Bewertungs- sowie Darstellungsphase* gewählt:

- *Zieldefinition und Festlegung des Untersuchungsrahmens*:
 - o Festlegung des Erhebungszweckes (hier: regional differenzierte Bewertung der Wertschöpfungskette Biogas),
 - o Bestimmung des Untersuchungsobjektes (hier: Wertschöpfungskette Biogas in zwei Untersuchungsregionen),
 - o Definition der Systemgrenzen,
 - o Wahl der funktionalen Einheit (kWh Strom),
 - o Festlegung von Referenzsystemen (Holzhackschnitzel- sowie Weizenmehlproduktion) zur vergleichenden Betrachtung der sozioökonomischen Auswirkungen.
- *Sachbilanzierung*: Durchführung einer großzahligen empirischen Untersuchung zur Identifizierung des sozioökonomischen Informationsbedarfs der Stakeholder an die Wertschöpfungskette Biogas und Ableitung relevanter sozioökonomischer Indikatoren. Messung der Ausprägungen der sozioökonomischen Indikatoren unter Verwendung einer onlinebasierten ExpertInnenbefragung.
- *Bewertungs- sowie Darstellungsphase*: In einem interpretativen Schritt werden die festgestellten Auswirkungen auf die sozioökonomische Umwelt unter Einbeziehung der Referenzwertschöpfungsketten bewertet und unter Berücksichtigung des Studienzwecks für die StudienadressatInnen aufbereitet und dargestellt.

Die Vorauswahl geeigneter Indikatoren zur Bewertung der Wertschöpfungskette Biogas basiert in dieser Studie auf einer aus verschiedenen Quellen stammenden Zusammenstellung potentieller sozioökonomischer Indikatoren: der Indikatorenauswahl von GRIEßHAMMER et al. (2007), agrarspezifischer Zusammenstellungen von Indikatoren (BREITSCHUH et al., 2008) sowie weiterer Quellen zu Produktverantwortung und Akzeptanz (SPILLEMAECKERS et al., 2004). Diese literaturgestützte Zusammenstellung wurde durch ein Desktop Screening zu den Forderungen von Bürgerinitiativen und politischen Entscheidungsträgern sowie eine erste qualitative Studie zur Identifizierung weiterer Indikatoren ergänzt. Die auf diese Weise ermittelten 73 Indikatoren wurden im Rahmen der empirischen Untersuchung mittels statistischer Verfahren (Mittelwertvergleich) auf ihre Relevanz, welche bei einer im Mittel hohen Wichtigkeit für die ProbandInnen auf einer siebenstufigen Skala angenommen wird, überprüft. Zusätzlich kann durch die Ermittlung statisch signifikanter Unterschiede zwischen den verschiedenen Stakeholdergruppen eine differenzierte Gewichtung der Indikatoren erreicht werden. Dieses ermöglicht eine an verschiedene Stakeholder angepasste Ergebnisaufbereitung. So wurde Ende 2011 eine empirische Untersuchung zur Ableitung relevanter sozioökonomischer Indikatoren aus Sicht von Stakeholdern durchgeführt. Die Erhebung erfolgte mittels eines standardisierten Fragebogens, welcher 528 ProbandInnen vorgelegt wurde. Mittels einer geschichteten Zufallsauswahl konnte die Repräsentativität, welche lediglich durch einen gegenüber der Gesamtbevölkerung erhöhten Anteil an LandwirtInnen von 22,73% leicht eingeschränkt wird, erhöht und die Berücksichtigung aller relevanten Stakeholder sichergestellt werden: KonsumentInnen, LandwirtInnen ohne Biogasbezug, LieferantInnen (inkl. AnlagenherstellerInnen), Gesellschaft, regionale Bevölkerung, ArbeitnehmerInnen und i. w. S. Investoren und AnlagenbetreiberInnen selbst. 216 der 528 ProbandInnen (41,46%) sind weiblich; das mittlere Alter beträgt 43 Jahre. Zu den einzelnen Indikatoren wurden Statements gebildet, welche auf einer siebenstufigen Skala von 1 („sehr wichtig“) bis 7 („sehr unwichtig“) zu bewerten waren und in einem vorhergehenden Pretest auf Verständlichkeit und Beantwortungsakzeptanz überprüft. Die im Wege der durchgeführten Befragung ermittelten relevanten Einzelindikatoren (z. B. Lohnhöhe, Arbeitszeit) wurden für die nachfolgende Expertenbefragung zur eigentlichen sozioökonomischen Be-

wertung theoretisch fundiert zu thematisch passenden Kriterien (Entgelt, Freizeitangebot usw.) aggregiert. Die durchgeführte Aggregation wiederum wurde mittels statistischer Verfahren (konfirmatorische Faktoranalyse) überprüft und in mehreren Schritten optimiert. Dieser Schritt führte zu einer aus forschungsökonomischen Gründen gewünschten Reduktion der in der späteren Expertenbefragung zu bewertenden Items. Die Kriterien werden nach dem Einfluss auf verschiedene Stakeholder (Gesellschaft/KonsumentInnen, regionale Bevölkerung und ArbeitnehmerInnen) weiter zu Einflusskategorien zusammengefasst.

4. Ergebnisse

4.1 Bewertungskriterien verschiedener Stakeholdergruppen

Tabelle 1 zeigt exemplarisch für die Einflusskategorie ‚Gesellschaft‘ die für ausgewählte Stakeholder relevanten Bewertungskriterien und damit ihren Informationsbedarf auf.

Tab. 1: Mittelwertvergleich sozioökonomischer Indikatoren der Einflusskategorie ‚Gesellschaft‘ (ausgewählte eigene Ergebnisse)

„Ethisches Verhalten“	Akteur d. Biogasbranche	Landwirt ohne Biogasbezug	Bevölkerung (<3 km)	Bevölkerung (3 - 7,5 km)	Bevölkerung (>7,5 km)	Gesamt
Keine Beeinflussung politischer EntscheidungsträgerInnen *** e f g * c	2,56 (1,44)	2,74 (1,42)	2,01 (1,31)	1,95 (1,2)	2,01 (1,17)	2,17 (1,31)
Wirksame Bekämpfung von Korruption *** e f g ** c	2,33 (1,43)	2,83 (1,63)	1,91 (1,3)	1,62 (0,97)	1,86 (1,22)	2,03 (1,35)
Übertragung eigener hoher Sozialstandards auf GeschäftspartnerInnen *** f ** e g	2,57 (1,38)	2,98 (1,4)	2,36 (1,36)	2,08 (1,04)	2,43 (1,26)	2,46 (1,3)
„Beitrag zum Staatshaushalt“						
niedrige Höhe erhaltener Subventionen *** f ** e g	2,89 (1,78)	3,2 (1,87)	2,39 (1,64)	2,26 (1,38)	2,51 (1,36)	2,59 (1,59)
Leistung eines Beitrages zum Staatshaushalt *** f ** e g	2,30 (1,44)	2,57 (1,49)	2,02 (1,39)	1,78 (1,06)	2,05 (1,16)	2,11 (1,3)
Keine Nutzung von Steuerschlupflochern *** f g ** c e j * h	2,65 (1,75)	3,11 (1,8)	2,2 (1,57)	1,68 (1,03)	2,21 (1,46)	2,31 (1,57)

Signifikanzprüfung zwischen Gruppen: a= Akteur d. Biogasbranche – Landwirt ohne Biogasbezug, b= Akteur d. Biogasbranche – Bevölkerung (unter 3 km), c= Akteur d. Biogasbranche – Bevölkerung (3 bis 7,5 km), d= Akteur d. Biogasbranche – Bevölkerung (über 7,5 km), e= Landwirt ohne Biogasbezug – Bevölkerung (unter 3 km), f= Landwirt ohne Biogasbezug – Bevölkerung (3 bis 7,5 km), g= Landwirt ohne Biogasbezug – Bevölkerung (über 7,5 km), h= Bevölkerung (unter 3 km) – Bevölkerung (3 bis 7,5 km), i= Bevölkerung (unter 3 km) – Bevölkerung (über 7,5 km), j= Bevölkerung (3 bis 7,5 km) – Bevölkerung (über 7,5 km), *p ≤ 0,1; ** p ≤ 0,05; *** p ≤ 0,01. I= sehr wichtig bis 7= sehr unwichtig. In Klammern: Standardabweichung

Der vorgenommene Mittelwertvergleich verdeutlicht die unterschiedliche Einschätzung der Wichtigkeit der im Rahmen des

SLCA Anwendung findenden Indikatoren aus Sicht der ProbandInnen. Auf dieser Grundlage können bspw. die unterschiedlichen Anforderungsprofile verschiedener Stakeholdergruppen an die Gewichtung der Bewertungskriterien herausgearbeitet werden.

4.2 Überprüfung der gebildeten Subkategorien

Die zunächst nur theoretisch fundierte Subsummierung von Einzelindikatoren zu Subkategorien wurde mittels einer konfirmatorischen Faktoranalyse validiert. Anders als bei der explorativen Faktoranalyse werden bei der konfirmatorischen Faktoranalyse theoretische Vorüberlegungen überprüft und „einzelne Variablen häufig auch nur einzelnen Faktoren zugerechnet, d.h. es werden aufgrund inhaltlicher Überlegungen sog. Nullladungen unterstellt“ (BACKHAUS et al. 2000, 476). Aufgrund dieser Vorgehensweise ist bei der weiteren Verwendung der berechneten Faktoren die Restriktion zu beachten, dass eine Unabhängigkeit der berechneten Faktoren nicht garantiert ist (BACKHAUS et al., 2000), jedoch methodisch zur Überprüfung der Oberindikatoren im Rahmen eines SLCA auch nicht notwendig ist. In der praktischen Anwendung wird zunächst mittels der Reliabilitätsanalyse der Cronbachs Alpha-Wert der zusammengehörigen sozioökonomischen Indikatoren bestimmt. Ab einem Wert von 0,7 ist eine ausreichende Reliabilität gegeben, um eine Subsummierung unter einer Subkategorie zu rechtfertigen (HAIR et al., 2008).

Tab. 2: Ausgewählte eigene Ergebnisse der konfirmatorischen Faktoranalyse: Subkategorien mit Indikatoren der Einflusskategorie ‚Gesellschaft‘

Konfirmatorische Faktoranalyse- Indikatoren für Gesellschaft	
Subkategorie „Ethisches Verhalten“	Faktorladung
Cronbachs Alpha: 0,8365	
Keine Beeinflussung politischer EntscheidungsträgerInnen	0,7589
Wirksame Bekämpfung von Korruption	0,8263
Übertragung eigener hoher Sozialstandards auf GeschäftspartnerInnen	0,7314
Fairer Wettbewerb herrscht	0,6036
Subkategorie „Beitrag zum Staatshaushalt“	
Cronbachs Alpha: 0,8058	
niedrige Höhe erhaltene Subventionen	0,6976
Leistung eines Beitrages zum Staatshaushalt	0,9251
Keine Nutzung von Steuerschlupflöchern	0,6637

Nach der Feststellung einer ausreichenden Reliabilität werden zusätzlich die Faktorladungen überprüft und bei einem zufriedenstellenden Ergebnis die Faktorwerte mittels der Regressionsmethode

geschätzt, um weitergehende Mittelwertvergleiche zwischen den Stakeholdergruppen in Bezug auf die Anforderungen an eine sozioökonomische Bewertung zu ermöglichen. Die so validierten Subkategorien werden wiederum unter verschiedenen Einflusskategorien subsummiert; hierbei wird nach verschiedenen Stakeholdern differenziert (siehe Abbildung 1).

	<i>Oberindikator</i>	<i>exemplarische Unterindikatoren</i>
ArbeitnehmerInnen	Freizeitangebot	Erholungsurlaub, Wochenarbeitszeit, ...
	Entgelt	Zuverlässige Zahlung, Lohnhöhe, ...
	Behindertengerechte Arbeitsplätze	Vorzug bei gleicher Eignung, Schaffung behindertengerechter Arbeitsplätze
	Starke Arbeitnehmerposition	gewerkschaftliche Organisation, Leiharbeiteranteil...
	Zusatzleistungen	betriebliche Altersvorsorge, Mitarbeiter Weiterbildung, Motivationsmaßnahmen
	Arbeitsplatzsicherheit	Unfallsicherheit, Gesundheitsrisiken
Regionale Bevölkerung	Umweltbelastung	Beeinträchtigung Artenvielfalt, Fauna und Flora
	Kommunikation, Bürgerbeteiligung	Informationsweitergabe, Beteiligung, Einhalten gesellschaftlicher Versprechen
	Schutz bestehender Landschaften	Erhalt einmaliger Landschaften, Eingriffe ins Landschaftsbild,...
	Eingriffe in Lebensbereiche	Emissionsbelastung, Straßenverunreinigung,...
	Regionalwirtschaftliche Effekte	Verdrängung bestehender Betriebe, ...
KonsumentInnen/ Gesellschaft	Keine Lebensmittel zur Energieerzeugung	Vorzug der Abfallstoffnutzung, keine Lebensmittel zur Energieproduktion
	Auswirkungen auf KonsumentInnen	Preisentwicklung, Gesundheitsrisiken,...
	Sekundäre Landnutzungseffekte	Einfluss auf Menschen und Landnutzung in ärmeren Weltregionen
	Ethisches Verhalten	politische Einflussnahme, Korruption, fairer Wettbewerb,...
	Vorteile Gesellschaft	nachhaltige Energieversorgung, nationale Wettbewerbsfähigkeit,...
	Beitrag zum Staatshaushalt	Erhaltene Subventionen, gezahlte Steuern

Abb. 1: Subsummierte Indikatoren

Durch die beschriebene Vorgehensweise konnten beispielsweise Freizeitangebot sowie Arbeitsplatzsicherheit als relevante Subkategorien zur Abbildung der Einflüsse auf die in der Biogas-Wertschöpfungskette beschäftigten ArbeitnehmerInnen identifiziert werden. Für die Gruppe ‚regionale Bevölkerung‘ konnten z. B. die Subkategorien Kommunikation/Bürgerbeteiligung sowie negative regionalwirtschaftliche Effekte ermittelt werden. Die Stakeholdergruppen ‚Gesellschaft‘ und ‚KonsumentInnen‘ wurden aufgrund erheblicher Überschneidungen zusammengefasst. Für sie konnten sechs Bewertungskriterien ermittelt werden.

5. Weitere Vorgehensweise und Fazit

Mit den exemplarisch vorgestellten Ergebnissen ist ein wesentliches Zwischenziel auf dem Weg zu einer sozioökonomischen Bewertung der Biogasproduktion erreicht worden. Das hierbei angewandte SLCA bietet durch die großzahlige empirische Untersuchung einen verlässlichen Ansatz zur Identifikation relevanter Bewertungskriterien. Die fehlende Kriterienbasis stellte in der bisherigen Methodenentwicklung oftmals ein zentrales Problem dar (BENOIT und MAZIYN, 2010, 74ff; JØRGENSEN et al. 2008, 381ff). Zusätzlich wird durch den Einsatz einer onlinebasierten Expertenbefragung und die Verwendung von Referenzwertschöpfungsketten im Experteninterview ein Lösungsvorschlag zum Problem der bisher unzureichenden objektiven Bewertung von qualitativen Indikatoren (bspw. Auswirkungen auf das Landschaftsbild) (PRAKASH, 2012) unterbreitet. Die dargestellten Ergebnisse gehen im nun folgenden Schritt in die Entwicklung eines weiteren standardisierten Fragebogens ein, mit dessen Hilfe die Ausprägungen der identifizierten Subkategorien im Wege einer onlinebasierten Expertenbefragung in zwei Untersuchungsregionen (Niedersachsen und Thüringen) ermittelt werden. Ist auch dieser Schritt erfolgreich absolviert, werden die Ergebnisse bewertet und interpretiert und für regionale Entscheidungsträger, etwa Investoren, die Kommunalpolitik und Genehmigungsbehörden, aufbereitet. Damit wäre ein exemplarisch durchgeführtes SLCA am Beispiel der Biogas-Wertschöpfungskette abgeschlossen. Die an diesem Beispiel erfolgreich erarbeitete Vorgehensweise kann dann auch im Rahmen der sozioökonomischen Bewertung anderer Wertschöpfungsketten, etwa solchen der Lebensmittelproduktion, Anwendung finden.

Literatur

- BACKHAUS, K., ERICHSON, B., PLINKE, W. und WEIBER, R. (2000): Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. 9. Aufl. Heidelberg: Springer.
- BENOIT, C. und MAZIYN, B. (2010): Guidelines for Social Life Cycle Assessment of products, Paris: UNEP.
- BRAUN, R., LAABER, M., MADLENER, R., BRACHTL, E. und KIRCHMAYR, R. (2007): Endbericht – Aufbau eines Bewertungssystems für Biogasanlagen. Tulln.
- BREITSCHUH, G., ECKERT, H., MATTHES, I. und STRÜMPFEL, J. (2008): Kriteriensystem nachhaltige Landwirtschaft (KSNL). Darmstadt: KTBL.

- BRONNER, G. (2010): Biogas und Naturschutz – Ein Spannungsfeld? Kommunalforum Bioenergieregion SüdschwarzwaldPlus. Lörrach.
- EMMANN, C. und THEUVSEN, L. (2012): Einfluss der Biogasproduktion auf den regionalen Pachtmarkt. *Berichte über Landwirtschaft*, 90, 1, 84-112.
- FRITSCH, U., HÜNECKE, K., und SCHMIDT, K. (2007): Möglichkeiten einer europäischen Biogaseinspeisungsstrategie. Darmstadt: Öko-Institut e.V.
- GELDERMANN, J., SCHMEHL, M. und ROTTMANN-MEYER, M.-L. (2012): Ökobilanzielle Bewertung von Biogasanlagen unter Berücksichtigung der niedersächsischen Verhältnisse. Göttingen.
- GRIEßHAMMER, R., BUCHERT, M., GENSCHE, C. O., HOCHFELD, C., MANHART, A. und RÜDENAUER, I. (2007): PROSA – Product Sustainability Assessment. Freiburg i. Br.: Öko-Institut e.V.
- HAIR, J. F., TATHAM, R. L., BLACK, W. C., ANDERSON, R. E. und BLACK, B. (2008): *Multivariate Data Analysis: A global perspective*. 6. Aufl. Pearson Education Prentice Hall.
- HENKE, S. und THEUVSEN, L. (2012): Social Life Cycle Assessment: Erweiterter Qualitätsbegriff und sozioökonomische Analyseverfahren. In: Woll, R. und Uhlemann, M. (Hrsg.): *Vielfalt Qualität – Tendenzen im Qualitätsmanagement*. Aachen: Shaker, 271-292.
- JORGENSEN, A., LE BOCQ, A., NAZARKINA, L. und HAUSCHILD, M. (2008): Methodologies for Social Life Cycle Assessment. *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 13, 2, 96-103.
- PRAKASH, S. (2012): Introduction to the UNEP/SETAC Guidelines for Social Life Cycle Assessment of products. Vortrag, International Workshop on Practical Aspects of Social Life Cycle Assessment. 25. Mai 2012. Berlin.
- SPIELMAECKERS, S., VANHOUTTE, G., TAVERNIERS, L., LAVRYSEN, L., VAN BRAECKEL, D., MAZIJN, B. und RIVERA, J. (2004): Final report – Integrated Product Assessment – The development of the label 'Sustainable Development' for products. Ecological, social and economical aspects of integrated product policy. Belgian Science Policy. Brüssel.
- ZSCHACHE, U., CRAMON-TAUBADEL, S. und THEUVSEN, L. (2010): Öffentliche Deutungen im Bioenergie-Diskurs. *Berichte über Landwirtschaft*, 88, 3, 502-512.

Anschrift der Verfasser

*M.Sc. Sören Henke
Prof. Dr. Ludwig Theuvsen
Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 7, 37073 Göttingen, Deutschland
Tel.: +49 (0)551/ 39 4852
eMail: shenke@gwdg.de*

Biogasproduktion und nachhaltige Landnutzung: Ein Widerspruch? – Eine modellgestützte Analyse am Beispiel von Schleswig-Holstein

Biogas production and sustainable land-use: A conflict? – A model-based analysis on the example of Schleswig-Holstein

Ernst ALBRECHT und Christian H.C.A. HENNING

Zusammenfassung

In dem vorliegenden Beitrag wird untersucht, inwieweit eine effektive und effiziente Bereitstellung von lokalen und globalen Umweltgütern durch unterschiedliche Landnutzungspolitiken ermöglicht werden kann. Anhand empirischer Daten Schleswig-Holsteins wird in einem ökologisch-polit-ökonomischem Modell der Trade-off zwischen lokalen und globalen Umweltgütern untersucht. Der ökonomische und ökologische Teil wird hierbei durch ein regionales LP-Modell der Schleswig-Holsteinischen Landwirtschaft abgebildet, bei dem politischen Modul wird ein probabilistisches Wählermodell angewendet. Es zeigt sich, dass einer relativ geringen Klimaschutzwirkung (CO₂-Einsparung) eine Verschlechterung der lokalen Umweltgüter Landschaftsbild und Nitrat-Auswaschung gegenüber stehen, was die Umsetzung von politischen Instrumenten, wie dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) allerdings kaum beeinflusst.

Schlagnworte: lokale und globale Umweltgüter, ökonomisch-ökologische Analyse, Biogas, probabilistisches Wählermodell

Summary

This paper examines how different land-use policies provide an effective and efficient supply of local and global public environmental goods. On the basis of empirical data from Schleswig-Holstein the trade-off between local and global public goods is analyzed using an ecological-policy-economic model. The economic and ecological part is provided by a regional LP-model of the Schleswig-Holstein agriculture. The policy part is determined by a probabilistic voter-model. It is shown, that a relative low climate protection effect (CO₂-reduction) is opposed by a decrease of the local public goods landscape and nitrate-leaching. However the effect on the implementation of policy instruments like the "Erneuerbare-Energien-Gesetz" (EEG) is little.

Keywords: local and global public environmental goods, economic-environmental analysis, biogas, probabilistic voter model

1. Einleitung

Die Landwirtschaft in Europa steht vor multiplen Herausforderungen: Wachstum generieren, Beschäftigungsmöglichkeiten schaffen, wirtschaftliches Wohlergehen liefern und dabei gleichzeitig nachhaltig zu wirtschaften und eine zufriedenstellende Bereitstellung von lokalen und globalen öffentlichen Umweltgütern zu garantieren (EU-KOMMISSION, 2011). Die Rahmenbedingungen hierfür werden durch politische Institutionen gesetzt, insbesondere öffentliche Güter werden durch den Staat bereitgestellt bzw. werden externe Effekte durch staatliche Instrumente internalisiert.

In Deutschland existiert z.B. mit dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) ein Instrument, das den Klimaschutz bzw. die Reduktion von Treibhausgasen fördern soll. Aufgrund dieser Förderung ist in den letzten Jahren die Anzahl der Biogasanlagen in Deutschland stark gestiegen. Im Zeitraum von 2004 bis 2010 hat sich die Anlagenzahl in Deutschland verdreifacht und in Schleswig-Holstein sogar verneunfacht (FACHVERBAND BIOGAS, 2010). Die von der Bundesregierung ausgegebenen Ziele, bis zum Jahr 2020 30% der Strombereitstellung und 14% der Wärmebereitstellung durch erneuerbare Energien zu decken, lässt hier weiteres Wachstum vermuten (BMU, 2010).

Allerdings treten in neuester Zeit immer mehr Bürgerinitiativen auf, die sich gegen die Biogasproduktion und den damit einhergehenden Maisanbau aussprechen; auch Umweltverbände warnen zunehmend vor den negativen Folgen der Biogasproduktion (BOSCH und PEYKE, 2011). Es lässt sich also ein Trade-off zwischen lokalen und globalen Umweltgütern feststellen. Lokale Umweltgüter sind in diesem Zusammenhang z.B. die Änderung des Landschaftsbildes ("Vermaisung der Landschaft") und Nitrat-Auswaschung, während es sich bei Klimaschutz in Form von CO₂-Einsparung um ein globales Umweltgut handelt.

Mit Hilfe eines Modells für Schleswig-Holstein soll daher eine genaue Erfassung der tatsächlichen Änderungen und deren Auswirkung auf die Wählerunterstützung im politischen Willensbildungsprozess betrachtet werden.

2. Modell

Am Beispiel von Schleswig-Holstein wird ein gekoppeltes polit-ökonomisches Simulationsmodell abgeleitet und angewendet.

Um die landwirtschaftlichen Produktionsstruktur in Schleswig-Holstein abzubilden wird in Anlehnung an eine Studie von HENNING et al. (2004) ein regionales, integriertes ökologisch-ökonomisches Modell verwendet. Bei dem Modell handelt es sich um ein einheitliches Lineares Programmierungsmodell (LP), mit Modellbetrieben für 22 Unternaturräume, 8 Betriebstypen und 4 Betriebsgrößenklassen. Diese 22 Unternaturräume von Schleswig-Holstein stellen homogene räumliche Einheiten mit ähnlichen natürlichen Bedingungen in Höhenlage, Oberflächenform, Boden, Klima und Vegetation dar. Die Einteilung der Betriebe in die verschiedenen Betriebstypen beruht auf Standarddeckungsbeiträgen.

Die Modellbetriebe können aus ca. 960 verschiedenen Produktionsaktivitäten auswählen, wobei alle wichtigen Aktivitäten des Pflanzenbaus, der Tierhaltung und der Biogasproduktion abgedeckt werden. Für den Pflanzenbau stehen alle relevanten Marktfrüchte sowie Futterbaufrüchte zur Verfügung. Die Nährstoffversorgung wird über eigene Aktivitäten bereitgestellt, wobei sowohl Mineraldünger als auch auf dem Betrieb anfallender organischer Dünger genutzt werden kann. In der Tierhaltung stehen Milchproduktion, Rindermast bzw. -aufzucht,

Schafhaltung sowie Schweinemast und Ferkelproduktion zur Auswahl. Über den Grundfutterbedarf der Rinderhaltung und den anfallenden organischen Dünger sind die Tierhaltung und der Pflanzenbau miteinander verknüpft. Ähnlich wie bei der Rinderhaltung Raufutter als Input benötigt wird, ist bei der Biogasproduktion die innerbetriebliche Verwendung von Mais als Substrat vorgesehen. Anders als bei der Rinderhaltung kann zusätzlich auch Substrat von außerhalb zugekauft werden. Vereinfacht wird angenommen, dass Biogasanlagen nur mit Mais oder Mais und Gülle als Substrat genutzt werden. Außerdem wird auch von Biogasanlagen organischer Dünger für pflanzenbauliche Aktivitäten geliefert. Es stehen sechs Biogasaktivitäten zur Verfügung; dabei wird zwischen den Größen 190 kw, 350 kw und 540 kw und den Substratnutzungen *Mais* und *Mais plus Gülle* unterschieden. Grundlage der Vergütung ist das EEG 2009, sowie die darin genannten *Nawaro-* und *Gülleboni*. Es wird nur die Stromproduktion der Anlagen betrachtet, eine Wärmenutzung sowie der KWK-Bonus werden nicht berücksichtigt. Von den anderen Produktionsalternativen unterscheidet sich die Biogaserzeugung vor allem darin, dass die jeweiligen Betriebe bei einer Aufnahme dieser Aktivität erst in eine Biogasanlage investieren müssen. Für alle anderen Produktionsaktivitäten werden die entsprechenden Betriebsausstattungen als gegeben angenommen. Desweiteren sind lineare Produktionsaktivitäten für spezifische Stoffflusskoeffizienten wie Nitrat-Auswaschung und CO₂-Produktion enthalten. Für die Nitrat-Auswaschung sind dies Standardwerte, abhängig von Kultur und Boden; bei der CO₂-Produktion werden Standardwerte für die Einsparung von CO₂ durch Biogasstrom gegenüber einem Strommix aus 30% Gas- und 70% Kohlestrom (BACHMAIER et al., 2009) verwendet. Begrenzt werden die Aktivitäten durch die jeweilige Ausstattung der Betriebe (Boden, Stallplätze, Arbeit usw.), gesetzliche Vorgaben (Düngeverordnung, Cross-Compliance usw.) oder Beziehungen wie zum Beispiel Vorfruchtbedingungen. Insgesamt liegen ca. 540 verschiedenen Restriktionen vor. Die Produktionsstruktur der Betriebe wird aus den Aktivitäten so modelliert, dass als Zielfunktion der Gesamtdeckungsbeitrag maximiert wird.

Als Datengrundlagen für die Modellbetriebe werden ca. 15.000 reale landwirtschaftliche Betriebe herangezogen. Es wurden also nahezu alle landwirtschaftlichen Betriebe in Schleswig-Holstein berücksichtigt. Für diese Betriebe liegen Daten über den Unternaturraum, die

landwirtschaftliche Nutzfläche, Information über die Milchquote usw. vor. Anhand dieser Merkmale werden die Betriebe unterschieden und in 416 Klassen eingeteilt (vgl. HENNING et al., 2004). Mit Hilfe dieser 416 Modellbetriebe wird der landwirtschaftliche Sektor von Schleswig-Holstein abgebildet und es lassen sich aggregierte Ergebnisse für die Unternaturräume bzw. Schleswig-Holstein ermitteln.

Um das Modell zu regionalisieren, wurden 15 Bodenklassen für die pflanzenbaulichen Aktivitäten in das Modell eingeführt. Die einzelnen Klassen basieren auf Einteilung nach Bodenpunkten und der Unterscheidung nach „Mineralboden“ und „Niedermoorboden“. Auf den zehn Klassen des Mineralbodens können alle pflanzenbaulichen Aktivitäten betrieben werden, während auf den fünf Niedermoorbodenklassen nur Grünlandaktivitäten möglich sind. Die Deckungsbeiträge und Faktoransprüche der Aktivitäten werden in Abhängigkeit dieser Bodenklassen bestimmt. In welchen Bodenklassen die Flächen eines Betriebes liegen, wird durch den Unternaturraum des Betriebes bestimmt.

Als politisches Modell wird, dem Standard der empirischen Wahlforschung folgend (vgl. SCHOEFIELD, 2004) ein probabilistisches Wählermodell verwendet. Dazu wird auf Grundlage von Landtagswahldaten von 2009 das Modell geschätzt und anschließend anhand der Ergebnisse eine politische Unterstützungsfunktion spezifiziert, die globale und lokale Umweltgüter als Argumente mitberücksichtigt. Als Output aus dem ersten Modellteil gehen neben den Umweltgütern auch die Profite der LandwirtInnen sowie die Subventionskosten für die Biogasproduktion in die Unterstützungsfunktion mit ein. Allerdings können auf der Grundlage der vorhandenen Wahldaten die Parameter der globalen und lokalen Umweltgüter noch nicht geschätzt, sondern lediglich simuliert werden. Als Wählergruppen sind in dem Modell die beiden Gruppen der ruralen und der urbanen Wähler enthalten. Diese beiden Gruppen unterscheiden sich unter anderem im ideologischen, also nicht-rationalen Wahlverhalten, dies kann in dem Modell explizit abgebildet werden (vgl. HENNING et al., 2009).

3. Ergebnisse

Um die Auswirkungen der Biogasproduktion auf die schleswig-holsteinische Landwirtschaft und Politik zu simulieren, werden unterschiedliche Szenarien betrachtet. Insbesondere die Auswirkungen auf

lokale und globale Umweltgüter aufgrund der Einführung der Biogasproduktion (als Folge des EEG) werden hier analysiert.

3.1 Umweltgüter

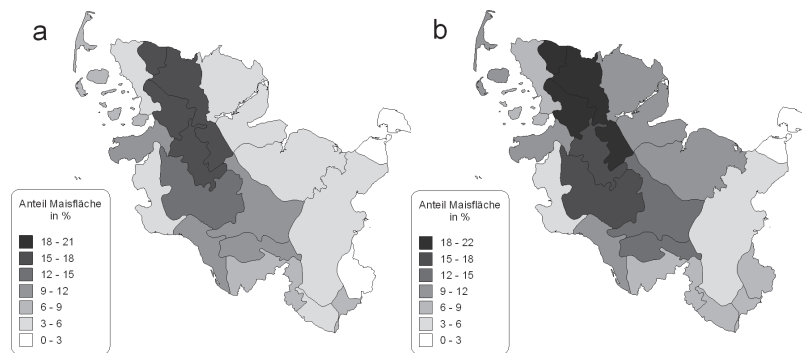


Abb. 1: Anteil Maisfläche an der Landwirtschaftlichen Nutzfläche je Unternaturraum ohne Biogasproduktion (a) und mit Biogasproduktion (b)

Quelle: Eigene Darstellung

Als erstes lokales Umweltgut wird die Änderung des Landschaftsbildes („Vermaisung“ bzw. Anteil Maisfläche an der Landwirtschaftlichen Nutzfläche) analysiert (Abbildung 1). Durch die Aufnahme der Biogasproduktion, bei der Silomais als vorwiegendes Substrat dient, steigt der Anteil der Maisfläche in Schleswig-Holstein insgesamt an (Abbildung 1b), wobei das östliche Hügelland sowie die nördliche Marsch den größten Anstieg aufweisen. In den Geestregionen wird bereits vorher relativ viel Mais als Futter für die Rinderhaltung angebaut, so dass die Flächenanteile hier relativ gering ansteigen. Es fällt auf, dass in dem Unternaturraum Nordoldenburg und Fehmarn sowohl ohne als auch mit EEG nahezu kein Mais angebaut wird. In dieser fast reinen Ackerbauregion sind andere Ackerfrüchte der Biogasproduktion und dem Maisanbau überlegen. Die beiden Regionen Eider-Treene Niederung und Südmecklenburgische Niederung weisen geringen bzw. keinen Zuwachs an Maisflächen auf. Der Anteil an Niedermoorflächen, auf denen kein Ackerbau möglich ist, ist in diesen Unternaturräumen sehr hoch.

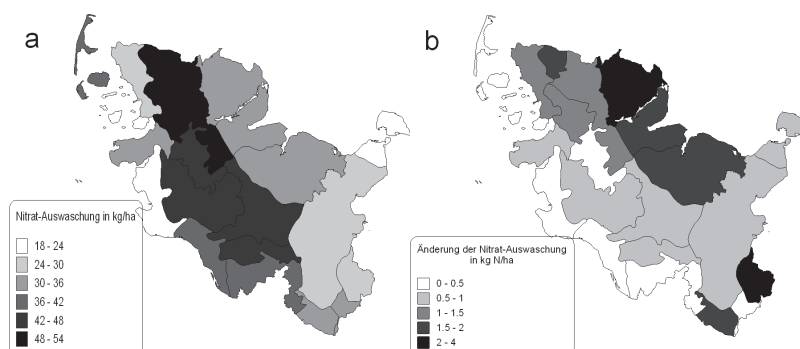


Abb. 2: (a) Nitrat-Auswaschung in kg/ha je Unternaturraum, (b) Änderung der Nitrat-Auswaschung durch Einführung der Biogasproduktion.

Quelle: Eigene Darstellung

Ein weiteres lokales Umweltgut ist die Auswaschung von Nitrat. Neben der Bewirtschaftungsweise hat die Bodenart einen entscheidenden Einfluss auf die Höhe der Nitrat-Auswaschung. Im Basislauf des Modells ohne Biogasproduktion lassen sich daher bereits Unterschiede der Nitrat-Auswaschung in Schleswig-Holstein je nach Naturraum feststellen (Abbildung 2a). Mit bis zu 50 kg N/ha weist der Geestrücken die stärksten Auswaschungswerte auf. Im Hügelland liegen die Werte bei ca. 30 kg N/ha, in der Marsch liegt der niedrigste Wert bei 20 kg N/ha. Für die Aufnahme der Biogasproduktion wurde die Annahme getroffen, dass auf Flächen, die neu in die Silomaisproduktion genommen werden, die Nitrat-Auswaschung im Vergleich zu bestehenden Futtermaisflächen besonders hoch ist. Diese Annahme geht auf vorläufige Untersuchungsergebnisse des Instituts für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung der CAU Kiel im Rahmen von Biogas-Expert zurück.

Die Nitrat-Auswaschung steigt bei Aufnahme der Biogasproduktion in ganz Schleswig-Holstein an (Abbildung 2b). Dieser Effekt ist aufgrund der verwendeten Koeffizienten zu erwarten, es liegen allerdings regionale Unterschiede in der Ausprägung vor. Außer in dem Unternaturraum Westmecklenburgische Seenplatte mit einem Spitzenwert von knapp 3 kg N/ha höherer Auswaschung sind vor allem in den nördlichen Regionen Angeln und der Lecker Geest hohe Änderungen mit Werten zwischen 1,7 und 2,4 kg N/ha zu verzeichnen.

In den südlicheren Regionen mit wenig Biogasproduktion kommt es zu eher niedrigen bzw. kaum Änderungen der Nitrat-Auswaschung. Den lokalen Umweltgütern steht das globale Umweltgut des Klimaschutzes bzw. der Einsparung von CO₂-Emissionen gegenüber. Insgesamt wurden in Schleswig-Holstein durch Endverbraucherenergie im Jahr 2008 21,6 Mio. t CO₂ emittiert (STATISTIKAMT NORD, 2010). Durch die im Modell eingeführte Biogasproduktion werden in Schleswig-Holstein 0,38 Mio. t CO₂-Emissionen eingespart. Das entspricht einer Einsparung von 1,75%.

3.2 Wählerunterstützung

Die Modellergebnisse für die Umweltgüter gehen als Argumente in das Wählermodell ein. Unterschieden werden ein Basisszenario ohne Biogasproduktion, ein Szenario in dem die Biogasproduktion auf die Realität kalibriert wird und ein „freier“ Modelllauf, in dem die Biogasproduktion um den Faktor 10 überschätzt wird. Der Ausgang der Landtagswahlen in Schleswig-Holstein wird auf Grundlage der Wahldaten von 2009, sowie der verwendeten Modellergebnisse für diese drei Szenarien untersucht. Das Modell ist so kalibriert, dass für das Basisszenario ohne Biogasproduktion genau das Ergebnis der Landtagswahl von 2009 erreicht wird.

Vereinfacht betrachtet ist die in Schleswig-Holstein bzw. Deutschland geltende personalisierte Verhältniswahl eine Kombination aus Mehrheitswahl und Verhältniswahl. Allerdings bestimmt das Wählermodell aus Gründen der Modellanpassung die Wahlresultat einzeln als Ausgang einer Mehrheits- oder Verhältniswahl. Konkret bestimmt wird die Wiederwahlwahrscheinlichkeit der Landesregierung bzw. der regierenden Koalition (50% oder mehr entspricht einer Wiederwahl).

Aufgrund der Besonderheit, dass die Landtagswahl 2009 in Schleswig-Holstein durch Überhangmandate gewonnen wurde, liegen die Modellergebnisse für die Verhältniswahl immer unter 50% für die Regierungskoalition. Für das Basisszenario liegt die Wählerunterstützung somit bei nur 46%, im Szenario mit realistischer Biogasproduktion bei 49% und bei starker Überschätzung der Biogasproduktion bei 48%. Die Ergebnisse des Wählermodells für das Mehrheitswahlrecht sind völlig unabhängig von den Umweltgütern. In diesem Fall gewinnt die Landesregierung immer 85% der Wahlkreise.

Insgesamt sind die Ergebnisse aufgrund der starken Vereinfachung durch das Modell und der eingeschränkte Datenlagen kritisch zu sehen.

4. Diskussion und Ausblick

Durch die Biogasproduktion wird eine geringe Menge an CO₂-Emissionen eingespart, die Klimawirkung der Biogasproduktion kann daher als eher niedrig betrachtet werden. Dem stehen Änderungen der lokalen Umweltgüter Landschaftsbild und Nitrat-Auswaschung gegenüber, wobei gerade regionale Unterschiede in den Änderungen auftreten. Diese Ergebnisse sind aufgrund einiger getroffener Annahmen kritisch zu betrachten. Die Beschränkung der verwendeten Substrate für Biogasanlagen auf Mais und Gülle führt möglicherweise zu einer Überschätzung der Maisfläche und damit auch zu einer Überschätzung der Nitrat-Auswaschung. Die Implementierung von weiteren Substrat in das Modell ist daher sinnvoll. *Mais* und *Mais plus Gülle* sind allerdings die mit Abstand wichtigsten Substrate für Biogasanlagen, daher ist trotz dieser starken Beschränkung die Abschätzung der „Vermaisung“ möglich.

Durch die nicht berücksichtigte Wärmenutzung von Biogasanlagen wird außerdem die Menge an eingespartem CO₂ unterschätzt. Die Ergebnisse für die Nitrat-Auswaschung sind ebenfalls durch die Verwendung von Standardwerten differenziert zu betrachten. Die Bildung einer N-Bilanz, abhängig von der Art und Menge der N-Applikation könnte die realen Gegebenheiten besser abbilden. Um die Wohlfahrts-effekt im Hinblick auf die Umweltgüter besser analysieren zu können, müssten die wahren Präferenzen der einzelnen Umweltgüter bekannt sein. Die Effekte der Bioenergieproduktion beschränken sich nicht auf die in diesem Beitrag betrachteten drei Umweltgüter, daher sollten Faktoren wie z.B. Energiepreisstabilität bei einer weiteren Betrachtung berücksichtigt werden.

Die Verwendung der Simulationsergebnisse für die Umweltgüter im politischen Modell zeigt, dass die Änderungen kaum Einfluss auf die Wählerunterstützung hat. Allerdings unterliegt das Modell bisher starken Restriktionen durch verfügbare Daten und Annahmen. So ließen sich durch aktuellere und detailliertere Befragungsdaten die Modellparameter verbessern. Ein starker Einfluss der betrachteten Umweltgüter

auf die Wählerunterstützung kann anhand der bisherigen Ergebnisse aber nicht festgestellt werden.

Literatur

- BACHMAIER, H., BAYER, K., GRONAUER, A., FRIEDL, G., RAUH, S. und PAHL, H. (2009): Treibhausgasemissionen der Energieproduktion aus Biogas, Biogas Forum Bayern.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2010): Erneuerbare Energien in Zahlen: Nationale und internationale Entwicklung. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit.
- BOSCH, S. und PEYKE, G. (2011): Gegenwind für die Erneuerbaren – Räumliche Neuorientierung der Wind-, Solar- und Bioenergie vor dem Hintergrund einer verringerten Akzeptanz sowie zunehmender Flächennutzungskonflikte im ländlichen Raum. Raumforschung und Raumordnung 69(2), S. 105-118.
- EU KOMMISSION (2011): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. „Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa“. Brüssel, 20. September.
- FACHVERBAND BIOGAS (2010): Biogas Branchenzahlen 2010. Fachverband Biogas.
- HENNING, C., HENNIGSEN, A., STRUVE, C. und MÜLLER-SCHEEßEL, J. (2004): Auswirkungen der Mid-Term-Review-Beschlüsse auf den Agrarsektor und das Agribusiness in Schleswig-Holstein und Mecklenburg Vorpommern. Agrarwirtschaft Sonderdruck 178.
- HENNING, C., LINHART, E. und SHIKANO, S. (2009): Parteienwettbewerb, Wählerverhalten und Koalitionsbildung. Festschrift zum 70. Geburtstag von Franz Urban Pappi.
- SCHOFIELD, N. (2004): Equilibrium in spatial valence models of politics, Journal of Theoretical Politics, 16, 447-481.
- STATISTIKAMT NORD (2010): Umweltökonomische Gesamtrechnungen Basisdaten und ausgewählte Ergebnisse für Schleswig-Holstein 2010. Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein.

Anschrift der Verfasser

*M.Sc. Ernst Albrecht und Prof. Dr. Dr. Christian H.C.A. Henning
Institut für Agrarökonomie, Christian Albrechts Universität zu Kiel
Olshausenstr. 40, 24118 Kiel, Germany
Tel.: +49 431 8804446
eMail: ealbrecht@ae.uni-kiel.de und chenning@ae.uni-kiel.de*

Strukturierte Optimierung von Biogasanlagen durch den Arbeitskreis Biogas

Structured optimization of biogas plants with "Arbeitskreis Biogas"

Bernhard STÜRMER

Zusammenfassung

Seit 2009 sind rund 2/3 der österreichischen Biogasanlagen im Arbeitskreis Biogas organisiert. Diese Form der Gruppenberatung hat zu Ziel, die produktionstechnische und wirtschaftliche Situation der Biogasanlagen zu verbessern. Dazu werden jährlich Daten von den Anlagen erhoben und in eine Online-Plattform eingegeben. Die erhobenen Daten werden für Spezialauswertungen verwendet, deren Ergebnisse in den Arbeitskreistreffen als Diskussionsgrundlage dienen. In diesem Beitrag werden die ersten Ergebnisse der Datenerhebung 2011 präsentiert. So werden (energiebezogen) überwiegend Energiepflanzen vom Ackerland und Gras vom Grünland für die Biogasproduktion eingesetzt. Die durchschnittliche Raumbelastung liegt mit 2,3 (Gesamtanlage) kg oTM (m³.d)⁻¹ eher im niedrigen Bereich. Dem gegenüber stehen relativ hohe Verweilzeiten von durchschnittlich über 200 Tagen.

Schlagnworte: Biogas, Monitoring, Benchmark, Arbeitskreis,

Summary

Since 2009 about 2/3 of Austrian biogas plants are organized in working groups. The aim of such working groups is to improve the technical and economic situation of biogas production. Therefore, special analyses are used for discussions about different key figures at meetings of the working groups.

In this article, the main activities of "Arbeitskreis Biogas" are specified. Furthermore, first results of analyses for the year 2011 are presented. In Austrian biogas plants are mainly (energy-related) used energy plants

and grass from farmland resp. grassland. The organic load is about 2.3 kg oDM (m³.d)⁻¹, which is at a low limit. On the other hand, the hydraulic retention time is with 200 days rather high.

Keywords: Biogas, Monitoring, Benchmark, Working Groups

1. Einleitung

Die Erhebung von produktionstechnischen und wirtschaftlichen Daten und deren Aufbereitung ist ein wesentlicher Bestandteil zur Kontrolle und nachhaltigen Verbesserung des wirtschaftlichen Erfolgs eines Betriebes. In der Beratung hat sich diesbezüglich der Betriebsvergleich als effizientes Instrument erwiesen, da durch Vergleiche zu anderen Betrieben Verbesserungspotentiale aufgezeigt werden können. Dies bedingt eine einheitliche Datenerfassung und -aufbereitung damit die notwendigen (vor allem wirtschaftlichen) Kennzahlen vergleichbar und aussagekräftig sind (SCHNEEBERGER, 2010). Ein einheitliches Schema zur Vollkostenrechnung (Betriebszweigauswertung) wurde in Österreich erstmals 2006 für den landwirtschaftlichen Bereich vorgestellt (BMLFUW, 2006). Betriebsvergleiche mit produktionstechnischen Kennzahlen und die Betriebszweigauswertung haben sich vor allem in der Gruppenberatung (Arbeitskreise) bei allen wichtigen Produktionszweigen etabliert.

Gerade bei Biogas, als „relativ junger“ Betriebszweig, konnte erst nach dem deutlichen Anstieg der Anzahl an Biogasanlagen in den Jahren 2003 bis 2007 (vgl. E-CONTROL, 2011) erste wichtige Kennzahlen abgeleitet werden (vgl. HOPFNER-SIXT, 2005; WALLA, 2006). Derzeit produzieren in Österreich rund 300 Biogasanlagen Ökostrom, Wärme und Biomethan von nachwachsenden Rohstoffen, Wirtschaftsdünger und biogenen Abfällen. Anfang 2009 wurde ein österreichweiter Arbeitskreis Biogas gebildet, dem derzeit knapp 200 Biogasanlagen in acht Bundesländern angehören. Wie in den anderen Arbeitskreisen, wird auch im Arbeitskreis Biogas ständig versucht, die produktionstechnische und wirtschaftliche Situation der Biogasanlagen zu verbessern.

2. Datenerhebung

Für die Datenerhebung sind regionale Ansprechpersonen zuständig,

die in einer engen Zusammenarbeit mit den AnlagenbetreiberInnen eine Reihe von Daten in eine Online-Plattform eingeben. Dabei werden folgende, grundsätzliche Datenkategorien abgefragt: (i) Investitionen, (ii) Anlagenerweiterungen, (iii) Produktionsdaten, (iv) Wirtschaftsdaten, (v) Substrate, (vi) Wirtschaftsdüngereinsatz und (vii) Analyseergebnisse von Fermenterproben und Fermentationsrückstandsproben. In den vergangenen drei Jahren, seit dem Start des Arbeitskreises, konnten weitere Erfahrungen gesammelt werden, die vor allem der besseren Implementierung von Abfallanlagen und Biomethaneinspeiseanlagen dienen werden. Nach einem Daten- und Kennzahlencheck und einer eventuellen Korrektur, wird die Anlage für Vergleichszwecke freigegeben. Jede einzelne Anlage kann sich damit mit Durchschnittswerten einer vergleichbaren Gruppe von Biogasanlagen in den Ergebnissen vergleichen (benchmarken).

3. Struktur der teilnehmenden Biogasanlagen

Die meisten teilnehmenden Biogasanlagen befinden sich in Niederösterreich und Oberösterreich (siehe Tabelle 1). Mit einer gesamten installierten elektrischen Leistung von 48,7 MW_{el} repräsentieren die Arbeitskreisbetriebe rund 61% der installierten Leistung aller Biogasanlagen in Österreich (vgl. E-CONTROL, 2011).

Tab. 1: Aktueller Stand der Arbeitskreise Biogas nach Bundesländern

Bundesland	Anzahl AKe	Anzahl Betriebe	Ø install. Leistung
Burgenland ¹⁾	(1)	(-)	
Kärnten	2	20	255 kW
Niederösterreich	4	58	335 kW
Oberösterreich	3	44	211 kW
Salzburg	1	8	100 kW
Steiermark	3	24	419 kW
Tirol	1	8	151 kW
Vorarlberg	1	26	78 kW
Gesamt	15	188	269 kW

¹⁾ AK Burgenland ist noch nicht genehmigt

Quelle: ARGE Kompost & Biogas Österreich

Von den 188 am Arbeitskreis (AK) teilnehmenden Biogasanlagen, sind 14% vor 2003, 56% in den Jahren 2003 bis 2005, 29% in den Jahren 2006

bis 2008 und 1% nach 2008 in Betrieb gegangen. Rund 1/3 der Biogasanlagen sind von Einzelpersonen geführt. Für eine GmbH als Rechtsform entschieden sich 38% der BetreiberInnen, 27% für eine KG. Des Weiteren sind Genossenschaften, GbR, AG und OG als Rechtsformen vertreten.

4. Investitionen und Anlagekosten

Die BetreiberInnen von 182 ausgewerteten Biogasanlagen investierten bislang gesamt € 227,8 Mio. (exkl. Grundstück, Fuhrpark und Wärmekonzepte) in ihre Anlagen. Die Grundinvestition betrug bei 100 kW Anlagen rund € 580.000, bei 250 kW € 1,2 Mio. und bei 500 kW Anlagen rund € 2,0 Mio. (vgl. Abb. 1). Allerdings mussten Anlagen, die nach 2005 in Betrieb gingen durchschnittlich 10% höhere Investitionskosten in Kauf nehmen als Anlagen mit Inbetriebnahmedatum spätestens 2005.

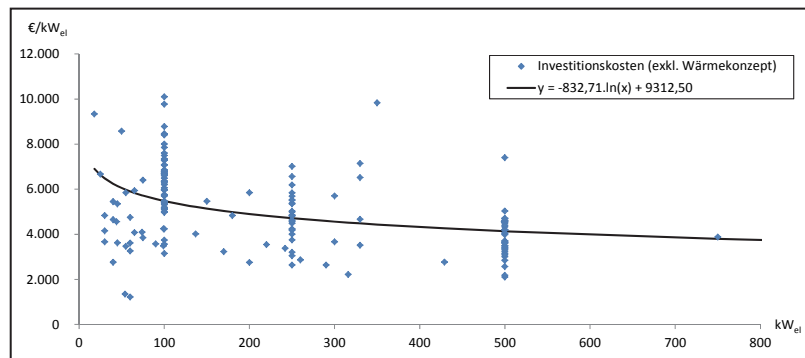


Abb. 1: Spezifische Investitionskosten österreichischer Biogasanlagen (n=182)

Quelle: ARGE Kompost & Biogas Österreich

Eine zusätzliche Streuung der Investitionskosten tritt durch verschiedene, oftmals länderspezifische Anforderungen bei der Genehmigung auf. So treten bei Abfall-Anlagen (bzw. Anlagen, die über das Abfallwirtschaftsgesetz genehmigt wurden) höhere Investitionskosten auf. Zusätzliche Auflagen in den Bescheiden sowie zusätzlichen Investitionen, wie z.B. Übernahmehalle, Hygienisierung, Störstoffabscheidung etc., verteuern den Anlagenbau gegenüber reinen NAWARO Anlagen. Auf der anderen Seite haben ältere Anlagen unter 100 kW_{el}, die hauptsächlich Wirtschaftsdünger vergären, niedrigere

Investitionskosten, da bei diesen Anlagen Siloanlagen und Endlager nicht der Biogasanlage zugerechnet werden dürfen (v.a. in Vorarlberg). Mittlerweile liegen die Investitionskosten für Neuanlagen deutlich über den damaligen (2003/2004). Die Gründe liegen in den Anpassungen beim Baupreisindex und beim Maschinenpreis-index, sowie den zusätzliche Auflagen bei den Genehmigungen.

5. Substrat

Eine Auswertung von 165 Biogasanlagen zum Substrateinsatz (bezogen auf Energiegehalt) zeigte, dass hauptsächlich Energiepflanzen (Ackerbau und Dauergrünland, 88%) und hier vor allem Mais als Substrat eingesetzt werden. Zweitwichtigstes Inputmaterial sind biogene Abfälle mit einem 7%igen Energieanteil (vgl. Abb. 2).

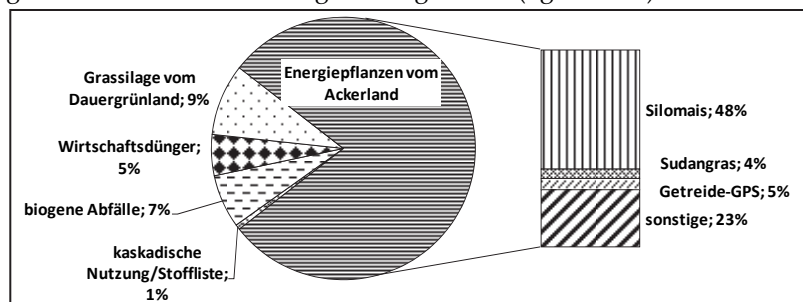


Abb. 2: Verteilung der eingesetzten Substrate (energiebezogen).

Quelle: ARGE Kompost & Biogas Österreich

In Oberösterreich, Niederösterreich, Burgenland, Steiermark und Kärnten werden vorwiegend Energiepflanzen vom Ackerland als Substrat eingesetzt (88%). In Salzburg wird vorwiegend Grassilage aus Dauergrünland und Wirtschaftsdünger eingesetzt. Biogene Abfälle mit einem Energieanteil von 35% sind in Tirol die Hauptsubstratgruppe. In Vorarlberg dominiert der Wirtschaftsdüngereinsatz mit rund 2/3 des Masseeinsatzes die Biogasproduktion. Dies ist vor allem mit der Größe der Anlagen – 90% der Anlagen weisen eine Anlagengröße von durchschnittlich 60 kW_{el} auf – zu begründen.

Das Verhältnis der eingebrachten Substratmengen zum Volumen der Fermenter wird in der Raumbelastung ausgedrückt. Sie gibt Auskunft über die Nährstoffversorgung der Bakterien. Hier ist vor allem die Raumbelastung im Hauptfermenter eine wichtige Kennzahl zur Beur-

teilung der biologischen Stabilität. In den Biogasanlagen werden Raumbelastungen im Hauptfermenter zwischen 1,2 und 13,7 (im Durchschnitt 4,1) $\text{kg oTM (m}^3\cdot\text{d)}^{-1}$ erreicht.

In der Gesamtanlage liegt die Raumbelastung zwischen 0,3 und 7,0 (im Mittel 2,3) $\text{kg oTM (m}^3\cdot\text{d)}^{-1}$. Die teilweise eher niedrigen Raumbelastungen in der Gesamtanlage ergeben sich aufgrund des Einsatzes von Gülle und Aufgrund der relativ großzügig gebauten Fermentervolumina. So liegt die durchschnittliche Verweilzeit bei über 200 Tagen (vgl. Abb. 3). Anlagen mit Verweilzeiten unter 100 Tagen sind in der Regel Anlagen mit hohem Gülleanteil in der Ration, Anlagen die im thermophilen Bereich arbeiten oder bereits erweiterte Anlagen.

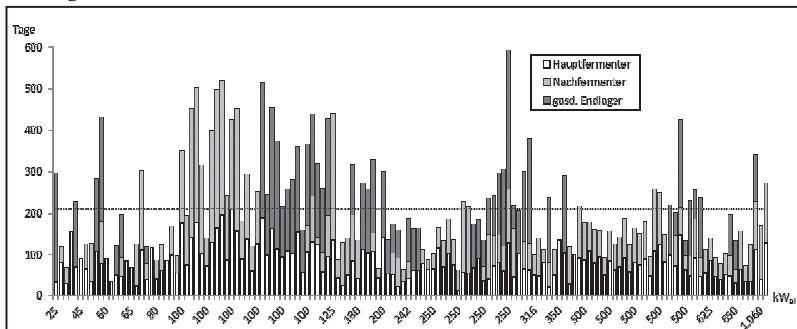


Abb. 3: Verweildauer in österreichischen Biogasanlagen ($n=142$)

Quelle: ARGE Kompost & Biogas Österreich

6. Energiebilanz

Die Energiebilanz ist in zweifacher Hinsicht eine wichtige Kennzahl bei Biogasanlagen. Zum ersten sind der Eigenstrombedarf und der Eigenwärmebedarf für den Betrieb der Biogasanlage darin enthalten und zum zweiten gibt sie erste Anhaltspunkte für eine mögliche Erhöhung der Effizienz bzw. der potentiell verwertbaren Energie (Wärme).

Für den reibungslosen Betrieb von Biogasanlagen muss einerseits Wärme und andererseits Strom eingesetzt werden. Wärme wird für die Deckung der Transmissionswärmeverluste im Fermenter, für das Aufheizen des Substrats und etwaiger Hygienisierungsmaßnahmen (bei Abfallanlagen) benötigt. Strom ist für den Betrieb des Blockheizkraftwerkes, des Einbringsystems, der Rührwerke und Pumpen, etc. notwendig. Der durchschnittliche Eigenstrombedarf liegt zwischen 7

und 15% (im Verhältnis zur produzierten Strommenge), wobei größere Anlagen aufgrund von Skaleneffekten einen verhältnismäßig niedrigeren Eigenstromverbrauch aufweisen. Größere NAWARO Anlagen benötigen rund 15% der produzierten Wärme für den Eigenbedarf. Bei kleinen Anlagen mit relativ hohem Wirtschaftsdüngereinsatz und Abfallanlagen kann von einem Eigenwärmebedarf von 20 bis 30% bzw. in Einzelfällen sogar darüber ausgegangen werden.

Im Bundesdurchschnitt verwenden 90% der Anlagen die produzierte Wärme für Fern-/Nahwärme und/oder Trocknung. Der Brennstoffnutzungsgrad beschreibt das Verhältnis zwischen Brennstoffeinsatz und genutzter Energie (Strom und Wärme). Demnach weisen 2/3 aller Biogasanlagen einen Brennstoffnutzungsgrad von über 60% auf (vgl. Abb. 4). Im gesamten Durchschnitt liegt der Brennstoffnutzungsgrad bei rund 64%. Aufgrund der Diskussionen in den Arbeitskreisen und dem Interesse an speziellen Weiterbildungen zum Thema Wärmenutzung kann davon ausgegangen werden, dass der Brennstoffnutzungsgrad weiter, wenn auch moderater, steigen wird.

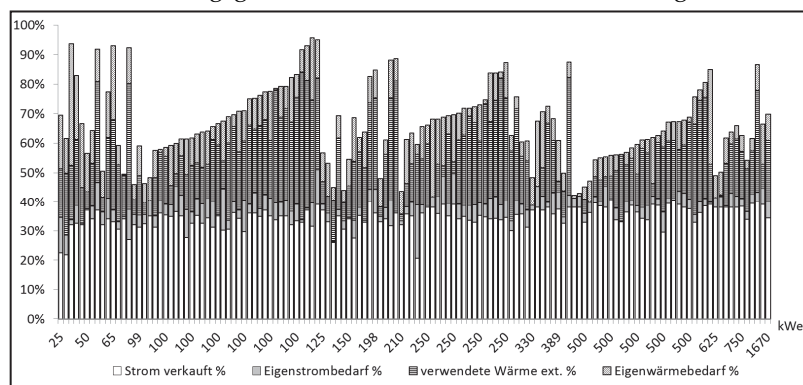


Abb. 4. Energiebilanz österreichischer Biogasanlagen (n=142).

Quelle: ARGE Kompost & Biogas Österreich

Der moderatere Anstieg des Brennstoffnutzungsgrades ist vor allem dadurch bedingt, dass mögliche Nah- und Fernwärmenetze, so weit als möglich, bereits mit Wärme aus den Biogasanlagen versorgt werden. Oftmals konnte der Anlagestandort nur mit höheren Entfernungen zum nächsten Dorf bzw. zur nächsten Stadt realisiert werden. Durch die langen Wärmeleitungen und den damit einhergehenden

Leitungsverlusten, gestaltet sich der Ausbau der Nah- und Fernwärme wirtschaftlich schwierig. Ein weiteres Problem bei der Nah- und Fernwärme ergibt sich durch die niedrigen Volllaststunden bei der Wärmeversorgung. Gerade in den Sommermonaten kann keine Wärme abgesetzt werden.

Im Bereich der Trocknung hat sich vor allem die Trocknung von Getreide, Mais, Ölkürbis und Hackschnitzel etabliert. Die einfachsten Systeme bestehen aus einem mit einem Rost ausgestatteten Anhänger, der mit der Abwärme des Notkühlers verbunden wird. Aber auch einfachere Rosttrocknungen finden bei Biogasanlagen Anwendung. Umlauftrockner oder Bandtrockner sind kaum verbreitet, da die Trocknungsleistung dieser Trocknungssysteme eine Mindestanforderung an thermischer Leistung voraussetzt, die nur von wenigen Biogasanlagen erreicht wird. Trocknungsleistungen von 0,5 und 5 t/h können bei den etablierten Systemen erreicht werden. Ein wesentlicher Nachteil bei der Trocknung mit der Abwärme von Biogasanlagen gegenüber Großanlagen besteht im spezifischen Wärmeverbrauch je Trocknungsgut bzw. zu verdunstendem Wasser. Während bei Großanlagen mit Eingangstemperaturen von 80°C und mehr gearbeitet wird (vorwiegend Gas- und Ölbrenner, direkt) und damit ein Wärmebedarf von rund 1,2 kWh/kg H₂O erreicht wird, stehen bei Biogasanlagen Temperaturen mit durchschnittlich 60°C (indirekt) zur Verfügung. Der Wärmebedarf je kg zu verdunstendes Wasser steigt auf 1,6 bis 1,9 kWh/kg H₂O. Dies ist vor allem bei den notwendigen Genehmigungen ein Problem, da diese oftmals aufgrund einer „zu geringen“ Effizienz nicht erteilt werden.

7. Arbeitszeitbedarf

Der Betrieb einer Biogasanlage erfordert einen Arbeitszeiteinsatz zwischen 800 ($\leq 200 \text{ kW}_{el}$) und 2.900 h ($> 750 \text{ kW}_{el}$) jährlich. Der Anteil für Management und Verwaltung liegt im Schnitt bei rund 30% der Arbeitszeit. Die Abgrenzung der Arbeitszeit ist im Arbeitskreis mit „fermentergerechtes Substrat“ und Endlager definiert. Das bedeutet, dass etwaig anfallende Arbeitszeiten bei Anbau- und Kulturführung sowie für die Ernte, Verdichten im Silo und Siloabdecken bei NAWARO Anlagen nicht inkludiert sind. Bei Abfallanlagen ist die Arbeitszeit für die etwaige Abfallsammlung, Aufbereitung,

Hygienisierung und Störstoffabtrennung bei den Substratkosten beinhaltet. Die Arbeitszeit für die Ausbringung des Fermentationsrückstandes ist in den Ausbringungskosten berücksichtigt. Aufgrund dieser Definition ist ein besserer Vergleich von NAWARO- und Abfall-Anlagen möglich. Unterschiede ergeben sich vor allem bei Anlagen von 100 bis 350 kW_{el}, da bei diesen Anlagen die meisten Trocknungsanlagen betrieben werden. Eine Abgrenzung ist derzeit noch nicht möglich. In Abb. 5 ist der spezifische Arbeitszeitbedarf der Arbeitskreis-Anlagen aufgezeigt.

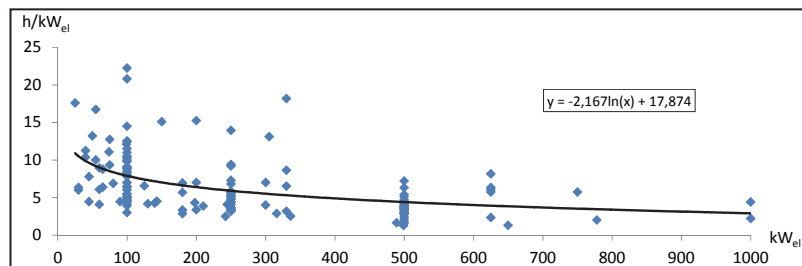


Abb. 5: Spezifischer Arbeitszeitbedarf österreichischer Biogasanlagen (n=142).

Quelle: ARGE Kompost & Biogas Österreich

8. Schlussfolgerungen und Ausblick

Durch die Datenerhebung im Zuge des Arbeitskreises Biogas, können die tatsächlichen Produktions- und Wirtschaftsdaten von bis zu 190 Biogasanlagen erhoben und ausgewertet werden. Durch die hohe Anzahl an ausgewerteten Anlagen verbessert sich die Aussagekraft der Betriebszweigsauswertung, wodurch die Beratung intensiviert und der Nutzen für die teilnehmenden Betriebe erhöht werden kann. Je größer die Anzahl der ausgewerteten Anlagen ist, desto besser können Gruppen von Biogasanlagen gebildet werden. Derzeit werden die Gruppen, und damit die durchschnittlichen Vergleichswerte, aufgrund von Größe (0-90 kW, 90-200 kW, 200 - 499 kW und >499 kW) und Anlagenart (NAWARO, Abfall) gebildet. Angedacht ist auch eine Unterscheidung aufgrund der hauptsächlich eingesetzten Substrate. Dadurch können für jede Biogasanlage bessere Kennwerte zum Vergleich geliefert und die Aussagekraft des Benchmarks erhöht werden.

Die Betriebszweigsauswertungen und Benchmarks sind jedoch doch nur ein - wenn auch ein wichtiger - Bestandteil in den Gruppenberatungen. Die Anlagenbetreiber schätzen vor allem die Zusammenarbeit in Kleingruppen und eine fixe und regionale Ansprechperson. Gerade durch diesen Kontakt in Kleingruppen mit anderen BetreiberInnen entsteht das notwendige Vertrauen für intensiven Erfahrungsaustausch. Unterstützt durch fachspezifische Vorträge und auf Basis der erhobenen Daten kann dieser Erfahrungsaustausch wesentlich effizienter stattfinden. Die Folge ist, dass stetig versucht wird, neue Ideen zur Optimierung der Biogasanlage umzusetzen.

Acknowledgement

Finanziell unterstützen das Ministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (kofinanziert durch die EU) sowie die jeweiligen Bundesländer die Länder-Arbeitskreise und den Bundesarbeitskreis. Die Finanzierung wird über das LFI abgewickelt.

Literatur

- BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2006): Kostenrechnung im landwirtschaftlichen Betrieb, 73.
- E-CONTROL (2011): Ökostrombericht 2011. Energie-Control Austria. Wien: Selbstverlag.
- HOPFNER-SIXT, K. (2005): Analyse von Leistungsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit und Entwicklungsperspektiven landwirtschaftlicher Biogasanlagen. Dissertation Univ. f. Bodenkultur Wien, 219.
- SCHNEEBERGER, W. (2010): Betriebszweigabrechnung im landwirtschaftlichen Betrieb. URL: http://www.wiso.boku.ac.at/fileadmin/_/H73/H733/pub/LBWL/2010_Betriebszweigabrechnung-Schneeberger.pdf (20.08.2012).
- WALLA, C. (2006): Wirtschaftlichkeit von Biogasanlagen. Dissertation Univ. f. Bodenkultur. Wien.
- WALLA, C. and SCHNEEBERGER, W. (2005): Farm biogas plants in Austria - an economic analysis. Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie 13(2005): 107-120.

Anschrift des Verfassers

*DI Dr. Bernhard Stürmer
ARGE Kompost & Biogas Österreich
Franz-Josefs-Kai 1, 1010 Wien
Tel.: +43 664/30 40 758
eMail: stuermer@kompost-biogas.info*

III. Ländliche Entwicklung und Politik

Erstellung eines Inventars von finalen Ökosystemleistungen im Bereich Landwirtschaft

Inventory of final ecosystem goods and services in the agricultural sector

Elisabeth SCHWAIGER, Martin GÖTZL,
Gabriele SONDEREGGER und Elisabeth SÜSSENBACHER

Zusammenfassung

Die Landwirtschaft profitiert von Leistungen der Ökosysteme wie fruchtbarem Boden, Wasserverfügbarkeit oder Bestäubung und erbringt auch Leistungen wie z. B. Nahrungsmittelbereitstellung und Sicherung der Kulturlandschaft. Die Landbewirtschaftung kann daher zur Erhaltung von Ökosystemleistungen beitragen, aber auch durch Beeinträchtigung von Ökosystemen deren Fortbestand gefährden. Das Umweltbundesamt hat ein österreichisches Inventar von finalen Ökosystemleistungen für den Bereich Landwirtschaft erstellt und geeignete Indikatoren zur Darstellung dieser Leistungen ermittelt. Der Nutzen, den diese Leistungen für die Bevölkerung darstellen, wird in die Gruppen Gesundheit, Sicherheit, natürliche Vielfalt und wirtschaftliche Leistung eingeteilt. Damit wird dem Wohlergehen der Menschen Rechnung getragen, aber auch der wirtschaftliche Aspekt von finalen Ökosystemleistungen berücksichtigt. Das Inventar dient zur Bewusstmachung und Sichtbarmachung der Leistungen der Natur im Zusammenhang mit der landwirtschaftlichen Produktion.

Schlagnworte: finale Ökosystemleistung, Landwirtschaft, Inventar

Summary

The Environment Agency Austria established an inventory of Final Ecosystem Goods and Services in the Austrian agricultural sector. The

Erschienen 2013 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*,
Band 22(2): 77-86. On-line verfügbar: <http://oega.boku.ac.at>.

aim of this study is to demonstrate the complex relationship between agriculture and ecosystem services in order to show how important these goods and services are. Many of them are obtained as by-products of sustainable and resource-efficient agricultural land management.

The benefits these goods and services provide for society are divided into four groups - health, security, natural diversity and their economic value. In this way, human well-being is taken into account as well as the economic input of Ecosystem Goods and Services.

The concept of Final Ecosystem Goods and Services helps to raise awareness of natural resources and their sustainable management.

Keywords: Final Ecosystem Goods and Services, agriculture, inventory

1. Einleitung

Von der Natur erbrachte Ökosystemleistungen, wie beispielsweise fruchtbarer Boden, sauberes Trinkwasser, oder Schutz vor Naturgefahren, bilden die Grundlage für unsere Lebensqualität. Es ist daher wichtig, ihre Bedeutung aufzuzeigen und verstärkt ins öffentliche Bewusstsein zu bringen. Diese Aufgabe wurde von einigen in der jüngsten Vergangenheit gebildeten Initiativen übernommen.

Das MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005) ist die bisher umfassendste Studie und hat weltweit 24 Ökosystemleistungen untersucht und bewertet. Das Millennium Ecosystem Assessment gliedert die Ökosystemleistungen in

- versorgende Leistungen (provisioning services), wie das Zurverfügungstellen von Nahrungsmitteln, Trinkwasser, Holz, Brennstoffen;
- selbstregulierende Leistungen (regulating services), wie Klimaregulierung, Luftreinigung, Verhinderung von Überschwemmungen (z. B. durch das Wasserrückhaltevermögen von Boden und Vegetation in Flussauen), Ausgleich bei Schädlingsbefall;
- kulturelle Leistungen (cultural services), wie Erholung, Erleben und Bildung in der Natur, Spiritualität, Befriedigung eines ästhetischen Empfindens;
- Basisleistungen (supporting services), wie Photosynthese, Stoffkreisläufe, Bodenbildung.

Ein wesentliches Beispiel zur Erfassung und Bewertung von Ökosystemleistungen lieferte die Studie „The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB). Sie zeigt den Handlungsbedarf für den Schutz von Ökosystemen und Biodiversität auf, versucht Ökosystemleistungen und Biodiversität unter Einbeziehung von ethischen Werten zu messen und beschreibt die Annäherung an ein Berechnungsschema. Ziel der TEEB-Studie ist es, eine umfassende ökonomische Begründung für den Schutz der Biodiversität zu liefern (TEEB, 2010).

Das CICES (Common International Classification of Ecosystem Goods and Services) wird von der europäischen Umweltagentur betrieben. Es ist auf dem Millennium Ecosystem Assessment aufgebaut und entwickelt ein Klassifizierungssystem, das mit den Konten der Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (VGR) kompatibel sein soll. Die VGR soll durch umweltbezogene Satellitenkonten erweitert werden (SEEA – System of Economic and Environmental Account) und in Zukunft auch Ökosystemleistungen enthalten.

In der Schweiz wurde im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU) erstmals ein Inventar von so genannten finalen Ökosystemleistungen vorgestellt – Leistungen, die unmittelbar der menschlichen Wohlfahrt dienen (STAUB et al., 2011). Es wurden 23 für die Schweiz relevante finale Ökosystemleistungen ermittelt und Vorschläge für Indikatoren erstellt.

Aufgrund der umfangreichen Flächennutzung und der vielfachen Bewirtschaftungsformen hat die Landwirtschaft einen großen Einfluss auf Ökosystemleistungen. Die Landwirtschaft ist sowohl Bereitstellerin als auch Nutzerin von Ökosystemleistungen. Das Verhältnis zwischen Ökosystemleistungen und Landwirtschaft ist komplex und die Abgrenzung unscharf, da natürliche Prozesse in der Landwirtschaft eine große Rolle spielen und die Leistungen der Landwirtschaft (aus dem Wirkungsbereich des Menschen) häufig an die Leistungen der Ökosphäre anschließen (vgl. Abbildung 1). Viele Ökosystemleistungen sind öffentliche Güter ohne Märkte und Preise, die aber einen hohen gesellschaftlichen Stellenwert haben (COOPER et al., 2009).

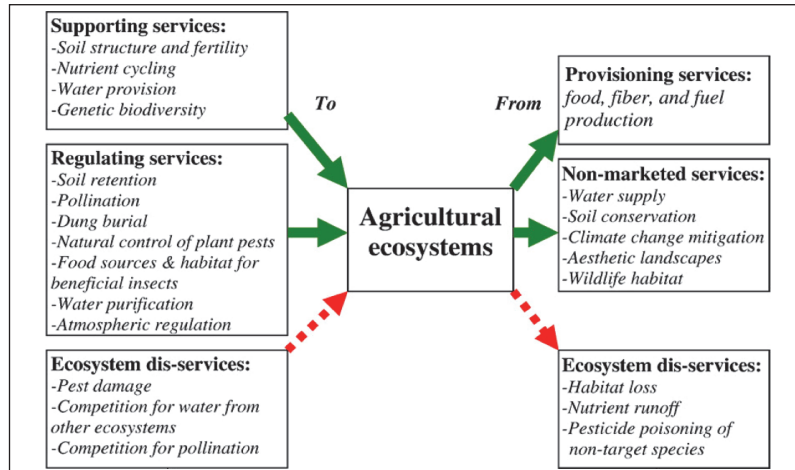


Abb. 1: Landwirtschaft zwischen Nutzen und Bereitstellung von Ökosystemleistungen

Quelle: adaptiert nach ZHANG et al., 2007, 2

Ziel ist es, den komplexen Zusammenhang zwischen Landwirtschaft und Ökosystemleistungen darzustellen, um auf deren Bedeutung zum Beispiel im Hinblick auf die zukünftige Ausrichtung der Agrarpolitik hinzuweisen.

2. Methode

Ökosystemleistungen dienen dem Nutzen der Menschen und basieren auf ökosystemaren Prozessen und Funktionen, also der Kapazität eines Ökosystems, diese Leistung zu erbringen. Die Unterscheidung zwischen Prozessen, Funktionen und Nutzen wurde von HAYNES-YOUNG und POTSCHIN (2010, 115) vorgenommen und ist eine Voraussetzung für das Inventar. Grundsätzlich werden im vorliegenden Inventar nur finale Ökosystemleistungen erfasst, also Leistungen, die vom Menschen direkt konsumiert, genossen, oder genutzt werden (BOYD and BANZHAF, 2007). Diese Definition weist eine besondere Eignung für eine standardisierte quantitative Erfassung von Naturleistungen auf. Das Konzept der finalen Ökosystemleistungen wurde durch Hinzunahme der vom Millennium Ecosystem Assessment erarbeiteten Systematik von STAUB et al. (2011) weiterentwickelt. Dieses Konzept wurde für die vorliegende Arbeit übernommen und durch neue zu-

sätzliche finale Ökosystemleistungen aus dem Bereich Landwirtschaft ergänzt (UMWELTBUNDESAMT, 2011). Die Messbarkeit der finalen Ökosystemleistungen erfolgt durch klar definierte und messbare Verrechnungseinheiten, die eine Definition und Zählung der finalen Ökosystemleistungen in physikalischen Einheiten anstrebt. Damit wird ein Schritt in Richtung Entwicklung einer wohlfahrtsbezogenen Umweltgesamtrechnung gesetzt.

2.1 Merkmale der finalen Ökosystemleistungen

Die charakteristischen Merkmale der finalen Ökosystemleistungen sind demnach:

- Nutzenspezifität - sie stellen immer einen Nutzen für den Menschen dar und leisten somit einen Beitrag zur Wohlfahrt.
- Endprodukte der Natur – die Leistungen werden entweder direkt konsumiert oder finden als Input Eingang in Marktgüter.
- Komponenten der Natur – sie stellen „ökologische Dinge/Produkte“ oder Qualitäten dar. Ökosystemare Funktionen oder Prozesse fallen nicht darunter (siehe oben).
- Räumliche Differenzierung – sie weisen ortsabhängige Qualitätsunterschiede auf (= geografische Differenzierung). Auch der Nutzen für den Menschen ist räumlich differenziert.
- Erfassung von Flussgrößen - grundsätzlich sollen die Leistungen auf einen Zeitraum bezogen und als Bestandsänderung erfasst werden; wo dies nicht möglich ist, können stellvertretend Bestandsgrößen herangezogen werden.

Im Konzept der finalen Ökosystemleistungen werden die Basisleistungen (Photosynthese, Stoffkreisläufe etc.) nicht eigens angeführt, um Doppelzählungen zu vermeiden. In den Endprodukten werden diese aber mitgezählt.

2.2 Vorgehensweise bei der Entwicklung von Indikatoren

Die Operationalisierung durch die entsprechenden Indikatoren hat das Ziel, messbare Einheiten zu definieren. Die Indikatoren aus der Schweiz wurden Großteils übernommen und - wo notwendig - auf die landwirtschaftliche Anwendbarkeit ergänzt und die Verfügbarkeit österreichischer Daten überprüft. (UMWELTBUNDESAMT, 2011).

Für die Bildung von einfachen und umsetzbaren Indikatoren wurde eine Systematik erarbeitet, die bei allen finalen Ökosystemleistungen angewendet wurde (STAUB et al., 2011, 15). „Ideale“ Eigenschaften von Indikatoren, die als Kriterien für deren Auswahl eingesetzt wurden, werden in Abbildung 2 dargestellt.

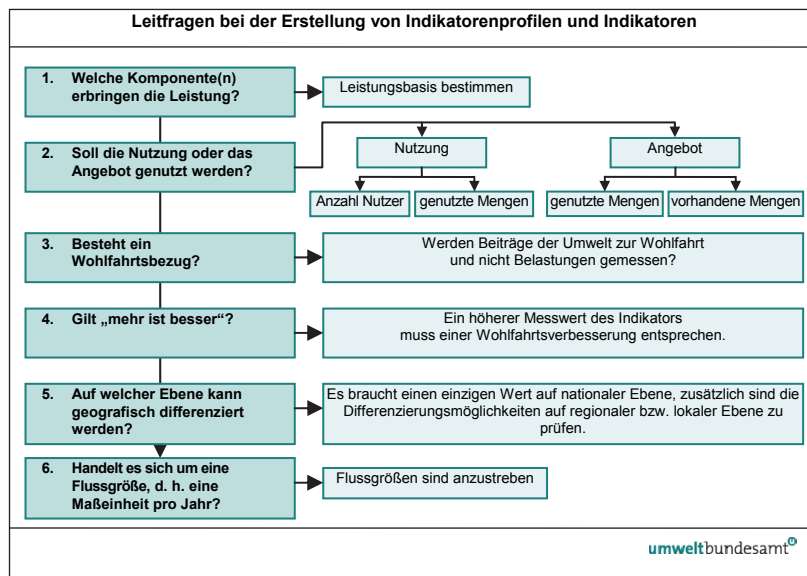


Abb. 2: Leitfragen bei der Erstellung von Indikatorenprofilen und Indikatoren

Quelle: Adaptiert nach econcept, STAUB et al., 2011, 15)

Durch die Regel „mehr ist besser“ wird eine einheitliche Interpretation geschaffen und dadurch die Verständlichkeit erleichtert. Sie gilt natürlich nur so lange, als eine nachhaltige Nutzung der Ressourcen möglich ist.

Zur Überprüfung des Inventars wurde ein Workshop durchgeführt, in dem auch die Darstellung durch Indikatoren und die Verfügbarkeit der Grundlagendaten für Österreich diskutiert wurde.

3. Ergebnisse

Der Nutzen, den die finalen Ökosystemleistungen für die Bevölkerung darstellen, wurde in die Gruppen Gesundheit, Sicherheit, natürliche Vielfalt, wirtschaftliche Leistung eingeteilt.

In der nachstehenden Tabelle 1 wird eine Auswahl der finalen landwirtschaftlichen Ökosystemleistungen für diese Bereiche dargestellt. Die Leistungen wurden mit relevanten Indikatoren versehen, um die Entwicklung in einem Zeitraum abzubilden.

Bei der Auswahl der Indikatoren wurde darauf geachtet, dass die sie praxistauglich und die Daten in Österreich verfügbar sind. Die nachfolgende Tabelle zeigt eine erste Auswahl finaler landwirtschaftlicher Ökosystemleistungen inklusive Vorschläge für Indikatoren aus den Bereichen Wirtschaft, Gesundheit, Sicherheit und biologische Vielfalt.

Tab. 1: Auswahl finaler landwirtschaftlicher Ökosystemleistungen

Nr.	Finale Ökosystemleistung	Vorschläge zu Indikatoren (I)
Wirtschaft:		
W2	natürliches Angebot von Produktionsunterstützungsleistungen: Bestäubung und Schädlingsbekämpfung	I1: Anzahl und Qualität von Pollen und Nektar liefernden Pflanzenarten * I2: Alternativ und etwas weniger umfassend bezüglich der Bestäuber: durchschnittliche Bienendichte in Ö (Völker pro km ²)
W3	fruchtbarer Boden für die landwirtschaftliche Nutzung	Iw: genutzte Bodenfläche** in ha (einzeln oder aufsummiert): Acker-, Grünland, Dauerkulturen (ha)
W7	Angebot von wertvollen Natur- und Kulturlandschaften für die kommerzielle Nutzung im Tourismus	Anzahl Personentransporte von Bergbahnen/Skiliften (differenziert nach Sommer- und Wintersaison)
W8	Erneuerbare Energien	I 1: Fläche in ha (z. B. Kurzumtriebsflächen, Energiegräser)
	Biomasseanbau aus lw. Produktion	I2: Verwendete Biomassemenge (in 1.000t pro Jahr).
W _{neu}	Nahrungsmittelproduktion (aus Primärproduktion)	I1: pflanzliche Nahrungsmittel (Getreide, Gemüse, Obst) (in t pro Jahr) I2: Milch (in t pro Jahr)
Gesundheit:		
G1	Erholungsleistung durch Jagen, Sammeln und Beobachten wild lebender Arten	I1: Anzahl Farmlandbirds (Bestand von Kulturlandvögeln) I2: Anzahl Vogel beobachtender Menschen I3: Anzahl Personen die in der Freizeit zur Jagd gehen I4: Anzahl Personen, die in ihrer Freizeit fischen
G2	Erholungsleistung durch landwirtschaftlich geprägte Nah- und Fernerholungsräume	I1: Verfügbarkeit von lw. genutzten unbebauten Grünflächen und Kleinbiotopen in einer Distanz von 4 km zu Siedlungsgebieten I2: km Wanderwege an z. B Weingärten im Umkreis von Wien I3: Anzahl landwirtschaftlicher Tourismusangebote I4: Anzahl Naturparks, wo Landwirtschaft eine Rolle spielt

Nr.	Finale Ökosystemleistung	Vorschläge zu Indikatoren (I)
Sicherheit:		
S1	Schutzleistung vor Lawinen, durch landwirtschaftliche Vegetation an Steilhängen	I1: Almfutterflächen relevant für Lawinenschutz (in ha) I2: Steiflächenmahd relevant für Lawinenschutz (in ha) I3: Bewirtschaftung von Bergmähdern relevant für Lawinenschutz (in ha)
S3	Speicherung von CO ₂	I1: Veränderung in der Treibhausgasspeicherung pro Jahr durch Landnutzungsänderungen von und zu lw. Nutzung (Tonnen CO ₂ /Jahr) I2: CO ₂ -Vorräte für die einzelnen Landnutzungsformen Acker, Grünland
Biologische Vielfalt:		
V1	Existenz natürlicher Vielfalt auf der Ebene der Arten, Gene, Ökosysteme und Landschaften ***	I1: Farmland Bird Index (FBI) I2: Orchideen als Zeiger für Lebensraumqualität I3: High Nature Value Farmland Indikator (HNVF) I4: BINATS – Biodiversität in österreichischen Ackerbaugebieten
V _{neu}	genetische Vielfalt	I1: Anzahl seltener Haustierrassen (und Bestandszahl pro Rasse) I2: Anzahl seltener landwirtschaftlicher Kulturpflanzen (und Flächen pro Sorte)

*Die Pflanzenartenvielfalt ist eine wichtige Voraussetzung für Bestäuber (z. B. Wildbienen), um eine gute Nektar- und Pollenversorgung während des Jahres zu gewährleisten

**Es wird davon ausgegangen, dass eine landwirtschaftliche Nutzung einen fruchtbaren Boden voraussetzt. Für die Darstellung bietet sich die Flächenbilanz der Statistik Österreich an, die allerdings keine Auskunft über die Qualität der Böden gibt; diese wird durch die landwirtschaftliche Nutzung impliziert

***Zusätzlich zu ihrer Bedeutung als Basis für alle Ökosystemleistungen. Mit der biologischen Vielfalt sind Existenzwerte begründet, d.h. unabhängig von der Nutzung wird der biologischen Vielfalt ein Wert zugesprochen

Quelle: UMWELTBUNDESAMT, 2011 und STAUB et al., 2011

4. Diskussion und Ausblick

Im Rahmen einer einschlägigen Veranstaltung wurde das Inventar der finalen Ökosystemleistungen im Bereich Landwirtschaft mit Stakeholdern diskutiert. Nach Einschätzung der ExpertInnen eignet sich die Arbeit sehr gut für einen Einsatz im Bereich der Bewusstseinsbildung und als Kommunikationsmittel. Zur Verständlichkeit für eine breite Öffentlichkeit sollte es so einfach und unmissverständlich wie möglich kommuniziert werden. Zudem liefert das Inventar eine wichtige Grundlage für weiterführende methodische Arbeiten (z.B. Einbeziehung von finalen Ökosystemleistungen in die umweltökonomische Gesamtrechnung). Es wurde angeregt, das Inventar um zusätzliche

finale Ökosystemleistungen, wie beispielsweise Luftqualität zu ergänzen.

Auch die Verfügbarkeit von Datengrundlagen und die Ausweisung von Indikatoren wurden mit ExpertInnen abgeklärt. Die vorliegenden Indikatoren sind aus ExpertInnensicht prinzipiell gut geeignet, die Leistungen darzustellen. Weiterführende Arbeiten zu den Indikatoren werden jedoch als wichtig erachtet, um deren Aussagekraft in manchen Bereichen, wie beispielsweise Bodenfruchtbarkeit, Bestäubung, Erholungsleistung zu erhöhen.

Literatur

- BOYD, J. and BANZHAF, S. (2007): What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics*, 63, 616-626.
- COOPER, T., HART, K. and BALDOCK, D. (2009): The provision of public goods through agriculture in the European Union. Report for DG Agriculture and Rural Development, Contract No 30-CE-0233091/00-28. Institute for European Environmental Policy. London.
- HAINES-YOUNG, R. and M. POTTSCHIN (2010): The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. In: Raffaelli, D.G & C.L.J. Frid (eds.): *Ecosystem Ecology: A New Synthesis*. Cambridge: University Press, British Ecological Society, 110-139.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT (2005): *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Washington D.C: Island Press.
- STAUB, C., OTT, W., HEUSI, F., KLINGER, G., JENNY, A., HÄCKI, M. und HAUSER, A. (2011): Indikatoren für Ökosystemleistungen: Systematik, Methodik und Umsetzungsempfehlungen für eine wohlfahrtsbezogene Umweltberichterstattung. Umwelt-Wissen Nr. 1102. Bundesamt für Umwelt: Bern.
- TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) (2010): *Mainstreaming the economics of nature – a synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. URL: <http://www.teebweb.org/publications/teeb-study-reports/synthesis/> (22.04.2013)
- UMWELTBUNDESAMT (2011): Götzl, M., Schwaiger, E., Sonderegger, G. und Süßenbacher, E.: *Ökosystemleistungen und Landwirtschaft. Erstellung eines Inventars für Österreich*. Reports, Bd. REP-0355. Umweltbundesamt. Wien.
- ZHANG, W., RICKETTS, T. H., KREMENC, C., CARNEY, K. and SWINTONA S.M. (2007): Ecosystem services and dis-services to agriculture. *Ecological Economics*, 64, 253-260.

Anschrift der VerfasserInnen

*Dipl. Ing. Elisabeth Schwaiger, Dr. Martin Götzl, Dipl. Ing. Gabriele Sonderegger und
Mag. Elisabeth Süßenbacher
Umweltbundesamt
Spittelauer Lände 5, 1070 Wien, Österreich
Tel.: +43 1 31304/3640
eMail: elisabeth.schwaiger@umweltbundesamt.at*

Der Überschätzungsfaktor in Zahlungsbereitschaftsanalysen – ein in-sample Test

The overestimation in willingness to pay analyses – a within-subject-test

Uta SAUER und Rainer MARGGRAF

Zusammenfassung

Aufgrund der Vielzahl möglicher Verzerrungsgründe ist eine zentrale Frage in der Kontingenten Bewertung, ob die ermittelten Werte der hypothetischen Studien die tatsächlichen Beträge reflektieren, die Individuen für das betreffende Gut zahlen würden. Der vorliegende Beitrag bezieht sich auf eine in-sample Studie mit der Bewertung eines öffentlichen Gutes, bei der sowohl die hypothetischen Zahlungsbereitschaften als auch die tatsächlichen Zahlungen im Rahmen einer repräsentativen Befragung im Landkreis Northeim in Südniedersachsen verglichen wurden. Im Ergebnis haben nur acht von 89 zahlungsbereiten Befragten tatsächlich gezahlt. Dies entsprach einem Überschätzungsfaktor von 17,47, der deutlich höher ist als allgemein angenommen wird. In der Diskussion werden potentielle Gründe für dieses Ergebnis betrachtet.

Schlagnworte: Agrarumweltprogramm, intra-personeller Vergleich, Überschätzungsfaktor, öffentliche Güter, reale Zahlungsbereitschaften

Summary

Due to a great number of potential distortions, one of the main questions within contingent valuation is to which extend the stated willingness to pay (WTP) reflects the actual WTP of the respondents for the good in question. The present article refers to a study conducted in the district of Northeim, Lower Saxony, which combines a within-subject-test, a public good valuation, and the comparison of hypothetical and actual WTP in the context of a field study. The main

finding in this study is that only eight of 89 respondents stating a positive WTP did actually transfer money. As a consequence, a 17.47-times overestimation occurred. Hence potential reasons for the strong difference of hypothetical and actual WTP are discussed.

Keywords: Actual willingness to pay, agri-environmental scheme, overestimation, within-subject-test, public goods

1. Einleitung

Mit der Erhebung von Zahlungsbereitschaften wird die gesellschaftliche Nachfrage für umweltbezogene, öffentliche Güter und Leistungen ermittelt. Zahlungsbereitschaften werden in der Kontingenten Bewertung (KB) durch direkte Preisbefragungen erhoben. Dabei können eine Reihe möglicher Faktoren auftreten, die zu einer Divergenz hypothetischer und realer Zahlungsbereitschaften führen und in eine Überbewertung der betreffenden Umweltgüter münden.

Studien, die sich mit dem Ausmaß von Verzerrungen in der Kontingenten Bewertung befassen, wenden unterschiedliche Methoden an. Unterschiede bestehen z. B. in der Art des Vergleiches (Vergleich innerhalb einer Stichprobe oder zwischen verschiedenen Stichproben), des Frageformats (offen, geschlossen), der Art des Gutes (privat, öffentlich), des Untersuchungstyps (Laborexperimente, Feldstudien) und der Erhebungsmethode (KB, Discrete Choice). Sogenannte in-sample Studien führen einen Vergleich innerhalb einer Gruppe von TeilnehmerInnen durch, während split-sample Studien die Antworten zwischen verschiedenen Gruppen vergleichen, d. h. zwischen einer hypothetischen und einer realen Zahlungsbereitschaftsstichprobe. Bisher haben sich nur wenige Studien mit dem Unterschied hypothetischer und realer Zahlungsbereitschaften innerhalb einer Stichprobe von Befragten im intra-personellen Vergleich befasst. In der vorliegenden Studie wurde dieses Erhebungsformat mit der Bewertung eines öffentlichen Gutes im Rahmen einer Feldstudie kombiniert.

2. Vermeidung von Antwortverzerrungen in der Studie

Zur ex-ante Vermeidung bekannter Verzerrungsmöglichkeiten wurde das Befragungsdesign und das Szenario sowohl für die Zahlungsbereitschaft als auch für die Zahlung bereits im Vorfeld entsprechend entwickelt (s. Abbildung 1).

Zahlungsbereitschaft	Zahlung
Befragungsdesign <ul style="list-style-type: none"> - Ziehung repräsentative Stichprobe - Bewertungsszenario plausibel und verständlich - zu bewertendes Gut in Menge und Qualität genau definiert Interviewerbias <ul style="list-style-type: none"> - Standardisierung des Interviews und Interviewer-Training Hypothetischer Bias <ul style="list-style-type: none"> - Vorteil eines nicht hypothetischen Marktes und in der Region durch die lokale Presse bekannt Embedding Effekt <ul style="list-style-type: none"> - Gut war nicht Teil eines Güterbündels und verlangte keine Abstraktionsfähigkeiten 	Strategisches Verhalten <ul style="list-style-type: none"> - Anreizstruktur bzgl. der Bereitstellung: Budgetuntergrenze (PP) für die Anlage eines Gewässerrandstreifens in Verbindung mit Geld-zurück-Garantie (MBG) Zahlungsmodalität <ul style="list-style-type: none"> - geringe Transaktionskosten durch vorgefertigten Überweisungsträger Soziale Erwünschtheit <ul style="list-style-type: none"> - Projektmitglieder konnten keine Zahlungen zuordnen – Datenschutzbestimmung Erinnerung <ul style="list-style-type: none"> - nach der Befragung Erinnerung in der lokalen Presse für die Überweisung mit Fristsetzung

Abb. 1: Instrumente zur Vermeidung von Antwortverzerrungen in der Studie

Quelle: Verändert nach SAUER, 2010, 151

Bei der empirischen Erhebung von Präferenzen können zunächst Rahmeneffekte zu potentiellen Verzerrungen der Ergebnisse führen. Auswahlfehler, Teilnahmeverweigerungen und die Bereitstellung unterschiedlicher oder mangelhafter Informationen gehören zu diesen allgemeinen Befragungsfehlern, die auch die Vergleichbarkeit der Antworten untereinander erheblich einschränken können. Zur Vermeidung von Verzerrungen durch Auswahlfehler wurde eine repräsentative Stichprobe im Landkreis Northeim in Südniedersachsen gezogen. Alle Stichproben wurden zufällig gezogen, um einen systematischen Ausschluss von Teilen der Grundgesamtheit zu vermeiden (SCHNELL et al., 2005).

Um Informationsverzerrungen durch fehlende, mangelhafte oder einseitige Informationen über das zu bewertende Gut zu verhindern, wurden die Informationen standardisiert entwickelt. Auch die Befragungsdurchführung wurde zur Vermeidung eines Interviewerbias standardisiert und die Sozialkompetenz der InterviewerInnen mithilfe eines Trainings optimiert.

Um gültige und politikrelevante Antworten mit der Kontingenten Bewertungsmethode erzielen zu können, sind insbesondere zur Gestaltung des Bewertungsszenarios einige weitere Anforderungen zu beachten. Das Szenario sollte plausibel und verständlich sein, und das Bewertungsgut muss, um ökonomische Voraussetzungen zu erfüllen, in Menge und Qualität genau beschrieben werden. Hierbei sind vor allem das mögliche Auftreten des Hypothetischen Bias und Embedding Effekte zu berücksichtigen. Das mit hypothetischen Märkten verbundene fiktive Szenario hat zur Folge, dass die Antworten nicht mit tatsächlichen finanziellen Konsequenzen verknüpft sind. Dies ist den Befragten bewusst, und sie berücksichtigen bei ihrer Antwort bspw. ihr monatliches Haushaltsbudget nicht. Die meisten der Zahlungsbereitschaftsanalysen mit öffentlichen Gütern haben kein realistisches Gut, das glaubwürdig präsentiert wird und für das potentielle Gelder auch tatsächlich eingesetzt werden könnten. Deshalb arbeiten viele Studien mit Spenden für einen Fonds, ohne ein Referenzszenario für die Umsetzung der Gelder zu besitzen. Oder die ForscherInnen greifen auf private Güter zurück, die wiederum wenig mit der Natur von öffentlichen Gütern gemein haben. In der vorliegenden Studie wurde für die Ermittlung der Zahlungsbereitschaft ein Umweltgut eingesetzt, das einem öffentlichen Gut entspricht, mit dem zusätzlichen Vorteil eines vorhandenen Marktes, auf dem es potenziell bereitgestellt werden konnte (SAUER und FISCHER, 2010, 4).

Der Untersuchungsrahmen war das Northeimer Modell, welches innerhalb eines Pilot-Projektes (2000-2009) entwickelt und im Landkreis Northeim in die Praxis umgesetzt wurde. Hierbei handelte es sich um ein regionalisiertes und ergebnisorientiertes Honorierungskonzept für ökologische Leistungen der Landwirtschaft auf der Basis marktwirtschaftlicher Prinzipien. Durch die Umsetzung der Honorierung im Landkreis Northeim seit 2004 gab es ein Referenzszenario für die Gelder. Auf diese Weise wurde der möglichen Entstehung eines hypothetischen Bias bezüglich der Zahlungsbereitschaftsäußerungen entgegengewirkt.

Im Rahmen einer Befragung (RÜFFER, 2006) zu den Präferenzen der Bevölkerung in der Projekt-Region wurde eine große Nachfrage nach Gewässerrandstreifen ermittelt, und deshalb wurden diese als Gut für das Bewertungsszenario verwendet. Da eine genaue Beschreibung des

zu bewertenden Gutes für Zahlungsbereitschaftsanalysen genauso grundlegend ist wie die Nutzungsmöglichkeiten des Gutes durch die Befragten, wurden konkret einige wenige Flüsse für das Referenzszenario ausgewählt, die nahezu alle Städte und Gemeinden des Landkreises Northeim abdeckten (SAUER, 2010, 74f).

Innerhalb der Beschreibung des Honorierungssystems im ersten Abschnitt des Fragebogens wurde gleichzeitig die Bedeutung des Gutes für die zu bewertende Politik bezüglich aktueller Agrarumweltprogramme verdeutlicht und die Qualität des Gewässerrandstreifens beschrieben. Ferner war innerhalb der Zahlungsbereitschaftsfrage das zu bewertende Gut in der Menge genau definiert: „Wären Sie bereit, die Anlage von 100 km Gewässerrandstreifen durch einen einmaligen finanziellen Beitrag zu unterstützen?“ und „Wie viel wären Sie bereit zu zahlen?“. Embedding Effekte können aufgrund einer räumlichen, zeitlichen oder inhaltlichen kontextuellen Einbettung des zu bewertenden Gutes zu einer Überbewertung führen. Da das betreffende Gut in der Studie diskret, also nicht Teil eines Güterbündels war, wurden zumindest keine Abstraktionsfähigkeiten von den Befragten verlangt.

Im Fall öffentlicher Güter wird häufig diskutiert, dass die Durchführung tatsächlicher Zahlungen in nicht geringem Maße von der Anreizstruktur abhängig ist, die durch den Zahlungskontext und durch das Ausmaß der Überwindung des *free rider* Problems bestimmt wird (FOSTER et al., 1997). Um Anreize für eine Zahlung zu geben und strategisches Verhalten durch Unter- oder Übertreibung zu verhindern, wurden speziell für die Zahlung verschiedene Techniken in der Studie integriert. Zum einen wurde ein Provision Point (PP) als Budgetuntergrenze für die Bereitstellung von Gewässerrandstreifen eingeführt, der zum anderen mit einer Money Back Guarantee (MBG) verknüpft war. Mit der Übergabe des Überweisungsträgers wurden die Befragten darauf hingewiesen, dass bei Nicht-Erreichung eines Schwellenwertes keine Gewässerrandstreifen angelegt und die eingegangenen Gelder zurück überwiesen würden.

Die Zahlungsmodalitäten wurden mithilfe eines vorgefertigten Überweisungsträgers so einfach wie möglich gestaltet. Außerdem wurde eine Datenschutzbestimmung ausgehändigt, die im Rahmen der Zahlung u. a. zur Vermeidung einer Verzerrung durch soziale Erwünschtheit beitragen sollte. Durch die Anonymität der

Überweisung und die damit fehlende personenbezogene Zuordnungsmöglichkeit sollten sich die Befragten bei der Zahlung nicht genötigt fühlen, ihren vorher geäußerten Betrag tatsächlich zu überweisen. Zusätzlich wurde etwa einen Monat nach der Befragung eine Danksagung für die hohe Befragungsbeteiligung in lokalen Zeitungen veröffentlicht inkl. einer Erinnerung, die die zahlungsbereiten Befragten darauf hinwies, dass sie noch bis zu einem bestimmten Zeitpunkt die Gelegenheit für die Durchführung einer Überweisung hatten (SAUER und FISCHER, 2010, 7).

3. Vergleich der Zahlungsbereitschaften und Zahlungen

Die Zahlungsbereitschaftsfrage beantworteten 89 der 305 Befragten positiv, davon acht ohne einen Betrag anzugeben. Da insgesamt 11 Fälle keine gültigen Beträge aufwiesen, wurde für die Berechnungen eine Basispopulation von $n=294$ zugrundegelegt.

Aus Tabelle 1 sind der Mittelwert, die Standardabweichung, der niedrigste und höchste genannte Betrag sowie die Gesamtsumme der hypothetischen Zahlungsbereitschaften und der tatsächlichen Zahlungen für 100 km Gewässerrandstreifen zu entnehmen. Im Vergleich zeigt der Mittelwert der hypothetischen Zahlungsbereitschaften von € 11,29 einen deutlichen Unterschied zum Mittelwert der tatsächlichen Zahlungen von € 0,65. Die Gesamtsumme der hypothetisch geäußerten Zahlungsbereitschaften lag bei € 3.320,- mit Einzelbeträgen, die bis zu € 200,- reichten. Insgesamt haben nur acht der 89 zahlungsbereiten Befragten ihre Zahlungsbereitschaft auch in die Tat umgesetzt und gezahlt. Daraus ergab sich eine zur Verfügung stehende Gesamtsumme von € 190,-.

Tab. 1: Vergleich der Zahlungsbereitschaften und Zahlungen

n=294	Zahlungsbereitschaften in €	Zahlungen in €
Mittelwert	11,2925	0,6463
Standardabweichung	27,58226	6,19016
Minimum-Maximum	0-200	0-100
Summe	3320	190

Quelle: Eigene Darstellung

In der Literatur herrscht Konsens darüber, dass hypothetisch geäußerte Beträge die tatsächlichen in den meisten Fällen übersteigen. Um eine potentiell signifikante Überschätzung der Zahlungsbereitschaftsergebnisse ex-post zu verhindern, kann ein Instrument eingesetzt werden, dass die erhobenen Zahlungsbereitschaften mithilfe eines Faktors kalibriert (BRÄUER und SUHR, 2005; FOX et al., 1998).

Der Überschätzungsfaktor spiegelt das Verhältnis von aufgedeckten Präferenzen zu hypothetischen Zahlungsbereitschaften wider und gibt damit an, um wie viel die geäußerten die beobachteten Zahlungsbereitschaften überschätzen. In Tabelle 2 sind neben dem Mittelwert des Überschätzungsfaktors der vorliegenden Studie (n=294) auch die Mittelwerte von allen Studien (N=131), die einen Vergleich hypothetischer und realer Zahlungsbereitschaften durch Aufdeckung individueller Präferenzen durchgeführt haben, auf Grundlage der Untersuchung von BRÄUER und SUHR (2005) aufgeführt. Diese sind um einige nach 2002 veröffentlichte Studien ergänzt. Außerdem sind Mittelwertvergleiche von Studien mit Erhebungsformaten, die die vorliegende Studie kombiniert hat, dargestellt.

In der zugrundeliegenden Studie haben insgesamt nur sehr wenige Befragte ihre Zahlungsbereitschaftsaussage in die Tat umgesetzt. Die Ergebnisse aus Tabelle 1 entsprechen einem Überschätzungsfaktor von 17,47. Damit ist der beobachtete Überschätzungsfaktor der Studie deutlich höher als die Überschätzungsfaktoren aller Einzelvergleiche bisheriger Studien.

Tab. 2: Beobachtete Überschätzungsfaktoren

	Mittelwert	n=Anzahl Befragte N=Anzahl Studien
Studie	17,47	n=294
Total	2,5	N=131
Offenes Frageformat	2,71	N=57
In-sample	2,39	N=29
Öffentliche Güter	2,68	N=48
Feldexperimente	2,61	N=57

Quelle: Eigene Darstellung

Bei der Interpretation der Ergebnisse muss allerdings die Erhebungsform berücksichtigt werden. Die in-sample-Vergleiche, die mit öffentlichen Gütern oder im Feld durchgeführten Studien weisen

nur einen Mittelwert der Überschätzungsfaktoren von 2,39 (in-sample mit wenigen Vergleichsstudien insgesamt) bis 2,68 (öffentliche Güter) auf. Aber es gibt bis dato keine Studie, die diese Erhebungskombination mit einer zusätzlichen Echtzahlung für ein öffentliches Gut, das potentiell bereit gestellt werden konnte, durchgeführt hat.

4. Diskussion

Im Ergebnis haben nur sehr wenige Befragte die vorher geäußerte Zahlungsbereitschaft in die Tat umgesetzt und gezahlt. Untersuchungen zur Repräsentativität der Stichprobe zeigten, dass die Northeimer Grundgesamtheit hinreichend abgebildet wurde. Auch Interviewereffekte konnten weder bzgl. der Zahlungsbereitschaft noch der Zahlung identifiziert werden (SAUER, 2010, 94ff). Deshalb stellt sich die Frage, welche Gründe für die geringe Zahlung denkbar sind.

Einer der Gründe könnte sein, dass, obwohl die Zahlungsmodalität mit einem vorgefertigten Überweisungsträger so einfach wie möglich gestaltet wurde, die Zahlung an sich trotzdem noch mit zu hohen Transaktionskosten verbunden war. Eine alternative Zahlungsmöglichkeit mit EC-Karte bspw. hätte allerdings direkt vorgenommen werden müssen und die Befragten evtl. zu sozial wünschenswerten Handlungen gedrängt. Ein weiterer Punkt betrifft die Einbettung des zu bewertenden Gutes in das Honorierungssystem für LandwirtInnen. Denn das Anlegen eines Gewässerrandstreifens war gleichzeitig mit der Bezahlung der Landwirte für diese Leistung verknüpft. Allerdings würde man unterstellen, dass sich eine ablehnende Haltung bzgl. der Honorierung von LandwirtInnen bereits bei der Beantwortung der hypothetischen Zahlungsbereitschaftsfrage gezeigt hätte und damit eher eine Erklärung für die Anzahl nicht zahlungsbereiter Befragter wäre, als für eine geringe Umsetzung der von ihnen geäußerten Zahlungsbereitschaften. Dies wurde bei der Beantwortung der Protestantworten auch bestätigt (SAUER, 2010, 99ff).

Ein weiteres Argument für eine geringe Umsetzung der Zahlungsbereitschaften ist die Art und Weise, wie die Echtzahlung eingeleitet wurde. Die Befragten waren durch die tatsächliche Zahlungsaufforderung mit der Übergabe des Überweisungsträgers im Anschluss an die hypothetisch gestellte Frage möglicherweise

überrascht. Dennoch sollte eine Verhaltensintention in Verhalten münden, auch wenn die Vorgehensweise ungewöhnlich sein mag. Um keinen sozialen Druck zu erzeugen, wurde den Befragten, neben der Information zur Anonymität, der Überweisungsträger überlassen. Allerdings kann es im Rahmen der Zahlungsbereitschaftsfrage zu Effekten sozialer Erwünschtheit gekommen sein, die die starke Differenz zwischen hypothetischen Zahlungsbereitschaften und tatsächlichen Zahlungen zumindest in gewissem Ausmaß begründen könnten. Während die Anwesenheit von InterviewerInnen bei der Befragung die Antworten der TeilnehmerInnen möglicherweise beeinflusst hat, war die Zahlung dagegen völlig anonym (SAUER und FISCHER, 2010, 7).

Auch die Heterogenität innerhalb der individuellen Entscheidungsfindung kann eine bedeutende Rolle spielen und zu Verhalten führen, das nicht vorausgesagt werden kann. Die Duale Prozess-Theorie bspw. beschreibt auf der einen Seite einen holistisch-heuristischen Prozess, der von äußeren Signalen als affektive Faktoren geleitet wird, und auf der anderen Seite einen systematisch-analytischen Prozess, zu denen Präferenzen und die wahrgenommene Kontrolle der Befragten gehören. Während manche TeilnehmerInnen ihre Einstellungen, Überzeugungen und Werte bei der Formulierung ihrer Zahlungsbereitschaft erwägen und einbeziehen, antworten andere eher habitualisiert und in impulsiver Art und Weise (LIENHOOP und FISCHER, 2009).

Nichtsdestotrotz stellt sich die Frage, ob Einstellungen ggü. dem betreffenden Gut möglicherweise ein geeigneterer Indikator für die Messung individueller Präferenzen für öffentliche Güter ist. Allerdings werden sogenannte „ernsthafte Interessen“, bei denen Individuen bereit sind, für das betreffende Gut etwas anderes einzutauschen, damit nicht ermittelt. Aber inwieweit kann die Kontingente Bewertung dazu beitragen, „ernsthafte Interessen“ zu identifizieren (SAUER, 2010, 152f)? Um Vergleichsmöglichkeiten und weitere Erkenntnisse zu Überschätzungen geäußerter Präferenzen in der vorliegenden Kombination zu gewinnen, sind weitere Untersuchungen erforderlich. Erst dann kann eingeschätzt werden, ob die Ergebnisse der Studie möglicherweise als Ausreißerwert zu betrachten sind. Zusätzlich kann der individuelle Entscheidungsprozess als psychologische Erklärungsvariable Berücksichtigung finden.

Die tatsächlich überwiesene Summe wurde für die Anlage und Pflege eines ca. 400 Meter langen und 5 Meter breiten Gewässerrandstreifens über einen Zeitraum von fünf Jahren im Landkreis Northeim verwendet. Neben einer Veröffentlichung in regionalen Zeitungen wurde der Gewässerrandstreifen auch mit einer Informationstafel gekennzeichnet (SAUER, 2010, 154ff).

Literatur

- BRÄUER, I. und SUHR, A. (2005): Ergebnisse von Zahlungsbereitschaftsanalysen – Interpretation und Verwendung. In: Marggraf, R., Bräuer, I., Fischer, A., Menzel, S., Stratmann, U. und Suhr, A. (Hrsg.): Ökonomische Bewertung bei umweltrelevanten Entscheidungen – Einsatzmöglichkeiten von Zahlungsbereitschaftsanalysen in Politik und Verwaltung. Marburg: metropolis, 149-184.
- FOSTER, V., BATEMAN, I. J. und HARLEY, D. (1997): Real and hypothetical willingness to pay for environmental preservation: A non-experimental comparison. *Journal of Agricultural Economics*, 48, 123-138.
- FOX, J. A., SHOGREN, J. F., HAYES, D. J. und KLIEBENSTEIN, J. B. (1998): CVM-X. Calibrating contingent values with experimental auction markets. *American Journal of Agricultural Economics*, 80, 455-465.
- LIENHOOP, N. und FISCHER, A. (2009): Can you be bothered? The role of participant motivation in the valuation of species conservation measures. *Journal of Environmental Planning and Management*, 52, 519-534.
- RÜFFER, C. (2006): Merit goods determined by society value judgements – Political implications for public participation. Dissertation an der Georg-August-Universität Göttingen.
- SAUER, U. (2010): Werte und tatsächliches Verhalten in der Kontingenten Bewertung – Eine empirische Studie im Landkreis Northeim. Dissertation an der Georg-August-Universität Göttingen.
- SAUER, U. und FISCHER, A. (2010): Willingness to pay, attitudes and fundamental values – on the cognitive context of public preferences for diversity in agricultural landscapes. *Ecological Economics*, 70, 1-9.
- SCHNELL, R., ESSER, E. und HILL, P. B. (2005): Methoden der empirischen Sozialforschung. München: Oldenbourg Verlag.

Anschrift der VerfasserInnen

*Dr. Uta Sauer und Prof. Dr. Rainer Marggraf
Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Deutschland
Tel.: +49 551 39 4814
eMail: usauer@uni-goettingen.de*

Prämienmodelle für die 1. Säule im Rahmen der GAP bis 2020: mögliche Auswirkungen für typische Milchviehbetriebe in Österreich

Premium models for the first pillar of the CAP until 2020: possible impacts for typical dairy farms in Austria

Leopold KIRNER

Zusammenfassung

Die Legislativvorschläge der EU-Kommission im Rahmen der GAP bis 2020 bilden die Grundlage für die vorliegenden Berechnungen. Zehn typische Milchviehbetriebe aus verschiedenen Regionen Österreichs wurden kalkuliert; analysiert wurden die Auswirkungen von drei Direktzahlungsmodellen ab 2014. Bei allen untersuchten Prämienmodellen würden Direktzahlungen von intensiv auf extensiv wirtschaftende Betriebe umverteilt. Differenzierte Flächenprämien und Übergangsregelungen federn diese Umverteilungen etwas ab.

Schlagnworte: GAP Reform, Milchviehbetriebe, Modellrechnungen, Direktzahlungen, Einkünfte aus Land- und Forstwirtschaft

Summary

The Commissions legislative proposal in the context of the "CAP until 2020" formed the basis for calculations of the article in hand. The economic consequences of three possible future direct payment schemes are analyzed for ten typical dairy farms in selected regions in Austria. For all analyzed premium schemes, subsidies would be redistributed from intensive to extensive farms. Differentiated premiums and transitional schemes can mitigate these effects.

Keywords: CAP-reform, dairy farms, model calculations, direct payments, income from agriculture and forestry

1. Einleitung

Die laufende Programmperiode der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) endet im Jahr 2013, ab 2014 beginnt eine neue Periode. Die Vorschläge der EU-Kommission vom Oktober 2011 (Legislativvorschläge) für die Periode von 2014 bis 2020 (GAP bis 2020) stellen die Basis für die Einschätzungen zur künftigen Ausrichtung der GAP für diese Arbeit dar (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2011a, 2011b); ein Beschluss über die künftige Gemeinsame Agrarpolitik wird für Juni 2013 erwartet. Der Legislativvorschlag sieht bereits konkrete Maßnahmen und Budgets für die erste Säule vor, während für die Ländliche Entwicklung noch viele Fragen offen bleiben. Österreich würde laut diesem Vorschlag über eine nationale Obergrenze in der ersten Säule von rund € 707,5 Mio. jährlich verfügen, was etwa 1% weniger wäre als in der laufenden Periode (siehe BMLFUW, 2012, 260).

Die Studie der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft quantifiziert die möglichen Umverteilungen zwischen Betrieben im Rahmen der GAP bis 2020 (siehe KIRNER, 2012). Die den Berechnungen zugrunde gelegten Prämienmodelle sind mit der Sektion III des Lebensministeriums akkordiert. Die vorliegenden Berechnungen thematisieren die möglichen Änderungen in der ersten Säule.

2. Material und Methoden

2.1 Betriebe

Grundlage der vorliegenden Berechnungen sind sieben *typisierte Regionsbetriebe* mit diversen Produktionssystemen (zur Typisierung von Betrieben siehe KIRNER und GAZZARIN, 2007). Ergänzt werden diese sieben typisierten Regionsbetriebe durch drei *Fallstudien* mit real existierenden, überdurchschnittlich großen Milchviehbetrieben. Aus den Ergebnissen der typisierten Regionsbetriebe können erste Tendenzen für die Milchproduktion in Österreich abgeleitet und diskutiert werden. Ergebnisse von real existierenden Betrieben zeigen konkrete Auswirkungen in der Praxis auf. Ausgewählte Daten zu den Betrieben finden sich in der Tabelle 1.

Tab. 1: Ausgewählte Daten der Modell- bzw. Fallstudienbetriebe

Kürzel	Region	LF ha ³	Acker ha	AFF ha ⁴	Kühe	MV (t) ⁵
SL	Salzburg Land	19,7	1,9	-	21	116
RO ¹	Rohrbach	28,1	8,9	-	19	97
BR	Braunau	30,0	15,3	-	19	100
LI ²	Liezen	35,6	3,3	6,6	31	194
SZ	Schwaz	11,7	-	16,7	12	67
LA	Landeck	8,2	-	9,8	7	35
B	Bregenz	18,1	-	22,2	16	96
F1-OÖ	Mühlviertel	33,6	12,4	-	40	328
F2-NÖ	Alpenvorland	33,0	29,5	-	28	223
F3-ST	Bruck/Mur	33,0	-	16,8	38	352

¹ Biobetrieb, ² Durchschnitt der 25% größeren Betriebe im Bezirk, ³ landw. genutzte Fläche, ⁴ Almfutterfläche, ⁵ Milchverkauf.

Quelle: Eigene Erhebung, 2013

Die typisierten Regionsbetriebe wurden wie folgt spezifiziert. Zu aller erst wurden sieben Regionen (Kriterium war der politische Bezirk) ausgewählt: Salzburg Land, Rohrbach, Braunau, Liezen, Schwaz, Landeck und Bregenz. Die Regionen wurden nach ihrer Relevanz für typische Produktionszweige in der Milchproduktion ausgewählt. Also beispielsweise der Bezirk mit der größten Milchproduktion sollte darunter sein (Salzburg Land). Darüber hinaus war die Auswahl der Regionen davon geleitet, heterogene Produktionssysteme in Österreich abzubilden und eine große regionale Streuung zu erhalten. Es finden sich daher Milchviehbetriebe mit Rindermast und größeren Ackerflächen (Betrieb im Bezirk Braunau) genauso darunter wie kleine, extensiv wirtschaftende Betriebe mit Auftrieb der Kühe auf eine Melkalm (zB Betrieb im Bezirk Landeck).

Für einige dieser Regionen wurden zusätzliche Kriterien festgelegt (neben dem Kriterium „Betriebe mit einer Milchquote“ beispielsweise „Betriebe mit einer Melkalm“), welche die Grundlage für die Abfrage der Invekos-Daten bildeten. Die Kriterien waren die Voraussetzungen für den Erhalt von unterschiedlichen Produktionssystemen. Auf Basis dieser Kriterien wurde für den jeweiligen Bezirk der durchschnittliche Milchviehbetrieb mit dem entsprechenden Produktionssystem mit Hilfe der Invekos-Daten 2010 ermittelt. Mit einer Ausnahme: Für den Bezirk Liezen wurde der Durchschnitt der 25% größeren Betriebe gewählt.

Die Daten für die drei real existierenden **Fallstudienbetriebe** (F1 bis F3) wurden im Rahmen von Betriebserhebungen im Mai 2012 generiert. Diese Betriebe stammen aus den Bundesländern Oberösterreich (Mühlviertel), Niederösterreich (Alpenvorland) und Steiermark (Bezirk Bruck an der Mur); sie stellen überdurchschnittlich große und gut organisierte Betriebe mit Rinderzucht dar. Die Erhebungsdaten stammen aus den Jahren 2010 und 2011. Für die Auswertung wurden die Daten gemittelt.

2.2 Prämienmodelle

Das Basisszenario stellt die Umsetzung der Gesundheitsüberprüfung dar (EU-RAT, 2009a, 2009b). Alle Direktzahlungen der ersten Säule beinhalten die nationalen Ergänzungsbeträge. Verglichen wird sowohl die Änderung der Direktzahlungen, als auch der Einkünfte aus Land- und Forstwirtschaft bei unterschiedlichen Prämienmodellen der ersten Säule; die Auswirkungen des Greenings werden einbezogen.

Für die Situation ab 2014 veranschlagt der Legislativvorschlag eine nationale Obergrenze von € 707,5 Mio. pro Jahr. Nach Abzug von € 19,5 Mio. für Klein- und Junglandwirte verbleiben € 688 Mio. für Basis- und Ökoprämie (-4%). Dieser Betrag wird auf drei unterstellte Prämienmodelle auf die Flächen im Bundesgebiet verteilt; folgende Prämienmodelle werden berechnet (Prämiensätze je nach Modell siehe Tabelle 2):

- EFP: Einheitliche Flächenprämie
- DFP 1a: Differenzierte Flächenprämie 1a: für extensives Grünland (E-GL) 25% von der Prämie für Ackerland, Dauerkulturen und normalertragfähiges Grünland (N-GL)
- DFP 2: Differenzierte Flächenprämie 2: für N-GL 75%, für E-GL 25% von der Prämie für Ackerland und Dauerkulturen

Tab. 2: Veranschlagte Prämien je nach Modell für die GAP bis 2020 (€/ha)

Kulturart	EFP	DFP 1a	DFP 2
Ackerland, Dauerkulturen	253	294	323
Normalertragfähiges Grünland ¹	253	294	242
Extensives Grünland ²	253	73,5	81

¹ zwei und mehr Aufwüchse, ² zB Almen, Bergmähder, Hutweiden.

EFP: Einheitliche Flächenprämie; DFP: Differenzierte Flächenprämie.

Quelle: Eigene Erhebung, 2013

2.3 Kalkulation

Als Rechenverfahren dient die Lineare Planungsrechnung, um die Ausgangssituation (Basisszenario bis 2013) optimieren zu können. Die optimierte Ausgangssituation wird dann verglichen mit der optimierten Situation unter Einbezug der oben veranschlagten Prämienmodelle. Anpassungen in den Betrieben werden nicht zugelassen; es werden einzig die Effekte geänderter Prämienmodelle der ersten Säule geprüft. Die Preise für Produkte und Betriebsmittel entsprechen den Durchschnittspreisen von 2008-2010 und verbleiben ebenso in allen Varianten auf dem gleichen Niveau.

3. Ergebnisse

3.1 Ausgangssituation

Wesentlich für die Auswirkungen der GAP-Reform ist die Höhe der Direktzahlungen bis 2013. Diese setzen sich zum einen aus der Betriebsprämie (Flächenprämie, die sich aus historischen, gekoppelten Prämien ableitet) und zum anderen aus gekoppelten Prämien wie Milchkuh-, Mutterkuh- oder Schlachtpremie zusammen (Abbildung 1).

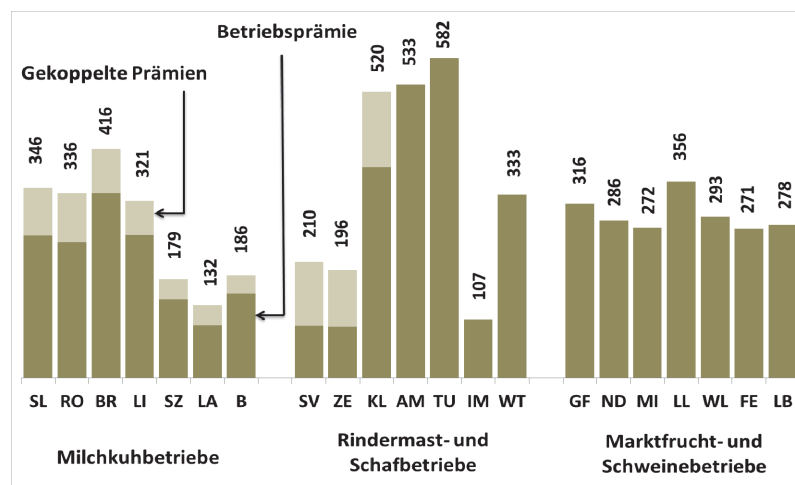


Abb. 1: Direktzahlungen in € je ha LF in der Periode bis 2013

Erläuterungen zu den Betrieben siehe Tabelle 1.

Quelle: Eigene Darstellung, 2013

Die Direktzahlungen der sieben typisierten Regionsbetriebe streuen von € 132,- für den extensiv wirtschaftenden Milchviehbetrieb in Landeck bis € 416,- für den Milchviehbetrieb mit Stiermast in Braunau. Bei den drei Betrieben der Fallstudien liegen die Direktzahlungen im Schnitt höher, und zwar von € 300,- bis € 575,-; dies resultiert aus der größeren Spezialisierung dieser Betriebe (zB Milchquote je ha LF).

3.2 Berechnete Änderung der Direktzahlungen

Die Ergebnisse belegen, dass die Umverteilung der Direktzahlungen bei einer einheitlichen Flächenprämie am größten wäre, und zwar von + € 2.000,- für Betriebe mit Melkalmen bis - € 10.600,- für den Betrieb der Fallstudie 2. Für die beiden differenzierten Prämienmodelle reicht der Bogen von + € 760,- bis - € 9.300,- (DFP 1a) bzw. von + € 407,- bis - € 8.600,- (DFP 2). Generell schneiden Betriebe mit Melkalmen bei allen drei Prämienmodellen besser ab als Betriebe ohne Melkalmen.

Die prozentuellen Änderungen (siehe Abbildung 2) variieren von +92 bis -56% (EFP), +32 bis -49% (DFP 1a) und von +17 bis -45% (DFP 2).

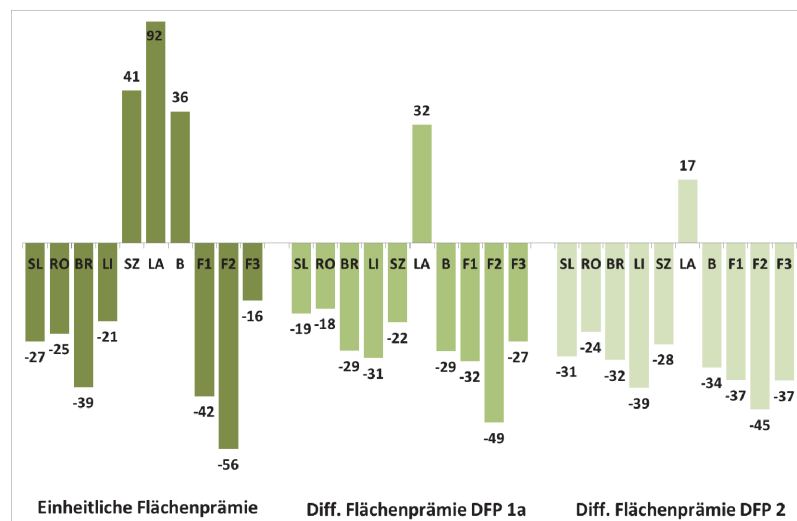


Abb. 2: Berechnete Änderung der Direktzahlungen in Prozent

Erläuterungen zu Betrieben und Prämienmodellen siehe Tabellen 1 und 2.

Quelle: Eigene Darstellung, 2013

3.3 Berechnete Änderung der Einkünfte aus Land- und Forstwirtschaft

Für die Berechnung der Änderung der Einkünfte aus der Land- und Forstwirtschaft in Abbildung 3 wurden auch die Mehrkosten bzw. Mindererträge durch das Greening berücksichtigt: kein Deckungsbeitrag und keine Prämien aus dem ÖPUL für Greening Flächen (unterstellt ist, dass auf fünf Prozent der Ackerfläche ökologische Vorrangflächen anzulegen sind). Kosten für das Greening wurden für den Betrieb in Braunau (€ 465,-), den Betrieb der Fallstudie 1 in OÖ (€ 152,-) und den Betrieb der Fallstudie 2 in NÖ (€ 275,-) errechnet. Die Änderungen der Einkünfte aus Land- und Forstwirtschaft reichen von +11 bis -18% bei einheitlicher Flächenprämie, von +4 bis -15% bei DFP 1a und von +2 bis -14% bei DFP 2.

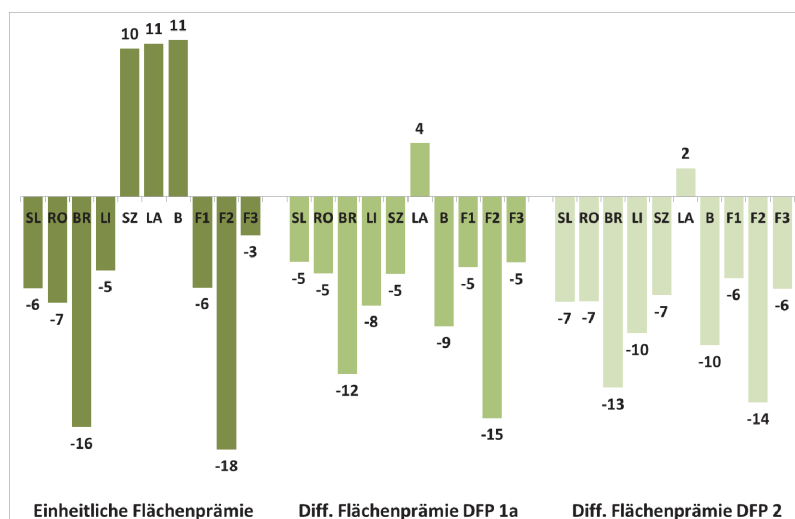


Abb. 3: Berechnete Änderung der Einkünfte aus Land-/Forstwirtschaft in Prozent
Erläuterungen zu Betrieben und Prämienmodellen siehe Tabellen 1 und 2.

Quelle: Eigene Darstellung, 2013

In Tabelle 3 werden die Änderungen für Gruppen von Betrieben aufgelistet; und zwar für die Betriebe ohne und mit Melkalmen sowie die Betriebe der drei Fallstudien. Betriebe mit Melkalmen würden bei einer einheitlichen Flächenprämie im Schnitt um 11% an zusätzlichem Ein-

kommen erwirtschaften; für die beiden anderen Betriebsgruppen errechnet sich ein Rückgang von rund 9%. Bei der differenzierten Flächenprämie DFP 1a verringert sich dieser bei Letzteren auf 7 bzw. 8%.

Tab. 3: Änderung der Einkünfte aus Land- und Forstwirtschaft für unterschiedliche Betriebsgruppen (in Prozent der Ausgangssituation)

Betriebe ...	Kürzel	EFP	DFP1a	DFP 2
ohne Melkalmen	SL, RO, BR, LI	-9	-7	-9
mit Melkalmen	SZ, LA, B	+11	-4	-5
der drei Fallstudien	F1-OÖ, F2-NÖ, F3-ST	-9	-8	-9

Erläuterungen zu Betrieben und Prämienmodell siehe Tabellen 1 und 2

Quelle: Eigene Berechnung, 2013

3.4 Auswirkungen von Übergangsmodellen

Bisherige Berechnungen gingen davon aus, dass künftige Prämien sofort umgesetzt werden, die Kommission sieht aber Übergangsregelungen vor. Abbildung 4 zeigt die Auswirkungen eines progressiven Übergangsmodells, als Stufen für den Übergang wurden je 10% (2014/15), je 15% (2016/17) sowie je 25% (2018/19) gewählt.

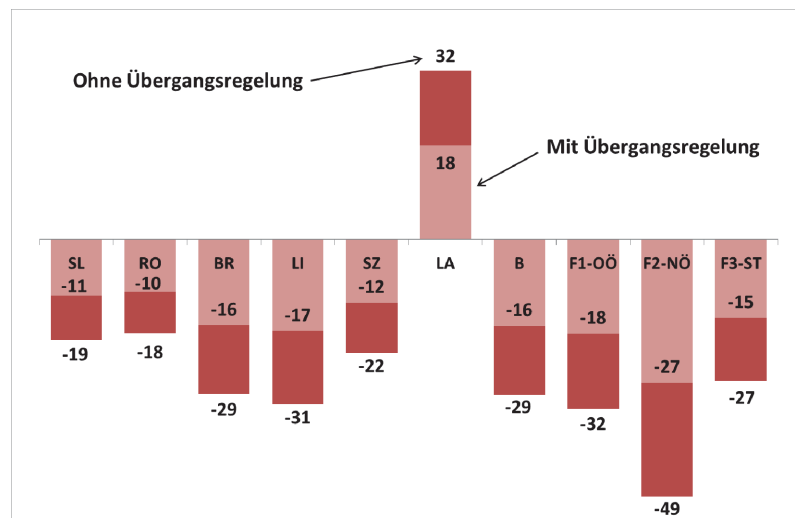


Abb. 4: Änderung der Direktzahlungen (%) mit und ohne Übergangsregelung
Berechnet für DFP 1a; Erläuterungen zu den Betrieben siehe Tabelle 1.

Quelle: Eigene Darstellung, 2013

Während die Direktzahlungen laut DFP 1a ohne Übergangsmodell zwischen 32% zu- (LA) und 49% abnehmen (F2-NÖ), federt das progressive Übergangsmodell diese im Schnitt der Jahre deutlich ab, von +18% bis -27%.

4. Resümee

Die Ergebnisse erlauben wegen gründlicher Spezifikation der Modellbetriebe Aussagen für typische Milchviehbetriebe in Österreich.

Darüber hinaus können durch Erhebungen im Rahmen von Fallstudien künftige Entwicklungsschritte auf ihre Auswirkungen im Rahmen der GAP bis 2020 berechnet werden (hier aus Platzgründen nicht gesondert ausgewiesen). Mögliche Folgen der geänderten Prämien auf die Strukturentwicklung in der österreichischen Milchwirtschaft lassen sich hingegen aus der Arbeit nicht ableiten.

Alle hier untersuchten Prämienmodelle verteilen Direktzahlungen von intensive auf extensive Flächen um und begünstigen somit vor allem Milchviehbetriebe mit größeren Anteilen an extensivem Grünland (zB Almfächen). Bei einer einheitlichen Flächenprämie fällt die Umverteilung deutlich größer aus als bei einer differenzierten Flächenprämie.

Ohne Änderung der Preise, Produktionsverfahren, Betriebsstrukturen errechnen sich daraus Einkommensverluste vor allem für spezialisierte Milchviehbetriebe; insbesondere bei Umstieg auf eine einheitliche Flächenprämie. Es kann davon ausgegangen werden, dass spezialisierte Milchviehbetriebe bei Prämienkürzungen noch effizienter produzieren und ihre Bestände eher noch stärker ausweiten, um diese Einbußen auszugleichen. Übergangsregelungen und differenzierte Prämien federn diesen Anpassungsdruck ab.

Ob geänderte Prämienmodelle die Relation der Produkt- und Betriebsmittelpreise in den kommenden Jahren beeinflussen, wurde in dieser Arbeit nicht untersucht. Weiterführende Analysen, bei denen auch diese Aspekte bis 2020 modifiziert werden, könnten die Folgen der Legislativvorschläge in ihrer Gesamtheit einschätzen. Die große Herausforderung besteht darin, die speziellen Effekte von Änderungen der Agrarpolitik herauszuarbeiten.

Literatur

- BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2012): Grüner Bericht. Wien.
- EU-RAT (2009a): Verordnung (EG) Nr. 72/2009 des Rates vom 19. Januar zur Anpassung der gemeinsamen Agrarpolitik. Amtsblatt der Europäischen Union.
- EU-RAT (2009b): Verordnung (EG) Nr. 73/2009 des Rates vom 19. Januar mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landw. Betriebe. Amtsblatt der Europäischen Union.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011a): Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlamentes und des Rates mit Vorschriften über Direktzahlungen an Inhaber landw. Betriebe im Rahmen von Stützungsregelungen der Gemeinsamen Agrarpolitik. Brüssel, KOM(2011) 625 endgültig.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011b): Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlamentes und des Rates über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes (ELER). Brüssel, KOM(2011) 627/3.
- KIRNER, L. und GAZZARIN, C. (2007): Künftige Wettbewerbsfähigkeit der Milchproduktion im Berggebiet Österreichs und der Schweiz. Agrarwirtschaft, 56 (4), 201-212.
- KIRNER, L. (2012): Mögliche Auswirkungen der Legislativvorschläge im Rahmen der GAP bis 2020 auf typische Betriebe in Österreich. Schriftliche Vortragsunterlage im Rahmen der Technischen Arbeitsgruppe des Lebensministeriums. Wien.

Anschrift des Verfassers

*Priv.-Doz. Dr. Leopold Kirner
Bundesanstalt für Agrarwirtschaft
Marxergasse 2, 1030 Wien, Österreich
Tel.: +43 1 8773651 - 7487
eMail: leopold.kirner@awi.bmlfuw.gv.at*

Bedeutung der Investitionsförderung für auf biologische Landwirtschaft umstellende Betriebe in Österreich

Interactions between farm investment support and organic farming in Austria

Martin FRANZEL, Stefan KIRCHWEGGER, Tobias MOSER, Martin KAPFER, Markus SANDBICHLER und Jochen KANTELHARDT

Zusammenfassung

In Folge bestehender Produktionsrichtlinien und -auflagen kommt es im Zuge der Umstellung auf biologische Wirtschaftsweise häufig zu einem erhöhten Investitionsbedarf in den landwirtschaftlichen Betrieben. Diese werden in der Regel mit Unterstützung der Fördermaßnahme M121 (Investitionsförderung) durchgeführt. Darüber hinaus wird der biologische Landbau im Rahmen des Österreichischen Agrarumweltprogramms ÖPUL unterstützt. Angesichts des hohen Stellenwertes beider Fördermaßnahmen im ländlichen Entwicklungsprogramm scheinen auftretende Zielkongruenzen von besonderem Interesse. Ziel dieser Arbeit ist es, mit Hilfe des Difference-in-Difference Schätzers, Wechselwirkungen auf den Standarddeckungsbeitrag zwischen der Fördermaßnahme „Investitionsförderung“ und der Umstellung auf die biologische Wirtschaftsweise zu quantifizieren. Die Ergebnisse zeigen, dass Futterbau- und Dauerkulturbetriebe insbesondere von der Umstellung auf biologische Landwirtschaft profitieren, während Veredelungsbetriebe - unabhängig der Bioumstellung - vorwiegend positive Effekte durch die Investitionsförderung verzeichnen.

Schlagnvorte: Investitionsförderung, biologische Landwirtschaft, Difference-in-Difference Schätzer, Wechselwirkungen

Summary

As a result of production conditions and directives the conversion to organic farming tends to a high demand for farm investments. These are usually supported by the farm investment programme in Austria. Furthermore organic farming is supported through the agri-environmental programme. Thus, the goal congruence of the support programme is given high importance. The aim of this paper is to quantify the impacts of the participation in the agricultural investment support programme and the conversion to organic farming derived by the change of standard gross margin. Therefore the difference-in-difference estimator is used. The results show positive effects of the conversion to organic farming on forage and permanent crop farms. In contrast to that, granivore farms benefit from the investment support programme without conversion to organic farming.

Keywords: agricultural investment support programme, organic farming, difference-in-difference estimator, interactions

1. Einleitung und Überblick

Das Investitionsförderprogramm stellt ein wichtiges Instrument des Ländlichen Entwicklungsprogramms in Österreich dar. Zentrales Element des Programms ist es, durch direkte Zuschüsse zu Investitionen in bauliche Anlagen und innerbetriebliche technische Einrichtungen die Wettbewerbsfähigkeit der landwirtschaftlichen Betriebe zu verbessern und umwelt- bzw. tierfreundliche Einrichtungen zu unterstützen (BMLFUW, 2008). So kann die Investitionsförderung dazu dienen, eine strategische Betriebsneuausrichtung, wie die Umstellung auf biologischen Landbau zu unterstützen. Gleichzeitig besteht im Biolandbau in Folge einzuhaltender Produktionsrichtlinien und -auflagen oftmals ein erhöhter Investitionsbedarf. Vor allem in viehhaltenden Betrieben sind hohe Investitionskosten oftmals ein dominierendes Hemmnis bei der Umstellung auf biologischen Landbau (LARCHER et al., 2007). So sind es auch viehhaltende Betriebe, die die Investitionsförderung überwiegend in Anspruch nehmen (DANTLER et al., 2010).

Der biologische Landbau wird im Rahmen des Österreichischen Agrarumweltprogramms ÖPUL unterstützt. Die hierbei gewährten staatlichen Transferleistungen beziehen sich jedoch nicht auf die Finanzierung baulicher Tätigkeiten, sondern gelten vielmehr jährliche Leistun-

gen in der Produktion, wie etwa der Verzicht auf den Einsatz bestimmter Pflanzenschutzmittel und mineralischer Düngemittel, ab. Angesichts der unterschiedlichen Ausrichtung der beiden Fördermaßnahmen scheinen auftretende Zielkongruenzen von besonderem Interesse. In der vorliegenden Arbeit sollen mögliche Wirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit der Betriebe, die zwischen der Fördermaßnahme „Investitionsförderung (M121)“ und einer Umstellung auf die biologische Wirtschaftsweise auftreten, ermittelt werden. Dazu wird das Difference-in-Difference Verfahren angewendet, das die Wirkungsanalyse vom Selektionseffekt als auch von zeitlich bedingten Effekten¹ bereinigt. Als Wirkungsvariable zur Messung der Effekte des Investitionsförderprogramms wird die Standarddeckungsbeitragsveränderung herangezogen. Der Standarddeckungsbeitrag ermöglicht die Klassifizierung der wirtschaftlichen Lage eines Betriebes (EC, 2001) und erlaubt damit Rückschlüsse auf die Wettbewerbsfähigkeit des Betriebes.

2. Datengrundlage und Methodik

Um Wirkungen betrieblicher und (agrar-)politischer Maßnahmen auf die Struktur und Wirtschaftlichkeit der geförderten Betriebe ableiten zu können, ist es notwendig, den kausalen Effekt - also jenen Effekt, der für die TeilnehmerInnen unmittelbar durch die Teilnahme an dem Programm entsteht - zu identifizieren. Wie CALIENDO und HUIJER (2005) als auch IMBENS and WOOLDRIDGE (2009) zeigen, gibt es dafür zahlreiche methodische Herangehensweisen.

In dieser Arbeit erfolgt die Berechnung des kausalen Effekts mit Hilfe der Difference-in-Difference (DiD) Schätzung. Der durchschnittliche Maßnahmeneffekt ergibt sich dann aus dem Vergleich der mittleren Ergebnisdifferenzen der geförderten Betriebe (A) und der nicht geförderten Betriebe (B), wobei ein Zeitpunkt vor (t') und ein Zeitpunkt nach (t) dem Förderzeitpunkt (tT) liegt. Formal lässt sich dies folgendermaßen darstellen:

$$\Delta^{DiD} = \sum_{A=1}^n (Y_{A,t}^1 - Y_{A,t'}^0) / n_A - \sum_{B=1}^n (Y_{B,t}^0 - Y_{B,t'}^0) / n_B$$

¹ Effekte und Wirkungen werden in dieser Arbeit synonym verwendet.

wobei $Y_{A,t}^1$ das Ergebnis eines/r geförderten TeilnehmerIn nach der Förderung und $Y_{A,t}^0$ jenes vor der Förderung darstellt. Dasselbe gilt für $Y_{B,t}^0$ und $Y_{B,t}^1$ jedoch für das Ergebnis der Nicht-TeilnehmerInnen. n_A und n_B ist jeweils die Anzahl der TeilnehmerInnen bzw. Nicht-TeilnehmerInnen.

Die DiD Schätzung fußt also auf der Annahme, dass die Entwicklung der nicht geförderten Betriebe der Entwicklung der geförderten Betriebe in der Situation ohne Maßnahmenteilnahme entspricht (HECKMAN et al., 1998). Durch die doppelte Subtraktion bei der Ermittlung des DiD wird einerseits die Reduzierung des Fehlers durch permanente Gruppenunterschiede und andererseits die Berücksichtigung möglicher unbeobachteter, linearer und zeitlich konstanter Effekte (Trendeffekte) erreicht (IMBENS und WOOLDRIDGE, 2009). Diese Trendeffekte stellen im Bereich der Landwirtschaft z.B. eventuelle jährliche Preisschwankungen dar (GENSLER et al., 2005) und haben demnach großen Einfluss auf den Erfolg von landwirtschaftlichen Betrieben.

Als geförderte Betriebe (IF) werden jene Betriebe definiert, die ausschließlich im Betrachtungszeitraum (die Jahre von 2007-2009) einen Investitionszuschuss erhalten haben. Bei nicht geförderten Betrieben (nIF) handelt es sich demgegenüber um Betriebe, die im gesamten Zeitraum von 2000 bis 2011 keine Investitionsförderung erhalten haben. Bioumsteller (UST) werden definiert als Betriebe, die vor Beginn des Betrachtungszeitraums (also bis zum Jahr 2006) noch konventionell wirtschafteten, jedoch dann auf biologische Wirtschaftsweise umstellten. Konventionell wirtschaftende Betriebe (nUST) haben im Gegensatz dazu nicht auf biologische Landwirtschaft umgestellt. Damit lassen sich die folgenden Betriebsgruppen bilden:

- geförderte Bioumsteller (IF\$UST),
- nicht geförderte Bioumsteller (nIF\$UST),
- nicht geförderte konventionelle Betriebe (nIF\$nUST)
- geförderte konventionelle Betriebe (IF\$nUST)

Ausgehend von dieser Gruppierung erfolgt die Ermittlung der Wechselwirkung zwischen der biologischen Landwirtschaft und der Investitionsförderung mit Hilfe der DiD Schätzung. Wirkungsparameter ist die relative Standarddeckungsbeitragsänderung von der Vorher-Situation im Jahr 2006 gegenüber der Nachher-Situation im Jahr 2010.

Wenngleich der Standarddeckungsbeitrag² keinen direkten Rückschluss auf den realen Betriebserfolg zulässt, so gibt er Auskunft über grundsätzliche wirtschaftliche Veränderungen, wie etwa Veränderungen im Produktionsumfang oder des Produktionsportfolios am Betrieb. Die Analyse der Wechselwirkungen erfolgt auf Basis der im Rahmen des Ländlichen Entwicklungsprogramms erhobenen einzelbetrieblichen Förderdaten der Maßnahme M121 (Modernisierung landwirtschaftlicher Betriebe) sowie der INVEKOS (Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem) Daten der Jahre 2006 bis 2011. Die Untersuchung beschränkt sich auf Betriebe, die in den Jahren 2006 bis 2010 durchgängig als Hauptbetriebe geführt wurden. Auf Basis der in den Jahren 2006 und 2010 zur Verfügung stehenden Standarddeckungsbeitragsdaten ergibt sich damit ein Datensatz von 276 geförderten Bioumstellern (IF/UST), 1.115 nicht geförderten Bioumstellern (nIF/UST), 69.583 nicht geförderten konventionellen Betrieben (nIF/nUST) und 5.925 geförderten konventionellen Betrieben (IF/nUST).

Tab. 1: Die zu berechnenden Effekte und deren zu Grunde liegende Berechnungen

Effekte		Berechnung
I.	Investitionsförderung auf Bioumsteller	$IF\$UST^1 - nIF\UST^2
II.	Bioumstellung auf investitionsgeförderte Betriebe	$IF\$UST^1 - IF\$nUST^3$
III.	Investitionsförderung auf konventionell wirtschaftende Betriebe	$IF\$nUST^3 - nIF\$nUST^4$
IV.	Bioumstellung auf nicht investitionsgeförderte Betriebe	$nIF\$UST^2 - nIF\$nUST^4$

¹⁾geförderte Bioumsteller, ²⁾nicht geförderte Bioumsteller, ³⁾nicht geförderte konventionelle Betriebe, ⁴⁾geförderte konventionelle Betriebe

Da in dieser Arbeit die Wechselwirkungen zwischen der Investitionsförderung und der Umstellung auf den biologischen Landbau untersucht werden, werden neben den Effekten der Investitionsförderung

² Der Standarddeckungsbeitrag eines Betriebes wird nach der VO (EWG) 85/377 folgendermaßen berechnet: „Der Deckungsbeitrag eines landwirtschaftlichen Merkmals ist der Geldwert der Bruttoerzeugung abzüglich bestimmter Spezialkosten.“ „Der Standarddeckungsbeitrag (SDB) ist der Wert des Deckungsbeitrags, der der durchschnittlichen Lage einer gegebenen Region für die einzelnen landwirtschaftlichen Merkmale entspricht.“

auf Bioumsteller (I) auch die Effekte der Bioumstellung auf investitionsgeförderte Betriebe (II) analysiert. Dafür wird jeweils die durchschnittliche Entwicklung der geförderten Bioumsteller in Bezug zur Entwicklung der nicht geförderten Bioumsteller und andererseits in Bezug zur Entwicklung der geförderten Nicht-Bioumsteller gestellt. Im Vergleich dazu werden jeweils die Effekte auf Nicht-Bioumsteller (III) bzw. auf nicht investitionsgeförderte (und dementsprechend auch nicht investierende) Betriebe (IV) betrachtet (siehe Tab. 1).

4. Ergebnisse

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der Wirkungsanalysen der Investitionsförderung sowie der Umstellung auf biologische Betriebsweise für die Betriebsgruppen Dauerkultur-, Futterbau-, Marktfrucht- und Veredelungsbetriebe dargestellt.

4.1 Wirkung der Investitionsförderung

Der Vergleich von geförderten und nicht geförderten Bioumstellern zeigt, dass die durchschnittlichen relativen Standarddeckungsbeiträge investitionsgeförderter Betriebe stärker steigen als die nicht investitionsgeförderter Betriebe. Dies gilt allerdings nicht für die Gruppe der Futterbaubetriebe, bei der nicht geförderte Betriebe besser abschneiden (siehe Tab. 2). Sowohl der negative Effekt bei den Futterbaubetrieben, als auch die positiven Effekte bei den andern Betriebsformen sind allerdings statistisch nicht signifikant.

Tab. 2: Wirkung der Investitionsförderung auf den Standarddeckungsbeitrag von Bioumstellern

Betriebsform	Anzahl Betriebe		SDB-Änderung (in %)			Δ^{DiD}
	mit IF ¹	ohne IF ¹	mit IF ¹	ohne IF ¹	Sig. ²	
Dauerkulturbetriebe	16	62	2.744	363		2.382
Futterbaubetriebe	179	549	84	287		-203
Marktfruchtbetriebe	12	217	22	2		20
Veredelungsbetriebe	6	13	160	48		111

¹) Investitionsförderung; ²) Mittelwertvergleich mit dem t-Test (0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05)

Bei der Wirkungsanalyse durchgehend konventionell wirtschaftender Futterbau- und Veredelungsbetriebe zeigen sich im Gegensatz dazu statistisch signifikante Effekte. Während der SDB geförderter Futterbaubetriebe im Durchschnitt um fast 30 Prozentpunkte weniger steigt als der der nicht geförderten Vergleichsbetriebe, erreichen geförderte Veredelungsbetriebe einen um 131 Prozentpunkte höheren SDB (siehe Tabelle 3).

Tab. 3: Wirkung der Investitionsförderung auf den Standarddeckungsbeitrag durchgehend konventionell wirtschaftender Betriebe

Betriebsform	Anzahl Betriebe		SDB-Änderung (in %)			Δ^{DiD}
	mit IF ¹	ohne IF ¹	mit IF ¹	ohne IF ¹	Sig. ²	
Dauerkulturbetriebe	423	5.232	90	87		3
Futterbaubetriebe	3.045	29.676	48	76	**	-28
Marktfruchtbetriebe	673	14.255	9	13		-4
Veredelungsbetriebe	723	4.005	193	62	***	131

¹) Investitionsförderung; ²) Mittelwertvergleich mit dem t-Test (0 '****' 0.001 '***' 0.01 '**' 0.05)

4.2 Wirkung der Umstellung auf biologische Wirtschaftsweise mit Investitionsförderung

Der SDB der geförderten Bioumsteller der Futterbaubetriebe erhöht sich im Durchschnitt um 84%, während er bei den geförderten konventionellen Vergleichsbetrieben nur um 48% steigt (siehe Tabelle 4). Dementsprechend errechnet sich für die geförderten Futterbaubetriebe eine positive Wirkung der Bioumstellung von 36 Prozentpunkten. Die stärkste Wirkung zeigt der Effekt allerdings bei den Dauerkulturbetrieben, dort beträgt der Effekt der Umstellung 2,654 Prozentpunkte. Zu beachten ist dabei, dass einerseits dieser Effekt vor allem durch die Betriebsausweitung eines Betriebes zustande kommt und andererseits die sehr arbeitsintensiven Dauerkulturbetriebe grundsätzlich eher klein sind und dementsprechend schon eine geringe Betriebserweiterung starke Auswirkungen auf den SDB des Betriebes hat.

Tab. 4: Wirkung der Umstellung auf den Standarddeckungsbeitrag von Betrieben mit Investitionsförderung

Betriebsform	Anzahl Betriebe		SDB-Änderung in %			Δ^{DiD}
	Ust ¹	nUst ²	Ust ¹	nUst ²	Sig. ³	
Dauerkulturbetriebe	16	423	2.744	90	***	2.654
Futterbaubetriebe	179	3.045	84	48	*	36
Marktfruchtbetriebe	12	673	22	9		13
Veredelungsbetriebe	6	723	160	193		-33

¹)Biomstaller; ²)nicht Biomstaller (durchgehend konventionell wirtschaftende Betriebe); ³)Mittelwertvergleich mit dem t-Test (0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05)

Ähnliche Ergebnisse ergeben sich bei der Analyse der auf biologische Wirtschaftsweise umstellenden nicht investitionsgeförderten Betriebe. Auch hier erzielen Dauerkulturbetriebe und Futterbaubetriebe, die auf biologische Wirtschaftsweise umstellen, umfangreichere Standarddeckungsbeitragssteigerungen als ihre nicht umstellenden Vergleichsbetriebe. So dehnen umstellende Dauerkulturbetriebe ihren SDB um 363% aus; den konventionellen Vergleichsbetrieben gelingt demgegenüber nur eine Ausdehnung von 87% (siehe Tabelle 5). Die durchschnittliche Standarddeckungsbeitragsänderung konventioneller Futterbaubetriebe steigert sich um 7%, während jene der Biomstaller eine 287%ige Steigerung erreicht. Insgesamt ergeben sich also für beide Betriebsgruppen statistisch signifikante Effekte von 276 bzw. 211 Prozentpunkten.

Tabelle 5: Wirkung der Umstellung auf den Standarddeckungsbeitrag von Betrieben ohne Investitionsförderung

Betriebsform	Anzahl Betriebe		SDB-Änderung in %			Δ^{DiD}
	Ust ¹	nUst ²	Ust ¹	nUst ²	Sig. ³	
Dauerkulturbetriebe	62	5.232	363	87	***	276
Futterbaubetriebe	549	29.676	287	76	***	211
Marktfruchtbetriebe	217	14.255	2	13		-11
Veredelungsbetriebe	13	4.005	48	62		-14

¹)Biomstaller; ²)nicht Biomstaller (durchgehend konventionell wirtschaftende Betriebe); ³)Mittelwertvergleich mit dem t-Test (0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05)

5. Fazit

Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, dass Futterbaubetriebe zwischen 2007 und 2011 zwar rund 60% der Mittel des Investitionsförderprogramms erhalten, jedoch lässt sich hier kein Effekt der Investitionsförderung für Bioumsteller bzw. ein negativer Effekt für konventionelle Betriebe feststellen. Dies ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass Futterbaubetriebe die durch die Investitionen ermöglichte Kapazitätserweiterung im analysierten Zeitraum noch nicht realisieren konnten. Auf ein ähnliches Ergebnis kommen auch DANTLER et al. (2010). Weiters stehen bei der Investitionsentscheidung von Futterbaubetrieben häufig arbeitswirtschaftliche Entlastungen im Vordergrund welche keinen direkten Einfluss auf den SDB haben. Futterbaubetriebe können aber sehr wohl durch die Umstellung auf biologische Landwirtschaft ihren SDB statistisch signifikant stärker erhöhen als durchgehend konventionell wirtschaftende Betriebe, unabhängig von der Inanspruchnahme der Investitionsförderung. Während ähnliche Ergebnisse auch für Dauerkulturbetriebe gelten, zeigen sich für Veredelungsbetriebe positive Effekte durch die Investitionsförderung. Für Marktfruchtbetriebe lassen sich sowohl im Hinblick auf die Investitionsförderung, als auch auf die Bioumstellung keine statistisch signifikanten Effekte nachweisen. Die Anzahl der geförderten Bioumsteller dieser Betriebsform ist jedoch sehr gering ist, wodurch die Aussagekraft der Ergebnisse eingeschränkt wird.

Insgesamt ist zu beachten, dass die Gültigkeit der in dieser Arbeit dargestellten Ergebnisse eingeschränkt ist. So kann von einem gesteigerten SDB nicht direkt auf ein besseres Betriebsergebnis geschlossen werden, da im SDB nicht alle relevanten Kosten Beachtung finden. Um entsprechende Erfolgsindikatoren abbilden zu können, wäre eine tiefergehende Datenerhebung notwendig. Ferner erlaubt die in diesem Beitrag angewandte DiD-Schätzung zwar grundsätzlich, die von der Investitionsförderung verursachten Nettowirkungen auf geförderte Betriebe zu messen. Weitergehende Methoden könnten jedoch den Einfluss anderer Variablen und somit entstehende Selektionseffekte deutlich reduzieren. Eine Möglichkeit dafür wäre die Kombination des DiD-Schätzers mit der Matching Methode (PUFAHL and WEISS, 2009). In einem der nächsten Arbeitsschritte ist geplant, dies für derartige Analysen anzuwenden.

Danksagung

Dieser Beitrag entstand im Rahmen des Forschungsprojekts „Vertiefende Analysen zum Investitionsförderprogramm und zum Investitionsverhalten in der österreichischen Landwirtschaft“ finanziert vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW, Sektion II/5).

Literatur

- BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2008): Evaluierungsbericht 2008. Ex-post-Evaluierung des österreichischen Programms für die Entwicklung des Ländlichen Raums. Wien.
- CALIENDO, M., HUJER, R. (2005): The Microeconomic estimation of treatment effects – An overview. IZA Discussion Paper No. 1653.
- DANTLER, M., KIRCHWEGER, S., EDER, M. und KANTELHARDT, J. (2010): Analyse der Investitionsförderung für landwirtschaftliche Betriebe in Österreich. Universität für Bodenkultur, Institut für Agrar- und Forstökonomie, Wien.
- EC (Europäische Kommission) (2001): Unterlagen zur 47. Sitzung der Sachverständigenengruppe „Klassifizierungssystem der landwirtschaftlichen Betriebe“ am 22. Mai 2001 in Luxemburg.
- GENSLER, S., SKIERA, B., und BÖHM, M. (2005): Einsatzmöglichkeiten der Matching Methode zur Berücksichtigung von Selbstselektion. In: Journal für Betriebswirtschaft 55, 37-62.
- HECKMAN, J. J., ICHIMURA, H., SMITH, J.A. and TODD, P.E. (1998): Characterizing selection bias using experimental data. In: Econometrica 66 (5), 1017-1098.
- IMBENS, G.W. and WOOLDRIDGE, J.M. (2009): Recent Developments in the Econometrics of Program Evaluation. In: Journal of Economic Literature, 47 (1), 5-86.
- LARCHER, M.; VOGEL, S. und WEISSENSTEINER, R. (2007): Einstellung und Verhalten von Biobäuerinnen und Biobauern im Wandel der Zeit - Ergebnisse einer qualitativen Längsschnittuntersuchung. Wien.
- PUFUHL, A. and WEISS, CH.R. (2009): Evaluating the effects of farm programmes: Results from propensity score matching. In: European Review of Agricultural Economics 36 (1), 79-101.

Anschrift der Verfasser

*Martin Franzel, Stefan Kirchweger, Tobias Moser, Martin Kapfer,
Markus Sandbichler und Jochen Kantelhardt
Universität für Bodenkultur Wien
Institut für Agrar- und Forstökonomie
Feistmantelstraße 3, 1180 Wien
eMail: martin.franzel@boku.ac.at*

Wirtschaftlichkeit der Fleischschafhaltung im Schweizer Berggebiet

Economics of Sheep Production in the Swiss Mountain Area

Lorenz BÜCHEL und Victor ANSPACH

Zusammenfassung

Die Schafhaltung ist im Schweizer Berggebiet ein relevanter Betriebszweig. Hohe Importquoten und fallende Lammfleischpreise stellen die Betriebe jedoch zunehmend vor wirtschaftliche Herausforderungen und erhöhen den Kostendruck. Auf Basis von Fallstudien wird die Wirtschaftlichkeit der Fleischschafhaltung im Schweizer Berggebiet anhand typischer, unterschiedlich großer Betriebe untersucht. Betriebszweiganalysen ergeben, dass die totalen Kosten von den Leistungen nicht gedeckt werden können und die Betriebe im starken Maße von Direktzahlungen abhängig sind.

Ergebnisse von Simulationsrechnungen zeigen, dass aktuelle Änderungsvorschläge der politischen Rahmenbedingungen, vor allem des Direktzahlungsniveaus, und eine Reduzierung des Zollschatzes für Lammfleisch überwiegend negative Einflüsse auf Einkommen und Unternehmengewinn der Schafbetriebe haben können. Ein strukturiertes Management, eine höhere Stallleistung sowie geeignete Vermarktungsformen helfen dagegen, das betriebswirtschaftliche Ergebnis positiv zu beeinflussen.

Schlagnvorte: Schafhaltung, Lammfleischproduktion, Vollkostenkalkulationen, Benchmark, Monte-Carlo-Simulation

Summary

The sheep farming in the Swiss mountain area is an important branch of the farming industry. High import quotas and lamb prices going down pose more and more an economical challenge for the farms and raise the cost pressure. The profitability based on case studies of sheep

production in the Swiss mountain area is examined by means of typical, different sized farms. Analyses show that the total costs of the services cannot be covered and therefore, the farms are highly dependent on direct payments. The result of the simulations evidence that current modification proposals of the political framework can have a predominant negative impact on the sheep farmers's income and profit, particularly when changing the level of direct payments and reducing the tariff protection for lamb. However, a structured management and better stable performances as well as adequate marketing frames could help to positively influence the economic results.

Keywords: Sheep farming, lamb production, full cost account, benchmarking, Monte Carlo simulation

1. Einleitung

Die Schafhaltung kann einen wesentlichen Beitrag zum Erhalt der Kulturlandschaft im Berggebiet leisten. Vor allem in Steillagen stellt die Beweidung mit Schafen eine Alternative zu anderen Formen der Grünlandnutzung dar (DUX et al., 2009). In den letzten 10 Jahren wuchs der Schafbestand in der Schweiz um 1,9% auf über 420.000 Tiere. Es ist jedoch unter den Betrieben mit Schafhaltung ein kontinuierlicher Strukturwandel zu beobachten. So ging die Anzahl schafhaltender Betriebe im selben Zeitraum um über 22% auf rund 9.700 Betriebe zurück (BFS, 2011).

Die Inlandproduktion von Lammfleisch liegt relativ konstant bei jährlich rund 4.100 Tonnen, während die Importe rund 5.700 Tonnen betragen (PROVIANDE, 2011). Grundsätzlich ist der Markt für Lammfleisch, als Hauptprodukt der Schafhaltung, in der Schweiz durch Zölle geschützt. Gleichzeitig gibt es aber Zollkontingente, die den Import von Edelstücken wie der Rückenpartie oder dem Hinterviertel zu reduzierten Zollltarifen ermöglichen. Nicht zuletzt durch diesen Import von vergleichsweise günstigen und qualitativ hochwertigen Fleisch sind die Produzentenpreise in den letzten Jahren gesunken (AEPLI und JÖRIN, 2011). Die Produktionskosten geraten daher in der Praxis immer stärker in den Fokus. Darüber hinaus wird das Schweizer Direktzahlungssystem (WDZ) derzeit reformiert, was zusätzlich eine Änderung der Rahmenbedingungen für schafhaltende Betriebe bedeutet.

Die Zielsetzung der vorliegenden Arbeit liegt daher auf der Analyse der Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher typischer Schafbetriebe im Berggebiet und einer Abschätzung der Auswirkungen ausgewählter Einflussfaktoren auf die zukünftige Wirtschaftlichkeit mittels Monte-Carlo-Simulation.

2. Material und Methoden

Die Arbeit basiert auf Fallstudien von neun Betrieben (fünf biologischen und vier konventionellen) mit Fleischschafhaltung aus dem Schweizer Berggebiet. Deren pagatorische und kalkulatorische Kosten und Leistungen wurden mittels eines Betriebsleiterinterviews auf Basis eines standardisierten Fragebogens im Herbst 2011 erhoben bzw. abgeschätzt. Dabei wurden die Betriebe in Anlehnung an die Methodik des Agribenchmark Beef and Sheep für die Identifizierung von typischen Betrieben ausgewählt (AGRIBENCHMARK, 2011).

Erfasst wurden Vollerwerbsbetriebe, von denen vier durchschnittliche (Gruppe A, weniger als 100 Auen = Mutterschafe), zwei überdurchschnittliche (Gruppe B, 100 bis 200 Auen) und drei sehr große Betriebe (Gruppe C, über 200 Auen) repräsentieren. Die Schafhaltung bildete bei allen Betrieben einen Hauptbetriebszweig; zudem lagen sie im Berggebiet. Auf Basis der erhobenen Betriebsdaten erfolgten Betriebszweiganalysen nach der Struktur der Zentralen Auswertung (ZA) der Forschungsanstalt Agroscope (MOURON und SCHMID, 2011). Die Arbeitszeit der familieneigenen Arbeitskräfte wurde mit dem Lohnansatz von CHF 28,- pro Stunde gemäss ART-Maschinenkostenkatalog erfasst (GAZZARIN, 2011).

Im Anschluss wurden aus den erfassten Betrieben zwei typische Modellbetriebe gebildet, die ebenfalls einen durchschnittlichen (54 Auen, B_Ø) und einen sehr großen Schweizer Schafbetrieb (276 Auen, B_+) abbilden (siehe Tabelle 1).

Die Modellbildung erfolgte einerseits auf Daten der Betriebsstrukturerhebung 2010 (BFS, 2011) und andererseits auf Erkenntnissen der vorhergehenden Vollkostenkalkulationen. Die typischen Betriebe wurden unter Berücksichtigung des Risikos von vier Zufallsvariablen (Lammfleischpreis CH und Welt, Raufutterertrag und Anzahl verkaufter Lämmer pro Aue und Jahr) mit dem Simulationstool @Risk (Monte-Carlo-Simulation) modelliert. Die Zufallsvariablen unterlagen auf-

grund der Untersuchung der verwendeten Erhebungsdaten den parametrischen Verteilungen Pearson5, Weibull sowie der Normalverteilung und wurden unter 10.000 Wiederholungen erzeugt. Die anschließenden und untersuchten Szenarien beinhalteten Marktentwicklungen (Fleischpreis im Status quo und unter Weltmarktpreisen) und Veränderungen des Direktzahlungssystems (WDZ) mit und ohne Übergangsbeiträge. Die Einschätzung dieser möglichen zukünftigen Entwicklungen basierte auf einer telefonischen Befragung von sechs ExpertInnen aus Fleischbranche, Politik, Beratung und Forschung, auf historischen Daten zur Entwicklung des Lammfleischpreises und dem aktuellen Stand der politischen Diskussion (SBV, 2012; SWISS IMPEX, 2011; BLW, 2012). Dadurch sollte in erster Linie der Einfluss auf die Leistungsträger bestimmt werden, wohingegen die Kostenträger auf den vorhergehenden Fallstudien basierten.

Tab. 1: Darstellung der Modellbetriebe $B_{-}\emptyset$ und $B_{-}+$

		$B_{-}\emptyset$	$B_{-}+$
Landwirtschaftliche Nutzfläche (LN)	ha	10.3	36.96
Widder	Tiere	3	6
Auen	Tiere	54	276
Reproduzierende Auen	Tiere	41	227
Verkaufte Lämmer pro Aue und Jahr	Tiere	1.39	1.15
Durchschn. Erlös pro Lamm	CHF/Lamm	200,-	200,-
Totale Arbeitsstunden	Std./Jahr	1125	2796

Quelle: Eigene Darstellung

3. Ergebnisse

3.1 Ergebnisse der Vollkostenrechnungen

Hinsichtlich der Stallleistungsdaten und des Managements zeigen sich zwischen den untersuchten Betrieben zum Teil sehr große Unterschiede. Dies beispielsweise in der Remontierungsrate, dem Erstlammalter und der Anzahl geborener Lämmer je Aue. Die Unterschiede sind jedoch nicht systematisch. Betriebe mit über- und unterdurchschnittlichen Stallleistungsdaten finden sich in allen Größenklassen. Gleichwohl sind die Stallleistungsdaten ein wichtiger Einflussfaktor auf das wirtschaftliche Ergebnis.

Die monetären Leistungen setzen sich vor allem aus den Verkaufserlösen für Lammfleisch und den Direktzahlungen zusammen. Bei den Fleischerlösen ist mehr die Vermarktungsform des Fleisches als die Größe der Betriebe entscheidend. Von den untersuchten Betrieben vermarkten drei mehr als die Hälfte ihres Lammfleisches direkt an EndverbraucherInnen. Der durchschnittliche Fleischerlös beträgt ohne Direktvermarktung CHF 426,- je 100 kg Lebendgewicht. Die durchschnittlichen (A) und überdurchschnittlichen Betriebe (B) mit Direktvermarktung konnten jedoch rund doppelt so hohe Erlöse je kg erzielen als die Betriebe ohne Direktvermarktung. Zwischen den biologisch und konventionell wirtschaftenden Betrieben gab es hinsichtlich der Fleischpreise keine Unterschiede.

Die Direktzahlungen haben bei den Betrieben eine sehr große Bedeutung. Bei allen Betrieben waren die Direktzahlungen deutlich höher als die Umsatzerlöse. Je nach Standort, Flächenausstattung und Bewirtschaftungsform war die Summe der Direktzahlungen sehr unterschiedlich und variierte zwischen dem 1,3 bis 5,5-fachen der Umsatzerlöse. Dabei können durchschnittliche (A) und überdurchschnittliche (B) Betriebe höhere Direktzahlungen je Aue erzielen als sehr große Betriebe (C). Letztere bewirtschaften weniger Fläche in höheren Bergzonen, für die höhere Direktzahlungen bezahlt werden.

Tab. 2: Wichtige Kenngrößen aus der Vollkostenanalyse (CHF/100 kg Lammfleisch; inkl. Direktvermarktung)

Größenklasse	Rohleistung	Direktzahlungen	Vollkosten
A	777	1.849	3.414
B	786	1.785	3.108
C	472	774	1.619

Quelle: Eigene Darstellung

Hinsichtlich der Produktionskosten sind Skaleneffekte anhand der Anzahl reproduzierender Auen erkennbar. So nehmen die Fremd- und Eigenkosten (Eigenkosten = Opportunitätskosten) bei zunehmender Betriebsgröße kontinuierlich ab. Von Gruppe A (CHF 3.414,-/100 kg) zu Gruppe B (CHF 3.108,-/100 kg) beträgt diese Abnahme rund 10%. Wird die Gruppe C (CHF 1.619,-/100 kg) mit der Gruppe A verglichen, so liegen hier die Kosten pro 100 kg Lammfleisch um mehr als die Hälfte tiefer.

Kein Betrieb kann die anfallenden Fremdkosten über den Lammfleischverkauf decken. Nur bei drei Betrieben können die Kosten von den totalen Leistungen inklusive Direktzahlungen annähernd gedeckt werden. Die meisten Betriebe erzielen ein Ergebnis, das nur einen Teil der Eigenkosten deckt. So erwirtschaften zwar alle Betriebe ein positives Einkommen, was eine kurz- bzw. mittelfristige Rentabilität garantiert. Längerfristig wirtschaftet jedoch aufgrund des negativen kalkulatorischen Unternehmervorgewinns kein Betrieb rentabel.

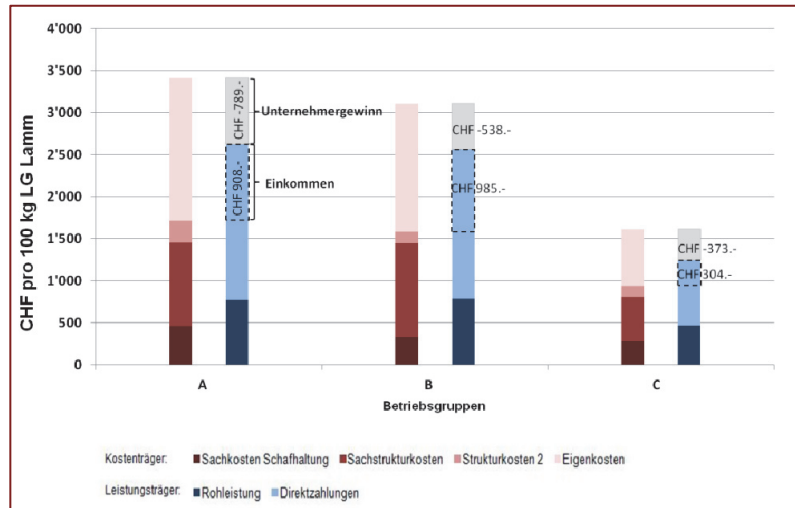


Abb. 1: Kosten- und Leistungsträger der Betriebsgruppen A, B und C je 100 kg Lebendgewicht Lammfleisch

Quelle: Eigene Darstellung

Im Vergleich zwischen den Größenklassen lassen sich bezüglich Einkommen (Leistungen – Fremdkosten) und Ergebnis der Betriebe keine eindeutigen Aussagen hinsichtlich der Skaleneffekte treffen. So erwirtschaften die durchschnittlichen und überdurchschnittlichen Betriebe (A und B) bis 200 Auen mit durchschnittlich CHF 947,- pro 100 kg Lebendgewicht das höchste Einkommen. Die Betriebsgruppe C erzielt lediglich ein Einkommen von CHF 304,-. Die Vollkosten betragen in dieser Gruppe mit durchschnittlich CHF 1.619,- pro 100 kg jedoch nur rund die Hälfte der Kosten der Gruppen A und B.

Der kalkulatorische Unternehmergewinn ist bei allen Betriebsgruppen negativ. Die Gruppe C weist jedoch mit CHF -373,- pro 100 kg einen deutlich geringeren kalkulatorischen Verlust auf als die Gruppe A (CHF -789,- /100 kg) und Gruppe B (CHF -538,- /100 kg) (Abbildung 1).

3.2 Ergebnisse der Simulationsrechnungen

Für die Simulationsrechnungen wurden ein durchschnittlicher (54 Auen = B_Ø) und ein sehr großer (276 Auen = B_+) Modellbetrieb gebildet. Unter dem Szenario „Status quo“, welches den Ist-Zustand simulieren soll, werden die Vollkosten durch die Leistungen bei keinem der beiden Modellbetriebe gedeckt. Folglich erwirtschaften der durchschnittliche und der sehr große Modellbetrieb einen Verlust von CHF -692,- bzw. CHF -130,- pro 100 kg. Hinsichtlich der Leistungen erzielt der sehr große Modellbetrieb mit CHF 586,- ein tieferes Einkommen pro 100 kg als der durchschnittliche Modellbetrieb mit CHF 741,- pro 100 kg Lammfleisch (Abbildung 2).

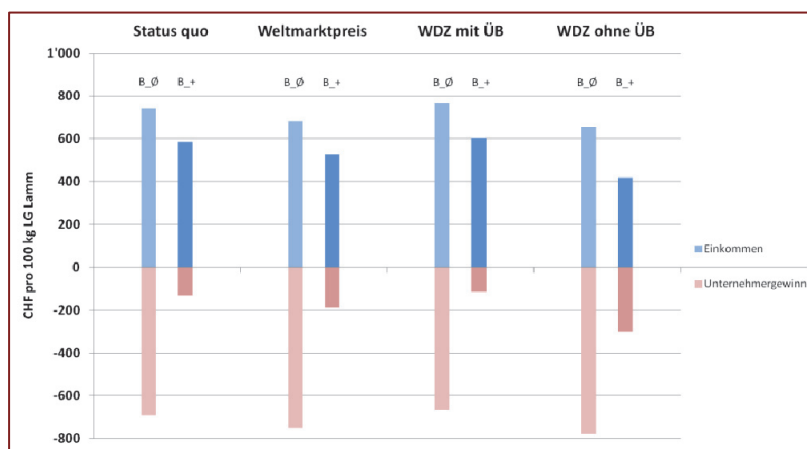


Abb. 2: Einkommen der Modellbetriebe (B_Ø und B_+) unter den verschiedenen Szenarien je 100 kg Lebendgewicht Lammfleisch

Quelle: Eigene Darstellung

Wird das Szenario „Status quo“ mit den übrigen drei Szenarien verglichen, erreichen beide Betriebe lediglich unter dem Szenario „WZ mit Übergangsbeiträgen“ ein leicht höheres Einkommen von rund 3%.

Die Weiterentwicklung des Direktzahlungssystems (WDZ) sieht vor, dass die Höhe der Direktzahlungen zukünftig ausschließlich an die Fläche gebunden ist und nicht mehr wie bis anhin ebenfalls von der Anzahl gehaltener Tiere abhängt. Allokationsneutrale Übergangsbeiträge sollen bei dieser Umstellung verhindern, dass für die LandwirtInnen bei einer Systemänderung finanzielle Einbussen entstehen. Im Gegensatz dazu ist im Szenario „WDZ ohne Übergangsbeiträge“ der Erwartungswert des Einkommens bei beiden Betrieben tiefer. Aufgrund der deutlich höheren Besatzdichte je ha ist der Einkommensrückgang beim großen Betrieb wesentlich höher (-29%), als beim durchschnittlichen Betrieb (-12%).

Das Szenario „Weltmarktpreis“, das die 12% niedrigeren Weltmarktpreise für Lammfleisch gegenüber der Schweiz unterstellt (SBV, 2011; SWISS IMPEX, 2011), soll den monetären Leistungseinfluss des Lammfleischverkaufs darstellen, der im Falle von Freihandelsabkommen erwartet werden kann. Die Untersuchungen zeigen, dass die Einkommen dadurch bei den Betrieben rund acht bzw. 10% tiefer zu stehen kommen.

Da in den Simulationsrechnungen lediglich die Risikoeinflüsse von leistungswirksamen Faktoren untersucht wurden, ändert sich die Höhe der Vollkosten zwischen den einzelnen Szenarien nicht. So entwickelt sich der kalkulatorische Unternehmergewinn parallel zum Einkommen. Er ist damit ebenfalls unter dem Szenario „WDZ mit Übergangsbeiträge“ bei beiden Betrieben am größten und geht in den Szenarien „WDZ ohne Übergangsbeiträge“ und „Weltmarkt“ gegenüber dem Status Quo deutlich zurück. Nähere Ausführungen zu der Verteilung der Kenngrößen in den einzelnen Szenarien sind in BÜCHEL (2012) erläutert.

4. Diskussion und Fazit

Bei keinem der untersuchten Betriebe konnten die Vollkosten durch die Leistungen gedeckt werden, was als Folge keinen Betrieb den kalkulatorischen Stundenlohn von CHF 28,- erreichen ließ. Bei sehr tiefen Stundenlöhnen muss der damit verbundene Verlust durch andere Einkünfte kompensiert werden. Skaleneffekte anhand der drei verschiedenen Größenklassen lassen sich vor allem bei den Kostenträgern erkennen.

Die Wirtschaftlichkeit hängt jedoch nicht nur von der Betriebsgröße ab. Es zeigte sich, dass die Schafhaltung in starkem Maße von den Direktzahlungen abhängt. Eine Berechtigung dieser Tatsache lässt sich jedoch in den zusätzlichen ökologischen Leistungen der Schafhaltung (Offenhaltung von extensiven Flächen durch Beweidung) finden (DUX et al., 2009, RÜHS et al., 2005). Auch andere Inputfaktoren wie zum Beispiel die Art der Vermarktung und die Anzahl geborener Lämmer je Aue haben einen wesentlichen Einfluss. Obwohl das Einkommen pro 100 kg Lebendgewicht von Gruppe A zu Gruppe C sinkt, muss Gruppe C dennoch mit geringeren kalkulatorischen Verlusten als Gruppe A rechnen. Der Grund dafür liegt in einer stärkeren Abnahme der Vollkosten gegenüber den totalen Leistungen.

Die Simulation von ausgewählten Risikofaktoren zeigt, dass eine Lammfleischproduktion zu Weltmarktpreisen aber auch eine Änderung bzw. Weiterentwicklung des Direktzahlungssystems (WDZ) zu tieferen Einkommen und höheren kalkulatorischen Verlusten bei den Schafbetrieben führen können. Die Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Schafbetriebe würde sich in diesen Szenarien noch deutlich verschlechtern. Die Einführung von Übergangsbeiträgen zur WDZ könnte sich jedoch leicht positiv auswirken. Es kann damit gefolgert werden, dass die Übergangsbeiträge ihre Funktion, nämlich Einkommenseinbußen während der Umstellung des Direktzahlungssystems auszugleichen, zumindest bei den schafhaltenden Betrieben erfüllen können. Die finanziellen Mittel der Übergangsbeiträge sollen einige Jahre nach der Einführung in andere leistungsbezogene Direktzahlungen umgelagert werden. Aufgrund der Tatsache, dass die Weidehaltung von Schafen bereits jetzt einen wesentlichen Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität und zur Offenhaltung von extensiven Flächen leistet, kann diese Entwicklung durchaus positiv für SchafhalterInnen sein.

Im Szenario „Weltmarktpreis“ hingegen ist eine Abschätzung der Entwicklung schwieriger. Die Lammfleischerlöse werden bei einem Freihandelsabkommen aufgrund der generell tieferen Lammfleischpreise sinken. Es ist aber zugleich anzunehmen, dass die Futtermittelpreise beispielsweise für Kraftfutter ebenfalls sinken werden, wodurch sich unter Umständen eine bessere Mastleistung realisieren ließe. Damit könnten tiefere Lammfleischpreise in einem gewissen Masse kompensiert werden, was jedoch im Rahmen dieser Studie nicht untersucht wurde. Da die Möglichkeiten der Einflussnahme auf politische Ent-

scheidungen und Entwicklungen für die BetriebsleiterInnen relativ beschränkt sind, sollten betriebliche Strategieentscheidungen dazu beitragen, leistungsschwächenden Risikofaktoren entgegenzuwirken. Dazu gehören insbesondere die Verbesserung von Stallleistung, Management und Vermarktung, sowie die Intensivierung überbetrieblicher Kooperationen und des betrieblichen Wachstums.

Literatur

- AGRIBENCHMARK (2011): Beef and sheep report 2010. Braunschweig.
- AEPLI, M. und JÖRIN, R. (2011): Der Schweizer Lammfleischmarkt: Marktanalyse und Wettbewerb. Bericht zuhanden des Bundesamtes für Landwirtschaft, Bern. Institut für Umweltentscheidungen, Eidgenössische technische Hochschule (ETH) Zürich.
- BFS (Bundesamt für Statistik) (2011): Landwirtschaftliche Betriebsstrukturerhebung 2010. Neuchâtel.
- BÜCHEL, L. (2012): Wirtschaftlichkeit der Fleischschafhaltung im Schweizer Berggebiet. Masterarbeit an der Eidgenössischen technischen Hochschule (ETH) Zürich.
- DUX, D., MATZ, K., GAZZARIN, C. UND LIPS, M. (2009): Was kostet offenes Grünland? Agrarforschung, 16, 10-15.
- GAZZARIN, C. (2011): Maschinenkosten 2011. Mit Kostenansätzen für Gebäudeteile und mechanische Einrichtungen. ART-Bericht. Nr. 747, 1-56.
- MOURON, P. und SCHMID, D. (2011): Grundlagenbericht 2010. Zentrale Auswertung von Buchhaltungsdaten. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon (ART). Ettenhausen.
- PROVIANDE (2011): Der Fleischmarkt im Überblick 2010. Bern.
- RÜHS, M., HAMPICKE, U. und SCHLAUDERER, R. (2005): Die Ökonomie tiergebundener Verfahren der Offenhaltung. Naturschutz und Landschaftsplanung, 37, 325-335.
- SBV (Schweizerischer Bauernverband) (2011): Landwirtschaftliche Monatszahlen. Lammfleischpreise 2004-2010. Brugg.
- SWISS IMPEX (2011): Aussenhandelsstatistik. Eidgenössische Zollverwaltung, Bern.

Anschrift der Verfasser

*Lorenz Büchel
SBV Treuhand und Schätzungen
Laurstrasse 10, 5200 Brugg, Schweiz*

*Dr. Victor Anspach
Ingenieurbüro Anspach
Romanshornestr. 40a, 8280 Kreuzlingen, Schweiz*

Die Bedeutung der Milchproduktion für Bergbäuerinnen und Bergbauern im österreichischen Bezirk Murau

The importance of milk production for mountain farmers in the Austrian district Murau

Monika PINTER

Zusammenfassung

Die Milchproduktion in den Berggebieten unterliegt einem Strukturwandel, der sich in den letzten Jahren durch sinkende Betriebszahlen manifestiert hat. Darum ist es besonders wichtig, Einschätzungen der Bedeutung der Milchproduktion in Betrieben im Berggebiet vorzunehmen, um daraus die Zukunft dieser Betriebe ableiten zu können. Im Zuge der vorliegenden Studie wurden 30 narrative Interviews mit Bergbäuerinnen und Bergbauern der Berghöfekastergruppen 3 und 4 im Bezirk Murau geführt. Die Ergebnisse zeigen, dass die Milchproduktion für einen Großteil der Interviewten eine große Bedeutung hat. Darüber hinaus zeigt sich, dass Aussagen der Interviewten zum Einkommen eine Zuordnung der Milchviehbetriebe zu drei Trendgruppen erlaubt, die mit ausgewählten Fallbeispielen illustriert wird.

Schlagworte: Milchproduktion, landwirtschaftliches Einkommen Bergbauernbetriebe, Agrarsoziologie

Summary

Milk production in mountain areas is subject to structural change that manifests itself in decreasing numbers of milk farms in the last few years. Thus, it is increasingly important to estimate the importance of milk production on mountain farms in order to be able to derive their future orientation. In the course of this study, 30 narrative interviews

with mountain farmers of the Mountain Farm Cadastre categories 3 and 4 were conducted in the district Murau. It shows that milk production still has a very high priority for the majority of the interviewees. Analyses of statements concerning income reveal three trend clusters that are subsequently illustrated and characterised with case studies.

Keywords: milk production, farm income, mountain farms, rural sociology

1. Einleitung

Die Milchproduktion ist einer der wichtigsten Produktionszweige in der österreichischen Landwirtschaft. Insgesamt produzieren rund ein Viertel aller österreichischen Betriebe Milch, knapp drei Viertel davon im Berggebiet unter erhöhten Bewirtschaftungerschwernissen (BMLFUW, 2012, 211ff). Dieser wichtige Produktionszweig sieht sich nicht nur in Österreich, sondern in der gesamten EU in unmittelbarer Zukunft mit tiefgreifenden Veränderungen konfrontiert. Auslöser dafür sind das Auslaufen des EU Milchquotensystems 2015, ein neuer Rahmen für die Gemeinsame Agrarpolitik nach 2013 und ein prognostiziert volatiler werdender Milchmarkt mit direkten Auswirkungen auf die Einkommen der MilchproduzentInnen (EUROPÄISCHE KOMMISSION, 2010, 39ff). Daher ist es von besonderem Interesse zu erkunden, welche Bedeutung der Milchproduktion derzeit auf den österreichischen Milchviehbetrieben beigemessen wird, um daraus mögliche künftige Entwicklungen ableiten zu können.

2. Ziele und Forschungsfrage

In der jüngeren Vergangenheit setzten sich bereits verschiedene Studien mit den Einschätzungen von MilchproduzentInnen in Österreich zur Entwicklung ihrer Betriebe bzw. den Perspektiven und Zielen hinsichtlich des Auslaufens der Milchquotenregelung auseinander (KIRNER und KRAMMER, 2008; SCHMID et al., 2011). Beide Befragungen richteten sich an MilchproduzentInnen, die in einem Referenzzeitraum über Anlieferungs- (A-) und/oder Direktvermarktungs- (D-) Milchquoten verfügten. Nachträglich vertiefende Datenanalysen hinsichtlich der Haushaltsstrategien dieser Betriebe zeigten keine Abweichung zwischen Berg- und Nichtberggebietsbetrieben (KRAMMER et al., 2012,

104f). Allerdings beteiligten sich BetriebsleiterInnen aus dem Berggebiet der höheren Erschwernisgruppen, den Berghöfekaster [BHK]-Gruppen 3 (über 180 bis inklusive 270 BHK-Punkte) und 4 (über 270 BHK-Punkte) geringer an den quantitativen Befragungen, als jene aus niedrigeren Erschwernisgruppen beziehungsweise aus dem Nicht-Berggebiet. Die Entwicklung der letzten zehn Jahre zeigte, dass gerade die Betriebe dieser Gruppen häufig aus der Milchproduktion ausschieden¹ (BMLFUW 2002, 209; BMLFUW 2012, 223). Um überprüfen zu können, ob sich dieser Trend fortsetzt, ist es notwendig, die momentane Bedeutung der Milchproduktion für diese Betriebe zu identifizieren. Zu diesem Zwecke wurde eine vertiefende Nachuntersuchung durchgeführt, die sich auf die Einschätzungen der in bisherigen Studien wenig repräsentierten BetriebsleiterInnen der Betriebe der BHK-Gruppen 3 und 4 konzentriert. Im vorliegenden Beitrag wird der Teilaspekt dieser Nachuntersuchung hinsichtlich *Einkommen aus der landwirtschaftlichen und außerlandwirtschaftlichen Produktion* beleuchtet und eruiert, ob dieser Aspekt für die Ableitung der Bedeutung der Milchproduktion auf den Bergbauerbetrieben hinreichende Indizien liefert. Folgende Forschungsfrage steht dabei im Vordergrund: Geben Aussagen hinsichtlich der Einkommenssituation auf den Betrieben bereits aussagekräftige Indizien zur Ableitung der Entwicklungstrends von Milchviehbetrieben der BHK-Gruppen 3 und 4 und welche Aussage-trends sind erkennbar?

3. Material und Methodik

Für die Durchführung der Nachuntersuchung mit dem Ziel der Erhebung der Situation der Bergbäuerinnen und Bergbauern und einer daraus resultierenden Ableitung der Bedeutung der Milchproduktion im Berggebiet wurde die qualitative Methode der leitfadengestützten²,

¹ Die Veränderung von 2002/03 zu 2011/12 zeigt einen Rückgang der Milchliefenden Betriebe mit Milchquoten gesamt (A-, D- und Almquoten) in der BHK-Gruppe 3 von -30% und in der BHK-Gruppe 4 von -34%. Dieser Rückgang lässt jedoch keinen Schluss darauf zu, ob die Betriebe lediglich aus der Milchproduktion oder insgesamt aus der Landwirtschaft ausgeschieden sind.

² Der unterstützende Leitfaden beinhaltet u.a. Fragen zur generellen Beschreibung der Milchproduktion auf den Betrieben, die Einschätzungen der Interviewten zur

narrativen Interviews gewählt. Diese Methode gewährt Einblicke in die Lebenswelt der Interviewten (HABERMAS, 1981, 190f; WIEDEMANN, 1986, 27f) und rückt den prozessualen Charakter der Untersuchung in den Vordergrund. Der Interviewleitfaden wurde lediglich verwendet, wenn gewisse als wichtig erachtete Themenfelder nicht angeschnitten wurden. Für die Interviews wurden Betriebe mittels Zufallsstichprobe aus den INVEKOS-Daten 2011 ausgewählt, die im Zwölfmonatszeitraum 2011/12 über eine A- und/oder D- Milchquote verfügen (keine Unterscheidung hinsichtlich der Größenordnung der Milchmenge). Für die Stichprobe wurden zur Hälfte Betriebe der BHK-Gruppe 3 sowie 4 ausgewählt. Um eine klare Zuordnung als jüngere oder ältere BetriebsleiterInnen vornehmen zu können, wurden die BetriebsleiterInnen der Bergbauernbetriebe ausgewählt, die entweder unter 42 oder über 48 Jahre alt sind³.

Die Auswahl des steirischen Bezirkes Murau (Steiermark) erfolgte aufgrund der noch großen Bedeutung des Landwirtschaftssektors in diesem Bezirk: Rund 20% der Bevölkerung sind in der Landwirtschaft tätig, 50% der Murauer Betriebe insgesamt und rund 50% der Murauer Betriebe mit Milchquoten sind Bergbauernbetriebe der BHK-Gruppe 3 und 4 (INVEKOS-Daten 2011, eigene Auswertung).

Die narrativen Interviews wurden im ersten Quartal 2012 mit 30 Bergbäuerinnen und Bergbauern im Bezirk Murau geführt. Der Stichprobenumfang von 30 Interviews erlaubt zwar keine repräsentativen Aussagen, ermöglicht jedoch die Feststellung von Aussagetendenzen (Trends). Im Anschluss an deren Durchführung wurden die Interviews transkribiert und die getätigten Aussagen in eine Aussagenmatrix transponiert und standardisiert (binärskaliert, d.h. jeder Betrieb wurde für jede Aussage mit „0“ für *Aussage nicht getätigt* und „1“ für *Aussage getätigt* codiert). Diese Aussagenmatrix erlaubt es, die qualitativ erhobenen Daten aus den Interviews mittels quantitativen Methoden mit

Zukunft (z.B. Auswirkungen der Abschaffung der Milchquoten) sowie die Entwicklung der landwirtschaftlichen und außerlandwirtschaftlichen Tätigkeiten.

³ Der Abstand zwischen den Altersgruppen wurde gewählt, um zwei klar voneinander abgegrenzte Kontrastgruppen zu bilden, die in der Auswertung gegenübergestellt werden. Das Alter von 45 Jahren wurde dabei als Ausgangspunkt gewählt (45 -3 Jahre; 45 +3 Jahre), um den Hofnachfolgeeffekt, der ab diesem Alter eine Rolle spielt (CALUS und VANHUYLENBROECK, 2008), abbilden zu können.

der Software SPSS auszuwerten. In einem nächsten Schritt wurden die Betriebe mittels hierarchischer Clusteranalyse (Ward-Methode, Euklidischer Abstand) von 17 konkreten Aussagen der Interviewten zum Einkommen aus der landwirtschaftlichen und außerlandwirtschaftlichen Produktion zu mehrdimensionalen Klassen (Cluster) zusammengefasst. Diese Cluster erlauben eine Verdeutlichung der Unterschiede (maximale Varianz) der Aussagen der BetriebsleiterInnen zwischen den Clustern bei gleichzeitig größtmöglicher Homogenität (minimale Varianz) innerhalb der Betriebe des Clusters (LANDAU und EVERITT 2004, 309ff). Zur weiteren Identifizierung charakteristischer Auffälligkeiten der Cluster und tiefer gehenden Beschreibung derselben wurden Kreuztabellenanalysen (global: Likelihood-Quotient; lokal [α -Niveau 1%]: korrigierte Residuen) angewandt. Die Interpretation der korrigierten Residuen erlaubt die Identifikation von typischen ($>1,5$) und atypischen ($<1,5$) Aussagen für den betreffenden Cluster (VON EYE, 2002).

4. Ergebnisse

Die Betriebe der interviewten Bergbäuerinnen und Bergbauern charakterisieren sich wie folgt: Im Durchschnitt werden auf den Betrieben zehn Milchkühe gehalten. Die Betriebe verfügen über knapp 42.000 kg A-Milchquote, fünf der Betriebe verfügen auch über eine D-Quote mit durchschnittlich 5.700 kg. Rund ein Drittel der Betriebe bewirtschaftet eine Alm, nur sechs Betriebe bestoßen diese auch mit ihren Milchkühen. Insgesamt werden rund 28 ha landwirtschaftliche Nutzfläche (inkl. Almflächen) bewirtschaftet, es handelt sich dabei fast ausschließlich um Grünland. Wichtig ist zu betonen, dass es sich bei den Betrieben ausschließlich um Familienbetriebe handelt, welche durch die Einheit von landwirtschaftlichem Betrieb und Haushalt sowie einem hauptsächlichlichen Einsatz von Familienarbeitskräften charakterisiert werden (vgl. VOGEL und WIESINGER, 2003). 12 Betriebe werden im Nebenerwerb geführt, weitere vier BetriebsleiterInnen gehen einem saisonalen Nebenerwerb nach.

4.1 Aussagetrends

Die Murauer Bergbäuerinnen und Bergbauern erzählten im Rahmen der Interviews über die derzeitige Milchproduktion auf ihren Betrieben

und die Bedeutung, die dieser beigemessen wird. Dabei wurde in allen Fällen immer über das Thema Einkommen aus der Milchproduktion, aus der Landwirtschaft generell und die Bedeutung des außerlandwirtschaftlichen Einkommens, falls vorhanden, gesprochen. Diese Aussagen wurden in der anschließenden Auswertung zu insgesamt 42 zentralen Aussagen zusammengefasst. Die am häufigsten getätigte Aussage ist, dass es wichtig ist, am Betrieb mehrere Standbeine zu haben; über 80% der Interviewten kommen zu diesem Schluss. Das bedeutet, dass die Milchproduktion zur Bestreitung des Lebensunterhalts schlichtweg nicht ausreicht oder als alleinige Einnahmequelle als zu risikoreich eingestuft wird. Für zwei Drittel der Bergbäuerinnen und Bergbauern ist das sichere monatliche Einkommen ein wesentliches Argument für die Milchproduktion. Dies gewährt eine gewisse Planungssicherheit und ist auch der Grund, warum für die Hälfte der Befragten keine Mutterkuhhaltung als Alternative in Frage kommt.

Das außerlandwirtschaftliche Einkommen spielt ebenso eine große Rolle: Alle, die einer außerlandwirtschaftlichen Tätigkeit nachgehen, räumen dem Einkommen aus derselben einen hohen Stellenwert ein. Für viele wäre allein aufgrund der kleinen Struktur des Betriebes ein Vollerwerb nicht möglich. Dennoch wird die Landwirtschaft als Ergänzung zum außerlandwirtschaftlichen Einkommen als sehr positiv gesehen. Aussagen wie *„Wenn ich von der Landwirtschaft auf meinem Betrieb leben könnte, wäre ich sofort Vollzeitbauer“* bestätigen dies. Das außerlandwirtschaftliche Einkommen gibt den Bergbäuerinnen und Bergbauern Sicherheit, den Lebensunterhalt bestreiten zu können, aber auch Investitionen in der Landwirtschaft finanzieren zu können. Eine Aussage bringt dies auf den Punkt: *„In unserer Gegend können viele von der Landwirtschaft allein nicht mehr leben. Es hat fast jeder ein Stück Wald dabei, andere gehen arbeiten und leisten sich mit dem verdienten Geld das teure Hobby Landwirtschaft.“*

Ökonomische Werte sind für einen Großteil der Bergbäuerinnen und Bergbauern am landwirtschaftlichen Betrieb nicht primär wichtig: Die Hälfte der Bergbäuerinnen und Bergbauern sieht ein gesundes Leben und die Produktion der eigenen Lebensmittel als wichtigstes Ziel. Dass man bei der Familie zuhause bleiben kann, ist vor allem für Bergbäuerinnen signifikant wichtiger. Die Höhe des Milchpreises ist nicht primär ausschlaggebend für die Milchproduktion, obgleich alle Interviewten der Meinung sind, dass ein höherer Preis für Lebensmittel das

Ziel sein sollte, damit diese mehr Wertschätzung durch den Konsumenten erfahren.

Anhand der Clusteranalyse der aus den Interviewprotokollen erstellten Aussagenmatrix konnten die Bergbäuerinnen und Bergbauern zu drei Aussagenströmen hinsichtlich Einkommen zugeordnet werden (vgl. Tabelle 1).

Tab. 1: Cluster mit charakterisierenden Variablen und Kreuztabellenanalyse dreier beispielhafter Aussagevariablen

	Cluster 1 Die „Traditionellen“	Cluster 2 Die „Produzenten“	Cluster 3 Die „Alternativen- Suchenden“
Absolute Anzahl	10 Betriebe	9 Betriebe	11 Betriebe
Alter unter 42 Jahre	3 LeiterInnen	5 LeiterInnen	7 LeiterInnen
Alter über 48 Jahre	7 LeiterInnen	4 LeiterInnen	4 LeiterInnen
Ø Milchkuhbestand	11,4 Stk.	12,1 Stk.	7,8 Stk.
LF gesamt	32,1 ha	34,8 ha	18,0 ha
Ø Milchquote gesamt	45,5 t	55,6 t	43,5 t
Aussage „Stabiles Einkommen durch Milchproduktion ist wichtig“			
Zustimmung in %	100	100	0
Korrigierte Residuen	2,9	2,7	-5,5
[Likelihood-Quotient=23,1; df=2; p=0,000]			
Aussage „Das außerlandwirtschaftliche Einkommen ist essentiell“			
Zustimmung in %	10	55,5	72,7
Korrigierte Residuen	-2,8	0,6	2,2
[Likelihood-Quotient=9,7; df=2; p=0,013]			

Quelle: Eigene Bearbeitung, Interviews, n=30

4.2 Die „Traditionellen“

Die „Traditionellen“ sind jene Bergbäuerinnen und Bergbauern, die das stabile monatliche Einkommen aus der Milchproduktion schätzen und diesem auch einen hohen Stellenwert beimessen. Das Einkommen aus der Milchproduktion ist bei diesen Betrieben das wichtigste Standbein am Betrieb, obgleich sie über mehrere Standbeine verfügen: Am häufigsten wird dabei der Forst genannt. Ein außerlandwirtschaftliches Einkommen spielt auf diesen Betrieben keine große Rolle. Vor allem ältere BetriebsleiterInnen sind auf diesen Betrieben anzutreffen, für die die Milchproduktion noch einen großen Stellenwert hat. Die Fortfüh-

rung der Milchproduktion ist hier auf lange Sicht jedoch nicht mit Sicherheit gewährleistet.

Zur Veranschaulichung dient folgendes Fallbeispiel: Betriebsleiter *Franz* bewirtschaftet gemeinsam mit seiner Frau einen Betrieb mit insgesamt zwölf Milchkühen auf einer Seehöhe von rund 1200 m. Wichtige Standbeine neben der Milchproduktion sind Kalbinnenaufzucht und Ochsenmast; im Winter wird Holz geschlagen und verkauft. Da der Betriebsleiter und seine Frau bereits knapp 60 Jahre alt sind, es jedoch wegen Kinderlosigkeit keine HofnachfolgerIn gibt, ist die Weiterführung des Betriebes ungewiss. Dennoch denkt der Betriebsleiter noch nicht ans Aufgeben: *„Solange wir noch können, produzieren wir Milch.“*

4.3 Die „ProduzentInnen“

Die BetriebsleiterInnen dieses Clusters der „ProduzentInnen“ schätzen, wie auch schon zuvor die „Traditionellen“, das stabile Einkommen durch die Milchproduktion. Die Mutterkuhhaltung ist keine Alternative für diese Betriebe und darüber hinaus ist die Höhe des Milchpreises für die BetriebsleiterInnen sehr wichtig. In diesem Cluster sind vor allem junge BetriebsleiterInnen anzutreffen, die der Milchproduktion eine hohe Bedeutung für das Einkommen zumessen. Das außerlandwirtschaftliche Einkommen ist für die Hälfte der Betriebe dieses Clusters wichtig, dennoch zeigt die Analyse der korrigierten Residuen (Tabelle 1), dass diese Aussage für diesen Cluster nicht typisch ist. Vor allem Betriebe der BHK-Gruppe 3 sind in diesem Cluster signifikant häufig vertreten.

Folgendes Fallbeispiel gibt einen Einblick in diesen Cluster: Betriebsleiter *Thomas* hat den Betrieb seiner Eltern gepachtet und bewirtschaftet diesen mit seiner Freundin im Nebenerwerb. Vor einigen Jahren wurde der Stall teilweise umgebaut, auch die Quote wurde sukzessive aufgestockt. Der Plan ist, die Milchproduktion zu intensivieren. Alternativen zur Milchproduktion kommen für den Betriebsleiter nicht in Frage, viel eher wird über Optimierungspotential in der Produktion nachgedacht: *„Was ich noch ändern muss, ist die Kühe länger auf Leistung zu halten, die Fruchtbarkeit zu verbessern. Auch der Ertrag im Grünland muss besser werden.“* Die Milchproduktion hat auf diesem Betrieb einen viel höheren Stellenwert als der derzeitige Nebenerwerb: *„Ich möchte die Arbeit auf*

meinem Betrieb nicht eintauschen gegen eine andere. Die Milch[-produktion] hat für mich Zukunft.“

4.4 Die „Alternativen-Suchenden“

Auf den Betrieben der „Alternativen-Suchenden“ sind vor allem junge BetriebsleiterInnen zuhause, die zwar derzeit noch Milch produzieren, jedoch für die Überlegungen hinsichtlich Alternativen zur Milch (inner- und außerhalb der Landwirtschaft) im Vordergrund stehen. Der Großteil dieser BetriebsleiterInnen geht derzeit schon einem Nebenerwerb nach. Das außerlandwirtschaftliche Einkommen wird als sehr wichtig eingestuft.

Fallbeispiel für diesen Cluster ist der Betrieb von Betriebsleiterin *Katharina*: Die Betriebsleiterin bewirtschaftet mit ihrem Mann einen Bergbauernbetrieb mit derzeit sechs Milchkühen. Der Ehemann hat sich neben der Tätigkeit als Landwirt ein zunächst geringfügiges Gewerbe als Baggerunternehmer aufgebaut, welches über die Jahre immer größere Bedeutung für das Familieneinkommen erlangte: *„Unser Betrieb ist klein, der Nebenerwerb war immer wichtig. Aber das ist jetzt anders, jetzt ist das Baggerfahren wichtiger. Wenn sich die Milchproduktion nicht mehr rechnet, hören wir damit auf.“*

5. Schlussfolgerung

Aussagen zum Einkommen aus der Milchproduktion, aus anderen landwirtschaftlichen Zweigen oder aus dem Nebenerwerb sind wichtiger Bestandteil aller Interviews mit den Murauer Bergbauern und Bergbäuerinnen. Dies zeigt, dass es sich hier um einen zentralen Faktor für die Interviewten handelt, der oft über Sein und Nichtsein eines Betriebes entscheidet. Die vorliegenden Auswertungen zeigen, dass allein eine Betrachtung der Aussagen hinsichtlich Einkommen bereits wesentliche Einblicke in die Bedeutung der Milchproduktion auf den Bergbauernbetrieben erlaubt und wichtige Schlüsse über die Zukunft von Milchviehbetrieben zulässt. Zusammenfassend spiegeln die in der Studie identifizierten Trends die Einteilung zu Haushaltsstrategien nach KRAMMER et al. (2012) wider: Die drei Trends entsprechen der Strategie der Stablen Reproduktion, der Professionalisierung und dem Rückzug. Je nach Strategie wird dabei der Milchproduktion unterschiedliche Bedeutung beigemessen.

Danksagung

Ein besonderer Dank geht an dieser Stelle an die Bergbäuerinnen und Bergbauern im Bezirk Murau, die ihre wertvolle Zeit für die Interviews im Rahmen der vorliegenden Studie zur Verfügung gestellt haben.

Literatur

- BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2002): Grüner Bericht 2002. Wien.
- BMLFUW (Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft) (2012): Grüner Bericht 2012. Wien.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2010): Developments in the income situation of the EU agricultural sector. Mitteilung. Brüssel.
- CALUS, M. and VANHUYLENBROECK, G. (2008): The succession effect within management decisions of family farms. 12th Congress of the European Association of Agricultural Economists – EAAE. Brussels.
- HABERMAS, J. (1981): Theorie des kommunikativen Handelns. Bd. I. Frankfurt: Suhrkamp
- KIRNER L. und KRAMMER, M. (2008): Strategien zur Betriebsentwicklung nach Umsetzung der GAP-Reform 2003. Agrarpolitischer Arbeitsbehelf Nr. 26 der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft. Wien, Eigenverlag.
- KRAMMER, M., LARCHER, M., VOGEL, S. and LAUTSCH, E. (2012): The Pattern of Austrian Dairy Farm Household Strategies. German Journal of Agricultural Economics, 61(2), 96-113.
- LANDAU, S. and EVERITT, B. (2004): A handbook of statistical analyses using SPSS. Florida: Chapman & Hall/CRC Press LLC.
- SCHMID, E., LARCHER, M., SCHÖNHART, M. und STIGLBAUER, C. (2011): Ende der Milchquote – Perspektiven und Ziele österreichischer Molkereien und MilchproduzentInnen. Forschungsendbericht im Auftrag des BMLFUW, Institut für Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, Universität für Bodenkultur. Wien.
- VOGEL, S. und WIESINGER, G. (2003): Der Familienbetrieb in der Agrarsoziologie - ein Blick in die Debatte. Ländlicher Raum 5.
- VON EYE, A. (2002): Configural frequency analysis: methods, models, and applications. Vol.64. Psychological Press.
- WIEDEMANN, P. (1986): Erzählte Wirklichkeit. Zur Theorie und Auswertung narrativer Interviews. Weinheim und München: Psychologie Verlagsunion.

Anschrift der Verfasserin

DI Monika Pinter
Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
Stubenring 12, 1010 Wien, Österreich
Tel.: +43 1 71100 2769
eMail: monika.pinter@lebensministerium.at

Tirol hier und dort. Einflüsse der zunehmenden Transnationalisierung auf die Entwicklung der Kolonie Pozuzo im Tiefland von Peru

Tyrol here and there. The influence of growing transnationalisation on the development of the colony Pozuzo in Peruvian lowland

Karin ZBINDEN GYSIN

Zusammenfassung

Siedlungskolonien stehen mit ihren transnationalen Beziehungen, ihrer Bedeutung in nationalen Einbindungsdiskursen und Re-Lokalisierungstendenzen für Lebenssituationen zugleich „hier und dort“. Pozuzo im Tiefland von Peru ist eine in weiten Teilen „gescheiterte“ Siedlungskolonie, die seit drei Jahrzehnten in verstärktem Maße von der Peripherie ins Zentrum der Moderne rückt. Beziehungen, die von Tirol aus geknüpft wurden, tragen zur Transnationalisierung bei. Wie erleben, gestalten und reflektieren die Nachfahren der EinwandererInnen ihre Verbundenheit mit Tirol und Peru, Vergangenheit und Gegenwart, agrarischem und gewerblichem Habitus? Die Fallstudie zeigt auf, wie sich bäuerliche Werte, Haltungen und Strategien in der Auseinandersetzung mit alter und neuer Heimat aufgrund transnationaler Beziehungen verändern. **Schlagwörter:** Siedlungskolonie, Transnationalisierung, ethnische Identität, Zugehörigkeit, Haushaltstrategien

Summary

Settlement colonies represent a way of life “here” as well as “there”, because of their often transnational relations, the importance in discourses of national integration and the tendencies for re-localisations. Pozuzo, in the lowlands of Peru, is a largely “failed”

Erschienen 2013 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie*, Band 22(2): 137-146. On-line verfügbar: <http://oega.boku.ac.at>.

settlement colony, which for three decades has now been moving more and more from the periphery to the center of modernism. Relationships that have been established from Tyrol actually contribute to increasing trans-nationalisation. How do the descendants of the settlers experience, frame and reflect their bonds with Tyrol and Peru, past and present, agrarian and industrial habitus? The case study shows how – due to transnational relations – peasant values, attitudes and strategies change in dealing with the old and new “homeland”.

Keywords: settlement colonies, transnationalisation, ethnic identification, belonging, household strategies

1. Einleitung

Im 19. Jahrhundert verstärkte Peru die Bestrebungen, das Amazonastiefland durch Besiedlungsprojekte nutzbar zu machen. Pozuzo wurde 1859 von rund 130 SiedlerInnen aus dem Rheinland, Preußen und Tirol gegründet. Statt ein „neues Tirol“ mit einem Eisenbahn- und Dampfschiffknotenpunkt zu werden, wurde Pozuzo „im Urwald vergessen“, wie ein vielbemühter Mythos beschreibt. Werte, Bräuche, Wirtschafts- und Siedlungsform sowie Sprache der Heimat wurden tradiert. Siedlerhöfe erschlossen zunehmend entfernte Täler und Tiefebenen. Trotz vielfältiger Einflüsse aus dem Hochland und den Küstenstädten blieben die Tirol- und deutschstämmigen PozuzinerInnen die unbestrittenen Etablierten (im Sinne von ELIAS, 1990) der Region. Nachdem die Siedlung nach 120 Jahren mit einer Strasse erschlossen wurde, nahmen Dynamiken der Hybridisierung, Integration und Zu- und Abwanderung zu. Pozuzo öffnete sich in Richtung der peruanischen Gesellschaft. Nach einer Phase der Isolierung durch den Bürgerkrieg zwischen 1980 und 2000 wuchs das nationale und internationale touristische Interesse an Pozuzo: Noch tiefer im Dschungel als die ethnischen Gruppen der Yanesha und Ashaninkas leben, kann man blauäugige und blondhaarige „Weiße“ bestaunen, die Bananenstrudel und Reisknödel kochen.

Seit 30 Jahren engagieren sich Nichtregierungsorganisationen (NROs) aus Tirol in Pozuzo. Ihre Aktivitäten zielten zuerst auf (meist materielle) Entwicklungshilfe ab (Kulturhaus, Spital, Museum, Deutschunterricht), entwickelten sich aber zunehmend hin zu einer gleichberechtigteren Form mit gegenseitigen Besuchen, Ausbildung

und Arbeitseinsätzen. In diesem Beitrag wird untersucht, wie sich die zunehmenden transnationalen Beziehungen auf die bäuerlichen Haushalte und die Strategien der Nachfahren der AuswandererInnen aus Tirol und dem heutigen Deutschland auswirken.

2. Theoretische Grundlagen

2.1 Transnationalismus und transnationalen Gemeinschaften

Für die Theoretisierung von menschlichen Aktivitäten über Staatsgrenzen hinweg wird in der Theorie unter anderem der Begriff der Transnationalisierung verwendet.

Mit der Untersuchung der transnationalen sozialen Felder wird es laut PORTES et. al (1999) möglich, Migration und Adaptation auf eine neue, prozesshafte Weise zu beschreiben und zu verstehen, insbesondere auch aus einer individuellen Perspektive. Die Transnationalisierung an sich werten sie als für viele einzelne Menschen positiv (PORTES et. al, 1999, 230). Diese bessere Alternative wird unabhängig von staatlichen Regelungen und Institutionen auf der Basis individueller Fähigkeiten und Aktivierung des sozialen Kapitals möglich (ebd.).

VERTOVEC (1999, 448ff) erstellt sechs konzeptionelle Perspektiven des Transnationalismus. Sie sind, ergänzt mit eigenen Resultaten aus dem transnationalen sozialen Feld Pozuzo, in Tabelle 1 zusammengestellt. Durch die Definition über die soziale Zugehörigkeit und die Strukturierung als ethnische Gruppe in der Diaspora (Punkt 1), durch das Bewusstsein der Gemeinschaft, definiert über eine gemeinsame Erinnerung (Punkt 2) und durch die kulturelle (Re-)Produktion (Punkt 3) entsteht eine transnationale ethnische Gemeinschaft. Im Zugehörigkeitsdiskurs und in der Praxis als Abgrenzung von ‚Anderen‘ wird dieser ethnischen Gemeinschaft erst Form gegeben.

Tab. 1: Konzeptuelle Perspektiven des Transnationalismus

Transnationalismus als...	Ausprägungen in Pozuzo
Soziale Morphologie	Ethnische Diaspora, Triade Herkunftsgesellschaft – Residenzgesellschaft – Diaspora
Bewusstseinstyp	Gemeinschaftliche Verankerung ‚dort‘ (nicht hier), (gebrochene) kollektive Erinnerungen
Modus der kulturellen	Gegenwärtige kulturelle Bezüge aufbauend auf

Reproduktion	Repertoire aus der Vergangenheit, Hybridisierung
Kapitalfluss	Entwicklungshilfe/-zusammenarbeit durch NROs in Tirol (im Gegensatz zu klassischen Rücküberweisungen aus der Diaspora in die Herkunftsgesellschaft)
Grundlage für politisches Engagement	Bürgermeister bis 2006 durch Nachfahren der KolonistInnen gestellt, Einbürgerungsbestrebungen (peruanisch-österreichische Doppelbürgerschaft)
(Re-)Konstruktion von ‚place‘ und Lokalität	Dorfteile Prusia und Tirol, konstruierte ‚Nachbarschaft‘ mit Tirol, „Tirol isch lei oans“ ¹

Quellen: VERTOVEC, 1999, 448ff und eigene Datenerhebung

2.2 Migration, Siedlungskolonisation, staatliche Konfigurationen

Seit Anbeginn der Menschheitsgeschichte als ‚menschliche Natur und Kultur‘ praktiziert, ist Migration im Zuge der territorialisierenden und homogenisierenden Nationenbildungen zu einem Minderheitenphänomen, zum Sonderfall und schliesslich zum Problem geworden (DARIEVA, 2007, 70). Gegenwärtig nimmt durch die zunehmende Transnationalisierung das Bewusstsein zu, dass das Unterwegssein, der Orts- und Bezugswechsel zu einer „nouvelle normalité constituante de la modernité“ (CENTLIVRES, 2006, 33) und somit wieder zum Normalfall wird.

Im 18. Jahrhundert wurde Ein- und Auswanderung als einmalige, zielgerichtete und zeitlich stark begrenzte Aktion auf nationalstaatlicher Ebene verstanden, der ein längerer Prozess der Integration folgte. Der Blick sowohl auf die Migration als auch auf die Integration unterschied sich aus der Sicht der abgebenden und aufnehmenden Staaten: Die Ausgewanderten wurden aufgefordert, ihrem Herkunftsstaat weiterhin loyal verbunden zu sein und sich nicht assimilieren zu lassen, während eben diese Assimilation von EinwandererInnen meist eingefordert wurde (WICKER, 1998).

In der Auseinandersetzung mit alten Siedlungskolonien müssen sowohl das damalige Verständnis von Migration und staatlichen Konfigurationen als auch postmoderne Konzepte einbezogen werden,

¹ Tirol ist eins (ein Einziges, Geeintes), Titel des Liedes von S. Rieger, um 1900.

die situative Konstruktionen und Bezüge beleuchten (z. B. Zugehörigkeitsdiskurse, Re-Lokalisierung rootedness/routedness²).

2.3 Ethnische Zugehörigkeitsdiskurse und soziale Kategorisierung

WEBER (1921) bezieht bei seinem Verständnis von Zugehörigkeit zu ethnischen Gruppen sowohl physische als auch soziale und kulturelle Unterscheidungsmerkmale ein. BARTH (1969) beleuchtet die Dichotomisierung der Merkmale für die Kategorienbildung, betont aber, dass nicht die Kategorien, sondern der Grenzziehungsprozess eine ethnisch definierte Gemeinschaft vereint (BARTH, 1969, 78, 81). Wer dazu gehört und wer ausgeschlossen wird, ist ausgehandelt, beruht nicht auf objektiven Unterschieden und ist nicht prognostizierbar. Jede soziale Kategorisierung, die für die Bildung oder den Ausdruck von Identität zugezogen wird, ist interessegeleitet, egal ob sie nun auf der Praxis beruht oder für die wissenschaftliche Analyse erstellt wird (JENKINS, 1997; BRUBAKER, 2004). Deshalb sollen Kategorisierungen ebenso analysiert werden wie Selbst-Identifikationen, denn Sozialisation geschieht über Kategorisierung (JENKINS, 1997, 166). Kategorien helfen dem Individuum, seine Position in der Gemeinschaft und in Abgrenzung zu ‚Anderen‘ wahrzunehmen, und bieten die Basis für soziales Handeln.

BRUBAKER (2004, 10) warnt davor, vorschnell von ethnischen Gruppen und ethnischer Identität auszugehen, indem man die interessegeleitete Rhetorik der Gruppe oder der MeinungsführerInnen übernimmt. Die Festschreibung und Verdinglichung der Gruppe ist ein sozialer Prozess. Wer den Diskurs übernimmt, verstärkt ihn dadurch.

3. Material und Methoden

Während der Durchführung von vier Feldphasenerhebungen in Pozuzo (zwischen 2004 und 2009) und einer im Oberinntal/Tirol (2009) wurden verschiedene sozial-anthropologische und soziologische Datenerhebungsmethoden kombiniert:

- Teilnehmende Beobachtung (Haushaltstudien, n=4);

² Zwischen den beiden beinahe gleich klingenden Begriffen steht der Gegensatz von Verwurzelung (rooted) und Mobilität (route).

- Leitfadengespräche zu Identität, Haushaltstrategie und Beziehung zu Tirol (Pozuzo: n=20, Tirol: n=8);
- Schriftlicher Fragebogen zu Identität und Haushaltsstruktur in Pozuzo (n=122 Haushalte, die 560 Personen erfassen);
- Ego-zentrierte Netzwerkanalysen zu Unterstützungs- und Entscheidungsnetzwerken in Pozuzo (n=12).

Bei der Auswahl der InformantInnen für die Haushaltsstudien, die Leitfadengespräche und die ego-zentrierten Netzwerkanalysen wurde auf eine ausreichende Vertretung der Geschlechter, Altersgruppen, Herkunftsorte, Berufsfelder und Lebensplanungen geachtet. Die Fragebögen wurden über Schulkinder bis in die entlegenen Siedlungsgebiete im Distrikt von Pozuzo verteilt.

Die Daten aus der schriftlichen Befragung und der ego-zentrierten Netzwerkanalyse wurden mittels beschreibender Statistik ausgewertet, alle übrigen Daten über Feldnotizen, Transkription und Clustering. Für die Datenpräsentation wurden schließlich Daten aus verschiedenen Quellen kombiniert.

4. Ergebnisse

4.1 Ein „zweites Tirol“ – Ethnische Identifikation

Die Zugehörigkeit zu ethnischen Gruppen wird in Pozuzo oft thematisiert. Auch wenn sich die Gruppen nicht klar abgrenzen lassen, entfalten sie in der sozialen Realität ihre Wirkung und werden durch den Diskurs gefestigt. Knapp drei Viertel der Befragten beziehen sich bei ihrer ethnischen Identität auf die nationale Zugehörigkeit als PeruanerInnen, 23% als „ethnische“ TirolerInnen und 10% als „ethnische“ Deutsche³.

Das Konfliktpotential zwischen den ethnischen Gruppen wird als wachsend eingeschätzt. Konflikte und Konfliktpotentiale werden vor allem von zentrumsnahen HochlandbewohnerInnen wahrgenommen und von allen Gruppen mit Unterschieden in der „Rasse“ (biologisch und sozial) und der „Kultur“ (Werte und Bräuche) begründet.

³ Quelle: Fragebogen; Mehrfachantworten möglich.

Konflikte entstehen rund um die Verteilung von Landbesitz, den Zugang zu Gemeinderessourcen und die Unterstützung aus Tirol. Seit 2007 stellen die HochlandbewohnerInnen den Bürgermeister, was als grosser Statusverlust der „weißen“ Etablierten und Wendepunkt in der Allokation von Gemeinderessourcen wahrgenommen wird. Anstelle der offiziellen Gemeindevertretung, die kein Interesse zeigt, unterhält nun eine Gruppe von Nachfahren der AuswandererInnen die Beziehungen zu den NROs in Tirol. Diese aktuelle Dynamik verstärkt die als ethnisch begründeten Zugehörigkeitsdiskurse und Diasporisierungstendenzen bei der Kerngruppe der am transnationalen Austausch Interessierten in Pozuzo und Tirol, während sich die Mehrheit darüber kaum Gedanken macht. Ein „zweites Tirol“ ist nur noch für wenige, die aus Tirol unterstützt werden, eine erstrebenswerte Perspektive, während die meisten zusehends in der Realität eines „geeinten“ Perus angekommen sind.

4.2 Tirolerische Werte und *estilo tiroles*

Als tirolerische Werte, die von den Nachfahren der AuswandererInnen aus Tirol als Abgrenzungs- und Profilierungskategorien angeführt werden, gelten Arbeitsamkeit, Ordnung, langfristiges Planen und eine tiefe Bindung zum Katholizismus. Sie beruhen auf den Auswahlkriterien, nach denen die SiedlerInnen 1857 ausgewählt wurden.

Der *estilo tiroles* (Tiroler Stil) entsteht aus einer Kombination von Selbst- und Fremdwahrnehmung im Rahmen des Tourismus und der aktuellen Kontakte zu Tiroler NROs. Er nimmt das ‚kulturelle Erbe‘ der Tirol-stämmigen Gemeinschaft auf, vereinfacht und adaptiert es. Grundlagen der Repräsentation sind die alten Siedlerhöfe, die Kleidung (heute Tiroler Dirndl), die Musik (Tanz, Liedgut) und die lokale, bei der Einwanderung adaptierte Küche (Knödel, Strudel). Der *estilo tiroles* wird laufend durch Ideen und Praktiken aus dem Fundus an touristischen Attraktionen, die sich in der peruanischen Tourismuskultur etablieren, und aus dem heutigen Tirol aktualisiert. Das touristische Angebot wird immer stärker von AkteurInnen gestaltet, die nicht Nachfahren der KolonistInnen sind. Die touristische Repräsentation der Siedlungskolonie gerät in den Hintergrund. Auch wenn vereinzelt noch blonde, blauäugige und Tirolerisch sprechende PozuzinerInnen anzutreffen sind, wird Pozuzo doch zunehmend durch

Menschen repräsentiert, die nicht diesen klischeehaften Vorstellungen der TouristInnen entsprechen.

4.3 Strategien landwirtschaftlicher Haushalte: Landwirtschaft plus

Die Gemeinschaft der Nachfahren der KolonistInnen ist durch weitgehend autarke Einzelhaushalte strukturiert. Innerhalb der Familie werden Güter und Dienstleistungen produziert, konsumiert und verschenkt. Dabei nimmt die Bedeutung der Dorfsiedlungen als Zentren zu. Mehrere Strategien lassen sich feststellen:

- In den abgelegenen Höfen wird weiterhin auf Siedlungskolonisation und Erschließung von Landwirtschaftsland gesetzt, wobei die SiedlerInnen an Grenzen stoßen (Drogenanbauregionen).
- Im Zentrum etablieren sich Jugendliche bevorzugt im Gewerbe und stellen Tagelöhner für ihre ererbten Höfe an.
- Für die Elterngeneration geht die Übersiedlung ins Zentrum einher mit der Verpachtung des Hofes und dem Aufbau touristischer Angebote als ‚altersgerechter‘ Lebensform (Nähe zu Dienstleistungen, Authentizität in der Repräsentation im Tourismus, meist durch ein Angebot an Unterkünften). Die immer noch sehr kleinen Zentren werden dadurch zu für die Siedlungskolonie untypischen Dörfern.

5. Schlussfolgerungen

Die Zunahme der transnationalen Beziehungen und der Zuwanderung aus anderen Regionen Perus beeinflussen die Gemeinschaft der Nachfahren der KolonistInnen aus Tirol und Preußen zunehmend. Die ethnische Identifikation der Gemeinschaft der Nachfahren der KolonistInnen wird von außen (Tourismus, NROs in Tirol) und von innen (Modernisierung, Integration in die und Abgrenzung von der Zielgesellschaft Perus) umdefiniert. Dies zeigt sich besonders deutlich an zwei Kernkonzepten, der Konstruktion des „tirolischen Erbes“ und der Repräsentation dessen, was als „tirolerisch“ verstanden wird:

Gegenwärtig konkurrieren in Pozuzo zwei Formen der Konstruktion und Praxis des „tirolerischen Erbes“:

- einerseits führen Nachfahren der KolonistInnen den Habitus des Siedlers/der Siedlerin mit nahezu autarkem Bauernhaushalt weiter (Identifikation als BesiedlerIn);

- andererseits orientiert sich eine wachsende Zahl von Nachfahren der KolonistInnen an den Erfahrungen in oder mit dem heutigen Tirol und führt Modernisierungsprozesse fort, indem der Habitus des/der SiedlerIn durch den der Gewerbetreibenden ergänzt oder ersetzt wird. Dies ist gekennzeichnet durch zunehmende Arbeitsteilung, Spezialisierung, Multifunktionalisierung der Landwirtschaft (Tourismus, Handel) und den Ausbau von transnationalen Beziehungen sowohl zu Peru als auch zu Tirol (Identifikation als ModernisiererIn).

In der Repräsentation des „Tirolerischen“ in Pozuzo driftet die Gemeinschaft der Nachfahren der KolonistInnen auseinander:

- geographisch, durch die Konzentration in Zentren (und Durchmischung mit ZuzügerInnen) und durch Dispersion in neue Siedlungsgebiete;
- inhaltlich, durch Hybridisierung und Vermarktung des *estilo tiroles* im Tourismus und in der Beziehung zu den NROs in Tirol.

Beide Prozesse werden durch die zunehmenden transnationalen Beziehungen (nach VERTOVEC, 1999) verstärkt: Bei den Nachfahren der KolonistInnen, die sich in der Rolle der ModernisiererInnen von Pozuzo sehen, lässt sich eine Ausdifferenzierung der sozialen Morphologie und des Modus der kulturellen Reproduktion feststellen. Zudem entwickeln sie eine wachsende Nachfrage nach Nähe zu transnationalen Kapitalflüssen und politischer Mitsprache in den lokalen Zentren im Distrikt Pozuzo.

Aus den konzeptuellen Perspektiven von Transnationalismus als Bewusstseinstyp und als (Re-)Konstruktion von Lokalität betrachtet steht „Tirol“ für mindestens drei divergierende Verortungen: Das „Tirol“ der SiedlerInnen in Pozuzo, das aktuelle Tirol in Österreich und das aktuelle, transnational konstruierte Tirol zwischen „hier und dort“.

Literatur

- BARTH, F. (1969): Ethnic groups and boundaries. In: Hutchinson, J. und Smith, A.D. (Hrsg.): Ethnicity. Oxford/New York: Oxford University Press.
- BRUBAKER, R. (2004): Ethnicity without groups. Cambridge et al.: Harvard University Press.

- CENTLIVRES, P. (2006): La diaspora comme condition ordinaire. In: Berthomière, W. und Chivallon, C. (Hrsg.): Les Diasporas dans le monde contemporain. Un état des lieux. Paris: Karthala.
- DARIEVA, T. (2007): Migrationsforschung in der Ethnologie. In: SCHMIDT-LAUBER, B. (Hrsg.): Ethnizität und Migration. Einführung in Wissenschaft und Arbeitsfelder. Berlin: Reimer.
- ELIAS, N. und SCOTSON, J. L. (1990): Etablierte und Außenseiter. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- JENKINS, R. (1997): Rethinking ethnicity. Arguments and explorations. London/Thousand Oaks: Sage.
- PORTES, A., GUARNIZO, L. E. and LANDOLT, P. (1999): The study of transnationalism: Pitfalls and promise of an emergent research field. *Ethnic and Racial Studies*, 22, 217-237.
- VERTOVEC, S. (1999): Conceiving and researching transnationalism. *Ethnic and Racial Studies*, 22, 447-462.
- WEBER, M. (1921): *Wirtschaft und Gesellschaft. Die Wirtschaft und die gesellschaftliche Ordnungen und Mächte*. Tübingen: J.C.B. Mohr (Paul Siebeck).
- WICKER, H.-R. (Hrsg.) (1998): *Nationalismus, Multikulturalismus und Ethnizität: Beiträge zur Deutung von sozialer und politischer Einbindung und Ausgrenzung*. Bern: Haupt.
- ZBINDEN GYSIN, K. (2012): *Tirol hier und dort: Dynamiken und Prozesse der Diasporisierung in der deutsch-österreichischen Kolonie Pozuzo im peruanischen Tiefland*. Saarbrücken: Südwestdeutscher Verlag für Hochschulschriften.

Anschrift der Verfasserin

*Dr. phil. Karin Zbinden Gysin
 Berner Fachhochschule
 Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften
 Länggasse 85, 3052 Zollikofen, Schweiz
 Tel.: +41(0)31 910 21 59
 eMail: karin.zbinden@bfh.ch*