JAHRBUCH DER ÖSTERREICHISCHEN GESELLSCHAFT FÜR AGRARÖKONOMIE

Band 18, Heft 3

Dieser Band enthält Beiträge der 18. ÖGA-Jahrestagung,
die zum Generalthema „Neue Impulse
in der Agrar- und Ernährungswirtschaft?!“
an der Universität für Bodenkultur Wien
am 18. und 19. September 2008
abgehalten wurde.

Herausgegeben von:
Hermann Peyerl

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 © 2009 Facultas Verlags- und Buchhandel AG,
Berggasse 5, A-1090 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 978-3-7089-0433-7

Inhaltsverzeichnis

Vorwort
Hermann PEYERL V

Das GEWISOLA/ÖGA-Journal-Ranking: Zur Qualität agrarökonomisch relevanter Zeitschriften
The GEWISOLA/ÖGA-Journal-Ranking: A survey-based journal ranking for agricultural economists
Siegfried PÖCHTRAGER, Ernst BERG, Stephan DABBERT, Roland HERRMANN und Klaus SALHOFER 1

Die Landwirtschaft als Medienthema – Inhaltsanalyse Schweizer Zeitungen und Fernsehsendungen zwischen 1996 und 2006
Media coverage of agriculture – A content analysis of Swiss newspapers and television programmes between 1996 and 2006
Thomas ALFÖLDI und Aysel TUTKUN-TIKIR 17

GIS-gestützte Prognosen des Flächennutzungswandels auf Grenzertragsflächen
GIS-based forecasting in land use changes on less favoured areas
Veronika ASAMER und Hans Karl WYTRZENS 27

Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz: eine empirische Analyse
Plant protection documentation: an empirical analysis
Henning W. BATTERMANN, Horst-Henning STEINMANN und Ludwig THEUVSEN 37

Einfluss des Klimawandels auf das Produktionsrisiko in der Weizenproduktion unter Berücksichtigung des CO2-Effekts sowie von Beregnung
Climate Change Impact on Winter Wheat Production with a Focus on Production Risk- Considering CO2-Effects and Irrigation
Markus GANDORFER und Kurt-Christian KERSEBAUM 47

Gentechnisch Veränderte Organismen (GVO) in der Wertschöpfungskette der Ernährungswirtschaft in der EU und den USA
Genetically Modified Organisms (GMO) in the food supply chain in the EU and USA
Rainer HAAS, Siegfried PÖCHTRAGER und Viktoria KNOLL 57

Regionalökonomische Bestimmungsgrößen für das Standortwahlverhalten der Holzwirtschaft und Papierindustrie in Hessen
Determinants of the Spatial Location Behaviour of the Timber-based sector in the State of Hesse
Johannes HARSCHE und Kerstin JAENSCH 67

Die Rolle der Region bei der Kaufentscheidung von Appenzeller Käse – Erweiterung der Theorie des geplanten Verhaltens
Role of the region in the buying decision of Appenzeller cheese – Extension of the Theory of Planned Behavior
Lukas HÄUSLER, Anja DOLLINGER, Aysel TUTKUN-TIKIR und Bernard LEHMANN 77

Wettbewerbsfähigkeit von Vollweidesystemen in der Milchviehhaltung
Competitiveness of low input systems in dairy farming
Leopold KIRNER 87

Potenzial von Biogasanlagen zur Risikodiversifikation in Abhängigkeit zum landwirtschaftlichen Portfolio
Potential for risk diversification of biogas plant in agricultural portfolios
Christian RIESSEN 97

Biofuel Production in Austria Considering the Use of Waste Heat: a Study on Costs and Potentials of Greenhouse Gas Reduction
Biogene Treibstoffproduktion in Österreich unter Berücksichtigung der Verwendung von Abwärme: eine Analyse der Kosten und Treibhausgas-reduktionspotentiale
Johannes SCHMIDT, Sylvain LEDUC, Erik DOTZAUER, Georg KINDERMANN and Erwin SCHMID 107

Simulation von Klimaszenarien und die ökonomische und ökologische Bewertung verschiedener Pflanzenproduktionsverfahren im Marchfeld
Simulation of climate scenarios and the assessment of economic and ecological impacts of different agricultural management systems in the Marchfeld region
Franziska STRAUSS, Erwin SCHMID und Elena MOLTCHANOVA 117

Einstellungen gegenüber GVO-Lebensmitteln und GVO-Medikamenten in der Schweiz
Attitudes towards GM-Food and GM-pharmaceutical in Switzerland
Aysel TUTKUN und Bernard LEHMANN 127

Landwirtschaft und Hochwasser – Wechselwirkungen zwischen Landnutzung und Wasserrückhalt
Agriculture and Flooding – mutual impacts of land use and water retention
Klaus WAGNER, Hubert JANETSCHEK und Julia NEUWIRTH 137

Do Geographical Indications Promote Sustainable Rural Development?
Fördern geschützte Herkunftsbezeichnungen eine nachhaltige Entwicklung des ländlichen Raums?
Rachael WILLIAMS und Marianne PENKER 147

Vorwort

Der vorliegende Band enthält den zweiten Teil einer Reihe an Beiträgen, die einem interessierten Publikum aus Forschung und Fachpraxis bei der 18. ÖGA Jahrestagung am 18. und 19. September 2008 in Wien präsentiert wurden. Damit erscheint in diesem Jahr bereits die dritte Ausgabe des ÖGA-Jahrbuches. Wie auch bei den früheren Ausgaben haben alle eingereichten Manuskripte ein Peer-Review-Verfahren durchlaufen.

Für die inhaltliche Konzeption der an der Universität für Bodenkultur veranstalteten Tagung zeichneten DI Josef Hambrusch, DI Franz Hunger, Dr. Theresia Oedl-Wieser, DI Karlheinz Pistrich, Dr. Siegfried Pöchtrager und Mag. DI Josefa Reiter-Stelzl verantwortlich.

Als Herausgeber bedanke ich mich bei den AutorInnen für die Verfassung ihrer Beiträge. Der Universität für Bodenkultur Wien, der Österreichischen Nationalbank und dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft danke ich für das gezeigte Interesse an der Tagung und der Publikation der Beiträge.

Dieser Band hätte ohne die engagierte und umsichtige Unterstützung von Herrn DI DI Johann Wirnsberger und Frau Michaela Grötzer nicht bereits zu diesem frühen Zeitpunkt erscheinen können. Ihnen gilt daher mein besonderer Dank.

Wien, im Mai 2009 Hermann Peyerl

Das GEWISOLA/ÖGA-Journal-Ranking: Zur Qualität agrarökonomisch relevanter Zeitschriften

The GEWISOLA/ÖGA-Journal-Ranking: A survey-based journal ranking for agricultural economists

Siegfried PÖCHTRAGER, Ernst BERG, Stephan DABBERT, Roland HERRMANN und Klaus SALHOFER

Zusammenfassung

Die Bewertung des wissenschaftlichen Arbeitens gewinnt zunehmend an Bedeutung. Die im Social Science Citation Index berücksichtigten Zeitschriften bilden den Bereich der Agrarökonomie nicht hinreichend ab. Aus diesem Grund haben die Gesellschaft für Wirtschaft- und Sozialwissenschaften des Landbaus (GeWiSoLa) und die Österreichische Gesellschaft für Agrarökonomie (ÖGA) gemeinsam die Initiative zur Erarbeitung einer qualitätsgewichteten Liste von relevanten Publikationsorganen für Agrarökonomen ergriffen. Daraus resultiert die Kategorisierung von 160 Zeitschriften, die von rund 300 Wissenschaftlern auf Grund ihres wissenschaftlichen Niveaus und den Anforderungen der Gutachter gereiht wurden.
Schlagworte: Journal-Ranking, Qualität wissenschaftlicher Zeitschriften, Agrarökonomie

Summary

Publishing research results in reviewed journals becomes increasingly important for evaluating research output. The set of journals covered by the Social Science Citation Index, does not adequately cover the field of agricultural economics. For this reason the Gesellschaft für Wirtschaft- und Sozialwissenschaften des Landbaus (GeWiSoLa) and

---

Erschienen 2009 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie,* Band 18(3): 1-16. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

the Österreichische Gesellschaft für Agrarökonomie (ÖGA) jointly took the initiative and developed a weighed list of relevant publication outlets for agricultural economists. As a result, about 300 scientists rated 160 journals regarding their scientific level and requirements by reviewers.
Keywords: journal ranking, quality of scientific journals, agricultural economics.

1. Einleitung

Bei verschiedenen Prozessen der Evaluierung im wissenschaftlichen Umfeld werden Publikationen zur Beurteilung der wissenschaftlichen Tätigkeit herangezogen. Auch wenn die wissenschaftliche Leistung nicht auf die Publikationstätigkeit alleine beschränkt werden kann, gibt diese doch gewichtige Anhaltspunkte zur Bewertung der wissenschaftlichen Leistung.
Die bisher öfters für diese Zwecke herangezogenen Impaktfaktoren, des Social Science Citation Index (SSCI) bilden den Bereich der Agrarökonomie nur unzureichend ab. Zum einen wird ein beträchtlicher Teil agrarökonomisch relevanter wissenschaftlicher Zeitschriften und Veröffentlichungsorgane nicht im SSCI berücksichtigt. Zum anderen veröffentlichen Agrarökonomen nicht nur in wirtschafts- und sozialwissenschaftlichen Zeitschriften, sondern auch in interdisziplinären und naturwissenschaftlichen Zeitschriften. Weiters weist ein Vergleich der Impaktfaktoren über Fachdisziplinen hinweg, erhebliche Probleme auf.
Daher haben die Gesellschaft für Wirtschaft- und Sozialwissenschaften des Landbaus (GeWiSoLa) und die Österreichische Gesellschaft für Agrarökonomie (ÖGA) gemeinsam die Initiative zur Erarbeitung einer qualitätsgewichteten Liste von relevanten Publikationsorganen für Agrarökonomen ergriffen (DABBERT et al., 2009).

2. Methodik

Um die Qualität wissenschaftlicher Journale zu beurteilen, können verschiedene Indikatoren herangezogen werden. Die weithin gebräuchlichste Methode beruht auf der Annahme, dass die Qualität eines Publikationsorgans mit der Anzahl der Zitierungen in anderen

Publikationen korreliert (vgl. BARRETT et al., 2000; BAUMGARTNER und PIETERS, 2000; KALAITZIDAKIS et al., 2001; SCHLINGHOFF und BACKES-GELLNER, 2002; KODRZYCKI und YU, 2006). Zu diesem Zweck wird der Journal-Impaktfaktor, der auf Zitationsdatenbanken beruht, vom Thompson Institute for Scientific Information (ISI) erstellt (vgl. GARFIELD, 1994 und 1972). Zur Beurteilung der Qualität wird damit die Zahl der Zitierungen herangezogen. Kritisch an diesem Ansatz kann gesehen werden, dass die einzelnen Artikel einer Zeitschrift mit sehr unterschiedlicher Häufigkeit zitiert werden. Auch aus Top-Zeitschriften gibt es zahlreiche Artikel, die niemals zitiert werden. Zusätzlich darf nicht außer Acht gelassen werden, dass es für die Zitierung eines Artikels weitere Motive geben kann als die wissenschaftliche Bedeutsamkeit (vgl. JOKIC und BALL, 2006; SCHMITZ, 2006).

Der im Folgenden gewählte Ansatz geht davon aus, dass Wissenschafter im Bereich der Agrarökonomie als Fachexperten in der Lage sind, die Qualität einzelner Publikationsorgane zu beurteilen. Deshalb wurde in Form einer Primärerhebung unter Experten die bis dato fehlende Datenbasis zur Ermittlung und Beurteilung der relevanten Publikationsorgane geschaffen.

Methodisch orientiert sich die vorliegende Vorgangsweise an der Arbeit der Arbeitsgruppe im Verband der Hochschullehrer für Betriebswirtschaft (VHB JOURQUAL) (HENNIG-THURAU et al., 2004). Deren Vorgehensweise wurde so weit adaptiert, dass sie für den Bereich der Agrarökonomie angemessen ist.

Das angewandte Verfahren besteht im Wesentlichen daraus, ein definiertes Set an Zeitschriften von einer möglichst großen Zahl von wissenschaftlich Tätigen im jeweiligen Fachgebiet bewerten zu lassen. Da die bewertenden Personen sich hinsichtlich ihres Expertenstatus und hinsichtlich ihres Urteilsvermögens im Hinblick auf einzelne Zeitschriften stark unterscheiden können, werden bei der Befragung die Erfahrungen der bewertenden Personen mit den jeweiligen Zeitschriften erhoben. Aus den Befragungsergebnissen wird mittels eines Indexes eine Rangfolge von Zeitschriften erstellt, die dann in verschiedene Qualitätskategorien eingeteilt werden.

Die Befragten wurden aufgefordert, eine Zahl von vorgegebenen Zeitschriften anhand der wissenschaftlichen Anforderungen, welche an

die eingereichten Beiträge gestellt werden, und dem wissenschaftlichen Niveau der publizierten Artikel zu beurteilen.
Ein Kritikpunkt an Verfahren der Zeitschriftenbewertung mittels Befragung ist der mögliche Einfluss von strategischem Verhalten. Es besteht die Möglichkeit, dass die Befragten jene Zeitschriften, in welchen sie selbst publizieren, als besonders hochwertig einstufen.

2.1 Auswahl der Probanden

Die Untersuchung sollte sich schwerpunktmäßig auf die Länder Deutschland, Österreich und die Schweiz erstrecken. Ausgangspunkt der Gesamtliste der zu kontaktierenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler waren daher die Mitgliederverzeichnisse der Gesellschaft für Wirtschaft- und Sozialwissenschaften des Landbaus (GeWiSoLa) und der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie (ÖGA). Erweitert wurde die Liste um die Teilnehmer der Jahrestagungen der GeWiSoLa der Jahre 2004 – 2006, die aktuelle Gutachterliste der GeWiSoLa sowie der Mitglieder der European Association of Agricultural Economist (EAAE) und der International Association of Agricultural Economists (IAAE) aus der Schweiz, Deutschland und Österreich.

2.2 Auswahl der Zeitschriften

Bei der Auswahl des Sets der zu beurteilenden wissenschaftlichen Zeitschriften wurde wie folgt vorgegangen: Die in der Datenbank Social Science Citation Index enthaltenen agrarökonomischen Zeitschriften bildeten die erste Gruppe von Zeitschriften. Für die Evaluierung der Agrarwissenschaften in Deutschland durch den Wissenschaftsrat wurden umfangreiche Publikationslisten gesammelt. Diese wurden genutzt, um zahlreiche weitere für Agrarökonomen relevante Zeitschriften zu identifizieren. Die so erstellte Gesamtliste wurde an einen ausgewählten Kreis von erfahrenen Experten versandt, um etwaige nicht erfasste Publikationsorgane zu identifizieren. Insgesamt umfasste das Set der Publikationsorgane letztendlich 270 Zeitschriften.

2.3 Gestaltung der Erhebungsgrundlagen und Ablauf der Befragung

Die Befragung wurde als Online-Befragung durchgeführt. Hierbei wurden im Zeitraum von Dezember 2007 bis Anfang Februar 2008 rund 570 Personen angeschrieben.
In einem ersten Schritt wurden aus dem Set von Publikationsmedien jene ausgewählt, die dem Befragten als Leser, Begutachter oder Autor bekannt sind, um in einem zweiten Schritt die Qualität der ausgewählten Zeitschriften aus dem jeweiligen Blickwinkel anhand einer zehnteiligen Skala (1 = extrem niedrig, 10 = extrem hoch) zu beurteilen.
Das durchgeführte Rating beruht auf folgenden Annahmen: Regelmäßige Leser eines Publikationsorgans sind in der Lage, das wissenschaftliche Niveau zu beurteilen. Autoren können die Anforderungen der Herausgeber und der Gutachter beurteilen und Gutachter können beide Qualitätsdimensionen beurteilen. Die Befragten bekamen nur jene Kriterien zur Beurteilung vorgelegt, die sie aufgrund ihrer persönlichen Erfahrung mit dem jeweiligen Publikationsorgan auch tatsächlich beurteilen konnten.

2.4 Datengrundlage und Rücklauf

Insgesamt ergaben sich 310 vollständig auswertbare Fragebögen. Diese sind die Grundlage der im Folgenden berichteten Ergebnisse. Bezieht man diese 310 auswertbaren Fragebögen auf die 570 Befragten, so sind dies 54% - ein außergewöhnlich hoher Rücklauf für eine Internetbefragung. Dies dokumentiert die hohe Motivation der Agrarökonominnen und Agrarökonomen teilzunehmen und ermöglicht ein besonderes Vertrauen in die Repräsentativität der Ergebnisse.
Über die Befragungsteilnehmer kann festgehalten werden, dass im Durchschnitt etwa 25 Zeitschriften regelmäßig gelesen werden. Die hohe Standardabweichung von rund 17 zeigt allerdings, dass das Leseverhalten bei den Befragten beträchtlich variiert. Rund 72% der Befragungsteilnehmer haben selbst bei durchschnittlich sechs verschiedenen Journals Beiträge eingereicht. Rund die Hälfte der Befragungsteilnehmer hat eigene Erfahrungen als Gutachter; diese sind durchschnittlich bei 4,5 Zeitschriften als Gutachter tätig.

Im Durchschnitt wurden von den Befragungsteilnehmern 23,8 Zeitschriften nach dem wissenschaftlichen Niveau bewertet. Bei rund 6,7 Journals je Befragungsteilnehmer wurden Anforderungen seitens der Gutachter bewertet.

Tab. 1: Rückmeldungen zur Zeitschriftennutzung und -bewertung

	Zahl der Rückmeldungen	**Zahl der Zeitschriften**	
		Mittelwert	**Standardabweichung**
Regelmäßig gelesene Zeitschriften	309	24,6	17,1
Zeitschriften, bei denen Artikel eingereicht wurden	224	6,0	5,4
Zeitschriften, für die Befragte als Gutachter tätig waren	152	4,4	4,5
Nach Gutachteranforderungen bewertete Zeitschriften	220	6,7	6,1
Nach wissenschaftlichem Niveau bewertete Zeitschriften	308	23,8	17,2

Quelle: eigene Darstellung

2.5 Indexbildung

Die Aussagen der Befragten in den beiden Qualitätsdimensionen zu den einzelnen Publikationsorganen wurden in Form eines Indexes verdichtet. Folgende zwei Qualitätsdimensionen wurden dabei herangezogen:

- Outputindikator: Angaben der Befragten zum *wissenschaftlichen Niveau* der Zeitschriften.
- Inputindikator: *Anforderungen der Gutachter*.

Diese beiden Indikatoren wurden gewählt, da wissenschaftliches Niveau und Anforderungen der Gutachter auf Grund der dynamischen Entwicklungen bei verschiedenen Zeitschriften nicht unbedingt zeitlich zusammen fallen müssen.

Das Konstrukt „wissenschaftliches Niveau" wurde in der Befragung nicht näher erläutert. Es lädt jedoch prinzipiell eher zu Missverständnissen oder jedenfalls doch einer breiteren Interpretation ein als das Konstrukt „Anforderungen der Gutachter". Dies spricht dafür, auch letzteres Konstrukt mit aufzunehmen.

In mathematischer Form lässt sich der Index wie folgt formulieren:

$$(1) \quad GQI_Z = a_Z \overline{WA}_Z + (1 - a_Z)\overline{WN}_Z$$

$$(2) \quad \overline{WA}_Z = \frac{1}{n_Z}\sum_{i=1}^{n_Z} WA_i^Z$$

$$(3) \quad \overline{WN}_Z = \frac{1}{m_Z}\sum_{j=1}^{m_Z} WN_j^Z$$

$$(4) \quad a_Z = f(n_Z), \quad mit \begin{cases} 0 \le n_Z < 10 \rightarrow a_Z = 0{,}05 n_Z \\ n_Z \ge 10 \rightarrow a_Z = 0{,}5 \end{cases}$$

Dabei gelten folgende Bezeichnungen:

GQI_Z	GEWISOLA/ÖGA JOURQUAL-Indexwert für die Zeitschrift Z, Skala von 1 bis 10.
WA_i^Z	wissenschaftliche Anforderungen (Gutachter/Einreicher), Skala von 1 (sehr gering) bis 10 (sehr hoch), die der Befragte i der Zeitschrift Z zuordnet.
WN_j^Z	wissenschaftliches Niveau (Beiträge), Skala von 1 (sehr gering) bis 10 (sehr hoch), das der bewertende Proband j der Zeitschrift Z zuordnet
n_Z	Zahl der Befragten, die die wissenschaftlichen Anforderungen der Zeitschrift Z beurteilen.
m_Z	Zahl der Befragten, die das wissenschaftliche Niveau der Zeitschrift Z beurteilen.
$\overline{WA}_Z$	Mittelwert der Beurteilungen der wissenschaftlichen Anforderungen der Zeitschrift Z.
$\overline{WN}_Z$	Mittelwert der Beurteilungen des wissenschaftlichen Niveaus der Zeitschrift Z.
a_Z	Gewichtungsparameter für die Zeitschrift Z.

Für die Auswahl der zu berücksichtigenden Zeitschriften gibt es zwei Bedingungen:

- Bedingung 1: $n_Z + m_Z \ge 10$.
- Bedingung 2: Die Zahl der Einreichungen bei einer Zeitschrift Z muss größer als 0 sein.

Mit diesen Bedingungen soll folgendes erreicht werden: Indem nur Zeitschriften berücksichtigt werden, bei denen die Gesamtzahl der Bewertungen, die in den Index eingehen, mindestens 10 ist, wird der

Einfluss von Einzelbewertungen begrenzt. Durch die Vorgabe, dass es mindestens eine Einreichung aus dem Kreis der Probanden geben soll, wird sicher gestellt, dass es sich um eine Zeitschrift handelt, die auch tatsächlich für die aktive Publikationstätigkeit von Agrarökonomen Bedeutung hat, es sich also nicht nur um eine Zeitschrift handelt, die gelesen wird, die aber für Publikationen nicht in Frage kommt.

2.6 Rating

Aufgrund des errechneten Indexwertes der jeweiligen Zeitschrift wird die relative Positionierung des Publikationsorganes deutlich. Dies lässt aber noch keinen Rückschluss auf die absolute Qualität der Zeitschrift zu. Als Hauptzweck der Untersuchung wird die Erstellung einer Ratingliste gesehen. Zu diesem Zweck wurde, in Anlehnung an andere Journals-Ratings die Unterteilung in fünf Kategorien, von A bis E, gewählt. Die höchste Kategorie wurde dann noch einmal in A und A+ aufgeteilt.
Für die mittleren Klassen B bis D wurde von gleichen Klassenbreiten ausgegangen. Für die Kategorien A und E wurde ein größerer Wertebereich gewählt, da bei einer Begrenzung der Skala mit 1 und 10 nicht davon auszugehen ist, dass der errechnete Mittelwert in der Nähe der Klassengrenze liegt.

Folgende Ratingabstufungen wurden verwendet:

A+	≥ 8
A	7,00 - 7,99
B	6,33 - 6.99
C	5,67 - 6,32
D	5 - 5,66
E	< 5

3. Ergebnisse

Durch die im Abschnitt Indexbildung dargestellten Bedingungen hinsichtlich der Auswahl der zu berücksichtigenden Zeitschriften verbleiben bei der Berechnung des Indexes 160 Zeitschriften im Ranking, auf die sich auch die weiteren Auswertungen beziehen. Die ersten 50 Zeitschriften sind nach der Höhe des Indexwertes absteigend

geordnet (siehe Tab. 2), das vollständige Ranking kann auf der ÖGA-Homepage heruntergeladen werden (http://oega.boku.ac.at). Darüber hinaus ist für jede einzelne Zeitschrift die Zahl der Bewertungen angegeben. Die Zeitschrift mit der geringsten Anzahl von Lesern hat sieben Leser im Datensatz, während die Zeitschrift mit der höchsten Zahl von Lesern (die Agrarwirtschaft) 217 hat. Die Mindestzahl von Einreichungen ist 1 (gemäß der oben beschriebenen Bedingungen). Die höchste Zahl von Einreichungen weist wiederum die Agrarwirtschaft mit 105 auf.

Tab. 2: Ranking der besten 50 Zeitschriften, geordnet nach Indexwert

Rang-platz	Name der Zeitschrift	Zahl der Bewertungen	Index-wert	Rating
1	American Economic Review	92	8,95	A+
2	Journal of Econometrics	31	8,48	A+
3	The Economic Journal	41	8,36	A+
4	American Journal of Agricultural Economics	237	8,29	A+
5	Journal of Economic Dynamics and Control	18	8,26	A+
6	Review of Economics and Statistics	34	8,25	A+
7	Journal of Applied Econometrics	28	7,96	A
8	Journal of Economic Behavior and Organisation	42	7,82	A
9	Marketing Science	15	7,81	A
10	European Review of Agricultural Economics	269	7,79	A
11	The Journal of Development Economics	40	7,73	A
12	Journal of Productivity Analysis	20	7,70	A
13	Sociologia Ruralis	61	7,64	A
14	American Journal of Sociology	20	7,60	A
15	Economic Development and Cultural Change	48	7,46	A
16	Economics Letters	38	7,44	A
17	Journal of Environmental Economics and Management	30	7,41	A
18	Ecological Economics	87	7,36	A
19	Journal of Marketing	29	7,32	A

Rang-platz	Name der Zeitschrift	Zahl der Bewertungen	Index-wert	Rating
20	Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie	28	7,32	A
21	Agronomy Journal	12	7,29	A
22	Australian Journal of Agricultural and Resource Economics	95	7,28	A
23	Agriculture, Ecosystems and Environment	51	7,26	A
24	Public Choice	32	7,24	A
25	Journal of Institutional and Theoretical Economics	33	7,19	A
26	Agricultural Economics	266	7,16	A
27	Environmental and Resource Economics	55	7,12	A
28	The World Economy	30	7,12	A
29	World Development	74	7,10	A
30	Journal of Agricultural Economics	197	7,07	A
31	Ecological Modelling	34	7,03	A
32	Ecology and Society: A Journal of Integrative Science for Resilience and Sustainability	17	7,01	A
33	Food Policy	169	7,01	A
34	ZfBF: Schmalenbachs Zeitschrift für Betriebswirtschaftliche Forschung	50	7,00	A
35	Journal of Rural Studies	78	6,98	B
36	World Bank Economic Review	70	6,91	B
37	Applied Economics	73	6,90	B
38	Land Economics	52	6,90	B
39	Oxford Development Studies	23	6,89	B
40	Empirical Economics	23	6,88	B
41	Journal on Chain and Network Science	25	6,86	B
42	Environment and Planning C – Government and Policy	24	6,82	B
43	Agricultural Systems	75	6,80	B
44	Economic Modelling	29	6,80	B
45	Journal of Institutional Economics	20	6,80	B
46	Advances in Consumer Res.	11	6,77	B

Rang-platz	Name der Zeitschrift	Zahl der Bewertungen	Index-wert	Rating
47	Climatic Change	20	6,75	B
48	Zeitschrift für Betriebswirtschaft	71	6,74	B
49	Resource and Energy Economics	15	6,73	B
50	American Journal of Economics and Sociology	12	6,70	B

Quelle: eigene Darstellung

Unter die Rankingkategorie A+ fallen sechs Zeitschriften, unter A 28, unter B 32, C ist mit 41 Zeitschriften besetzt, D mit 35 und E mit 20. C ist damit die am stärksten besetzte Klasse, während die Klassen B und D etwa gleich stark besetzt sind. Zu den Rändern der Bewertungsskala fallen die Klassenbesetzungen (Abb. 1). Insgesamt nehmen die Klassen A+, A und B etwa 41% aller Zeitschriften im Ranking ein, die Klassen D und E machen zusammen genommen etwa 35% aus.

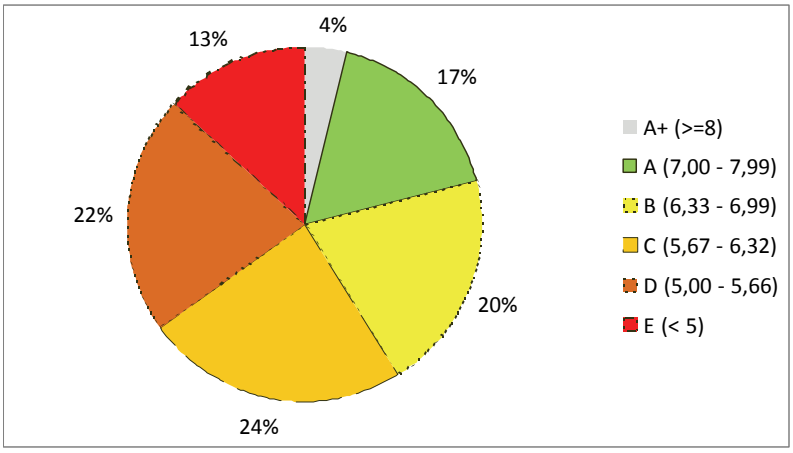


Abb. 1: Verteilung der bewerteten Zeitschriften auf die Rating-Kategorien (n=160)
Quelle: eigene Darstellung

Die Zeitschrift mit dem höchsten Indexwert (8,95) ist die American Economic Review. Am Ende der Skala liegt die Zeitschrift Ländlicher Raum mit einem Indexwert von 3,39. Der Mittelwert aller Indexwerte beträgt 6,15.

Betrachtet man die 10 erstplatzierten Zeitschriften, so wird die hohe Wertschätzung der Agrarökonomen auch für allgemeine ökonomische Zeitschriften deutlich. Unter diesen ersten 10 Zeitschriften sind nur zwei Zeitschriften mit spezifischer agrarökonomischer Ausrichtung, nämlich auf Platz 4 das American Journal of Agricultural Economics mit einem Indexwert von 8,29 und das European Review of Agricultural Economics mit einem Indexwert von 7,79.

Tab. 3: Die 20 bestplatzierten agrarökonomischen Zeitschriften (der Rangplatz bezieht sich auf die vollständige Liste)

Rang-platz	**Name der Zeitschrift**	**Zahl der Bewer-tungen**	**Index-wert**	**Rating**
4	American Journal of Agricultural Economics	237	8,29	A+
10	European Review of Agricultural Economics	269	7,79	A
22	Australian Journal of Agricultural and Resource Economics	95	7,28	A
26	Agricultural Economics	266	7,16	A
30	Journal of Agricultural Economics	197	7,07	A
33	Food Policy	169	7,01	A
53	Journal of Agricultural and Resource Economics	100	6,61	B
56	Agriculture and Human Values	25	6,52	B
57	Canadian Journal of Agricultural Economics	98	6,49	B
63	Agricultural Finance Review	19	6,41	B
64	Journal of Agricultural and Food Industrial Organization	26	6,41	B
69	Journal of Agricultural and Food Economics	27	6,31	C
70	Journal of Food Products Marketing	11	6,30	C
71	Review of Agricultural Economics	107	6,30	C
78	Agribusiness: An International Journal	101	6,16	C
87	Food Quality and Preference	26	6,08	C
88	Agricultural and Resource Economics Review	48	6,07	C
89	Agrarwirtschaft	385	6,06	C
102	Acta Agriculturae Scandinavica - Section C Food Economics	36	5,79	C

Rang-platz	Name der Zeitschrift	Zahl der Bewer-tungen	Index-wert	Rating
103	Cahiers d'Économie et Sociologie Rurales	66	5,76	C

Quelle: eigene Darstellung

Die Tabelle 4 weist die für die Agrarökonomie wichtigen 15 Zeitschriften der Nachbardisziplinen und mit interdisziplinärem Charakter aus.

Tab. 4: Interdisziplinäre Zeitschriften und solche aus Nachbardisziplinen (der Rangplatz bezieht sich auf die vollständige Liste)

Rang-platz	Name der Zeitschrift	Zahl der Bewer-tungen	Index-wert	Rating
21	Agronomy Journal	12	7,29	A
23	Agriculture, Ecosystems and Environment	51	7,26	A
43	Agricultural Systems	75	6,80	B
61	Computers and Electronics in Agriculture	23	6,45	B
77	International Journal of Agricultural Resources, Governance and Ecology	27	6,20	C
86	Renewable Agriculture and Food Systems	17	6,09	C
92	British Food Journal	33	6,04	C
104	Journal of Sustainable Agriculture	32	5,75	C
109	Agroforestry Systems	16	5,57	D
114	Quarterly Journal of International Agriculture	149	5,52	D
118	Journal of Agricultural Education and Extension	10	5,47	D
124	Precision Agriculture	17	5,33	D
127	European Journal of Agricultural Education and Extension	18	5,29	D
135	Agricultural and Food Science	10	5,12	D
139	Journal of Agriculture and Rural Development in the Tropics and Subtropics	15	5,00	D

Quelle: eigene Darstellung

4. Nutzen und Verwendung

Mit dem Publikationsranking liegt zum ersten Mal für den Bereich der Agrarökonomie im deutschsprachigen Raum eine Liste von Publikationsorganen vor, die wesentliche Teile der für Agrarökonomen im deutschsprachigen Raum relevante Zeitschriften in eine qualitativ abgestufte Reihenfolge bringt. Darüber hinaus weist das Ranking jeder der 160 Zeitschriften eine Ratingklasse zu. Die Liste basiert auf den Urteilen der befragten Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen, die in einem Index zusammengefasst wurden. Dadurch wird ein gewisses Maß an Transparenz und Objektivität hergestellt.

Zu den Vorteilen des GeWiSoLa-ÖGA-Publikationsrankings gehört, dass es aus der Perspektive der Agrarökonomie, genauer der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues erstellt wurde und somit für diesen Wissenschaftsbereich Gültigkeit beanspruchen kann. Es enthält nicht nur im engeren Sinne agrarökonomische Zeitschriften, sondern darüber hinaus auch zahlreiche interdisziplinäre Zeitschriften oder Zeitschriften aus der allgemeinen Ökonomie. Diese sind jeweils aus agrarökonomischem Blickwinkel bewertet.

Die vorgelegte Liste hat den wesentlichen Vorteil, die implizierten Urteile innerhalb der deutschsprachigen agrarökonomischen Community, im Bezug auf die Qualität von wissenschaftlichen Zeitschriften transparent darzustellen.

Dennoch muss darauf hingewiesen werden, dass wissenschaftliche Veröffentlichungen nicht nur in wissenschaftlichen Zeitschriften stattfinden und wissenschaftliche Tätigkeit nicht auf die Publikationstätigkeit beschränkt ist. Darüber hinaus ist anzumerken, dass Zeitschriften, die nicht in diesem Publikationsranking enthalten sind, im Einzelfall hoch relevant sein können. Es muss darauf hingewiesen werden, dass zahlreiche Zeitschriften, die im Ranking enthalten sind, verhältnismäßig geringe Einreichungszahlen haben. Die Einreichungszahlen können als Hinweis für die tatsächliche Relevanz einer Zeitschrift für die aktive Publikationstätigkeit in der agrarökonomischen Gemeinschaft genommen werden.

Sinnvoll ist die Anwendung der erstellten Liste auch für Agrarökonomen, die ein qualitativ gutes Publikationsorgan für ihre wissenschaftliche Arbeit suchen und für die Publikationsorgane selbst,

um den eigenen Status innerhalb der wissenschaftlichen Community zu evaluieren.

Literatur

BARRETT, C. B., OLIA, A. und VON BAILEY, D. (2000): Subdiscipline-specific Journal Rankings: Whither Applied Economics? Applied Economics 32: 239-252.

BAUMGARTNER, H. und PIETERS, R. (2000): The Influence of Marketing Journals: A Citation Analysis of the Discipline and its Sub-Areas. Research Paper No, 2000-23, Tilburg, NL: Center for Economic Research.

DABBERT, S., BERG, E., HERRMANN, R., PÖCHTRAGER, S. und SALHOFER, K. (2009): Das GEWISOLA-ÖGA-Publikationsranking. Arbeitspapier. at: https://www.uni-hohenheim.
de/i410a/publikationsranking/Arbeitspapier%20GEWISOLA-OEGA%20Publikations
ranking%202009.pdf (19.01.2009).

GARFIELD, E. (1972): Citation Analysis as a Tool in Journal Evaluation. Science 178: 471-479.

GARFIELD, E. (1994): The Impact Factor. Current Contents 25: 3-7.

HENNIG-THURAU, T., WALSH, G. und SCHRADER U. (2004): VHB-JOURQUAL: Ein Ranking von betriebswirtschaftlich-relevanten Zeitschriften auf der Grundlage von Expertenurteilen. Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (zfbf) 56: 520-543.

JOKIC, M. und BALL, R. (2006): Qualität und Quantität wissenschaftlicher Veröffentlichungen – Bibliometrische Aspekte der Wissenschaftskommunikation. Schriften des Forschungszentrums Jülich, Band 15, Jülich: Forschungszentrum Jülich.

KALAITZIDAKIS, P., MAMUNEAS, T.P. und STENGOS T. (2001): Rankings of Academic Journals and Institutions in Economics. Discussion Paper 2001-10, Nicosia: Department of Economics, University of Cyprus, 13.

KODRZYCKI, Y.K. und YU P. (2006): New Approaches to Ranking Economics Journals. Contributions to Economic Analysis & Policy 5(1), Article 24, Available at: http://www.bepress.com/bejeap/contributions/vol5/iss1/art24 (12.12.2008).

SCHLINGHOFF, A. und BACKES-GELLNER U. (2002): Publikationsindikatoren und die Stabilität von wirtschaftswissenschaftlichen Zeitschriftenrankings. Zeitschrift für betriebswirtschaftliche Forschung (zfbf) 54: 343-362.

SCHMITZ, C. (2006): Die Problematik der zitationsbasierten Leistungsmessung mittels des Social Science Citation Index für die Betriebswirtschaftslehre. Arbeitspapier des Lehrstuhls für Unternehmenstheorie, Umweltökonomie und industrielles Controlling der RWTH Aachen.

Anschrift der Verfasser

Ass. Prof. Dr. Siegfried Pöchtrager
Universität für Bodenkultur Wien
Feistmantelstraße 4, 1180 Wien, Österreich
eMail: siegfried.poechtrager@boku.ac.at

Prof. Dr. Ernst Berg
Universität Bonn
Meckenheimer Allee 174, D-53115 Bonn, Deutschland
eMail: e.berg@uni-bonn.de

Prof. Dr. Stephan Dabbert
Universität Hohenheim
70593 Stuttgart, Deutschland
eMail: dabbert@uni-hohenheim.de

Prof. Dr. Roland Herrmann
Universität Giessen
Ludwigstraße 23, 35390 Gießen, Deutschland
eMail: roland.herrmann@agrar.uni-giessen.de

Prof. Dr. Klaus Salhofer
Technische Universität München
Alte Akademie 14, 85354 Freising-Weihenstephan, Deutschland
eMail: salhofer@wzw.tum.de

Die Landwirtschaft als Medienthema – Inhaltsanalyse Schweizer Zeitungen und Fernsehsendungen zwischen 1996 und 2006

Media coverage of agriculture – a content analysis of Swiss newspapers and television programmes between 1996 and 2006

Thomas ALFÖLDI und Aysel TUTKUN-TIKIR

Zusammenfassung

Mit dem anhaltenden Strukturwandel nehmen persönliche Kontakte zwischen landwirtschaftlicher und nicht-landwirtschaftlicher Bevölkerung ab. Damit steigt die Bedeutung der Medien bei der Meinungsbildung zu landwirtschaftlichen Themen. In der vorliegenden Arbeit wird deshalb die Berichterstattung über die Landwirtschaft in ausgewählten Schweizer Print- und TV-Medien inhaltsanalytisch untersucht. Die Ergebnisse zeigen, dass produktionsorientierte Themen überwiegend positiv, agrarpolitische Themen hingegen deutlich kritischer dargestellt werden. Im Untersuchungszeitraum werden landwirtschaftliche Themen vermehrt im regionalen Kontext präsentiert, stärker personalisiert und zunehmend positiv dargestellt. Insgesamt kann von einer zunehmend positiven Berichterstattung gesprochen werden. Ausgehend von der Agenda-Setting-Theorie wird jedoch abgeleitet, dass die vorwiegend positiven Befunde aus dem Themenbereich Produktion eine schwächere Wirkung auf die Rezipienten haben als die kritischere Berichterstattung über agrarpolitische Themen.
Schlagworte: Inhaltsanalyse, Image der Landwirtschaft, öffentliche Meinung, Massenmedien, Framing-Ansatz.

Erschienen 2009 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie,* Band 18(3): 17-26. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

Summary

Ongoing structural change reduces the personal contact between those involved in farming and those outside it. Therefore, the media play an increasingly important role in shaping public opinion about agricultural issues. The present study examines media coverage of agriculture in Switzerland, analysing the content of selected print and TV reports. The results show that issues relating to production are represented in a predominantly positive light while agricultural policy issues are presented much more critically. During the period of analysis, agricultural issues were increasingly presented in a regional context, given a more personalized slant and positively framed. Overall media coverage can be said to be increasingly positive. However, based on the theory of agenda setting the predominantly positive reporting on production-related issues may have a weaker impact on recipients than the more critical reporting on agricultural policy issues.
Keywords: content analysis, media coverage, perception of agriculture, public opinion, mass media, framing.

1. Einleitung und Forschungsfragen

Für die Stellung der Landwirtschaft in der Gesellschaft ist es entscheidend, welche Meinungen über die Landwirtschaft in der nichtlandwirtschaftlichen Bevölkerung vorherrschen. Die öffentliche Meinung zu verschiedenen Aspekten der Landwirtschaft wird deshalb regelmäßig in Meinungsumfragen ermittelt (TUTKUN-TIKIR et al., 2007; BRANDENBERG, 2007). Die veröffentlichte Meinung hingegen, also wie Massenmedien über die Landwirtschaft berichten, wurde bisher nur für Deutschland (MAHLAU, 1999), nicht aber für die Schweiz untersucht. Die subjektiven Einschätzungen der Akteure fallen unterschiedlich aus. Während landwirtschaftsnahe Kreise die Berichterstattung über die Landwirtschaft oft als inkompetent, zu wenig ausführlich und zu negativ empfinden (BLW, 2008), halten kritische Stimmen die Schweizer Medien für zu landwirtschaftsfreundlich, zu romantisierend und zu unkritisch (RENTSCH, 2006).

Die Aufgabe von Journalisten ist es, Informationen zu sammeln, nach medienspezifischen Gesichtspunkten auszuwählen und aufzubereiten. Dabei nehmen sie die Rolle von Torwächtern (Gatekeeper) ein: Sie wählen die Themen nach ihren Erfahrungen, Einstellungen und

Erwartungen aus. Wichtig in diesem Selektionsprozess sind die Merkmale der Ereignisse wie Emotionen, Überraschung, Erfolg oder Schaden. Diese sogenannten Nachrichtenfaktoren beeinflussen die Publikationswahrscheinlichkeit eines Ereignisses (PÜRER, 2003). Gemäss der Agenda-Setting-Theorie sagen die Medien dem Publikum, welche Themen wichtig sind. Der Framing-Ansatz geht davon aus, dass Medien gewisse Aspekte der Realität hervorheben, andere weglassen und somit den Rezipienten vorschlagen, wie sie über einen Sachverhalt denken sollen (DAHINDEN, 2006; BONFADELLI und WIRTH, 2005).

Vor diesem Hintergrund soll diese Arbeit folgende Forschungsfragen beantworten: Welche Themen aus dem Bereich Landwirtschaft werden von den Medien als wichtig erachtet? Wie stellen die Journalisten die landwirtschaftlichen Medieninhalte dar? Welche Veränderungen lassen sich zwischen 1996 und 2006 erkennen? Welche möglichen Wirkungen beim Publikum können aufgrund der Medieninhalte abgeleitet werden?

2. Material und Methoden

Die Artikel wurden aus der Presseschau des Landwirtschaftlichen Informationsdienstes (LID) entnommen. Die TV-Beiträge wurden aus dem Online-Archiv des Schweizer Fernsehens (www.sf.tv) recherchiert. Für die Jahre 1996 (nur Print), 2000, 2004 und 2006 wurde jeweils eine Vollerhebung durchgeführt. Insgesamt wurden 1588 Artikel sowie 215 TV-Beiträge ausgewertet. Um die publizistische Vielfalt der Deutschschweiz abzubilden, wurden folgende Zeitungen ausgewählt: Neue Zürcher Zeitung (überregional, Elite), Blick (überregional, Boulevard), Neue Luzerner Zeitung (regional, ländliches Umfeld), Basler Zeitung (regional, städtisches Umfeld). Ergänzt wurden diese Tageszeitungen durch die beiden Wochenzeitungen Sonntagszeitung und Weltwoche. Aus dem Informationsangebot des Schweizer Fernsehen wurden die Sendungen Schweiz aktuell, Tagesschau und zehn vor zehn ausgewählt. Die Medienbeiträge wurden nach FRÜH (2001) inhaltsanalytisch erfasst. Aus Tabelle 1 ist ersichtlich, wie die formalen und inhaltlichen Merkmale der Beiträge in der Inhaltsanalyse bestimmt wurden.

Tab. 1: Inhaltsanalytisch untersuchte Merkmale

Merkmale	Beschreibung der Merkmale
Formale Merkmale	
Umfang, Dauer	Die Artikelfläche wird inklusive Titel in A4-Einheiten geschätzt (0.1, 0.25, 0.5, 0.75, 1.00, 1.25 usw.). Die Dauer von TV-Sendungen wird in Sekunden angegeben.
Geographische Zuordnung	Der Inhalt des Beitrages wird räumlich-geographisch zugeordnet. Diese Zuordnung ersetzt die übliche Ressortzuteilung, da diese in der LID-Presseschau nicht angegeben wird. 1 lokal; 2 national; 3 international; 4 nicht zuordenbar.
Journalistische Form	Unterschieden wird: 1 informierende Darstellungsform: Nachricht, Bericht; 2 interpretierende Form: Reportage, Feature, Interview, Portrait; 3 meinungsbildende Form: Kommentar, Leitartikel, Meinungsartikel, Glosse, Kolumne.
Personalisierung*	Es wird beurteilt, in welchem Maß der Inhalt des Beitrages über Personen vermittelt wird. 1 Personalisierung nicht vorhanden; 2 Personalisierung schwach vorhanden; 3 Personalisierung stark vorhanden.
Vertiefungsgrad*	Es wird beurteilt wie stark sich der Beitrag mit dem Thema auseinander setzt. 1 ohne zusätzliche Quellen; 2 zusätzlicher Einbezug gleichgerichteter Quellen; 3 zusätzlicher Einbezug kontroverser Quellen; 4 eigene Analyse des Autors.
Inhaltliche Merkmale	
Thema	Dreistufiges Kategoriensystem: Zuordnung zu einem von sechs Oberthemen: Agrarpolitik, Agrarmärkte, Produktion, Kommunikation und übrige Themen. Anschliessend Zuteilung zu einem von 23 Hauptthemen sowie von 63 Unterthemen.
Nachrichten-faktoren* (PÜRER, 2003, 129f.)	Es werden alle in den Beiträgen erkennbaren Nachrichtenfaktoren codiert. *Aktualität*: Der Medienbeitrag wird durch ein zeitnahes, definiertes Ereignis ausgelöst. *Überraschung*: Ereignis/Beitrag enthält unerwartete, ungewöhnliche Merkmale. *Kontinuität*: Fortsetzung eines Themas, über das bereits berichtet wurde. *Lokale Relevanz:* Ereignis/Beitrag spielt sich im Verbreitungsgebiet des Mediums ab. *Prominenz*: Ereignis/Beitrag enthält Bezug zu prominenten Personen. *Human Touch:* Ereignis/Beitrag enthält Schicksal von Personen. *Konflikt*: Ereignis/Beitrag enthält die Merkmale Konflikt oder kontroverse Auseinandersetzungen. *Schaden*: Ereignis/Beitrag enthält negative Elemente wie erlittenen oder begangenen Schaden oder Zerstörung. *Erfolg*: Ereignis/Beitrag enthält Elemente wie Erfolg, Nutzen, Durchbruch.
Bewertung	Es wird bewertet, ob der Beitrag das jeweilige Thema in einer positiven, neutralen oder negativen Weise darstellt.
Frames* (DAHINDEN, 2006)	Frames enthalten Problemdefinition (P), Ursachenzuschreibung (U), Lösung (L), Bewertung (B). Positive Frames: *Unternehmer*: P: Landwirtschaft (LW) ist ökonomisch unter Druck. U: Staatliche Unterstützung geht zurück. L: LW zeigt Innovation und Eigeninitiative B: positiv. *Pflege*: P: LW hat großen Einfluss auf Tiere und Umwelt. U: Verantwortungsvolle Bewirtschaftung und Tierhaltung ist wichtig. L: LW bewahrt und pflegt Natur und Tiere durch verantwortungsvolle Bewirtschaftung; Dies muss belohnt werden. B: positiv. *Anteilnahme:* P: Immer mehr Betriebe müssen aufgeben. U: LW befindet sich im Strukturwandel. L: Strukturwandel soll sozial verträglich erfolgen, Verständnis für Widerstand gegen neue Technologien, Proteste oder Preisforderungen. B: positiv. Negative Frames: *Kosten*: P: LW ist ökonomisch unter Druck. U: Politischer Einfluss und Bedeutung der LW nimmt ab. L: LW versucht über Agrarlobby Einfluss zu wahren und wird als Kostenverursacherin und Subventionsempfängerin dargestellt. B: negativ. *Schädigung*: P: LW hat großen Einfluss auf Tiere und Umwelt. U: LW schädigt Umwelt und Tiere durch unverantwortliches Handeln. L: LW muss dafür zur Rechenschaft gezogen werden. B: negativ. *Ungeduld*: P: Immer mehr LW-Betriebe müssen aufgeben. U: Wandel der LW geht zu langsam voran. L: Wandel muss beschleunigt werden, kein Verständnis für Widerstand gegen neue Technologien, Proteste oder Preisforderungen. B: negativ.

* Diese Merkmale wurden in einer späteren Phase der Inhaltsanalyse in das Kategoriensystem aufgenommen; deshalb liegen hier nur für die Jahre 1996, 2000 und 2006 Ergebnisse vor.

3. Resultate

3.1 Formale Merkmale

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der formalen Merkmale zusammengefasst. Anzahl und Umfang beziehungsweise Dauer der Print- und TV-Beiträge mit landwirtschaftlichen Inhalten bleiben zwischen 1996 und 2006 stabil. Bei den journalistischen Darstellungsformen dominieren informierende Formen, gefolgt von interpretierenden und meinungsbildenden Formen. In den Printmedien sind 62% der Artikel, in den TV-Medien 38% der Beiträge nicht personalisiert. Im Untersuchungszeitraum nimmt jedoch der Personalisierungsgrad für beide Mediengattungen zu. Der Vertiefungsgrad ist relativ gering, da rund 60% aller Beiträge gleichgerichtete Quellen zitieren und nur 14% der Printbeiträge eigene Analysen der Autoren enthalten.

Tab. 2: Resultate der formalen Merkmale der Inhaltsanalyse (Werte gerundet)

Merkmale der Beiträge	**Resultate** Print und TV, Veränderungen im Untersuchungszeitraum
Anzahl, Umfang, Dauer	Bleiben insgesamt konstant; Unterschiede zwischen Stichjahren sowie zwischen Zeitungen bzw. TV-Sendungen.
Geographische Zuordnung	Print: regional: 28%, national: 52%, international: 14%, übrige: 10%. Anteil regionaler Artikel nimmt zwischen 1996 und 2006 zu. TV: regional: 28%, national: 60%, international: 10%, übrige: 2%. Anteil nationaler Beiträge nimmt im Untersuchungszeitraum zu.
Journalistische Darstellungsform	Print: informierend: 72%, interpretierend: 18%, meinungsbildend: 10%. Keine Veränderungen im Untersuchungszeitraum. TV: informierend: 72%, interpretierend: 27%, meinungsbildend: 1%. Keine Veränderungen im Untersuchungszeitraum.
Personalisierung	Print: keine Personalisierung: 62%, schwach: 28%, stark: 10. Anteile mittlerer und starker Personalisierung nehmen zu. TV: keine: 38%, schwach: 42%, stark: 19%. Anteil starker Personalisierung nimmt zu.
Vertiefungsgrad	Print: ohne zusätzliche Quellen: 6%, gleichgerichtete Quellen: 58%, kontroverse Quellen: 22%, eigene Analyse: 14%. Keine Veränderungen. TV: ohne zusätzliche Quellen: 1%, gleichgerichtete Quellen: 61%, kontroverse Quellen: 38%, eigene Analyse: 1%. Keine Veränderungen im Untersuchungszeitraum.

3.2 Inhaltliche Merkmale

In den Printmedien sind Beiträge aus dem Themenbereich *Gesellschaft* mit einem Anteil von 31% am häufigsten. *Produktionsorientierte Themen* erzielen einen Anteil von 22%, gefolgt von *Agrarpolitik* (20%),

Agrarmarkt (14%) sowie *Kommunikation* (landwirtschaftliche Veranstaltungen, 12%). Im Unterschied dazu dominieren im Fernsehen *produktionsorientierte Themen* (37%) gefolgt von *gesellschaftlichen Themen* (34%), während die abstrakteren Themen *Agrarmarkt* (10%) und *Agrarpolitik* (9%) im TV weniger häufig sind.

Die Nachrichtenfaktoren *Aktualität* und *Kontinuität* sind bei allen Themen, außer beim Thema Produktion, am häufigsten. In den Printmedien sind beim Thema Agrarpolitik zudem die Faktoren *Konflikt* und *Prominenz* wichtig. Beiträge zum Thema Agrarmärkte enthalten häufig den Nachrichtenfaktor *Konflikt*. Das Thema Produktion wird durch die Faktoren *lokale Relevanz, Human Touch* und *Erfolg* für die Medien interessant. Beiträge zum Bereich Gesellschaft enthalten häufig die Faktoren *Konflikt* und *Schaden*. Dieses Thema weist mit durchschnittlich 2,7 Nachrichtenfaktoren pro Beitrag den höchsten Wert auf. Der Vergleich zwischen den Mediengattungen zeigt, dass die Faktoren *lokale Relevanz*, *Prominenz* und *Konflikt* in den Zeitungen häufiger sind, während im Fernsehen die Faktoren *Überraschung*, *Human Touch* und *Erfolg* überwiegen.

Bei der Bewertung zeigt sich, dass in den Printmedien in 14% aller untersuchten Artikel das jeweilige Thema negativ, in 56% neutral und in 30% der Artikel positiv dargestellt wird. Die Aufschlüsselung nach den einzelnen Oberthemen zeigt, dass Agrarpolitik, Agrarmärkte und Gesellschaft in den untersuchten Zeitungen zu über 60% neutral dargestellt werden. Positive und negative Artikel halten sich hier jeweils die Waage. Bei den Oberthemen Kommunikation und Produktion überwiegen positive Artikel. Im Fernsehen ist der Anteil negativer Beiträge geringer als in den Printmedien. Über Agrarpolitik und Gesellschaft wird im Fernsehen zu 95% beziehungsweise zu 65% neutral berichtet. Die Themen Agrarmärkte, Produktion und Kommunikation werden überwiegend positiv dargestellt.

Der Framing-Analyse zufolge werden 75% der Zeitungsartikel über produktionsorientierte Themen und 66% aus dem Bereich Kommunikation positiv geframt. Agrarpolitische Themen werden hingegen zu 38% negativ geframt. Vorherrschend ist dabei der Ungeduld-Frame, welcher den Fokus auf die zu langsamen Veränderungen in der Agrarpolitik richtet. Im Fernsehen dominiert bei agrarpolitischen Themen ebenfalls der Ungeduld-Frame, bei Agrarmarkt, Produktion und Gesellschaft der Anteilnahme-Frame. Insgesamt nehmen im

Untersuchungszeitraum positive Frames zu und negative ab (vgl. Abbildung 1).

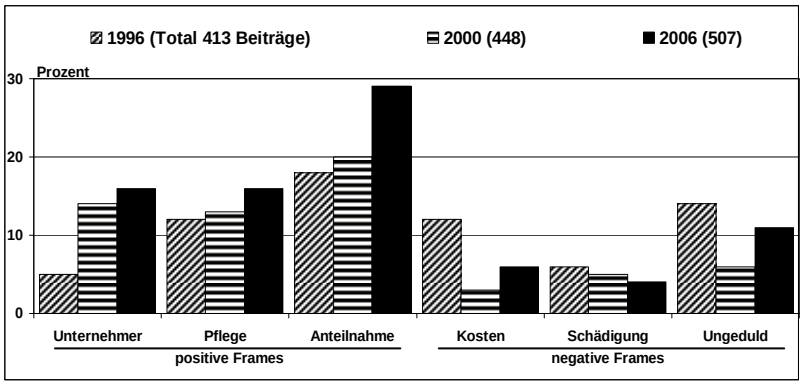


Abb. 1: Anteile der Frames in den drei Untersuchungsjahren (Print und TV).

4. Diskussion und Schlussfolgerungen

Der hohe Anteil des Oberthemas Gesellschaft ist damit zu erklären, dass in dieser Kategorie Themen wie Lebensmittelsicherheit, BSE, Vogelgrippe sowie Gentechnologie mit einem möglichen Gefährdungspotential für die Gesellschaft enthalten sind und damit eng mit den Nachrichtenfaktoren *Aktualität*, *Schaden* und *Konflikt* verknüpft sind. Dieser Befund ist im Einklang mit der Additivitätshypothese, wonach sich die Publikationswahrscheinlich-keit erhöht, je mehr Nachrichtenfaktoren auf ein Ereignis zutreffen (PÜRER, 2003, 131).

Das Oberthema Produktion stellt mit der Pflanzen- und Tierproduktion den anschaulichen Teil des landwirtschaftlichen Themenspektrums dar. Produktionsorientierte Themen sind für die Medien attraktiv, weil hier Vertrautes und Unbekanntes nahe beieinander liegen. Die dominierenden Nachrichtenfaktoren sind entsprechend *lokale Relevanz*, *Human Touch* und *Erfolg*. Die Gründe für die vorwiegend positive Berichterstattung sind auf den Einfluss der landwirtschaftlichen Öffentlichkeitsarbeit zurückzuführen, denn außerhalb von Krisensituationen übernehmen Journalisten Kommunikationsanregungen von PR-Akteuren häufiger (PÜRER, 2003).

Das Oberthema Agrarmärkte umfasst Berichte über Milch-, Käse-, Fleisch oder Gemüsemärkte sowie Preise und Vermarktung

landwirtschaftlicher Produkte. Das Thema besitzt zum einen eine politische Relevanz, da sich in der Liberalisierung der Märkte die Auswirkungen der veränderten Agrarpolitik zeigen. Dies erklärt den hohen Anteil des Nachrichtenfaktors *Konflikt*. Beiträge über Preise und Vermarktung landwirtschaftlicher Produkte sind zudem für das Publikum in seiner Rolle als Konsumenten relevant.

Agrarpolitische Themen sind aufgrund bedeutender Finanzzahlungen an die Landwirtschaft, andauernder Reformen und insbesondere der damit verbundenen Kontroversen für den öffentlichen Diskurs von Bedeutung. Allerdings sind die Standpunkte der beteiligten Akteure weitgehend bekannt und enthalten selten Überraschungsmomente. Dies erklärt, dass Agrarpolitik einen Anteil von nur 14% erreicht. Zudem ist das Thema sehr komplex, wenig anschaulich und der direkte Bezug zum Publikum gering. Agrarpolitische Themen werden deshalb von den Journalisten häufig über produktionsorientierte Themen vermittelt. Die Berichterstattung ist überwiegend neutral. Bei den verwendeten Frames dominiert der Ungeduld-Frame, der raschere Veränderungen in der Agrarpolitik fordert.

Anders verhält es sich mit Themen aus dem Bereich Kommunikation. Berichte über landwirtschaftliche Ausstellungen und Veranstaltungen werden vorwiegend positiv bewertet und auch positiv geframt, wobei der Anteilnahme-Frame am häufigsten verwendet wird. Ähnlich wie bei den produktionsorientierten Themen werden hier Kommunikationsanregungen der PR-Akteure übernommen und vertraute bäuerliche Traditionen dargestellt.

Wie sind diese Ergebnisse im Hinblick auf mögliche Wirkungen beim Publikum zu interpretieren? Gemäß der Agenda-Setting-Theorie werden Themen, über welche die Medien häufiger berichten, vom Publikum auch als wichtiger wahrgenommen (BONFADELLI und WIRTH, 2005). Bei persönlich erfahrbaren Inhalten, wie dies bei produktionsorientierten Themen häufiger der Fall ist, zeigen die Medien schwächere Agenda-Setting-Effekte. Bei den Themen Gesellschaft und Agrarmärkte dürften mittlere Effekte zu erwarten sein, während viele Rezipienten die Agrarpolitik am wenigsten mit eigenen Erfahrungen in Beziehung bringen können. Das würde bedeuten, dass die vorwiegend positiven Befunde aus den Themenbereichen Produktion und Kommunikation eine schwächere Wirkung auf die Rezipienten haben als die kritischere Berichterstattung über agrarpolitische Themen.

Im Weiteren beeinflussen Vorkenntnisse und Voreinstellungen der Rezipienten die Medienwirkung (MAURER und REINEMANN, 2006, 22). So ist davon auszugehen, dass ein Medienbeitrag, der den Ungeduld-Frame betont, von landwirtschaftsnahen Kreisen eher abgelehnt wird, während der gleiche Beitrag das landwirtschaftskritische Publikum in seiner Haltung bestärkt.

Dies zeigt, dass aufgrund der inhaltsanalytisch bestimmten ausgewogenen bis positiven Berichterstattung nicht direkt auf entsprechende Wirkungen beim Publikum geschlossen werden kann.

Zukünftige Forschung sollte sich mit Input-Output-Analysen beschäftigen. Dabei geht es um die Frage, ob und in welcher Form die Kommunikationsanregungen landwirtschaftlicher PR-Akteure von den Medien aufgenommen werden. Ebenso ist über den Umgang mit landwirtschaftlichen Themen in den Redaktionen wenig bekannt. Solche Untersuchungen könnten zur weiteren Optimierung der landwirtschaftlichen Medienarbeit beitragen.

Danksagung

Dem Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) wird für die finanzielle Unterstützung gedankt.

Literatur

BLW (2008): Agrarbericht 2008 des Bundesamtes für Landwirtschaft.

BONFADELLI, H. und WIRTH W. (2005): Medienwirkungsforschung. In: H. BONFADELLI, O. JARREN und G. SIEGERT (Hrsg) Einführung in die Publizistikwissenschaften. Bern: Haupt, S. 561-602.

BRANDENBERG, A. (2007): Was erwartet die schweizerische Bevölkerung von der Landwirtschaft? Herleitung des Erwartungsprofils der Bevölkerung mit Hilfe einer adaptiven Conjoint-Analyse. Ein Auftragsprojekt zuhanden des Bundesamtes für Landwirtschaft (BLW).

DAHINDEN, U. (2006): Framing – Eine integrative Theorie der Massenkommunikation. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft.

FRÜH, W. (2001): Inhaltsanalyse Theorie und Praxis. Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft.

MAHLAU, G. (1999): Das Image der Landwirtschaft - Ein Vergleich zwischen Medienberichterstattung, Bevölkerungsmeinung und Realität, Bonner Studien zur Wirtschaftsoziologie Band 11.

MAURER, M. und REINEMANN C. (2006): Medieninhalte – Eine Einführung. Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.

PÜRER, H. (2003): Publizistik- und Kommunikationswissenschaft. Konstanz: UVK Medien.

RENTSCH, H. (2006): Der befreite Bauer – Anstösse für den agrarpolitischen Richtungswechsel. Verlag Neue Zürcher Zeitung.

TUTKUN, A., HALLER, T., LEHMANN, B. und RAYMANN U. (2007): Ungebrochene Befürwortung einer produzierenden Landwirtschaft – sofern sie tierfreundlich und umweltgerecht ist. Trendbericht UNIVOX Teil IIIA Landwirtschaft 2006, Trendbericht ETH Zürich, Institut für Umweltentscheidungen und gfs-zürich, Zürich.

Anschrift der Verfasser

Ing.-Agr. Thomas Alföldi
Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL und
Institut für Umweltentscheidungen, ETHZ
Ackerstrasse, 5070 Frick, Schweiz
eMail: thomas.alfoeldi@fibl.org

Dr. Aysel Tutkun-Tikir
Institut für Umweltentscheidungen, Gruppe Agrar-, Lebensmittel- und Umweltökonomie,Professur für Agrarwirtschaft ETH Zürich
Sonneggstrasse 33, 8092 Zürich, Schweiz
eMail: atutkun@ethz.org

GIS-gestützte Prognosen des Flächennutzungswandels auf Grenzertragsflächen

GIS-based forecasting in land use changes on less favoured areas

Veronika ASAMER und Hans Karl WYTRZENS

Zusammenfassung

In Ungunstlagen gaben manche Landwirte/Landwirtinnen bisher die Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Flächen auf oder sie forsteten auf, was lokale Verödung bedingte. Der Beitrag untersucht am Fallbeispiel zweier oberösterreichischer Katastralgemeinden, auf der Maßstabsebene von Einzelparzellen, welche sozioökonomischen und biophysikalischen Faktoren einen Rückzug aus der agrarischen Flächenbewirtschaftung fördern. Landschafts- und Parzellencharakteristika wie Exposition und Bodenbonität spielen im Entscheidungsprozess über die künftige Flächennutzung ebenso eine hochsignifikante Rolle, wie auch sozioökonomische (Erwerbsform, Arbeitskapazitäten, Hofnachfolge, Alter, ÖPUL-Teilnahme) Faktoren.
Schlagworte: Landnutzungswandel, Grenzertragsflächen, binär logistische Regression, GIS

Summary

Local abandonment of agricultural land in less favoured areas is a serious issue as well as for farmers as for governments. In this article we analyze in the case of two cadastral municipalities in Upper Austria, which socioeconomic and biophysical factors enhance the retreat of agricultural land use. The particular reflection of characteristics on the level of cadastral parcels shows a highly significant influence of exposition and soil quality as well as of socio-economic (type of farming, labour capacity, follow-up, age, participation in ÖPUL) factors.

Erschienen 2009 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie,* Band 18(3): 27-36. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

Keywords: land use change, less favoured areas, binary logistic regression, GIS

1. Einleitung

Veränderungen auf den Agrarmärkten, Strukturwandel und Fortschritt in der Landwirtschaft begünstigten mancherorts während der letzten Jahrzehnte eine Aufgabe der Bewirtschaftung von landwirtschaftlichen Nutzflächen (vgl. BFW, 2004). Eine Einstellung der bisherigen landwirtschaftlichen Nutzung in Gebieten mit vergleichsweise ungünstigen natürlichen oder auch agrarstrukturellen Gegebenheiten verändert die Kulturlandschaft und kann längerfristig von unerwünschten Effekten begleitet sein, wie:

- Attraktivitätsverlust des Landschaftsbildes
- ökonomische Verluste (Rückgang des Fremdenverkehrs)
- Verarmung der Biodiversität
- Verschlechterung der Filter- und Pufferfunktionen der Böden
- Verminderung der Grundwasserneubildung

Der Beitrag versucht in zwei Fallbeispielsgemeinden Grenzertragsflächen zu lokalisieren und jene sozioökonomischen sowie biophysikalischen Faktoren zu identifizieren, die für eine Auflassung oder Wiederaufnahme der landwirtschaftlichen Nutzung von Flächen entscheidend sind. Besonders interessiert, inwieweit betriebliche Entwicklungsperspektiven mit Bewirtschaftungsaufgaben einzelner Parzellen im Zusammenhang stehen.

2. Methode

Um Wahrscheinlichkeiten abzuschätzen, mit denen Agrarflächen in Zukunft aus der landwirtschaftlichen Nutzung fallen, wurde das GIS-gestützte, auf Parzellenebene operierende Modell PROBTAT entwickelt. Deduktiv konzipiert knüpft das Modell bei mikroökonomischen und verhaltenstheoretischen Ansätzen an. Ein systematisches Literaturscreening hat Schlüsselfaktoren, die eine Stilllegung von landwirtschaftlichen Flächen verursachen, hervorgebracht. Diese Einflussfaktoren wurden räumlich (globale, EU weite, nationale, regionale, lokale, betriebliche, individuelle, und parzellenspezifische Determinanten) und sachlich (politische und rechtliche, sozioökonomische, infrastruk-

turelle und biophysikalische Faktoren) gruppiert. Der Auswahl jener Determinanten, die vermutlich auf der Mikroebene einer Parzelle zum Tragen kommen, folgte die Ableitung messbarer unabhängiger Variablen, die die abhängige Variable „ Wahrscheinlichkeit einer Bewirtschaftungsaufgabe auf der Parzelle k (p_k) erklären sollen (SILBER und WYTRZENS, 2005). Abbildung 1 listet die ausgewählten Einflussfaktoren und deren vermutete erhöhende, ambivalente und senkende Wirkung auf die Wahrscheinlichkeit einer Bewirtschaftungsaufgabe auf.

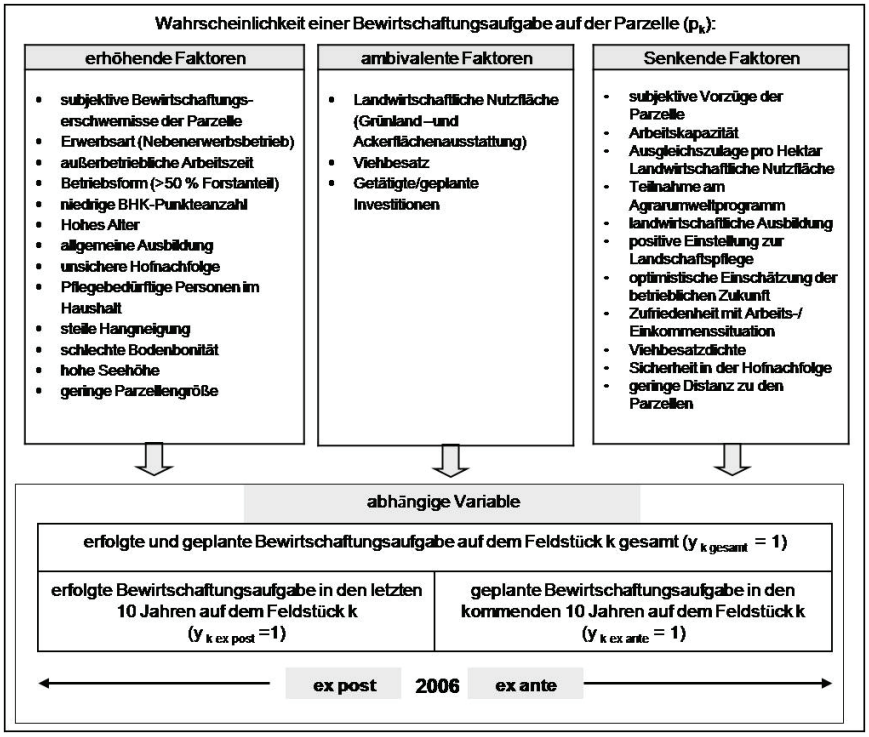


Abb. 1: Einflussfaktoren der Bewirtschaftungsaufgabe auf der Parzelle k
Quelle: SILBER et al., 2007

Die abhängige Variable „Bewirtschaftungsaufgabe der Parzelle k“ ($y_{k\,gesamt}$ =1) setzt sich aus der zwischen 1996 und 2006 erfolgten ($y_{k\,ex\,post}$ =1) und den gemäß der FlächennutzerInnen zwischen 2006 und

2016 geplanten (y_k ex ante = 1) Bewirtschaftungsaufgaben zusammen. Die Analysen decken also einen 20-jährigen Zeitraum ab.
Die Modellberechnungen der Wahrscheinlichkeit von Bewirtschaftungsaufgaben stützen sich auf die binär logistische Regression (detaillierte Information vgl. BACKHAUS et al., 2003). Das strukturprüfende, multivariate statistische Verfahren schätzt die Wahrscheinlichkeit (p_k), ob eine Bewirtschaftungsaufgabe (y=1) auf einer bestimmten Parzelle k eintritt und lässt sich mit der folgenden Regressionsfunktion, zusammengesetzt aus j exogenen Variablen x, schätzen (vgl. BACKHAUS et al., 2003).

$$p_k(y=1) = \frac{1}{1+\exp\left[-\left(\beta_0 + \sum_{j=1}^{J} \beta_j x_{jk} + u_k\right)\right]}$$

p_k *Wahrscheinlichkeit einer Bewirtschaftungsaufgabe (y = 1) auf der Parzelle k*
β_j *Regressions- bzw. Logit-Koeffizient der unabhängigen Variable j*
x_{jk} *Wert der Variable j auf der Parzelle k*
β_0 *Regressionskonstante*
u_k *konstante Restgröße*

Durch den Vergleich der empirisch beobachteten Gruppenzuordnungen, gekennzeichnet durch die Ausprägungen 0 (Beibehaltung der landwirtschaftlichen Nutzung) und 1 (Bewirtschaftungsaufgabe) der unabhängigen Variablen werden die Wahrscheinlichkeiten ermittelt. Der Trennwert für die Zuordnung liegt bei einer Eintrittswahrscheinlichkeit von p (y) = 0,5. Die logistische Regressionsfunktion ist nur dann von Nutzen, wenn sie eine höhere Trefferquote erzielt, als nach dem Zufallsprinzip (50% Trefferquote) zu erwarten ist (vgl. BACKHAUS et al., 2003).

3. Material und Untersuchungsgebiet

Die Untersuchungen (vgl. Abbildung 2) erfassen die in Absprache mit der Agrarbezirksbehörde Oberösterreich ausgewählten Katastralgemeinden Prandegg (Gemeinde Schönau im Mühlkreis, Bezirk Freistadt und Trattenbach (Gemeinde Ternberg, Bezirk Steyr Land).

Beide Untersuchungsräume sind agrarstrukturell benachteiligt und grünlanddominiert. Der Großteil der Betriebe wird in Neben- oder Zuerwerb bewirtschaftet. Aufforstungen und Verwaldung stellen dort bereits ein lokales Problem dar (vgl. SILBER et al., 2006).

Tab. 1: Struktur und Flächennutzung in den Untersuchungsgebieten

Bezeichnung	Schönau/ Mühlkreis	KG Prandegg	Ternberg	KG Trattenbach
Seehöhe [m]	635	-	341	-
Einwohner [Anzahl] (2001)	1818	357	3341	1723
Landw. Betriebe [Anzahl]	169	53	138	21
Agrarisch genutzte Fläche [km^2]	19,7 (51%)	5,4 (36,2%)	24,5 (39,6%)	1,8 (8,0%)
Waldflächen [km^2]	17,4 (45,1%)	8,8 (59,3%)	31,8 (51,4%)	19,3 (86,0%)
Sonstiges (Baufläche, Gärten, Gewässer, sonstige Flächen) [km^2]	1,5 (3,9%)	0,7 (4,5%)	5,6 (9,0%)	1,3 (6,0%)
Erwerbstätige Personen im primären Sektor [Anzahl]	107 (12,24%)	-	144 (9,1%)	-
Erwerbstätige Personen im sekundären Sektor [Anzahl]	315 (36,04%)	-	660 (41,63%)	-
Erwerbstätige Personen im tertiären Sektor [Anzahl]	452 (51,72%)	-	781 (49,27%)	-
Auspendler [Anzahl]	552 (63,16%)	-	859 (54,20%)	-

Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an das Amt der OÖ. Landesregierung 2005, Statistik Austria 2001, INVEKOS-Daten 2004

Die empirischen Befunde stützen sich einerseits auf Agrarstrukturdaten der Administration (INVEKOS-Daten) sowie andererseits auf Primärerhebungen.

Im März 2006 fanden 102 standardisierte zweiteilige Interviews mit BewirtschafterInnen landwirtschaftlicher Flächen in Prandegg und Trattenbach statt. In einem Betriebsbogen wurden 28 Fragen zu sozioökonomische Faktoren wie Erwerbsform, Arbeitskapazitäten, Hofnachfolge, Ausbildung, Alter, Ausgleichzahlungen, ÖPUL-Teilnahme (österreichisches Agrar-Umweltprogramm) sowie Bestimmungsgründe zu individuellen Verhaltensweisen und Einstellungen des Betriebsleiters erfasst. In einem Flächenbogen wurden parzellenbezogene Informationen gesammelt. Die Auskunftspersonen erläuterten die derzeitige, frü-

here (bis zum Jahr 1996) und geplante zukünftige (bis zum Jahr 2016) Flächennutzung für jede einzelne Parzelle. In offenen Fragen erläuterten die BewirtschafterInnen subjektive Einschätzungen aufgrund parzellenspezifischer Eigenschaften oder Erschwernisse und Beweggründe für Nutzungsaufgaben (vgl. SILBER et al., 2006). Die Interviews waren als Vollerhebung angelegt, die flächendeckend sämtliche BesitzerInnen landwirtschaftlicher Parzellen in den Katastralgemeinden Prandegg und Trattenbach erfassen sollten.

Daten über die natürlichen Standortgegebenheiten entstammen Orthophotos, der digitalen Katastermappe, einem digitalen Geländemodell und der Finanzbodenschätzung, woraus sich die Exposition, Hangneigung, Seehöhe, Bodenbonität, Wasserverhältnisse im Boden und das Flächenausmaß jeder Parzelle ermitteln ließen.

Die Informationen aus den Betriebs- und Flächenbögen, aus den sekundären Agrarstrukturdaten und den Ergebnissen der räumlichen Analyse der Geländeparameter wurde im GIS auf die Untersuchungseinheit einer Parzelle zusammengefügt und zur statistischen Auswertung in das Statistikprogramm SPSS 12.0 exportiert.

4. Ergebnisse und Diskussion

19 von 101 BewirtschafterInnen (18,8%) haben seit 1996 Flächen aufgeforstet, 11 Personen (10,9%) haben hingegen auf einzelnen Parzellen die landwirtschaftliche Nutzung eingestellt. Tabelle 2 vergleicht die Aufgaben (grau hinterlegt) mit der Beibehaltung der Bewirtschaftung in den beiden Katastralgemeinden. In Trattenbach wurde bisher und wird vermutlich auch in Zukunft ein höherer Anteil der erhobenen Flächen aufgegeben als in Prandegg.

Tab. 2: Frühere und geplante Bewirtschaftungsaufgaben in den Untersuchungsgebieten. Quelle: Ergebnisse laut Datenerhebung

			KG		gesamt
			Prandegg	**Tratten-bach**	
Anzahl der erhobenen Parzellen			277	128	405
Prozent			68	32	100
$y_{k\ ex\ post}$	Bewirtschaftungs-aufgabe ($y_{k\ ex\ post} = 1$)	Parzellenanzahl	17	13	30
		Prozent*	6,1	10,2	7,4
	Beibehaltung landw. Nutzung ($y_{k\ ex\ post} = 0$)	Parzellenanzahl	260	115	375
		Prozent*	93,9	89,8	92,6
$y_{k\ ex\ ante}$	Bewirtschaftungs-aufgabe ($y_{k\ ex\ ante} = 1$)	Parzellenanzahl	18	15	33
		Prozent*	6,5	11,7	8,1
	Beibehaltung landw. Nutzung ($y_{k\ ex\ ante} = 0$)	Parzellenanzahl	238	107	345
		Prozent*	85,9	83,6	85,2
	keine Angabe	Parzellenanzahl	21	6	27
		Prozent*	7,6	4,7	6,7
$y_{k\ gesamt}$	Bewirtschaftungs-aufgabe ($y_{k\ gesamt} = 1$)	Parzellenanzahl	35	28	63
		Prozent*	12,6	21,9	15,6
	Beibehaltung landw. Nutzung ($y_{k\ gesamt} = 0$)	Parzellenanzahl	242	100	342
		Prozent*	87,4	78,1	84,4

Quelle: Ergebnisse laut Datenerhebung

*Anteil der Parzellen an Gesamtzahl der erhobenen Parzellen der KG

Die BewirtschafterInnen nannten unter anderen folgende Gründe für bereits erfolgte oder geplante Nutzungseinstellungen auf den erhobenen Parzellen (siehe Tabelle 3):

Tab. 3: Subjektive Angaben der BewirtschafterInnen zu Gründen für Flächennutzungsänderungen (Angaben in %)

Subjektive Einschätzung von:	**erfolgte Flächennutzungs-änderungen**	**geplante Flächennutzungs-änderungen**
Steilheit, Form, Entfernung (steil, Hanglage)	30,2	25,3
Exposition (schattig, sumpfig)	22,1	16,0
Betriebsumstellung	11,6	20,0
Bearbeitbarkeit (hoher Aufwand)	16,3	16,0

Quelle: Ergebnisse laut Datenerhebung

Landwirte und Landwirtinnen mit relativ großen Betrieben (hohe landwirtschaftliche Nutzfläche, Viehbestand) und hoher Investitionstätigkeit stellen die Bewirtschaftung auf einzelnen Flächen im Untersuchungsgebiet ein und konzentrieren die agrarische Produktion auf Gunststandorte. Die Resultate folgen den in einschlägiger Literatur gezeichneten Trends der Landwirtschaft: Spezialisierung, Intensivierung und Marginalisierung (vgl. WYTRZENS und PENKER, 2007; JONES und CLARK, 1997). Hingegen neigen Kleinbetriebe und Nicht-LandwirtInnen zur Aufgabe der agrarischen Bewirtschaftung aufgrund fehlender Arbeitskapazitäten, was andere Untersuchungen in ähnlicher Weise festgestellt hatten (vgl. MACDONALD et al., 2000). Neben den subjektiv empfundenen Bewirtschaftungserschwernissen, wie Hangneigung oder Distanz zur Hofstelle wirken sich auch die ungünstige Lage bzw. mangelnde Infrastruktur auf die Auflassung der Bewirtschaftung aus, wovon etwa VERBURG et al. (2005) für andere Regionen ebenfalls berichten. Betriebe mit überwiegender forstwirtschaftlicher Nutzung (> 50% Forst) registrieren höhere Anteile an Bewirtschaftungsaufgaben als Betriebe mit vergleichsweise niedrigerem Forstanteil (< 50% Forst). WIESINGER und DAX (2007) orten ebenfalls einen hohen Waldanteil als Indiz für eine stärkere Anfälligkeit der Landwirtschaft gegenüber Marginalisierungen. Eine Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen vermindert jedoch die Aufgabe der Bewirtschaftung. Eine negative Einschätzung der betrieblichen Perspektiven, Unsicherheit der Hofnachfolge, die Unzufriedenheit mit der Arbeits- und Einkommenssituation sowie hohe Arbeitszeiten fördern den Flächennutzungswandel. Erwerbsart, Alter und Ausbildung des/der Bewirtschafters/Bewirtschafterin, Viehbesatz und –dichte, Bodenbonität und Ausgleichszahlungen zeigen keinen signifikanten Einfluss auf eine Bewirtschaftungsaufgabe.

Die multivariate Modellierung bildet die Basis zur parzellenhaften Lokalisierung der Grenzertragsflächen in den betroffen Gebieten (vgl. Abbildung 2). Sie könnte als Entscheidungsgrundlage der Agrarpolitik zur gezielten Einsetzung der Fördermittel für Grenzertragsstandorte sowie zur wirksamen Natur- und Raumplanung und zur künftigen Landschaftsgestaltung dienen.

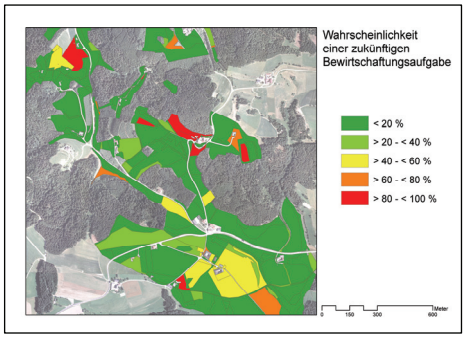


Abb. 2: Darstellung der Wahrscheinlichkeit einer zukünftigen Bewirtschaftungsaufgabe in Prandegg (Mühlviertel, OÖ). Quelle: BEV 2005, eigene Darstellung

Danksagung

Der Beitrag entstand im Rahmen des Forschungsprojektes „PROBAT“ (Nr. 11009), dankenswerterweise finanziert durch den Jubiliäumsfonds der Österreichischen Nationalbank.

Literatur

AMT DER OÖ. LANDESREGIERUNG (2005): Landkarten Oberösterreich. Digitales Oberösterreichisches Raum-Informations-System (DORIS). URL: http://doris.ooe.gv.at/ [Stand: 14.07.2008].

BACKHAUS, K., ERICHSON, B., PLINKE, W. und WEIBER, R. (2003): Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. 10. Auflage. Berlin: Springer.

BEV - Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (2005): Digitale Katastermappe für Gemeinde Schönau im Mühlkreis und Ternberg. Wien.

BFW - Bundesamt und Forschungszentrum für Wald (2004): Ergebnisse der Österreichischen Forst-/Waldinventuren 1986-90, 1992-96 und 2000-2002. URL: http://bfw.ac.at [Stand: 14.08.2007].

BUNDESANSTALT FÜR AGRARWIRTSCHAFT (2007): Datenpool. Online im Internet URL: http://www.agraroekonomik.at [Stand: 12.03.2007].

INVEKOS-Daten - Integriertes Verwaltung –und Kontrollsystem (2004): Bundesanstalt für Agrarwirtschaft. Wien.

JONES, A. und CLARK, J. (1997): Driving Forces behind European Land Use Change: An Overview. In: The User Needs for More Harmonized Land Use Information at the National and EU Level. London: European Commission, DG XII.

MAC DONALD, D., CRABTREE, J.R., WIESINGER, G., DAX, T., STAMOU, N., FLEURY, P., GUTIERREZ LAZPITA, J. und GIBON, A. (2000): Agricultural abandonment in moun-

tain areas of Europe: Environmental consequences and policy response. Journal of Environmental Management 59/2000, S. 47-69.

SILBER, R., KLOYBER, E. und WYTRZENS, H.K. (2006): Determinants of agricultural abandonment in rural areas of Upper Austria. In: Czech University of Agriculture Prag (Hrsg.), 2006: Proceedings 93rd seminar of the EAAE - Impacts of Decoupling and Cross Compliance on Agricultura in the Enlared EU, 22.-23. September 2006, Prag.

SILBER, R. und WYTRZENS, H.K. (2005): Modelling the Probability of Land Abandonment at Parcel Level. In: Forgács, C., Greif, F., Hoppichler, J., Palkovics, M., Varga, G., Vogel, St.: Agriculture in Central Europe - Potentials and Risks. 47th Georgikon Scientific Conference, 15th. ÖGA Annual Meeting, 29.-30. September 2005, Keszthely, Ungarn: Eigenverlag der Universität Veszprém, Keszthely. S. 55-63.

SILBER, R., BREITWIESER, K., ENENGEL, B. und WYTRZENS, H.K. (2007): Socio-economic reasons for land abandonment – a case study in Upper Austria (in Vorbereitung).

STATISTIK AUSTRIA. (2001): URL: www.statistik.at [Stand: 13.07.2007].

VERBURG, P., KOK, K. und VELDKAMP, T. (2005): Pixels or Agents? Modelling land-use and land-cover change. IHDP Update, Newsletter of the international human dimensions programme on global environmental change 3/2005.

WIESINGER, G. und DAX, T. (2007): Der Marginalisierung entgegenwirken: Nachhaltige Entwicklung in der Berglandwirtschaft. Online-Fachzeitschrift des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft. Jahrgang 2007. Online, URL: http://www.laendlicher-raum.at/article/articleview/53548/1/10402 [Stand 26.07.2007].

WYTRZENS, H.K. und PENKER, M. (2007): Land- und Forstwirtschaft – Szenarien der räumlichen Entwicklung. ÖROK-Workshop am 27. März 2007. Online, URL: http://www.oerok.gv.at/ [Stand 18.07.2007].

Anschrift der Verfasser

Mag. Veronika Asamer und Ao. Univ. Prof. DI Dr. Hans Karl Wytrzens
Universität für Bodenkultur
Feistmantelstraße 4, 1180 Wien,Österreich
eMail: veronika.asamer@boku.ac.at

Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz: eine empirische Analyse

Plant protection documentation: an empirical analysis

Henning W. BATTERMANN, Horst-Henning STEINMANN und Ludwig THEUVSEN

Zusammenfassung

Durch die Novellierung des deutschen Pflanzenschutzgesetzes haben sich die Anforderungen an die Dokumentation der Produktionsprozesse in der Landwirtschaft erhöht. Weiterhin werden Dokumentationen der Produktionstechnik im Rahmen von vertraglichen Bindungen der Landwirte von den Abnehmern verlangt. In der hier dargestellten Studie wurden daher 581 niedersächsische Landwirte nach ihrem Umgang mit Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz befragt. Die Pflanzenproduktion einschließlich der Pflanzenschutzmaßnahmen wird von fast allen befragten Landwirten dokumentiert. Signifikante Unterschiede ergaben sich hinsichtlich der technischen Umsetzung, der getätigten Investitionen und der zukünftigen Investitionsbereitschaft. Mit Hilfe einer Faktoren- und einer Clusteranalyse konnten vier Gruppen von Landwirten mit unterschiedlichen Motivationen und Einstellungen zu den bestehenden Dokumentationspflichten identifiziert werden.

Schlagwörter: Pflanzenschutz, Dokumentation, gute fachliche Praxis, Niedersachsen

Summary

Due to an amendment of the German plant protection act, the need to document production processes has been growing continously for farmers. This is especially so with regard to plant protection. In this study we surveyed how 581 farmers from Lower Saxony handle their documentation requirements. Nearly all farmers surveyed document their plant production including plant protection measures. The most

Erschienen 2009 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie,* Band 18(3): 37-46 . On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

striking differences can be observed with regard to documentation technologies, investments made and future willingness to invest in documentation technologies. Factor and cluster analyses allowed to identify four groups of farmers with different motivations and attitudes towards existing documentation requirements.
Keywords: Plant protection, documentation, good farming practice, Lower Saxony

1. Einleitung

Aufgrund der Nachwirkung zahlreicher Lebensmittelkrisen und eines wachsenden gesellschaftlichen Umweltbewusstseins werden die Produktionstechnik in der Landwirtschaft und ihre Dokumentation in zunehmendem Maße durch gesetzliche Restriktionen mitbestimmt. Dieses trifft in besonderem Maße auf die Anwendung von Pflanzenschutzmitteln zu.

Neben die EU-Richtlinie 91/414 EWG treten die Verordnungen (EG) 178/2002, 852/2004 und 183/2005 flankierend hinzu. Auf nationaler Ebene wurden gesetzliche Regelungen zur Aufzeichnung von Pflanzenschutzanwendungen erstmals durch das Naturschutzgesetz von 2002 getroffen, welche in den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis (GfP) bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln spezifiziert wurden (BMVEL, 2005). Durch die Novellierung des bundesdeutschen Pflanzenschutzgesetzes (PflSchG) ist am 13. März 2008 die in § 6 Absatz 4 verankerte Verpflichtung zur Dokumentation der im Betrieb angewandten Pflanzenschutzmittel rechtsverbindlich.

Schließlich unterwerfen sich viele Landwirte auch vertraglich begründeten Verpflichtungen zur Aufzeichnung des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln im Rahmen der Zertifizierung der Pflanzenproduktion sowie der Teilnahme an Agrarumwelt- oder Wasserschutzprogrammen (STEINMANN et al., 2008). „Quasi freiwillig“ (MEUWISSEN et al., 2003, 172) sind Dokumentationspflichten auf der Grundlage von Branchenvereinbarungen, z.B. der Zuckerwirtschaft, sowie aufgrund der Forderungen wichtiger Abnehmer, etwa des Getreidehandels. Vor diesem Hintergrund wurde der Untersuchungsfrage nachgegangen, wie Landwirte die gewachsenen Verpflichtungen zur Dokumentation des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln technisch lösen, wie groß die Aufwendungen zur Erfüllung dieser Pflichten sind und welche Einstel-

lungen und Motivationen der Landwirte zu diesen Pflichten zu beobachten sind.

Diese Fragen sind bislang in der Literatur nur am Rande aufgegriffen worden. So finden sich Studien allgemein zur IT-Nutzung durch Landwirte (u.a. ROSSKOPF und WAGNER, 2006) sowie zum Precision Farming zwecks Sicherstellung einer „gläsernen Produktion" (GANDORFER et al., 2004). Lediglich BERNHARDT und KAISER (2007) haben eine Fallstudie zu Arbeitszeitaufwand und Kosten der Dokumentation im Ackerbau vorgelegt. Insoweit betritt der vorliegende Beitrag Neuland.

2. Befragung

Im Jahr 2006 wurden im Rahmen einer empirischen Studie 1.617 südniedersächsische Landwirte schriftlich zu ihrem Umgang mit und ihren Einstellungen zu den Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz befragt. 581 Landwirte beteiligten sich mit auswertbaren Fragebögen an der Erhebung; dies entspricht einer Rücklaufquote von 35,92%, wobei der Datenrücklauf anonymisiert erfolgte. Erhoben wurden:

- betriebs- und personenbezogene Daten,
- der Informationsstand der Landwirte über die Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz,
- die technische Umsetzung der Dokumentation, Anlass und Gegenstand und Aufwand der Aufzeichnungen sowie
- die Einstellung der Befragten zur Dokumentation.

Ausgewertet wurden die durch die Befragung gewonnenen Daten mit SPSS 12.0.

3. Ergebnisse

3.1 Charakterisierung der Stichprobe

Die Stichprobe zeichnet sich durch überdurchschnittlich große Betriebe (162 ha; Bundesdurchschnitt: 47,9 ha; BMELV, 2007) sowie einen hohen Anteil an Haupterwerbs- (79%) und Ackerbaubetrieben (77%) aus. Vor diesem Hintergrund ist von einem hohen Anteil von Zukunftsbetrieben auszugehen. Die Befragten weisen einen überdurchschnittlich hohen Ausbildungsstand auf. Die befragten Betriebe werden mehrheitlich (82%) als Einzelunternehmen geführt.

3.2 Informiertheit und technische Umsetzung der Dokumentation

Die befragten Landwirte fühlen sich über ihre Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz „gut“ oder sogar „sehr gut“ informiert; zudem gab die überwiegende Mehrheit (96%) an, sich aktiv über die bestehenden Dokumentationspflichten zu informieren.
Aus Abbildung 1 wird ersichtlich, dass die PC-Schlagkartei, in die die Daten per Hand eingegeben werden, die zzt. führende Dokumentationstechnik ist, die von 46% aller Befragten genutzt wird. Dies bestätigt die Ergebnisse einer Studie der Universität Halle, in der festgestellt wurde, dass 49% der Landwirte einen PC nutzen, um ihre Schlagkarteien zu führen (ROSSKOPF und WAGNER, 2006). Handschriftliche Schlagkarteien und Betriebshefte verwenden zusammen 45% der an der Befragung teilnehmenden Landwirte. 6,4% der Befragten erfassen ihre Daten per PDA/Palm; 1,2% setzen teil- und 0,5% vollautomatisierte Verfahren ein.

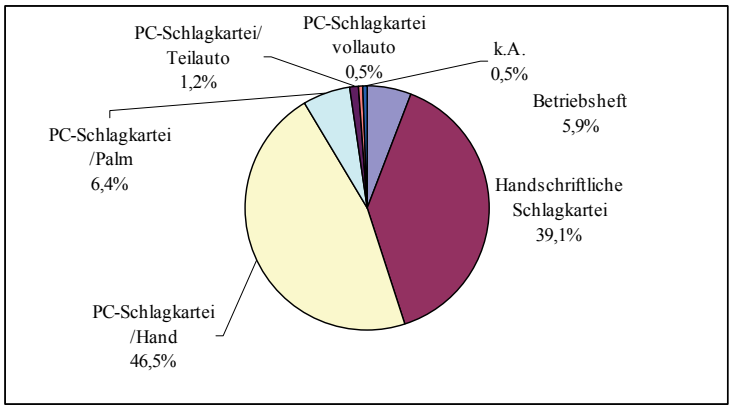


Abb. 1: Dokumentation der Pflanzenschutzmaßnahmen (n = 581)

Die von den Betriebsleitern gewählte technische Umsetzung der Dokumentation ist stark abhängig von der jeweiligen Betriebsgröße. Eine Varianzanalyse zeigte, dass sich die jeweils unterschiedliche Aufzeichnungstechniken einsetzenden Gruppen von Betrieben hinsichtlich ihrer mittleren Betriebsgrößen höchst signifikant voneinander unterscheiden ($p <= 0{,}001$). Insbesondere größere Betriebe nutzen anspruchsvollere Dokumentationstechniken.

3.3 Gegenstand der Dokumentation im Pflanzenschutz

Die Produktionsabläufe in der Pflanzenproduktion werden von nahezu allen Befragten (98%) dokumentiert. Besonders Aussaat (93,8%), Düngung (96,2%) und der Pflanzenschutz (96,4%) werden von fast allen Landwirten aufgezeichnet.
Im Falle der Durchführung von Pflanzenschutzmaßnahmen werden das Datum der Anwendung, die Bezeichnung des Anwendungsortes, die Kultur bzw. das Pflanzenerzeugnis, die Bezeichnung des Pflanzenschutzmittels sowie die Aufwandmenge von jeweils mehr als 90% der Betriebe festgehalten. Neben dem Namen des Anwenders und dem Schadorganismus sind dies fünf der sieben Punkte, die als Mindeststandard der Dokumentation von Pflanzenschutzmaßnahmen im Sinne des novellierten Pflanzenschutzgesetzes gefordert werden. Als besonders problematisch wird die Dokumentation von Sonderbehandlungen auf Grund von Abstandsauflagen zu Gewässern und Saumbiotopen empfunden. Weitere von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft (BBA) im Rahmen der GfP als wichtig für die Beurteilung des Erfolgs durchgeführter Pflanzenschutzmaßnahmen eingestufte Punkte wie das Entwicklungsstadium der Kulturpflanze, die Ausbringungstechnik und die Witterung werden nur von einer Minderheit dokumentiert.

3.4 Aufwendungen für die Dokumentation

36% der Befragten hatten in den letzten zwei Jahren vor der Befragung in ihre Dokumentationstechnik investiert. Die Investitionssumme betrug im Durchschnitt 1.053 € bzw. 4,77 €/ha LF. Die Investitionshöhe korreliert schwach positiv mit der bewirtschafteten Gesamtfläche; der Korrelationskoeffizient beträgt 0,359 und ist auf dem Niveau von 0,01 zweiseitig signifikant. Zudem liegt die durchschnittliche Größe der Betriebe, die in die Dokumentationstechnik investiert haben, oberhalb des Durchschnitts der Gesamtstichprobe. Weitere 27% der Betriebe planten, in näherer Zukunft Investitionen zu tätigen. Gefragt, ob die derzeitige Art der Dokumentation ihrer Meinung nach in der Zukunft ausreichend sei, antworteten 30% der Befragten ablehnend. Dies spiegelt den aktiven Umgang der befragten Landwirte mit den Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz wider.

3.5 Einstellung und Motivation zu Dokumentationspflichten

Mit insgesamt 15 Statements wurden die Einstellungen der Landwirte zu den Dokumentationspflichten im Pflanzenschutz abgefragt. Um diejenigen Variablen zu bündeln, die untereinander stark korrelieren und somit über inhaltliche Gemeinsamkeiten verfügen, wurde eine Faktorenanalyse (Hauptkomponentenverfahren mit Varimax-Rotation) durchgeführt. Statistische Kriterien wie Kaiser-Kriterium sowie Plausibilitätsüberlegungen legten eine Vier-Faktor-Lösung nahe, die 57,68% der Varianz erklärt:

- **Einzelbetriebliche Gründe:** Die betrieblichen Vorteile der Dokumentation von Pflanzenschutzmaßnahmen sind im ersten Faktor zusammengefasst.
- **Rechtliche Gesichtspunkte:** Dieser Faktor bündelt die Variablen, die die Einstellung der Landwirte zu den rechtlichen Restriktionen ihrer Arbeit wiedergeben.
- **Überbetriebliche Gründe:** Überbetriebliche Gesichtspunkte der Rechtfertigung von Dokumentationspflichten im Sinne einer größeren Transparenz werden in diesem Faktor gebündelt.
- **Einstellung zu administrativen Arbeiten:** Im vierten Faktor finden sich zwei Variablen zur Verwaltung und Organisation der Betriebe wieder.

Die Güte der Daten für die Faktorenanalyse wurde mit dem Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizienten und dem Bartlett-Test auf Sphärizität geprüft. Die Ergebnisse beider Tests zeigen, dass die in die Faktorenanalyse einbezogenen Variablen gut geeignet sind.

Um hinsichtlich ihrer Einstellungen und Motivation im Umgang mit Dokumentationspflichten homogene Gruppen von Landwirten zu unterscheiden, wurde eine hierarchische Clusteranalyse durchgeführt. Als cluster-bildende Variablen dienten dabei die in der Faktorenanalyse identifizierten vier Faktoren. Probanden, die eine der 15 Fragen nicht beantwortet hatten, wurden nicht in die Analyse einbezogen. Ferner wurden die in der Faktorenanalyse identifizierten Faktoren mit Hilfe des Single-Linkage-Algorithmus auf Ausreißer getestet. Es konnten drei Fälle als Ausreißer erkannt und eliminiert werden. So verblieben 482 Fälle zur weiteren Analyse. Als endgültiger Fusionierungsalgorithmus wurde das Ward-Verfahren gewählt, das besonders homogene Cluster erzeugt (BACKHAUS et al., 2006).

Statistische Kriterien (Dendrogramm, Elbow-Kriterium) sowie zusätzlich angestellte Plausibilitätsüberlegungen legten eine Vier-Clusterlösung nahe. Eine ergänzend durchgeführte Diskriminanzanalyse der gebildeten Cluster ergab, dass 83,2% der ursprünglich gruppierten Fälle korrekt klassifiziert wurden.

Sodann wurde mit Hilfe eines Mittelwertvergleiches untersucht, inwieweit sich die Gruppen voneinander in den ccluster-beschreibenden Variablen unterscheiden. Aufgrund der teilweisen Verletzung der Normalverteilungsannahme wurde der Kruskal-Wallis-Test durchgeführt, um das Signifikanzniveau der Gruppenmittelwerte zu testen. Im Einzelnen können die identifizierten Cluster wie folgt näher beschrieben werden:

Cluster 1: „Ablehner auf betrieblicher Ebene" (n= 110)

Charakteristisch für diese Gruppe ist, dass kaum betriebliche Vorteile von Aufzeichnungen gesehen werden. Kennzeichnend ist ferner, dass in dieser Gruppe Statements, die in kritischer Weise auf die Höhe der Produktionsauflagen und den mit der Dokumentation von Maßnahmen des Pflanzenschutzes verbundenen Aufwand Bezug nehmen, deutliche Zustimmung erfahren. Auch die Angst vor drohenden Sanktionen ist vergleichsweise stark ausgeprägt.

Cluster 2: „Befürworter auf betrieblicher Ebene" (n=178)

Die Landwirte in dieser Gruppe erkennen die betrieblichen Vorteile von Dokumentationen an und halten den dafür betriebenen Aufwand für vertretbar. Im Gegensatz zum dritten Cluster, das Aufzeichnungen gegenüber ebenfalls positiv eingestellt ist, stimmen die Landwirte den Statements, die sich auf die rechtlichen Rahmenbedingungen sowie den aus Dokumentationspflichten resultierenden Aufwand und die drohenden Sanktionen beziehen, eher zu.

Cluster 3: „Generelle Befürworter von Dokumentationspflichten" (n=129)

Sie sehen die Vorteile einer Dokumentation sowohl in Bezug auf den betrieblichen Bereich als auch den internationalen Wettbewerb und die selbstbewusste Darstellung der Landwirtschaft nach außen. Weiterhin haben sie weniger Angst vor Sanktionen im Rahmen von Kontrollen und halten das Knüpfen von Direktzahlungen an die Einhaltung betrieblicher Mindeststandards, wie dies Cross Compliance tut, für durchaus gerechtfertigt.

Cluster 4: „Massive Ablehner" (n=59)
Durch Dokumentationspflichten erhöht sich ihrer Meinung nach lediglich der Zeitaufwand und es entsteht kein zusätzlicher Nutzen für den Betrieb. Aussagen, die sich auf die Optimierung der Betriebsabläufe in der Pflanzenproduktion durch Dokumentationspflichten beziehen, werden abgelehnt. Dies gilt auch für die Aussagen des dritten Faktors, die die möglichen Vorteile von Dokumentationspflichten auf überbetrieblicher Ebene hervorheben.
Neben den zur Clusteranalyse herangezogenen Faktoren können weitere Variablen zur Beschreibung der identifizierten Gruppen herangezogen werden. Die Unterschiede zwischen den Clustern hinsichtlich des Informationsstands über die Dokumentationspflichten sind höchst signifikant ($p<=0{,}001$); die ablehnenden Cluster 1 und 4 fühlen sich schlechter als der Durchschnitt der Stichprobe über ihre Pflichten informiert.
Die Investitionsbereitschaft erweist sich als in hohem Maße abhängig von den Einstellungen der Befragten ($p=0{,}025$). Betriebsleiter, die die produktionstechnischen und organisatorischen Vorteile einer professionellen Dokumentation anerkennen, sind bereit, hierfür finanzielle Ressourcen aufzuwenden. Die Ablehner von Dokumentationspflichten kennzeichnet demgegenüber eine geringere Investitionsbereitschaft. Dieser enge Zusammenhang zwischen wahrgenommenem Nutzen und Handlungsabsicht steht im Einklang mit den Vorhersagen des Technology Acceptance Model (TAM) (DAVIS, 1989; VENKATESH und DAVIS, 2000) und konnte im Agribusiness auch in anderen Zusammenhängen, etwa mit Bezug auf Investitionen in Rückverfolgbarkeitssysteme, beobachtet werden (HOLLMANN-HESPOS und THEUVSEN, 2007).
Bei der Betrachtung der technischen Umsetzung von Dokumentationen fällt auf, dass Cluster 2 („Befürworter auf betrieblicher Ebene") den höchsten Anteil an anspruchsvolleren Dokumentationstechniken aufweist. Dies deckt sich mit der grundsätzlich positiven Einstellung dieser Gruppe zu Dokumentationspflichten. Umgekehrt werden die technisch höherwertigen Verfahren der Dokumentation von den beiden ablehnenden Clustern 1 und 4 nur in unterdurchschnittlichem Maße eingesetzt. Wiederum erweisen sich im Sinne des TAM die individuelle Motivation zur Dokumentation und der wahrgenommene Nutzen der Aufzeichnungen als entscheidend für die implementierte techni-

sche Lösung. Die Unterschiede zwischen den Clustern sind signifikant (p=0,04).

4. Fazit

Im Rahmen der empirischen Erhebung ist deutlich geworden, dass die Mehrheit der befragten Landwirte Dokumentationspflichten generell nicht ablehnend gegenübersteht und bereit ist, sich aktiv mit der Thematik auseinanderzusetzen und zu investieren. Die Ergebnisse zeigen, dass differenzierte Beratungsangebote sinnvoll erscheinen, die auf die individuellen Einstellungen der Betriebsleiter sowie einzelbetriebliche Merkmale, z.B. die Betriebsgröße, Rücksicht nehmen. Die unterschiedlichen Beweggründe sind auch für die Hersteller von Dokumentationstechniken und Dienstleister von Interesse. Gerade die ablehnenden Gruppen haben eine geringe Investitionsbereitschaft, so dass es von besonderer Dringlichkeit ist, Leistungsangebote zu entwickeln, die bspw. durch hohe Kosteneffizienz auch Ablehner überzeugen. Schließlich bieten die Ergebnisse auch Landwirten Ansatzpunkte für eine kritische Überprüfung ihres Handelns. Ähnlich wie bei anderen betrieblichen Problemstellungen, etwa der Teilnahme an Zertifizierungssystemen (GAWRON und THEUVSEN, 2007; SCHULZE et al., 2008), stellt sich die Frage, warum ein Teil der Befragten keinen Wert in Informationen zu sehen vermag, die für andere Betriebsleiter hilfreich zu sein scheinen. Für den Gesetzgeber ist bedeutsam, dass Landwirte Dokumentationen nicht generell ablehnend gegenüberstehen, sondern diese in bedeutendem Umfang aktiv nutzen. Entscheidend für die Akzeptanz gesetzgeberischer Maßnahmen durch Landwirte ist in vielen Fällen, dass auch ein Nutzen für den Betrieb bzw. die Position der Landwirtschaft im Markt erkennbar wird. Dieser Aspekt sollte bei der Formulierung von Gesetzen und Verordnungen berücksichtigt werden.

Literatur

BACKHAUS, K., ERICHSON, B., PLINKE, W, und WEIBER, R. (2006): Multivariate Analysemethoden. Eine anwendungsorientierte Einführung. 11. Aufl., Berlin: Springer.

BERNHARDT, H. und KAISER, B. (2007): Arbeitszeitaufwand für die Dokumentation im Ackerbau. Landtechnik, 62, 3, S. 180-181.

BMELV (2007): Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2007. Berlin.

BMVEL (2005): Grundsätze der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz. Bundesanzeiger Nr. 58a vom 24. März 2005.

DAVIS, F. D. (1989): Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS Quarterly, 13, 3, S. 319-340.

GANDORFER, M., MEYER-AURICH, A. und HEIßENHUBER, A. (2004): Der Einsatz moderner Informationstechnologien im Pflanzenbau: Ein Beispiel aus der teilflächenspezifischen Stickstoffdüngung. Zeitschrift für Agrarinformatik, 12, 2, S. 27-33.

GAWRON, J.-C. und THEUVSEN, L. (2007): Die Bewertung des International Food Standard durch Unternehmen der Ernährungsindustrie: Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. In: Kuhlmann F. und Schmitz, P. M. (Hrsg.): Good Governance in der Agrar- und Ernährungswirtschaft. Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, S. 205-214.

HOLLMANN-HESPOS, T. und THEUVSEN, L. (2007): Determinanten von Investitionen in Rückverfolgbarkeitssysteme: Ergebnisse einer empirischen Untersuchung in der deutschen Ernährungsindustrie. In: Böttinger, S. et al. (Hrsg.): Agrarinformatik im Spannungsfeld zwischen Regionalisierung und globalen Wertschöpfungsketten, Bonn: Köllen, S. 95-99.

MEUWISSEN, M. P. M., VELTHUIS, A. G. J., HOGEVEN, H. und HUIRNE, R. B. M. (2003): Traceability and certification in meat supply chains. Journal of Agribusiness, 21, 2, S. 167-181.

ROSSKOPF, K. und WAGNER, P. (2006): Vom Daten- zum Wissensmanagement: Wofür verwenden Landwirte einen Computer? In: Wenkel, K.-O. et al. (Hrsg.): Land- und Ernährungswirtschaft im Wandel: Aufgaben und Herausforderungen für die Agrar- und Umweltinformatik. Bonn: Köllen, S. 225-228.

SCHULZE, H., ALBERSMEIER, F., GAWRON, J.-C., SPILLER, A. und THEUVSEN, L. (2008): Heterogeneity in the evaluation of quality assurance systems: The International Food Standard (IFS) in European agribusiness. International Food and Agribusiness Management Review, 11, 3, S. 99-139.

STEINMANN, H.-H., BATTERMANN, H. W. und THEUVSEN, L. (2008): Instrumente und Verpflichtungen zur Regelung einer guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft – Das Beispiel der Pflanzenschutzdokumentation. Berichte über Landwirtschaft, 86, 2, S. 194-203.

VENKATESH, V. und DAVIS, F. D. (2000): A theoretical extension of the Technology Acceptance Model: Four longitudinal field studies. Management Science, 46, 2, S. 186-204.

Anschrift der Verfasser

Prof. Dr. Ludwig Theuvsen
Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung
Georg-August-Universität Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Deutschland
eMail: theuvsen@uni-goettingen.de

Einfluss des Klimawandels auf das Produktionsrisiko in der Weizenproduktion unter Berücksichtigung des CO_2-Effekts sowie von Beregnung

Climate change impact on winter wheat production with a focus on production risk- considering CO_2-effects and irrigation

Markus GANDORFER und Kurt-Christian KERSEBAUM

Zusammenfassung

Die vorliegende Studie beschäftigt sich mit den Auswirkungen des Klimawandels auf das Produktionsrisiko in der Weizenproduktion an drei bayerischen Standorten unter Berücksichtigung von CO_2-Effekten sowie von Feldberegnung. Ertragseffekte und resultierende ökonomische Größen werden mit Hilfe eines Pflanzenwachstumsmodells unter Verwendung von regionalisierten Klimaszenarien abgeschätzt und mit Hilfe von Produktionsfunktions- und Risikoanalysen weiter ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen bei Annahme des Zukunfts-Szenarios „trocken", dass an allen Standorten mit einem steigenden Produktionsrisiko bzw. sinkenden Erträgen und Deckungsbeiträgen gerechnet werden muss. Eine zusätzliche Beregnung wäre für dieses Szenario zum einen wirtschaftlich und zum anderen risikoreduzierend, vorausgesetzt die Wasserverfügbarkeit ist gegeben. Für das Zukunfts-Szenario „normal" zeigen die Modellergebnisse für alle drei Standorte stabile bzw. steigende Erträge, respektive Deckungsbeiträge. Wohingegen keine einheitlichen Aussagen für das Zukunfts-Szenario „feucht" getätigt werden können.

Schlagworte: Klimawandel, Produktionsrisiko, Weizen, Pflanzenwachstumsmodell, Risikoanalyse

---

Erschienen 2009 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie,* Band 18(3): 47-56. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

Summary

The presented paper shows climate change impacts on wheat production considering CO_2-Effects and irrigation at three locations in Bavaria. To estimate yield and economic effects, regional climate scenarios and a crop growth model are used along with production function- and risk-analysis. Results show for the future scenario "dry" decreasing average gross margins and higher production risk at all evaluated locations. Assuming the future-scenario "dry" irrigation seems to be profitable and risk reducing, provided that irrigation water is available. A more stable situation, respectively a positive impact can be shown for the future scenario "normal". For the future scenario "humid" no consistent conclusions can be drawn.
Keywords: Climate Change, Production Risk, Winter Wheat, Crop Growth Model, Risk Analysis

1. Einleitung

Zu den prognostizierten Folgen des Klimawandels in Deutschland gehören eine Zunahme von Niederschlägen im Winter sowie eine Abnahme der Niederschläge im Sommer mit oft ungünstigen Verteilungen und Starkregenereignissen, sowie eine Zunahme extremer Wetterereignisse. Diese Entwicklungen können das ökonomische Risiko im Ackerbau signifikant erhöhen. Die speziell für Deutschland verfügbaren Studien (ZEBISCH et. al., 2005; SCHALLER und WEIGEL, 2008) zeigen im Durchschnitt mittelfristig positive Auswirkungen des Klimawandels im Nord-Westen, wohingegen die Situation im Süd-Osten eher stabil und im Nord-Osten und Süd-Westen eher negativ für die Pflanzenproduktion sein wird. Diese für größere Gebiete durchschnittliche Betrachtung von Klimafolgen ist beispielsweise für Aussagen bezüglich der Nahrungsmittelsicherheit von größter Bedeutung. Stehen jedoch einzelbetriebliche Auswirkungen des Klimawandels sowie mögliche betriebliche Anpassungsoptionen im Zentrum des Interesses, so ist eine kleinräumigere Betrachtung angebracht, was auch das Ziel dieser Studie ist. Denn es ist durchaus möglich, dass es trotz des insgesamt leicht positiven Trends auch Verlierer-Regionen innerhalb des untersuchten Gebiets gibt. Im Folgenden werden nun zunächst die verwendete Datengrundlage sowie die angewandten Methoden

beschrieben. Im Anschluss werden die Ergebnisse präsentiert. Der Beitrag endet dann mit Schlussfolgerungen und einem Ausblick.

2. Datengrundlage und methodische Vorgehensweise

2.1 Datengrundlage

Als Treibhausgas-Emissionsszenario wurde das IPPC-Szenario A1B ausgewählt. Weiterhin wird die auf diesem Szenario basierende Simulation des Globalen Klimamodells ECHAM5 bis zum Jahr 2100 für die Klimastationen des Deutschen Wetterdienstes betrachtet. Die Daten des globalen Klimamodells wurden mit Hilfe des WETTREG Verfahrens (SPEKTAT et al., 2007) räumlich und zeitlich höher aufgelöst. Die simulierten Datenreihen für das Referenzszenario der Jahre 1970-1989 wurden anstelle der Messdaten für diesen Zeitraum verwendet, um einen entsprechenden Modellfehler für die vergangene Periode im Vergleich zur Zukunftsprognose zu gewährleisten. Als zukünftige Periode wurde ein Zeitraum von 2031-2050 gewählt. Für unsere Berechnungen wurden eine sogenannte Normalrealisation sowie jeweils eine feuchtere und eine trockenere Realisation herangezogen, die sich aus den unterschiedlichen statistisch generierten Wetterlagenabfolgen ergeben. Die Analysen wurden für drei Standorte durchgeführt. Der Untersuchungsstandort Weihenstephan liegt im Tertiärhügelland, das durch ein mittleres Ertragspotenzial gekennzeichnet ist. Bei Metten handelt es sich um einen Standort mit hohem Ertragspotenzial, wohingegen der Standort Hof als ertragsschwächer zu charakterisieren ist. Aus unterschiedlichen Bodenkarten für Bayern wurden für die drei Standorte Bodenprofile definiert, die als repräsentativ für die jeweilige Region angenommen wurden.

2.2 Methodische Vorgehensweise

Modellierung mit dem Pflanzenwachstumsmodell HERMES

Zur Simulation der Stickstoffdynamik und des Pflanzenwachstums wurde das Modell HERMES (KERSEBAUM, 1995) verwendet. Das Modell beschreibt auf der Basis täglicher Witterungsdaten (Niederschlag, Temperatur, Einstrahlung, Sättigungsdefizit der Luft)

den Wasserhaushalt des Bodens, die Netto-N-Mineralisation von organischer Bodensubstanz und eingebrachten Pflanzenresiduen, die Denitrifikation, den Transport von Nitrat in der Bodenlösung sowie das Wachstum und die N-Aufnahme durch Pflanzen. Für die Simulation wurde ein Düngungsschema für Winterweizen mit einer Gesamtgabe von 258 kg N ha-1, aufgeteilt in 4 Gaben, zugrunde gelegt, um auch in optimalen Wachstumsjahren einen Mangel an Stickstoff auszuschließen. Davon ausgehend wurde die Düngungsmenge in 18 Schritten um jeweils 5% gesenkt, um auf diese Weise die Reaktion des Pflanzenwachstums auf unterschiedliche Mangelsituationen abbilden zu können. Diese Düngungsvarianten wurden für die beiden Vergleichszeiträume 1970-1989 und 2031-2050 mit den jeweils drei Realisationen simuliert. Zur Berechnung der Bewässerung wurde eine automatische Auffüllung des durchwurzelten Bodenprofils bis zur Feldkapazität berechnet, wenn an einem Tag der Wasservorrat über 60% der nutzbaren Feldkapazität nicht größer ist als das 1,5-fache der für den Tag berechneten potenziellen Verdunstung und die Niederschlagsmenge der nächsten 2 Tage weniger als 3 mm betrug. Die maximale Beregnungsmenge wurde dabei auf 25 mm pro Einzelgabe begrenzt. Für das Ist-Szenario wird eine CO2-Konzentration der Atmosphäre von 350 ppm, für die Zukunfts-Szenarien von 550 ppm angenommen. Im Modell wird sowohl der direkte CO2-Düngungseffekt auf die Photosynthese als auch der indirekte Effekt der Transpirationsreduktion dynamisch simuliert.

Produktionsfunktionsanalysen und Deckungsbeitragsrechnung

Auf Grundlage der mit HERMES berechneten Ertragswirkungen werden jährlich quadratisch-plateau Stickstoffproduktionsfunktionen für die verschiedenen Standorte sowie Zeitscheiben geschätzt. Zur Schätzung der jährlichen Produktionsfunktionen werden die modellierten Weizenerträge für 19 Stickstoffintensitäten herangezogen. Gleichung (1) zeigt den Naturalertrag von Winterweizen im Jahr j als Funktion Fj der Stickstoffdüngeintensität Nj. Bei Fj(Nj) handelt es sich um eine Stickstoff-Produktionsfunktion, die für jedes der zwanzig Jahre des Ist-Szenarios und der drei Zukunfts-Szenarien geschätzt wird.

$$F_j(N_j)=\begin{cases} a_j + b_j N_j + c_j N_j^2 & \textit{für} \quad N_j \le N_{j\max} = -\dfrac{b_j}{2c_j} \\ a_j + b_j N_{j\max} + c_j N_j^2{}_{\max} & \textit{für} \quad N_j > N_{j\max} \end{cases} \quad (1)$$

a_j, b_j sowie c_j stellen die geschätzten Regressionsparameter der Stickstoffproduktionsfunktion im Jahr j dar, wobei $c_j<0$ und $b_j>0$ ist. Die einzelnen Schätzergebnisse werden hier nicht dargestellt, da sie den vorgegeben Rahmen sprengen würden. In Gleichung (2) wird die Kalkulation des Deckungsbeitrages im Jahr *j* als Funktion der Stickstoffdüngeintensität auf Basis der in (1) beschriebenen Produktionsfunktion dargestellt.

$$DB_j(N_j) = F_j(N_j) \cdot P_w - P_N \cdot N_j - (VK + FK)_{Bewässerung} - VK_{Rest} \quad (2)$$

Dabei ist DB_j der Deckungsbeitrag im Jahr j, P_W der Preis von Winterweizen und P_N der Preis von Stickstoff. Der hier angenommene Stickstoffpreis beträgt 1 € kg^{-1} N. Der Winterweizenpreis wird mit 20 € dt^{-1} veranschlagt. Es wird ein deterministischer Weizenpreis angenommen, da in dieser Studie die Unterschiede des witterungsbedingten Produktionsrisikos aufgrund der prognostizierten klimatischen Veränderungen isoliert betrachtet werden sollen. Die variablen und fixen Kosten der Bewässerung werden mit $(VK+FK)_{Bewässerung}$ beschrieben. In Anlehnung an FRICKE (2006) wird von einer Beregnungsanlage mit Tiefbrunnen und Stromantrieb ausgegangen, die fixe Kosten von 126 € ha^{-1} verursacht und variable Kosten von 1,10 € mm^{-1} ha^{-1}. VK_{Rest} sind die variablen Kosten der Weizenproduktion, jedoch ohne die Stickstoffdüngerkosten, da diese bereits berücksichtigt und an das jeweilige Ertragsniveau angepasst wurden. In Anlehnung an das für die Modellstandorte vorherrschende Intensitätsniveau unter Annahme einer mittleren Ertragserwartung werden für VK_{Rest} 580 € ha^{-1} angenommen (vgl. LFL, 2008). Die in diesem Beitrag aufgezeigten Natural- sowie Deckungsbeiträge sowie die darauf basierenden kumulierten Wahrscheinlichkeitsverteilungen sind immer für den Fall dargestellt, dass die Stickstoffdüngung im jährlichen Optimum stattfindet. Dies erlaubt den Vergleich der Ergebnisse der verschiedenen Szenarien auf Basis einer einheitlichen Grundlage. Ein weiterer Vorteil dieser Methodik ist darin zu sehen, dass bereits eine Anpassung der Intensität an die veränderten Rahmenbedingungen durch den Landwirt unterstellt wird. Ein Nachteil ist, dass das jährliche Optimum nur ex post bestimmt werden kann. Die

Alternative, sich bei der Düngung auf die Ertragserwartung in der jeweiligen Zeitscheibe zu beziehen, hätte jedoch den Nachteil, dass in jedem Jahr einer Zeitscheibe dieselbe N-Menge ausgebracht würde, was nicht der pflanzenbaulichen Praxis entspräche. Als Ausreißerkorrektur wurde weiterhin bei der Darstellung der kumulierten Verteilungsfunktionen sowie bei der Berechnung der Erwartungswerte der jeweils niedrigste und höchste Wert eines Szenarios nicht berücksichtigt.

3. Ergebnisse

3.1 Veränderung pflanzenbaulich relevanter Klimagrößen

Am Standort Hof nehmen gegenüber dem Referenzzeitraum die jährlichen Niederschläge im Durchschnitt der drei Szenarien um 26 mm ab. Gleichzeitig nimmt hier die Jahresdurchschnittstemperatur um etwa 0,7°C zu. Der aufgrund seiner Höhenlage kühlere Standort Hof wird daher für die Pflanzenproduktion günstigere Wachstumsbedingungen bieten, da die Temperatur bislang einen limitierenden Faktor darstellt. Für Metten ergibt sich eine geringere Streuung zwischen den Szenarien. Hier nehmen in allen drei Zukunfts-Szenarien die jährlichen Niederschläge um durchschnittlich 36 mm ab (28-46 mm). Die Jahresdurchschnittstemperatur steigt um 0,6°C, wobei die Zahl der Sommertage um ca. 18% zunimmt. Am stärksten wird der Niederschlagsrückgang mit durchschnittlich 47 mm (41-59 mm) für den Standort Weihenstephan prognostiziert. Hier zeigt sich im Mittel eine Zunahme der Jahresdurchschnittstemperatur von 0,7 bis 1°C.

3.2 Auswirkungen der prognostizierten klimatischen Veränderungen auf den mittleren Deckungsbeitrag von Winterweizen

Wie sich die prognostizierten klimatischen Veränderungen auf die mittlere Ertragserwartung sowie die mittleren Deckungsbeiträge an den untersuchten Standorten auswirken werden ist in Tabelle 1 dargestellt. Es wird ersichtlich, dass an allen drei Standorten ausgehend vom Zukunfts-Szenario „normal“ mit einer Steigerung der mittleren Erträge sowie Deckungsbeiträge gerechnet werden kann,

wohingegen für das Zukunfts-Szenario „trocken“ an den Standorten Metten und Weihenstephan mit größeren Einbußen gerechnet werden muss. Im Vergleich der drei Standorte scheint Hof von den prognostizierten klimatischen Veränderungen auf mittlere Sicht mit und ohne CO_2 Effekt überwiegend zu profitieren. Die anderen Standorte weisen ohne Berücksichtigung des CO_2 Effektes meist negative Ertragstrends für die Szenarien auf. Im Durchschnitt der Standorte sowie der Zukunfts-Szenarien führt die Berücksichtigung des CO_2-Effekts zu ca. 16% höheren Deckungsbeiträgen.

Tab. 1: Modellierte mittlere Deckungsbeiträge (€/ha) und Naturalerträge (dt/ha) von Winterweizen für verschiedene Klima- und Bewässerungsszenarien mit Berücksichtigung des direkten und indirekten CO_2-Effekts

Szenario	**Hof**		**Metten**		**Weihenstephan**	
	DB	Ertrag	DB	Ertrag	DB	Ertrag
ohne Bewässerung						
Ist	578	66	949	84	832	78
Zukunft „normal“	843	79	968	85	915	82
Zukunft „feucht“	836	79	888	81	841	79
Zukunft „trocken“	564	65	751	74	699	72
mit Bewässerung						
Zukunft „normal“	704	81	855	88	807	86
Zukunft „feucht“	742	84	799	89	796	87
Zukunft „trocken“	669	81	840	88	785	88

Die Zukunfts-Szenarien, bei denen zusätzlich eine Bewässerung simuliert wird, zeigen zwar höhere Naturalerträge als die Zukunfts-Szenarien ohne Bewässerung, gemessen am Deckungsbeitrag ist die zusätzliche Bewässerung aufgrund der hohen zusätzlichen Kosten jedoch nur im Zukunfts-Szenario „trocken“ wirtschaftlich.

3.3 Auswirkungen der prognostizierten klimatischen Veränderungen auf das Produktionsrisiko

Zur Beurteilung der prognostizierten klimatischen Veränderungen auf das Produktionsrisiko von Winterweizen bedienen wir uns im Folgenden der kumulierten Wahrscheinlichkeitsverteilungen des Deckungsbeitrages.

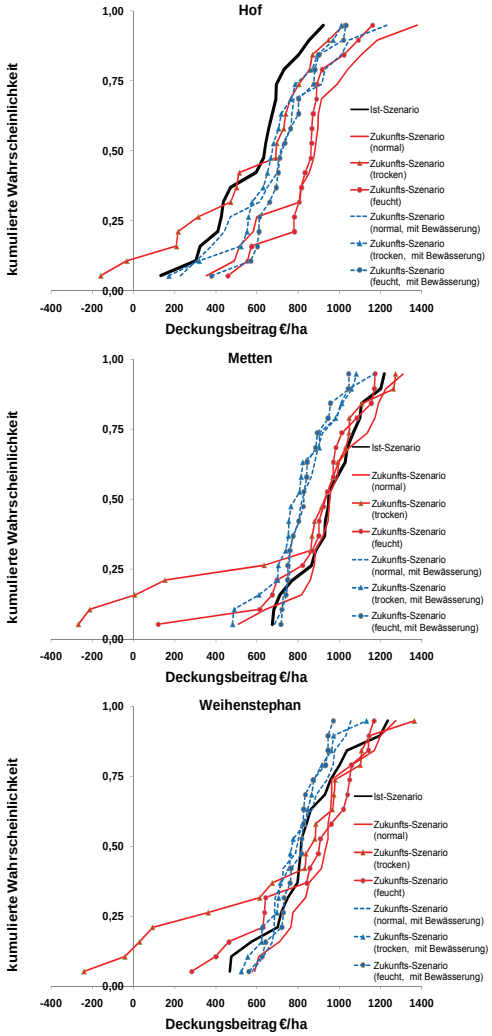


Abb. 1: Modellierte kumulierte Wahrscheinlichkeitsverteilungen der Deckungsbeiträge von Winterweizen für verschiedene Standorte und Szenarien
Quelle: eigene Darstellung

Wie Abbildung 1 verdeutlicht, würde ein Eintreten des Zukunfts-Szenarios „trocken“ an allen drei Standorten zu einer erheblichen

Zunahme der Wahrscheinlichkeit niedriger Deckungsbeiträge im Vergleich zum Ist-Szenario führen. Für den Standort Hof zeigen die Ergebnisse, dass für die Zukunfts-Szenarien „normal“ sowie „feucht“ auf jedem Wahrscheinlichkeitsniveau ein höherer Deckungsbeitrag erzielt wird als im Ist-Szenario. Folglich wird dieser Standort auch unter Risikoaspekten durch die Veränderungen begünstigt. Auch der Standort Weihenstephan scheint vor allem bei Eintreten des Zukunfts-Szenarios „normal“ von den klimatischen Veränderungen zu profitieren. Sollte das Zukunfts-Szenario „trocken“ eintreten so würde eine Bewässerung eine aus Risikogesichtspunkten sinnvolle Strategie darstellen, da dadurch, wie Abbildung 1 illustriert, die Wahrscheinlichkeit niedriger Deckungsbeträge enorm reduziert, die negativer Deckungsbeiträge sogar eliminiert werden kann. Für die anderen Zukunfts-Szenarien „normal“ sowie „feucht“ wird ersichtlich, dass zwar die Bewässerung varianzreduzierend wirkt, jedoch aufgrund der relativ hohen Kosten wirtschaftlich nicht effizient ist.

4. Schlussfolgerungen und Ausblick

Die dargestellten Analysen zeigen deutlich, dass sich die zu erwartenden klimatischen Veränderungen in Bayern regional unterschiedlich auf die Weizenproduktion auswirken werden. Gemeinsam für alle drei Standorte muss jedoch für den Fall des Eintretens des Zukunfts-Szenarios „trocken“ mit einem höheren Produktionsrisiko gerechnet werden. In diesem Fall wäre eine zusätzliche Beregnung bei den getroffenen Annahmen zum einen wirtschaftlich und zum anderen risikoreduzierend und somit eine sinnvolle Anpassungsmöglichkeit. Voraussetzung ist eine ausreichende Wasserverfügbarkeit, die jedoch zukünftig vor allem in Trockengebieten nicht immer gegeben sein wird. Bei den hier dargestellten Auswirkungen des Klimawandels wurden außer der Anpassung der Stickstoffdüngerintensität weder weitere Anpassungsmaßnahmen (z.B. Saattermine) noch ein möglicher technischer Fortschritt, die sich positiv auf die Ertragserwartung auswirken könnten, berücksichtigt. Der CO_2-Effekt wirkt positiv auf das Ertragspotenzial. Sein positiver Effekt könnte jedoch durch die hier nicht berücksichtigte mögliche Zunahme der Ozonbelastung sowie der Häufigkeit von Extremwetterereignissen oder des Befallsdrucks von Schädlingen gemindert werden. Es besteht somit noch erheblicher

Forschungsbedarf, um die zuletzt aufgeführten Aspekte zukünftig in ihrer Kombinationswirkung angemessen berücksichtigen zu können (SCHALLER und WEIGEL, 2008). Die Herausforderung besteht jetzt darin, für die stark vom Klimawandel betroffenen Standorte adäquate Anpassungsstrategien zu entwickeln. Neben möglichen Anpassungen des Produktionsmanagements werden versicherungstechnische Lösungen und vor allem züchterische Fortschritte benötigt werden.

Literatur

FRICKE, E. (2006): Zusatzwasser für mehr Qualität. http://www.fachverband-feldberegnung.de/pdf/ZusatzwasserfuermehrQualitaet.pdf (Abrufdatum: 29.07.2008).

KERSEBAUM, K.C. (1995): Application of a simple management model to simulate water and nitrogen dynamics. Ecol Model 81,145–156.

LFL - Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2008): Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten. http://www.lfl.bayern.de/ilb/db/14249/index.php (Abrufdatum: 28.02.2008).

SCHALLER, M. und WEIGEL, H.-J. (2008): Analyse des Sachstands zu Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die deutsche Landwirtschaft und Maßnahmen zur Anpassung. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 316, Bundesforschungsanstalt f. Landwirtschaft, Braunschweig.

SPEKTAT, A., ENKE, W. und KREIENKAMP, F. (2007): Neuentwicklung von regional hochaufgelösten Wetterlagen für Deutschland und Bereitstellung regionaler Klimaszenarios auf der Basis von globalen Klimasimulationen mit dem Regionalisierungsmodell WETTREG auf der Basis von globalen Klimasimulationen mit ECHAM5/MPI-OM T63L31 2010 bis 2100 für die SRES-Szenarios B1, A1B und A2. Publikationen des Umweltbundesamtes, Dessau.

ZEBISCH, M., GROTHMANN, T., SCHRÖTER, D., HASSE, C., FRITSCH, U. und CRAMER, W. (2005): Klimawandel in Deutschland – Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme. Climate Change 08/05. Umweltbundesamt, Dessau.

Anschrift der Verfasser

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

PD Dr.Kurt-Christian Kersebaum
Institut für Landschaftssystemanalyse, Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung e.V.
Eberswalder Str. 84, 15374 Müncheberg, Deutschland
eMail: ckersebaum@zalf.de

Gentechnisch Veränderte Organismen (GVO) in der Wertschöpfungskette der Ernährungswirtschaft in der EU und den USA

Genetically Modified Organisms (GMO) in the food supply chain in the EU and USA

Rainer HAAS, Siegfried PÖCHTRAGER und Viktoria KNOLL

Zusammenfassung

GVO in der Landwirtschaft (Grüne Gentechnik) sind ein stark kontroversiell diskutiertes Thema zwischen den USA und Europa. Der vorliegende Artikel vergleicht die rechtlichen Rahmenbedingungen, die Produktion und den Handel von gv-Soja und gv-Mais, sowie die vorherrschende öffentliche Meinung in den USA und der EU bezüglich Grüner Gentechnik.
Schlagworte: GVO, Grüne Gentechnik, gentechnisch veränderte Lebensmittel, transgene Pflanzen, gv-Soja, gv-Mais

Summary

Genetic Modified Organism (GMO) in agriculture (agricultural biotechnology) are a controversial discussed issue between USA and Europe. This article compares legal issues, the scope of production and trade of transgenic plants (soybean, maize) and furthermore the prevailing public opinions in the USA and EU in respect to GMOs.
Keywords: GMO, agricultural biotechnology, transgenic plants, GM food, GMO Soy, Bt-Maize, Roundup Ready Soybean, biotech crops

1. Einleitung

Grüne Gentechnik umfasst Methoden und Verfahren, die in der Landwirtschaft und/oder Lebensmittelproduktion eingesetzt werden.

Erschienen 2009 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie,* Band 18(3): 57-66. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

Die gentechnische Herstellung von Vitaminen und Enzymen mittels gentechnisch modifizierten Bakterien, sowie die Entwicklung gentechnisch veränderter Pflanzen fallen unter diese Kategorie (vgl. LINDNER, 2003, 5). Der vorliegende Beitrag fokussiert auf den Bereich gentechnisch veränderte Pflanzen. Gentechnisch veränderte Nutztiere, sowie Mikroorganismen werden, um den Rahmen dieses Beitrags nicht zu sprengen, nicht behandelt. Die USA und Europa sind die größten bilateralen Handelspartner der Welt. Die intensiven Handelsbeziehungen zwischen der EU und den USA weisen jedoch in Bezug auf agrarische Rohstoffe/Lebensmittel und im Speziellen bei GVO Pflanzen/Lebensmittel beträchtliche Friktionen und Ungleichgewichte auf. Die USA exportieren hauptsächlich landwirtschaftliche Rohprodukte (Sojabohne, Mais, Raps, Tabak), während die EU überwiegend höher verarbeitete Lebensmittel wie z.B. Käse, Speiseöle, Wein oder Bier in die USA exportiert (vgl. PIFB, 2005, 3). Von den Agrarexporten der USA importiert die EU lediglich 9,7% (HOUSE et al., 2008), weshalb die EU auch „nur" den viertgrößten Exportmarkt für die USA darstellt.
Der vorliegende Artikel untersucht Gemeinsamkeiten und Unterschiede in Bezug auf die rechtlichen Rahmenbedingungen, die Produktion und den Handel von gv-Soja und gv-Mais, sowie in Bezug auf die vorherrschende öffentliche Meinung in den USA und der EU bezüglich Grüner Gentechnik.

2. Methode

Um eine konkrete Gegenüberstellung der USA und Europa hinsichtlich Rechtslage, wirtschaftlicher Aspekte als auch der öffentlichen Meinung in Bezug auf GVO zu schaffen, wurden eine umfassende Literaturrecherche durchgeführt und deren Ergebnisse aufbereitet.

3. Ergebnisse

3.1. Die Rechtslage

In der EU ist die Legislative bezüglich Grüner Gentechnik – ausgehend vom Europäischen Parlament – so gestaltet, dass jede Stufe der Wertschöpfungskette mittels Verordnungen oder Richtlinien geregelt wird. Diese müssen von den Mitgliedsstaaten eingehalten werden; allerdings

steht es den einzelnen Nationen frei, strengere Gesetze (z.B. Codex Alimentarius Austriacus in Österreich) anzuwenden. Generell basieren die legislativen Regelungen der EU auf den folgenden fünf Prinzipien:

- Sicherheit
  Ein Produkt darf keine negativen Effekte auf die Gesundheit oder die Umwelt haben. Es muss ebenso sicher sein, wie konventionell hergestellte Produkte. Der Aspekt Sicherheit wird von der Richtlinie 2001/18/EC (Freisetzung) und von der EU Verordnung 1829/2003 (Zulassung) geregelt. Darüber hinaus regelt das „Cartagena Protokoll" über die „biologische Sicherheit zum Übereinkommen über die biologische Vielfalt vom Jahr 2000" die Bestimmungen über den *internationalen* Handel und Verkehr von GVO (AGES und BOKU, 2005, 7). Die EU Verordnung 1946/2003 übernahm die Bestimmungen des Cartagena Protokolls.
- Das Recht zu Wählen
  Landwirte, der Handel und die Konsumenten sollen die Möglichkeit haben zu entscheiden, ob sie GVO-hältige oder GVO-freie Produkte wählen. Dieses Recht zu wählen wird einerseits durch die *Koexistenz* auf landwirtschaftlicher Ebene und durch die Verpflichtung zur *Kennzeichnung* von GVO Produkten auf Konsumentenebene gewährleistet.
- Koexistenz
  Es muss gewährleistet sein, dass die Produktion und Verarbeitung von GVO-hältigen und GVO-freien Lebensmitteln (LM) auch zukünftig möglich ist und es keine Vermischung von GVO-freien und gv-Pflanzen oder Produkten derselben gibt, dies wird durch die EU Verordnung 1830/2003 geregelt.
- Kennzeichnung
  Um eine Unterscheidung zwischen GVO-freien und gv-Produkten zu ermöglichen ist eine eindeutige Kennzeichnung notwendig. Die Kennzeichnung von gv-Produkten wird durch die EU Verordnung 1830/2003 geregelt.
- Rückverfolgbarkeit
  Diese Maßnahme ist essenziell für die korrekte Kennzeichnung, unabhängig davon, ob die GVO im Endprodukt feststellbar sind oder nicht (EU Verordnung 1829/2003 und EU Verordnung 1830/2003).

Die USA hat einen substantiell anderen Zugang gewählt. Bereits in den 1980iger Jahren wurde unter der Präsidentschaft von Ronald Reagan

der „Coordinated Framework for Regulation of Biotechnology (51 Fed. Reg. 23,302 (JUNE, 1986))“ geschaffen (vgl. PIFB, 2001, 5ff.). Obwohl es sich dabei nur um ein „policy statement“ handelt, ist der Coordinated Framework ein Eckstein der US Biotechnologie Politik (vgl. PIFB, 2001, 6). Darin wurde erstens festgelegt, dass die bestehenden Gesetze und Regelwerke *vor Aufkommen* der Biotechnologie ausreichend sind, um diese rechtlich zu handhaben. Zweitens, für darauf aufbauende Sicherheitsbestimmungen und rechtliche Regelungen steht die *Art des Produktes* im Vordergrund und nicht die *Art des Produktionsprozesses*; dieses Konzept wird auch als „regulation of product, not process“ bezeichnet (ebenda). Aufgrund des Coordinated Framework folgt, dass eine Vielzahl von Gesetzen in den USA, die für agrarische Rohstoffe und Lebensmittel (LM) zuständig sind, automatisch auch gv-Pflanzen oder gv-LM ab deren Anerkennung als substantiell gleichwertig reglementieren. Im Falle agrarischer gv-Pflanzen gibt es zwei Gesetze, die von Bedeutung sind: der Plant Protection Act (PPA, administriert vom US Department for Agriculture, USDA) und der Federal Insecticide, Fungicide and Rotenticide Act (FIFRA; administriert von US Environmental Protection Agency, EPA; vgl. N.N., 2008a). Ein Beispiel: Bei Bt-Mais handelt es sich um eine gv-Pflanze, die ein Insektizid produziert. Somit wird das Insektizid dieser Pflanze von der EPA als Behörde für Pflanzenschutzmittel zugelassen, kontrolliert und geregelt. Die transgene Pflanze wiederum fällt in den Zuständigkeitsbereich der USDA. Aufgrund des PPA und des FIFRA muss für eine neue transgene Pflanze zuerst eine Anzeige und eine Zulassung für Freisetzungsversuche erlangt werden. Erachten beide Behörden die neue gv-Pflanze und deren gv-Wirkstoffe („plant-incorporated protectants“) als unbedenklich, erfolgt die „determination of non-regulation status“ (vgl. PIFB, 2001, 7ff.). Ab dem Zeitpunkt der Anerkennung des non-regulativen Status kann eine gv-Pflanze wie jede andere agrarische Nutzpflanze kommerziell genutzt werden. De facto besteht ab diesem Zeitpunkt auf US Bundesebene rechtlich kein Unterschied mehr zu konventionellen Pflanzen. Daraus folgt auch, dass es auf Bundesebene keine Verpflichtung und kein System zur Rückverfolgbarkeit gibt. Es besteht auch keine gesetzliche Verpflichtung zur Kennzeichnung auf Bundesebene. Gv-Pflanzen, die für die LM-Erzeugung Verwendung finden, werden durch den „*Federal Food, Drug, and Cosmetic Act*“ geregelt (FDA, 1992).

Zusammenfassend ist festzustellen, dass für die EU-GVO-Gesetzgebung die *Art des Produktionsprozesses* im Vordergrund steht. D.h. die EU geht prinzipiell davon aus, dass gv-Pflanzen und gv-LM aufgrund der unterschiedlichen Technologie per se nicht substantiell gleichwertig sind, sondern gesondert zu handhaben sind. Deshalb hat sie durch neue und explizite Verordnungen einen gesetzlichen Rahmen geschaffen, der dezidiert der grünen Gentechnik gewidmet ist.

3.2. Produktion von und Handel mit GVOs

Um einen Einblick in die Wirtschaft zu geben, sollen zunächst einige Produktionsdaten, ergänzt durch Handelsdaten, dargestellt werden. Die Produktion von gv-Produkten erfolgte weltweit in 23 Ländern auf ca. 114,3 Mio. ha Fläche. Acht dieser Länder sind EU-Mitgliedsstaaten, die von 2006 auf 2007 einen Zuwachs der gv-Produktionsfläche von 77% verzeichneten. In den 23 produzierenden Ländern leben ca. 55% der Weltbevölkerung (3,6 Mrd. Menschen) und befinden sich ca. 52% der landwirtschaftlich genutzten Fläche, das sind 776 Mio. ha von 1,5 Mrd. ha (JAMES, 2007).

Die Verteilung der Anbauflächen auf die vier wichtigsten gv-Arten ist Tabelle 1 zu entnehmen. Hier zeigt sich deutlich, dass Soja (mit über 50% der gesamten gv-Anbaufläche) und Mais (mit ca. 24% der gv-Anbaufläche) weltweit die höchste Bedeutung zukommt. Es sei erwähnt, dass von der Sojaanbaufläche 2008 30,1 Mio. ha in den USA lagen – davon 27,7 Mio. ha (= 92%) mit gv-Soja bebaut (N.N., 2008b). Ebenfalls in Tabelle 2 zu sehen ist, dass während der Großteil der gv-Anbauflächen auf Soja fällt, wertmäßig gv-Mais mit 47% der rund 6,9 Mrd. US$, die mittels gv-Anbau erwirtschaftet werden, an erster Stelle liegt (JAMES, 2007).

Tab. 1: GV-Produktion

	gv-Anbaufläche [in Mio. ha]	**Anteil an Gesamtfläche [in %]**	**monetärer Wert [in Mrd. US$]**	**wertmäßige Aufteilung [in %]**
Soja	58,6	64,4	2,6	37,0
Baumwolle	15,0	42,9	0,9	13,0
Mais	35,2	23,8	3,2	47,0
Raps	5,5	20,4	0,2	3,0
GESAMT	*114,3*	38,0	*6,9*	*100,0*

Quelle: N.N., 2008d und JAMES, 2007

Soja ist für die EU vor allem als Futtermittel relevant. Die EU bezieht Sojabohnen zu 60% aus Brasilien und 26% aus den USA; hingegen Sojaschrot zu 63% aus Argentinien und 36% aus Brasilien (TOEPFER, 2008).

Betrachtet man nun den Einzelhandel und die dort gelisteten Produkte, so lässt sich feststellen, dass in Europa de facto keine gv-Produkte im LM-Handel für Konsumenten zu kaufen sind. Hingegen sind in den USA GVO in vielen LM vorhanden: „From the high fructose corn syrup in our colas to the soy protein in our energy bars, ..." (HEBDEN et al., 2005, 243). Die Ursache für die gv-Freiheit in der EU liegt darin, dass der LM-Einzelhandel penibel auf Veränderungen der Konsumentenbedürfnisse reagiert, die vor allem durch NGO-Aktionen sensibilisiert wurden (vgl. TÜGL, 2000). Als sich zeigte, dass die Konsumenten gv-Produkten eher negativ gegenüberstehen, haben 27 der 30 größten europäischen Einzelhandelsketten eine Regelung zu GVO-Freiheit beschlossen. Im Getränke- und Lebensmittel-Produktionsbereich haben 22 der 30 größten Produktionsbetriebe eine solche Regelung in der EU und 13 davon unternehmensweit und global (HOLBACH und KEENAN, 2005). Im Unterschied zur großen Bedeutung von gv-Soja als Futtermittel, geht der gv-Soja-Anteil deshalb im LM-Einzelhandel in der EU gegen Null. So zeigte eine Studie der Zeitschrift Konsument, dass in Österreich keine als gv-Lebensmittel gekennzeichneten Soja-Produkte angeboten werden (vgl. N.N., 2008c).

3.3. Öffentliche Meinung

Bezüglich der öffentlichen Meinung zur Grünen Gentechnik gibt es auch hier zwischen den USA und der EU große Unterschiede. Gestützt auf Umfragewerte des Eurobarometers 64.3 schätzt die Mehrheit der Europäer gv-LM als nicht nützlich, moralisch unakzeptabel und als ein Risiko für die Gesellschaft ein (vgl. GASKELL et al., 2006, 4). Sieht man die Meinung der „decided public" an (das sind 50% der EU Bürger), welche eine Meinung zu vier Schlüsselfragen bei gv-LM hat, so sind 58% gegen gv-LM und 42% dafür. Nur in Spanien, Portugal, Irland, Italien, Malta, der Tschechischen Republik und Litauen übersteigt die Zahl der Befürworter die Zahl der Gegner (vgl. GASKELL et al., 2006, 5). Die Länder mit der stärksten Ablehnung sind Österreich, Griechenland, Ungarn, Deutschland und Lettland. Gefragt nach möglichen Gründen für den Kauf von gv-LM werden Gesundheit, Reduktion von Pestiziden oder Umweltfreundlichkeit genannt. Die Zulassung durch Behörden oder, dass es billiger sei, sind keine überzeugenden Gründe für den Kauf. Die Autoren des Eurobarometer vermuten, dass solange der Nutzen von gv-LM für den Konsumenten nicht ersichtlich ist, wird die EU Öffentlichkeit skeptisch bleiben (vgl. GASKELL et al., 2006).

In den USA ist Grüne Gentechnik auf Konsumentenebene großteils kein Thema. D.h., die Mehrzahl der Konsumenten weiß nicht, dass sie gv-LM konsumieren, oder die Mehrheit steht dem Thema neutral gegenüber (HEBDEN et al., 2005, 243). Weniger als die Hälfte der US-Amerikaner wissen, dass Lebensmittel die GVO enthalten in den Supermärkten verkauft werden und weniger als ein Drittel glauben, dass sie persönlich gv-LM konsumiert haben. Auch US-Konsumenten, die wissen, das gv-LM in Supermärkten verkauft werden, geben LM als gv-LM an, die keine sind. Viele sind überzeugt, dass sie gv-Tomaten oder gv-Hühnerfleisch gegessen haben, beides Produkte, die in den USA nicht verkauft werden (HALLMANN et al., 2004). Es ist aber auch zu vermuten, dass den meisten EU-Konsumenten die Tatsache unbekannt ist, dass in der EU gv-Soja und gv-Mais als tierische Futtermittel weit verbreitet sind.

Ursachen für diese Diskrepanzen in der öffentlichen Meinung sehen HEBDEN et al. (2005, 244f.) in kulturellen Unterschieden zwischen EU und USA, in Größe und Struktur der jeweiligen Landwirtschaft,

unterschiedlichem Vertrauen gegenüber „Non-Governmental Organisations“ (NGOs) und/oder staatlichen Institutionen, sowie dem Umfang mit dem das Thema GVO in den Medien präsent ist. Beispielsweise vertrauen EU-Bürger generell NGOs wie z.B. Greenpeace mehr als staatlichen Institutionen. US-Amerikaner wiederum haben großes Vertrauen in die FDA oder USDA und weniger in Konsumenten- oder Umwelt-NGOs (vgl. HEBDEN et al., 2005, 244).

4. Schlussfolgerungen

Basierend auf den bisherigen Ausführungen sollen nun einige Schlussfolgerungen festgehalten werden, die im Sinne von Hypothesen zu verstehen sind.

- Die Gesetzeslagen der USA und EU sind unterschiedlich, weil sie von unterschiedlichen Prinzipien ausgehen.
  Für die USA steht die *Art des Produktes* im Vordergrund („regulation of product, not process“). Und die gv-Pflanze wird vom US amerikanischen Gesetzgeber tendenziell mit konventionellen Produkten (z.B. gv-Pflanze = Pflanze und Pflanzenschutzmittel) substantiell gleichwertig gesehen. Für die EU steht die *Art des Produktionsprozesses* im Vordergrund und dieser wird als neu und einzigartig eingestuft. Deshalb hat die EU Verordnungen geschaffen, die sich spezifisch der Grünen Gentechnik widmen.
- Es besteht ein Zusammenhang zwischen Rechtslage und der öffentlichen Meinung.
  Es ist zu vermuten, dass die starke mediale Diskussion der Grünen Gentechnik in Europa, das kritische Agieren von NGOs und die ablehnende Haltung der EU-Konsumenten, die Politik und damit in Zusammenhang stehende EU-Verordnungen beeinflusst haben. So gibt es in der EU die Verpflichtung zur Rückverfolgbarkeit und Kennzeichnung von GVO, die es auf US-Bundesebene nicht gibt.
- Unterschiede in der öffentlichen Meinung bewirken ein unterschiedliches Verhalten von den Markt beeinflussenden Institutionen.
  Obwohl der Markt für GVO Produkte in der EU prinzipiell offen steht, verhindert der LM-Einzelhandel durch freiwillige Vereinbarungen den Marktzugang von gv-LM auf Konsumenten-

ebene. Da in den USA die öffentliche Meinung dem Thema GVO eher „apathisch" gegenübersteht, gibt es keine freiwilligen Einschränkungen von GVO in den USA bei nationalen Supermarktketten.

Literatur

AGES und BOKU (2005): Machbarkeitsstudie zur Auslobung "gentechnikfrei" und Vermeidung von GVO bei Lebensmittel aus tierischer Erzeugung. Hrsg.: Österreichische Agentur für Ernährungssicherheit und Universität für Bodenkultur Wien, Eigenverlag. Wien.

FDA (1992): Statement of Policy: Foods derived From New Plant Varieties; Notice. Department of Health and Human Services at: http://www.cfsan.fda.gov/~acrobat/fr920529.pdf (29.01.2009).

GASKELL, G., ALLANSDOTTIR, A., ALLUM, N., CORCHERO, C., FISCHLER, C., HAMPEL, J., JACKSON, J., KRONBERGER, N., MEJLGAARD, N., REVUELTA, G., SCHREINER, C., STARES, S., TORGERSEN H., und WAGNER, W. (2006): Europeans and Biotechnology in 2005: Patterns and Trends. Eurobarometer 64.3. A report to the European Commission's Directorate-General for Research. at: http://www.transgen.de/pdf/dokumente/eurobarometer2006.pdf.

HALLMAN, W.K., HEBDEN, W.C., CUITE, C.L., AQUINO, H.L. und LANG, J.T. (2004): Americans and GM Food – Knowledge, Opinion and Interest in 2004. at: http://www.foodpolicyinstitute.org/publications/docs/2004_Americans%20and%20GM%20Food_Knowledge%20Opinion%20&%20Interest%20in%202004.pdf. (29.01.2009).

HEBDEN,W.C., SHIN, H.K. und HALLMAN, W.K. (2005): Consumer Responses to GM Foods – Why are Americans so Different? In: Choices – The magazine of food, farm and resource issues, 243-246, at: http://www.choicesmagazine.org/2005-4/GMOs/2005-4-06.htm (29.01.2009).

HOLBACH, M. und KEENAN, L. (2005): EU Markets – No market for GM labelled food in Europe. at: http://www.gmfreeireland.org/downloads/NoMarketForGMFood.pdf (29.01.2009).

HOUSE, L., DAHL, E. und MORGAN, K. (2008): Overview of Food Value Chains with risks to and from USA. In: e-Trust: D 8-Report on food value chains with risks.

JAMES, C. (2007): Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2007. ISAAA – International Service for the Acquisition of Agribiotech Applications at: http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/37/executivesummary/pdf/Brief%2037%20-%20Executive%20Summary%20-%20English.pdf (29.01.2009).

LINDNER, M. (2003): Die Grüne Gentechnik: Fakten, Hintergründe, Konsequenzen. 4.Aufl., Bonn: aid Infodienst, Verbraucherschutz, Ernährung, Landwirtschaft e.V.

N.N. (2008a): U.S. Laws and Regulations. U.S. Regulatory Agencies Unified Biotechnology Website. at: http://usbiotechreg.nbii.gov/lawsregsguidance.asp (29.01.2009).

N.N. (2008b): Genetically modified soybean: global area under cultivation at: http://www.gmo-compass.org/eng/agri_biotechnology/gmo_planting/342. genetically_modified_soybean_global_area_under_cultivation.html (29.01.2009).

N.N. (2008c): Der Gentechnik auf der Spur. In: Konsument, 8/2008.

N.N. (2008d): Globale Anbauflächen 2007 – Weiter Zuwachs für gv-Pflanzen: Flächen steigen auf 114 Millionen Hektar. at: http://www.transgen.de/anbau/eu_international/531.doku.html (29.01.2009).

PIFB (2001), Pew Initiative on Food and Biotechnology: Guide to U.S. Regulation of Genetically Modified Food and Agricultural Biotechnology Products. at: www.pewtrusts.org/uploadedFiles/wwwpewtrustsorg/Reports/Food_and_Biotechnology/hhs_biotech_0901.pdf (29.01.2009).

PIFB (2005), Pew Initiative on Food and Biotechnology: U.S. vs. EU: An Examination of the Trade Issues Surrounding Genetically Modified Food. Pew Initiative on Food and Biotechnology. at: http://www.pewtrusts.org/uploadedFiles/wwwpewtrustsorg/Reports/Food_and_Biotechnology/Biotech_USEU1205.pdf (29.01.2009).

TOEPFER, A. (2008): Marktbericht Januar 2008, Alfred C. Toepfer International GmbH, Hamburg.

TÜGEL, H. (2000): Die Zweite Schöpfung. Geo: Das neue Bild der Erde, Nr.5, 77-104.

Anschrift der Verfasser

Ao.Univ.Prof. Dr. Rainer Haas, Ass.Prof. Dr. Siegfried Pöchtrager, DI Viktoria Knoll
Universität für Bodenkultur Wien
Feistmantelstraße 4, 1180 Wien. Österreich
eMail: siegfried.poechtrager@boku.ac.at

Regionalökonomische Bestimmungsgrößen für das Standortwahlverhalten der Holzwirtschaft und Papierindustrie in Hessen

Determinants of the Spatial Location Behaviour of the timber-based sector in the State of Hessen

Johannes HARSCHE und Kerstin JAENSCH

Zusammenfassung

In einer einleitenden theoretischen Betrachtung wird auf die Ursachen für die räumliche Ballung holzwirtschaftlicher Unternehmen eingegangen. Es werden die Ergebnisse einer regional basierten Regressionsanalyse präsentiert, die auf Paneldaten aus den 26 hessischen Kreisen und den Jahren 1999 und 2004 basiert. Gemäß den Untersuchungsergebnissen wird die Standortwahl holzverarbeitender Unternehmen von der regionalen Verdichtung wirtschaftlicher Aktivitäten beeinflusst. Zudem ist die Dichte der Bauteilefertigungsunternehmen umso höher, je größer der Waldanteil in dem betreffenden Großraum ist.
Schlagworte: Holzwirtschaft, Wirtschaftsgeografie, Nachwachsende Rohstoffe, Standortfaktoren, Regionalökonomie

Summary

The paper contains some theoretical considerations according to factors affecting regional agglomerations of the timber-based sector. The empirical regression model is based on panel data from 26 Kreise and the years 1999 and 2004. As a result of the model, it is indicated that regional economic agglomerations have a significant influence on location decisions in the timber-based sector. Another finding proves the existence of a positive impact from the regional proportion of the forest area on the density of firms manufacturing construction parts.

Erschienen 2009 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie,* Band 18(3): 67-76. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

Keywords: Timber-based sector, Economic Geography, Renewable Primary Products, Location Factors, Regional Economics

1. Einleitung und Problemstellung

Aufgrund sektorspezifischer Wertschöpfungsprozesse weisen die Teilbranchen der Holzwirtschaft und Papierindustrie differierende Standortanforderungen auf. Beispielsweise ist die Sägeindustrie, die gegenwärtig einem sehr ausgeprägten Konzentrationsprozess unterliegt, vor allem auf eine hinreichende Versorgung mit dem sehr transportkostenintensiven Rohstoff Holz angewiesen (vgl. SÖRGEL und MANTAU, 2006a). Dies gilt ebenfalls für die Holzverarbeitungsbranche wie auch die Papier- und Zellstoffindustrie, während für die Möbelindustrie und das Tischlergewerbe die Verkehrsanbindung besonders relevant ist.
Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, Bestimmungsgrößen für das Standortmuster der Holzwirtschaft und Papierindustrie zu identifizieren. So stellt sich die Frage, inwieweit die Standortwahl von der Rohstoffverfügbarkeit beeinflusst wird. Des Weiteren lässt sich fragen, ob regionale Verdichtungen wirtschaftlicher Aktivitäten die Standortwahl in verschiedenen holzwirtschaftlichen Teilbranchen beeinflussen. Ähnlichen Fragestellungen widmet sich etwa KROTT (1982) in seiner Untersuchung über die regionalwirtschaftliche Bedeutung der Holzwirtschaft in Österreich. Die vorliegende Untersuchung bezieht sich auf die Holzwirtschaft und Papierindustrie in dem sehr waldreichen deutschen Bundesland Hessen, das mit einem Bewaldungsprozent von 42%. zusammen mit Rheinland-Pfalz zu den waldreichsten deutschen Bundesländern zählt. Zur Beantwortung der aufgeworfenen Forschungsfragen wird in einer theoretischen Betrachtung auf die Ursachen für die räumliche Ballung holzwirtschaftlicher Unternehmen eingegangen. Präsentiert werden ferner die Ergebnisse einer regionalbasierten empirischen Panel-Regressionsanalyse.

2. Standorttheoretische Überlegungen

Die Standortstruktur der Holzwirtschaft und Papierindustrie lässt sich im Zusammenhang mit raumwirtschaftlichen Einflussfaktoren erklären. Für regionale Agglomerationen dieser Branche seien drei wesentliche Ursachen genannt (vgl. hierzu insbesondere BATHELT, 1992):

- Ballung spezialisierter Zulieferer- und Abnehmerunternehmen entlang der Wertschöpfungskette ("economies of scale");
- Arbeitsmarkt-Pooling;
- Technologische und betriebsorganisatorische Spillover-Effekte: MARSHALL (1927) spricht in diesem Zusammenhang von der sektorspezifischen „Atmosphäre" innerhalb eines Wirtschaftsraumes.

Für die Unternehmen der Holzwirtschaft und Papierindustrie verursacht jeder Standort einerseits standortspezifische Aufwendungen, andererseits erbringt er standortspezifische Erträge, die jeweils von den lokalen Standortfaktoren abhängen. Im Rahmen der Standorttheorie wurden unterschiedliche Standortfaktoren-Kataloge definiert. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung sollen die Klassifizierungen von WEBER und BEHRENS Berücksichtigung finden. In Anlehnung an WEBER (1922) kann man in dreierlei Hinsicht zwischen verschiedenen Kategorien von Standortfaktoren unterscheiden:

- Generelle Faktoren und branchenspezifische Faktoren;
- Agglomerativfaktoren und Deglomerativfaktoren;
- natürlich-technische Faktoren und gesellschaftlich-kulturelle Faktoren.

Im Unterschied zu WEBER orientiert sich BEHRENS (1971) am betriebswirtschaftlichen Leistungsprozess und unterscheidet daher zwischen beschaffungsbezogenen Standortfaktoren, fertigungsbezogenen Standortfaktoren sowie absatzbezogenen Standortfaktoren. Dieses Erklärungskonzept lehnt sich an das von HARRIS (1954) definierte "Market Potential Concept" an, welches besagt, dass die Attraktivität eines Produktionsstandortes im Wesentlichen durch den Zugang zu Absatzmärkten determiniert wird. Nachfolgend wird untersucht, inwieweit sich das Nachfragepotenzial auf das Standortmuster der Holzwirtschaft und Papierindustrie auswirkt. Daneben wird auch auf Agglomerativfaktoren und beschaffungsbezogene Standortfaktoren eingegangen. Somit werden die Konzeptionen von HARRIS und von WEBER bzw. BEHRENS berücksichtigt.

3. Die Standortstruktur der Holzwirtschaft und Papierindustrie in Hessen

In der vorliegenden Untersuchung wird im Hinblick auf das Land Hessen das Standortmuster bedeutender Teilbranchen der Holzwirtschaft

und Papierindustrie analysiert (vgl. Abb. 1). In Hessen beläuft sich der Anteil des Aggregats aus Holzwirtschaft und Papierindustrie an der gesamten Bruttowertschöpfung auf zwei Prozent. Zahlreiche Unternehmen des Säge-, Hobel- und Holzimprägniergewerbes haben ihren Standort in den Landkreisen Fulda, Lahn-Dill, Kassel und Waldeck-Frankenberg.[1] In diesen Branchen spielt die standortnahe Verfügbarkeit des Rohstoffes Holz eine herausragende Rolle. Relevant sind hierbei sowohl die eigentliche Rohstofferzeugung als auch die Beschaffungsstrukturen (vgl. SÖRGEL und MANTAU, 2006b). Die Bedeutung dieser Einflussgrößen wird beispielsweise daraus ersichtlich, dass in der Sägeindustrie zwei Drittel der Produktionskosten auf die Rohholzkosten entfallen. Die Fertigung von Konstruktionsteilen, Fertigbauteilen, Ausbauelementen und Fertigteilbauten aus Holz zeichnet sich durch ausgeprägte Agglomerationen in den mittel- bzw. südhessischen Landkreisen Gießen, Lahn-Dill, Main-Kinzig und Bergstraße wie auch im Stadtkreis Frankfurt aus. Neben der Rohstoffverfügbarkeit ist für diese Teilbranchen offenbar auch die Nähe zu wirtschaftlich prosperierenden Ballungsregionen von hoher Bedeutung (vgl. FREUND, 1991).
Hingegen konzentrieren sich die Standorte des Papiergewerbes in der Stadt Frankfurt, im Main-Kinzig-Kreis und im Landkreis Offenbach. Dies sind allesamt Wirtschaftsräume, die sehr gut an Wasserwege angebunden sind und zu den sehr früh industrialisierten Regionen im heutigen Land Hessen zählen. Weitere Merkmale der betreffenden Standorte sind eine räumliche Verdichtung wirtschaftlicher Aktivitäten und – hiermit einhergehend – ein umfangreiches Absatzpotenzial, eine hohe Verfügbarkeit qualifizierter Arbeitskräfte wie auch eine ausgeprägte Nähe zu weiterverarbeitenden Unternehmen. Weil der Fokus der vorliegenden Untersuchung auf der Holzverarbeitung im engeren Sinne liegt, wurde das Verlags- und Druckgewerbe, das in der EU-Definition als Teil des "wood-based sector" gilt, nicht berücksichtigt. Die Hersteller von Möbeln, Schmuck, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren und sonstigen Erzeugnissen konzentrieren sich in Hes-

[1] Die Abgrenzung und Benennung der hier ausgewählten Teilbranchen beruht auf der Gliederung der Wirtschaftszweige des Statistischen Bundeslandes. Die Branche „Herstellung von Furnier-, Sperrholz-, Holzfaser und Holzfaserplatten" wurde aufgrund sehr kleiner Fallzahlen (für 2004 insgesamt 24 Unternehmen in ganz Hessen) in der regionalen Betrachtung nicht berücksichtigt.

sen vornehmlich im Stadtkreis Frankfurt wie auch in den Landkreisen Main-Kinzig, Bergstraße und Offenbach wie auch Gießen, Lahn-Dill, Fulda und Waldeck Frankenberg. Hierbei handelt es sich großenteils um traditionelle Standorte, deren Qualitäten nur teilweise den gegenwärtigen Anforderungen der Fertigungsunternehmen entsprechen.

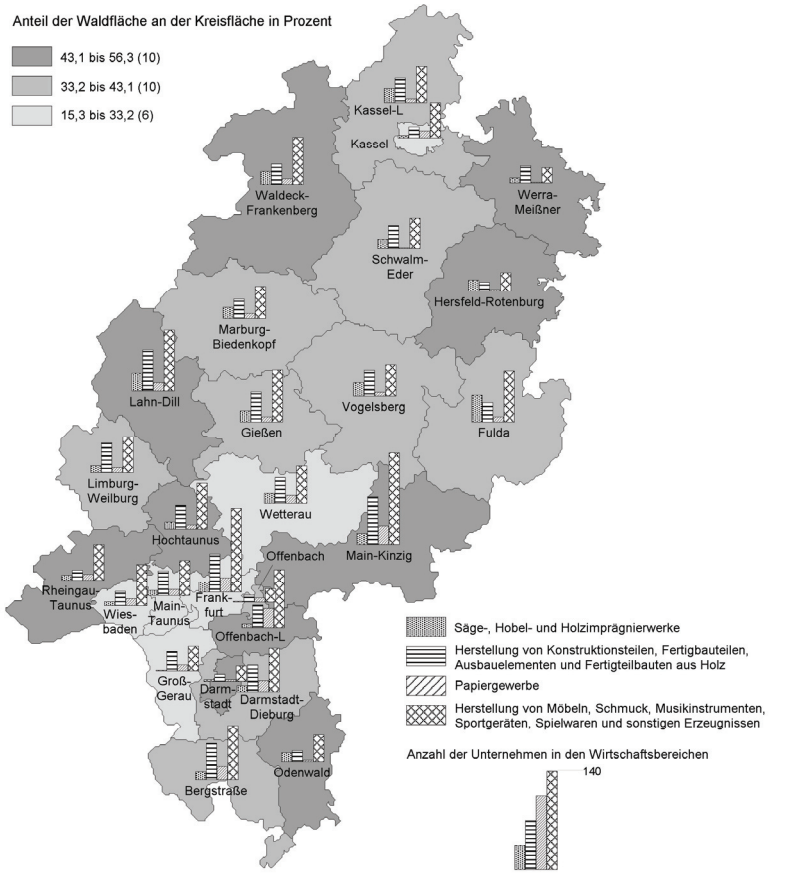


Abb. 1: Standortstruktur ausgewählter Teilbranchen der Holzwirtschaft und Papierindustrie in Hessen im Jahr 2004

Quelle: Karte erstellt von SCHERER mit Daten aus HSL (Umsatzsteuerstatistik, Hessische Kreiszahlen, jeweils verschiedene Jahrgänge)

Die tatsächlich relevanten Standortanforderungen und die raumwirtschaftlichen Bezüge für die Fertigungsunternehmen haben sich in der jüngeren Vergangenheit erheblich gewandelt. Während nämlich lange Zeit die ortsnahe Rohstoffverfügbarkeit der bedeutendste Aspekt der Standortwahl war, sind gegenwärtig vor allem die hinreichende Verfügbarkeit von Fachpersonal und die verkehrsräumliche Anbindung relevant. Für letztere gilt dies insbesondere hinsichtlich der Belieferung der Abnehmer, die großenteils nicht in Hessen ansässig sind. Gerade die süd- und mittelhessischen Standorte weisen eine günstige Anbindung an das Straßennetz auf und ermöglichen daher den dort ansässigen Unternehmen eine kostengünstige Anlieferung der Rohstoffe und Auslieferung der Fertigerzeugnisse.

4. Empirische Untersuchung der Standortdeterminanten mittels Regressionsanalyse

Die Bestimmungsgrößen für die vorstehend skizzierte Standortstruktur der hessischen Holzwirtschaft und Papierindustrie wurden anhand einer regional basierten Regressionsanalyse untersucht. Um die hohe Aussagekraft einer Kombination von Querschnittsdaten mit Längsschnittsdaten zu nutzen, umfasst die Untersuchungsstichprobe einen Panel-Datensatz, der auf der Umsatzsteuerstatistik beruht.[2] Analysiert wurden Daten über den Querschnitt der 26 hessischen Stadt- und Landkreise (Ni = 26), und dies für die beiden Bezugsjahre 1999 und 2004 (Tj = 2). Hieraus ergeben sich insgesamt 52 Beobachtungen. In Anlehnung an die standorttheoretischen Überlegungen fanden in der Regressionsanalyse insbesondere Aspekte der Rohstoffversorgung, der Verkehrsanbindung und des Nachfragepotenzials Berücksichtigung (siehe Tabelle 1). Bei der Auswahl der Variablen wurden sowohl betriebswirtschaftliche Aspekte (bezogen auf die Beschaffung, die Produktion und den Absatz) als auch regionalwirtschaftliche Gesichtspunkte (Agglomerativfaktoren) beachtet. Im Hinblick auf etwaige Mul-

[2] Berücksichtigt wurden somit alle umsatzsteuerpflichtigen Unternehmen. Die Grundgesamtheit bilden sämtliche Unternehmen der betreffenden Wirtschaftszweige.

tikollinearitäten sind in der Tabelle im Anhang die Korrelationskoeffizienten für die exogenen Variablen dargestellt.
Hinsichtlich unterschiedlicher Teilbranchen der Holzwirtschaft wurden vier Regressionsmodelle konzipiert, und zwar für die Sägenindustrie, die Bauteilefertigung, die Möbelindustrie sowie das Papiergewerbe.[3] Als Panel-Modellansatz wurde jeweils ein Random-Effetcs-Modell gewählt. Da ein wesentliches Ziel der vorliegenden Untersuchung in der Erklärung der räumlichen Verdichtung der Holzwirtschaft und Papierindustrie besteht, bildet die endogene Modellvariable jeweils die Dichte der Unternehmen der Branche, und dies gemessen als Anzahl der Unternehmen je 1.000 gesamtwirtschaftliche Beschäftigte.

Tab. 1: Größenordnungen der Variablen der Regressionsmodelle zur Analyse der Standortdeterminanten für ausgewählte Teilbranchen der Holzwirtschaft, untersucht für die 26 hessischen Kreise bzw. die Jahre 1999 und 2004

Exogene Variable	Einheit	Min.	Max.	Mittel-wert	Stand.-abw.
Waldanteil (Kreis)	v. H.	15,4	56,2	37,9	10,0
Waldanteil (Raum)	v. H.	34,2	50,0	39,4	3,1
Buche	Absolutzahl	0	1	0,6	0,5
BIP ^{E} (Kreis)	1.000 € je Einw.	15,1	69,0	28,2	12,1
BIP ^{E} (Raum)	1.000 € je Einw.	16,4	46,0	29,5	9,4

Quelle: Eigene Berechnungen mit Daten aus HSL (Umsatzsteuerstatistik und Kreiszahlen, jeweils versch. Jahrg.) und aus HMULV, o. D.

Die hier berücksichtigten exogenen Modellvariablen, die sich aus den standorttheoretischen Überlegungen zum Beschaffungspotenzial herleiten lassen, sind der Anteil der Waldfläche an der Kreisfläche (*Waldanteil*) sowie die in der Forstwirtschaft regional dominierende Baumart (Dummyvariable *Buche*, vgl. HMULV, o. D.). Als Indikatorvariable, die Aussagen über das regionale Absatzpotenzial und Agglomerativeffek-

[3] Im weiteren Fortgang der Untersuchung wurden verkürzte Branchenbezeichnungen gewählt (eine Ausnahme bildet das Papiergewerbe);
Säge-, Hobel- und Holzimprägniergewerbe: Sägeindustrie;
Fertigung von Konstruktionsteilen, Fertigbauteilen, Ausbauelementen und Fertigteilbauten aus Holz: Bauteilefertigung;
Herstellung von Möbeln, Musikinstrumenten, Sportgeräten, Spielwaren und sonstigen Erzeugnissen: Möbelindustrie.

te liefert, wurde die räumliche Wirtschaftsleistung je Einwohner (BIP^E) verwendet. Eine hohe regionale Wirtschaftskraft geht i.d.R. mit kaufkräftigen Absatzmärkten und einer günstigen Verkehrsanbindung einher. Der Waldanteil und das BIP je Einwohner wurden zusätzlich – bezogen auf einen größeren Wirtschaftsraum – unter Einbeziehung der angrenzenden Kreise erfasst, und zwar gewichtet nach der Kreisfläche bzw. der regionalen Bevölkerungszahl.
Die für die Modelle bezüglich der Sägeindustrie und der Möbelindustrie ermittelten Bestimmtheitsmaße sind für querschnittsbasierte Modellansätze vergleichsweise hoch. Den Untersuchungsergebnissen zufolge wirkt sich ein hohes regionales BIP je Einwohner in negativer Hinsicht auf die Dichte der Unternehmen aus (siehe Tabelle 2).

Tab. 2: Ergebnisse der Regressionsmodelle zur Analyse der Standortdeterminanten für ausgewählte Teilbranchen der Holzwirtschaft, untersucht für die 26 hessischen Kreise bzw. die Jahre 1999 und 2004

Teilbranche	**Säge-industrie**	**Bauteile-fertigung**	**Möbel-industrie**	**Papier-gewerbe**
R^2	0,59	0,26	0,62	0,21
F-Wert	$13{,}723^{***}$	$8{,}356^{***}$	$15{,}646^{***}$	$2{,}446^{**}$
Exogene Variable	Par.-Koeff.	Par.-Koeff.	Par.-Koeff.	Par.-Koeff.
Konstante	0,574	-0,961	1,583	0,421
Waldanteil (Kreis)	0,003	0,005	$0{,}41*10^{-3}$	0,004
Waldanteil (Raum)	-0,006	$0{,}027^{*}$	-0,007	0,009
Buche	$0{,}124^{**}$	0,170	0,021	-0,218
BIP^E *(Kreis)*	$-0{,}41*10^{-2*}$	$-0{,}40*10^{-2}$	$-0{,}16*10^{-1***}$	$-0{,}83*10^{-2}$
BIP^E *(Raum)*	$-0{,}52*10^{-2**}$	$0{,}72*10^{-2*}$	$-0{,}12*10^{-1***}$	$0{,}19*10^{-1**}$

$^{***}(^{**},^{*})$ auf dem 99% (95%, 90%)-Wahrscheinlichkeitsniveau signifikant.
$N_i = 26$; $T_j = 2$
Quelle: Eigene Berechnungen mit Daten aus HSL (Umsatzsteuerstatistik und Hessische Kreiszahlen, jeweils versch. Jahrg.) und aus HMULV, o. D.

Dies trifft vor allem auf die Sägeindustrie, die Möbelindustrie und das Papiergewerbe zu. In Hinsicht auf die Möbelindustrie wird dieses Untersuchungsergebnis durch die Signifikanzwahrscheinlichkeit von 99% untermauert. Die negative Folgewirkung der regionalen Wirtschaftskraft lässt sich wahrscheinlich mit gesamtwirtschaftlichen Agglomerationseffekten begründen: In den Ballungsräumen wird der Nutzen aus einem umfangreichen standortnahen Absatzpotenzial und einer gün-

stigen Verkehrsanbindung von vergleichsweise hohen Faktorkosten (Löhne, Immobilienpreise) überkompensiert, die mit einer hohen Wirtschaftskraft einhergehen. Für den regionalen Waldanteil ließ sich lediglich hinsichtlich der Bauteilefertigung eine signifikante – nämlich positive – Kausalwirkung feststellen, und dies bezüglich des Waldanteils in den jeweiligen Nachbarkreisen. Die Tatsache, dass in einer Waldbauregion die Baumart Buche dominiert, zieht offenbar eine positive Wirkung auf die Dichte der ortsansässigen Sägeunternehmen nach sich. In der jüngeren Vergangenheit wurden in der Buchenholz-Sägeindustrie, die sich vornehmlich auf das östliche und nordöstliche Hessen konzentriert, besonders deutliche Effizienzgewinne erzielt, und dies vor allem über neuartige Maschinen wie auch Rationalisierungen und Standardisierungen. In besonderer Weise gilt dies für kapitalkräftige große und mittlere Betriebe, die ihre Sägewerke hinreichend erneuern bzw. modernisieren konnten.

5. Zusammenfassung

Eines der wesentlichen Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung besagt, dass im Land Hessen die regionale Dichte holzwirtschaftlicher Unternehmen von der regionalen Wirtschaftskraft beeinflusst wird. Dies gilt insbesondere für die Sägeindustrie, die Möbelindustrie und das Papiergewerbe. Hier kommen ungünstige Agglomerationseffekte zum Tragen. Einer standortnahen Rohstoffverfügbarkeit kommt offenbar in der Fertigung von Holzbauteilen eine hohe Bedeutung zu. Die Dichte der Unternehmen dieser Teilbranche ist nämlich umso höher, je größer der Waldanteil in dem betreffenden Großraum ist.

Die Autoren danken Frau Dipl.-Geol. M.Sc. (GIS) Frauke Scherer für die Erarbeitung der Standortkarte zur Holzwirtschaft.

Literatur

BATHELT. H. (1992): Erklärungsansätze industrieller Standortentscheidungen: Eine kritische Bestandsaufnahme und empirische Überprüfung am Beispiel von Schlüsseltechnologie-Unternehmen. Geographische Zeitschrift, Jg. 80, H. 4, S. 195-213.

BEHRENS, K. C. (1971): Allgemeine Standortbestimmungslehre. 2. Auflage, Opladen: Westdeutscher Verlag.

FREUND, B. (1991): Das Rhein-Main-Gebiet – Ein grenzübergreifender Wirtschaftsraum. Geographische Rundschau, Jg. 43, H. 5, S. 272-282.

HARRIS, C. (1954): The Market as a Factor in the Localization of Industry in the United States. Annals of the Association of American Geographers, Jg. 44, H. 4, S. 315-348.

HMULV - Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (o. D.): Die Waldwuchsgebiete in Hessen. Wiesbaden.

HSL - Hessisches Statistisches Landesamt (versch. Jahrg.), Hessische Kreiszahlen. Wiesbaden.

HSL (versch. Jahrg.): Umsatzsteuerstatistik. Wiesbaden.

KROTT, M. (1982): Die Regionalwirtschaftliche Bedeutung der Holzwirtschaft in Österreich: Raumwirksamkeit, Bestimmungsfaktoren, Einsatzmöglichkeiten. Dissertation, Universität für Bodenkultur Wien.

MARSHALL, A. (1927): Industry and Trade. A Study of Industrial Technique and Business Organisation; and their Influences on the Conditions of Various Classes and Nations. Nachdruck der 3. Auflage, London: Macmillan.

SÖRGEL, C. und MANTAU. U. (2006a): Strukturentwicklung der Sägeindustrie in vier Jahren. Holz-Zentralblatt, Jg. 132, H. 21, S. 651-653.

SÖRGEL, C. und MANTAU, U. (2006b): Standorte der Holzwirtschaft - Holzwerkstoffindustrie, Holz- und Zellstoffindustrie, Sägeindustrie. Hamburg.

WEBER, A. (1922): Über den Standort der Industrien. 2. Auflage, Tübingen: Mohr.

Anhang

Korrelationskoeffizienten für die exogenen Variablen der Regressionsmodelle zur Analyse der Standortdeterminanten für ausgewählte Teilbranchen der Holzwirtschaft, untersucht für die 26 hessischen Kreise bzw. die Jahre 1999 und 2004

Teilbranche	**Waldanteil (Kreis)**	**Waldanteil (Raum)**	**Buche**	**BIP ^{E} (Kreis)**	**BIP ^{E} (Raum)**
Waldanteil (Kreis)	1,000	-0,235	0,370**	-0,551***	-0,186
Waldanteil (Raum)		1,000	0,218	-0,193	-0,238
Buche			1,000	-0,509***	-0,541***
BIP ^{E} (Kreis)				1,000	0,154
BIP ^{E} (Raum)					1,000

***(**,*) auf dem 99,9% (99%, 95%)-Wahrscheinlichkeitsniveau signifikant. N = 52

Quelle: Eigene Berechnungen mit Daten aus HSL (Kreiszahlen, verschiedene Jahrgänge) und aus HMULV, o. D.

Anschrift der Verfasser

PD Dr. Johannes Harsche, Dr. Kerstin Jaensch
HA Hessen Agentur GmbH Wiesbaden, Abteilung Standortentwicklung
Abraham-Lincoln-Str. 38-42, 65189 Wiesbaden, Deutschland
eMail: johannes.harsche@hessen-agentur.de, kerstin.jaensch@hessen-agentur.de

Die Rolle der Region bei der Kaufentscheidung von Appenzeller Käse – Erweiterung der Theorie des geplanten Verhaltens

Role of the region in the buying decision of Appenzeller cheese – Extension of the Theory of Planned Behavior

Lukas HÄUSLER, Anja DOLLINGER, Aysel TUTKUN-TIKIR und Bernard LEHMANN

Zusammenfassung

Um den Einfluss der Einstellung zur Region bei der Kaufentscheidung von Appenzeller Käse zu bestimmen, wurde eine Online-Umfrage durchgeführt. Basierend auf einer Erweiterung der Theorie der überlegten Handlung und der Theorie des geplanten Verhaltens wurden die Daten mit Hilfe der Strukturgleichungsmodellierung analysiert. Es konnte gezeigt werden, dass die Einstellung zur Herkunftsregion eines Produktes einen signifikanten Einfluss auf die Einstellung zum Produkt und auf die subjektive Norm ausübt und somit auch indirekt auf die Kaufabsicht wirkt. Mittels Kreuzvalidierung konnten diese Resultate abgesichert werden. Durch simultane Gruppenvergleiche konnte bei Befragten aus der Herkunftsregion des Produktes eine signifikant höhere Effektstärke der Einstellung zur Region als bei den restlichen Befragten nachgewiesen werden. Die Erweiterung der Theorie lieferte gute Ergebnisse, um die Kaufentscheidung von Appenzeller Käses zu erklären. Um diese Erkenntnisse bezüglich des Kaufverhaltens von regionalen Produkten zu festigen, sollte diese Befragung mit anderen Bevölkerungsgruppen und/oder anderen Produkten weitergeführt werden.

Schlagworte: Konsumentenverhalten, Regionalmarketing, Theorie des geplanten Verhaltens, Strukturgleichungsmodellierung

---

Erschienen 2009 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie,* Band 18(3): 77-86. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

Summary

An online survey was conducted to investigate the influence of the attitude toward the region in the buying decision of Appenzeller cheese. Based on an extension of the theory of reasoned action and the theory of planned behavior, data were analyzed with structural equation modeling. It was shown through cross-validation, that the attitude toward the region has a significant effect on the attitude toward the product and the subjective norm. With the means of multiple group analysis it was demonstrated, that people from the region of origin of the product had a significantly higher effect size for the attitude toward the region than the rest of the participants. The extension of the theory produced good results in explaining the consumer decision in the case of Appenzeller cheese. However, it is recommended to repeat this survey with other socio-demographic groups and/or other products to get a better knowledge about the buying decision in the case of regional products.
Keywords: Consumer behavior, regional marketing, Theory of planned behavior, structural equation modeling

1. Einleitung

Auf Grund des steigenden Interesses der Konsumenten an Lebensmitteln aus regionaler Herkunft werden Produkte immer häufiger bezogen auf diese als so genannte „regionale Produkte“ vermarktet. Vor allem in den letzten Jahren wurde die Herkunftsregion als Vermarktungsstrategie zunehmend von Initiativen und regionalen Verbänden aufgegriffen, um die lokale Bevölkerung anzusprechen.
In verschiedenen Konzepten und Studien gibt es Ansätze den Einfluss der Region zu erfassen und zu quantifizieren. Beispielsweise wird im Konzept des „Verbraucher-Ethnozentrismus” von SHIMP und SHARMA (1987) eine Präferenz für Produkte aus dem eigenen Land postuliert. Die Bevorzugung wird dabei durch ökonomische und moralische Faktoren begründet. Des Weiteren fand VON ALVENSLEBEN (2000a, 399) heraus, dass von der Herkunftsregion auch eine emotionale Qualität ausgeht, welche „über den Bauch“ Verbraucherpräferenzen schafft. Verbraucher neigen dem zu Folge dazu, Produkte der eigenen Region positiver wahrzunehmen als diejenigen anderer Regionen oder unbekannter Herkunft. In zahlreichen weiteren Studien aus der

Vergangenheit (siehe Tabelle 1) wurden Einflussfaktoren für die Präferenz von regionalen Lebensmitteln identifiziert. Sie lassen sich laut VON ALVENSLEBEN (2000b, 6) in kognitive, normative und affektive Einflussfaktoren unterteilen. Zu den kognitiven zählen Qualität, Sicherheit, Vertrauen, Gesundheit und Ernährung bezogen auf ein Produkt. Normative Einflüsse stellen beispielsweise die Möglichkeit, einen Beitrag zum Umweltschutz und der wirtschaftlichen Unterstützung zu leisten, dar. Sympathie und Image, die sich auf die Region beziehen, stellen affektive Einflussfaktoren dar.

Tab. 1: Übersicht zu Erklärungsfaktoren der Präferenz für regionale Lebensmittel

Indikatoren der Studien				Einflussfaktoren						
				kognitiv				normativ		affektiv
				Qualität						
Autor	Produkt	Methode	Region	Allgemein	Frische	Sicherheit/ Vertrauen	Gesundheit/ Ernährung	Umweltschutz	Wirtschafts-unterstützung	Sympathie/ Image
VAN ITTERSUM (1999)	Bier/ Kartoffeln	Regression	7 Regionen in NL							+/+
WIRTHGEN et al. (1999)	LM	Regression	(D) H, TH, SH						+	+
JEKANOWSKI et al. (2000)	LM	Probitmodell	(USA) Indiana	+						
LOUREIRO und HINE (2002)	Kartoffeln	Probitmodell	(USA) Colorado		n.s.		+			
WIRTHGEN (2003)	LM	Regression	(D) Ha, Lü, ET			n.s.	+	+	+	+
VAN ITTERSUM et al. (2003)	Bier/ Kartoffeln	Strukturgleich-ungsmodell	7 Regio-nen in NL	+/+						n.s./+
SCHRÖDER et al. (2005)	Milch	Regression	(D) Hessen	n.s.	n.s.	+		n.s.		n.s.
HENSELEIT et al. (2007)	LM	Logitmodell	(D)	+		+	+	+	+	+

Quelle: Verändert nach HENSELEIT et al. (2007, 4, 25)
Legende: n.s. = nicht signifikant, + = signifikant positiver Zusammenhang, Ha = Hamburg, H = Hessen, ET = Elbetal, Lü = Lüneburg, NL = Niederlande, SH = Sachsen-Anhalt, TH = Thüringen, LM = Lebensmittel.

Ein wesentliches Manko vieler bisheriger Studien ist, dass sie sich darauf beschränken qualitative Aussagen zu den Einflussfaktoren zu treffen (vgl. HENSELEIT et al., 2007, 1). Aus diesem Grund ist weitgehend unbekannt, welche Rolle die Region bei der Kaufentscheidung des Konsumenten tatsächlich spielt und in welchem Maße Präferenzen für Lebensmittel aus regionaler Herkunft tatsächlich für die Kaufentscheidung relevant sind. Welches Gewicht kommt ihnen gegenüber anderen Faktoren der Kaufentscheidung zu? Fällt die

Präferenz bei Personen, die aus der Herkunftsregion des Produktes stammen mehr ins Gewicht als bei den restlichen Befragten?
Diese Fragen zu beantworten ist das Ziel der vorliegenden Arbeit. Als Beispiel dient dabei das regionale Produkt Appenzeller Käse. Auf Grund seines Bekanntheitsgrades außerhalb der Region und weil Käsesorten in der Schweiz häufig regional produziert werden, fiel die Wahl auf dieses Produkt.

2. Theorie

Den theoretischen Hintergrund der Untersuchung stellt die Theorie des geplanten Verhaltens (ToPB), die Erweiterung der Theorie der überlegten Handlung (ToRA), dar. Die ToRA wurde von FISHBEIN und AJZEN (1975) entwickelt, um bewusste Handlungen erklären zu können. Bei der ToRA wird davon ausgegangen, dass die latenten Konstrukte - die Einstellung zum Verhalten und die subjektive Norm (der soziale Druck) - zur Ausprägung einer Verhaltensabsicht führen, die schließlich die Verhaltensausführung bewirkt.
Um Handlungen besser erklären zu können, die nicht vollständig der willentlichen Kontrolle unterworfen sind, wurde die ToRA zur Theorie des geplanten Verhaltens (ToPB) erweitert (vgl. AJZEN und MADDEN, 1986, 456). Dabei wurde in die ToRA ein viertes latentes Konstrukt eingeführt – die wahrgenommene Verhaltenskontrolle. Dieses Konstrukt wirkt auf die Verhaltensabsicht und auch direkt auf das Verhalten (Abbildung 1, unterer Teil). Somit kann Verhalten, das zusätzlich noch von Faktoren abhängt, die außerhalb des Individuums liegen, in seinen Zusammenhängen erklärt werden. In zahlreichen Studien auf den Gebieten Konsumverhalten und Kaufverhalten von Lebensmitteln wurde die Theorie erfolgreich angewendet (vgl. SCHIFTER und AJZEN, 1985; TOWLER und SHEPHERD, 1991).
Um einen möglichen Einfluss der Region auf die Kaufentscheidung zu identifizieren wird die ToPB in der vorliegenden Studie mit dem latenten Konstrukt Einstellung zur Region erweitert (Abbildung 1). Somit können die drei Kategorien von Einflussfaktoren wie von HENSELEIT et al. (2007) vorgeschlagen, theoretisch konsistent modelliert werden. Den kognitiven Einflussfaktor stellt die Einstellung zum Produkt mit der Qualität und dem Geschmack als Indikatoren dar. Als normativer Faktor ist die subjektive Norm, als der Bezug zu wichtigen

Personen beim Produktkauf, aufgenommen. Der affektive Einflussfaktor ist durch die Einstellung zur Region mit den Indikatoren Sympathie und Image abgedeckt.

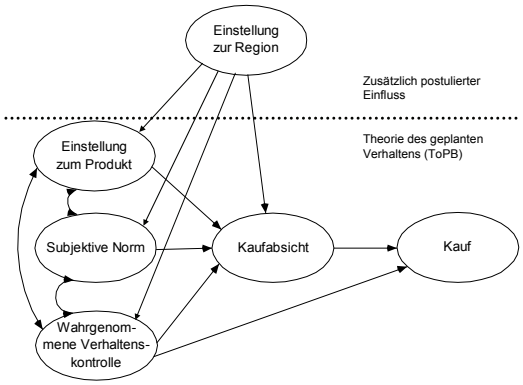


Abb. 1: Strukturmodell zur Erweiterung der Theorie des geplanten Verhaltens (ToPB)
Quelle: verändert nach AJZEN und MADDEN 1986, 458

3. Methode

Die Daten wurden mit einer Online-Befragung erfasst. Befragt wurden alle Studierenden der ETH Zürich. Zur Operationalisierung der latenten Konstrukte wurden verschiedene Indikatoren (Items) verwendet (siehe Tabelle 2). Im Anschluss wurden die Daten mit der Strukturgleichungsmodellierung analysiert. Dies ist eine Methode, um kausale und korrelative Zusammenhänge von nicht direkt messbaren Variablen (latenten Konstrukten), wie sie hier vorlagen, zu untersuchen. Im Gegensatz zu anderen statistischen Methoden können latente Variablen in Strukturgleichungsmodellen sowohl erklärend sein, als auch erklärt werden (vgl. BYRNE, 2001). Ein weiterer Vorteil dieser Methode liegt darin, dass zufällige und systematische Messfehler statistisch bereinigt werden können. Die berechneten Anpassungsmaße geben Aufschluss über die Güte des Modells (vgl. REINECKE, 2005).
Zudem wurde der Datensatz in zwei zufällige Stichproben geteilt, um das Modell kreuzvalidieren zu können. Schließlich wurden simultane

Gruppenvergleiche durchgeführt, um mögliche Unterschiede zwischen Befragten aus der Herkunftsregion des Produktes und den restlichen Befragten aufzeigen zu können. Personen, die in den Kantonen Appenzell Außerrhoden, Appenzell Innerrhoden, St. Gallen und Thurgau gelebt hatten – den 4 Kantonen, in denen Appenzeller Käse produziert wird – wurden der Gruppe Befragte aus der Herkunftsregion zugeordnet.

Tab. 2: Erläuterungen zu den im Modell verwendeten latenten Konstrukten

Latentes Konstrukt	Inhaltliche Bedeutung der Indikatorvariable	Code
Einstellung zur Region	Gefallen an der Landschaft Appenzell	f2a
	Sympathie zu den Appenzellern	f2b
	Gefallen an der Appenzeller Kultur	f2c
Einstellung zum Produkt	Appenzeller Käse qualitativ hochwertig einschätzen	f5a
	Geschmack von Appenzeller Käse mögen	f8b
	Geschmack von Appenzeller Surchoix mögen	f7aa
Subjektive Norm	Empfehlung des Kaufs von Appenzeller Käse durch wichtige Personen	f9b
	Befürworten des Kaufs von Appenzeller Käse durch wichtige Personen	f10b
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Sich Appenzeller Käse leisten können	f12a
	Wissen wo Appenzeller Käse zu kaufen ist	f12c
Kaufabsicht	Absicht Appenzeller Käse im nächsten Monat zu kaufen	f11a
	Einen Kauf von Appenzeller Käse im nächsten Monat für realistisch halten	f11b

4. Resultate

Der Rücklauf betrug 10% (n=1073) bei einer Grundgesamtheit von 10.993. Der Frauenanteil lag bei den Antwortenden bei 43%. Das Durchschnittsalter betrug 24 Jahre (±4.7 Jahre). Die folgenden Resultate sind mit der Validierungsstichprobe bei der Kreuzvalidierung berechnet worden. Die Varianz der Kaufabsicht wurde zu 63% durch die Konstrukte der ToPB und das zusätzliche Konstrukt Einstellung zur Region erklärt. Mit einer Effektstärke von 0.64 (Regressionskoeffizient) spielte die Einstellung zum Produkt eine herausragende Rolle. Ebenfalls hoch signifikant und mit einer Effektstärke von 0.30 wirkte die subjektive Norm auf die Kaufabsicht. Der zusätzlich

postulierte Einfluss der Region wirkte indirekt mit einer totalen Effektstärke von 0.35 über die Einstellung zum Produkt und die subjektive Norm auf die Kaufabsicht (sehr signifikant).

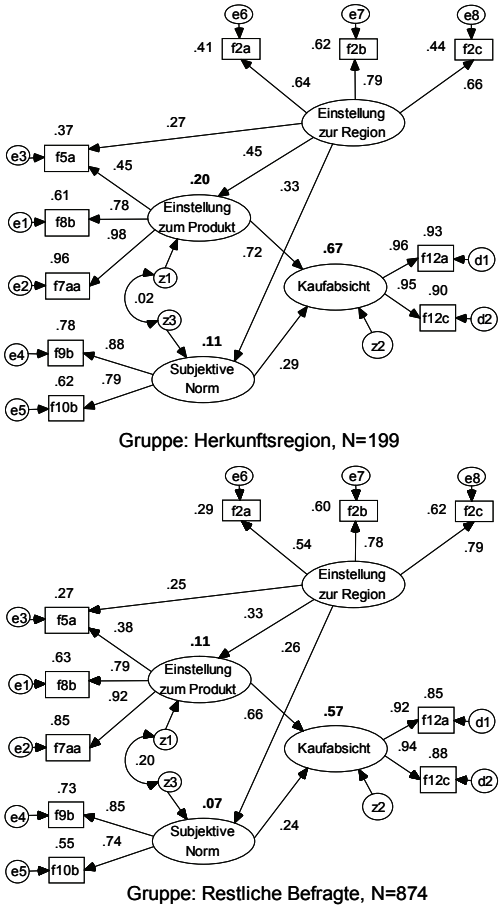


Abb. 2: Strukturmodell mit standardisierten Resultaten der simultanen Gruppenvergleiche. Oben: Gruppe Herkunftsregion; unten: Gruppe restliche Befragte. Die Indikatorvariablen sind in Tabelle 2 erklärt. Zahlen an Einfach- und Doppelpfeilen: Regressionskoeffizient; Zahlen an Rechtecken: Indikatorreliabilität; Zahlen an Ellipsen: Anteil der erklärten Varianz

Einzig die wahrgenommene Verhaltenskontrolle hatte in dieser Analyse keinen signifikanten Einfluss auf die Kaufabsicht, weswegen sie aus dem Modell eliminiert wurde. Die Anpassungsmaße chi2/df und RMSEA betrugen 1.5 respektive 0.031. Der simultane Gruppenvergleich zwischen Befragten aus der Herkunftsregion des Appenzeller Käses und den restlichen Befragten zeigte signifikante Unterschiede. In Abbildung 2 sind die Strukturmodelle für die Befragten aus der Herkunftsregion und für die restlichen Befragten dargestellt. Der indirekte Einfluss der Einstellung zur Region auf die Kaufabsicht lag bei Befragten aus der Herkunftsregion bei 0.42 gegenüber 0.28 bei den restlichen Befragten. Der Anteil der erklärten Varianz der Kaufabsicht lag bei 0.67 gegenüber 0.57. Die Korrelation zwischen der Einstellung zum Produkt und der subjektiven Norm, welche im kreuzvalidierten Modell signifikant war, war im Modell der simultanen Gruppenvergleiche nur bei den restlichen Befragten signifikant, nicht aber bei den Befragten aus der Herkunftsregion. Die Anpassungsmaße chi2/df und RMSEA betrugen hierbei 1.7 respektive 0.026.

5. Diskussion und Schlussfolgerung

Abschließend kann festgehalten werden, dass die ToPB zur Erklärung der Kaufabsicht bei Appenzeller Käse gute Ergebnisse liefert. Es konnte nachgewiesen werden, dass den postulierten affektiven Einflussfaktoren der Region (vgl. ALVENSLEBEN, 2000b, 6), ausgedrückt durch die Items „Gefallen an der Landschaft Appenzell", „Gefallen an der Appenzeller Kultur" und „Sympathie zu den Appenzellern", eine bedeutende Rolle beim Kauf von Appenzeller Käse zukommt. Diese Rolle ist mindestens so bedeutend wie diejenige der subjektiven Norm. Die Anpassungsmaße des Modells ohne das Konstrukt Einstellung zur Region waren zudem deutlich schlechter als mit diesem Konstrukt. Eine Erklärung für das Fehlen eines signifikanten, direkten Einflusses von der Einstellung zur Region auf die Kaufabsicht wäre, dass die Einstellung zum Produkt und die subjektive Norm Mediatorvariablen für die Einstellung zur Region sind.

Die Frage, ob die Präferenz für Appenzeller Käse bei Personen aus der Herkunftsregion höher ist, kann erwartungsgemäß bejaht werden. Die Einstellung zur Region wirkt bei den Befragten aus der Herkunftsregion stärker auf die Einstellung zum Produkt und auf die subjektive

Norm als bei der Vergleichsgruppe. Folglich wird die Kaufabsicht bei der erstgenannten Gruppe deutlich besser erklärt als bei der letztgenannten. Die fehlende Korrelation zwischen der Einstellung zum Produkt und der subjektiven Norm bei Befragten aus der Herkunftsregion kann damit erklärt werden, dass bei dieser Gruppe die Einstellung zum Produkt besonders stark und dadurch unabhängig von der subjektiven Norm ausgeprägt ist.

Der nicht signifikante Einfluss der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle im Modell kann darin liegen, dass es sich bei Appenzeller Käse um ein fast überall erhältliches, erschwingliches Produkt handelt. Daher bedarf es wahrscheinlich keiner besonderen Kontrollfähigkeit des eigenen Verhaltens. Folglich könnte die ToRA das Kaufverhalten bei Appenzeller Käse ausreichend erklären. Dieser nicht signifikante Einfluss der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle steht im Einklang mit früheren Studien im Foodbereich (vgl. SHEPHERD, 1989; TOWLER und SHEPHERD, 1991).

Mit der vorliegenden Untersuchung konnte gegenüber vielen anderen Studien die Einstellung zur Region quantifiziert werden. Durch die Wahl der Methode war eine Modellierung von Beziehungen zwischen verschiedenen latenten Konstrukten sowie eine simultane Erklärung mehrerer Zielvariablen möglich. Dies konnte aufschlussreich die Wirkungszusammenhänge des Faktors „Einstellung zur Region" veranschaulichen.

Um die Erkenntnisse bezüglich der vorliegenden Erweiterung der Theorien (ToRA und ToPB) im Bereich Lebensmittelkauf zu festigen, sollten weitere Befragungen mit anderen Bevölkerungsgruppen durchgeführt und noch andere Produkte berücksichtigt werden. In weiteren Studien könnten Befragungsergebnisse zudem mit Paneldaten verknüpft werden, um das tatsächliche Kaufverhalten mit den Einstellungen in Zusammenhang zu bringen, wie dies schon mit Öko-Lebensmitteln getan wurde.

Literatur

AJZEN, I. und MADDEN, T. (1986): Prediction of goal-directed behavior: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control. Journal of Experimental Social Psychology 22, 5, S. 453-474.

VON ALVENSLEBEN, R. (2000a). Zur Bedeutung von Emotionen bei der Bildung von Präferenzen für regionale Produkte. Agrarwirtschaft 49, 12, S. 399-402.

VON ALVENSLEBEN, R. (2000b): Verbraucherpräferenzen für regionale Produkte: Konsumtheoretische Grundlagen. In: Vorstand des Dachverbandes Agrarforschung: Regionale Vermarktungssysteme in der Land-, Ernährungs- und Forstwirtschaft – Chancen, Probleme und Bewertung. Schriftreihe Agrarspectrum, Band 30. Frankfurt am Main: DLG-Verlag, S. 3-18.

BYRNE, B. (2001): Structural equation modeling with AMOS, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

FISHBEIN, M. und AJZEN, I. (1975): Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research. Reading, MA: Addison-Wesley.

HENSELIEIT, M., KUBITZKI, S., SCHÜTZ, D. und TEUBER, R. (2007): Verbraucherpräferenzen für regionale Lebensmittel: eine repräsentative Untersuchung der Einflussfaktoren. Berichte über Landwirtschaft, 85, 9, S. 214-237.

REINECKE, J. (2005): Strukturgleichungsmodelle in den Sozialwissenschaften, München: Oldenbourg.

SCHIFTER, D.E. und AJZEN, I (1985): Intention, perceived control, and weight loss: an application of the theory of planned behavior. J. Personality social psychology 49, 3, S. 843 -851.

SHEPHERD, R. (1989): Factors influencing food preferences and choice. In: R. Shephered: Handbook of the Psychophysiology of Human Eating. Chichester: Wiley, S. 3-24.

SHIMP, T. und SHARMA, S. (1987): Consumer Ethnocentrism: Construction and Validation of the CETSCALE. Journal of Marketing Research 24, 3, S. 280-289.

TOWLER G. und SHEPHERED, R. (1991): Modification of Fishbein and Ajzen's theory of reasoned action to predict chip consumption. Food Quality and Preference 3, 1, S. 37-45.

Anschrift der Verfasser

Lukas Häusler, Dr. Aysel Tutkun, Prof. Dr. Bernard Lehmann
Institut für Umweltentscheidungen, ETH Zürich
Sonneggstr. 33, CH-8092 Zürich, Schweiz
eMail: hlukas@ethz.ch
eMail: atutkun@ethz.ch lehmann@ethz.ch

Anja Dollinger
Institut für Betriebslehre der Agrar- und Ernährungswirtschaft,
Senckenbergstr. 3, 35390 Gießen, Deutschland
eMail: anja.s.dollinger@ernaehrung.uni-giessen.de

Wettbewerbsfähigkeit von Vollweidesystemen in der Milchviehhaltung

Competitiveness of low input systems in dairy farming

Leopold KIRNER

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag präsentiert ökonomisch relevante Ergebnisse eines dreijährigen Forschungsprojektes über Vollweidesysteme in Österreich. Daten der bundesweiten Arbeitskreisberatung bestätigen, dass Milch in Vollweidesystemen zu niedrigeren Grenzkosten erzeugt wird. Um das gleiche Einkommen wie in traditionellen Systemen zu erzielen, muss in Vollweidesystemen deutlich weniger Milch produziert werden. Anpassungen der Betriebsorganisation, welche den Rückgang der Milcherzeugung durch niedrigere Einzeltierleistungen kompensieren, verbessern signifikant die Wirtschaftlichkeit der Vollweidesysteme. Besonders Biobetriebe und Betriebe in Gunstlagen des Grünlands könnten bei Umstellung auf Vollweide profitieren.
Schlagworte: Vollweidesysteme, Milchproduktion, Wirtschaftlichkeit

Summary

The study in hand presents fundamental economic results of a three year scientific project which analyses the impacts of low input systems on dairy farming in Austria. Data based on a federal extension program reveal lower marginal costs per unit milk for low input systems. Compared to traditional production systems, farmers with low cost input systems obtain a similar income level with a significantly lower milk production. Additionally, the economic competition of low input systems can be considerably improved by adaptations which compensate the lower milk production as a result of a lower milk performance per cow. Especially organic farms and farms

Erschienen 2009 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie,* Band 18(3): 87-96. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

in regions with favourable conditions for grassland may benefit from a conversion to low input systems.
Keywords: low input systems, dairy farming, economic efficiency

1. Einleitung

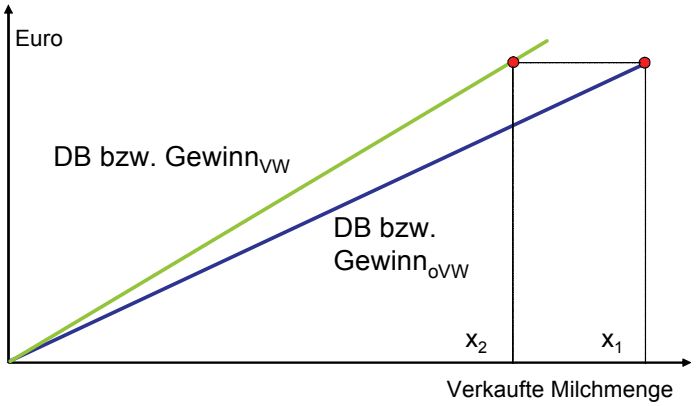
Die Milchviehhaltung verzeichnete in den vergangenen Jahrzehnten in den meisten europäischen Ländern einen Rückgang der Weidehaltung und eine Zunahme der Fütterung mit konserviertem Grundfutter und Kraftfutter. Generelles Ziel war bzw. ist die Steigerung der Milchleistung je Kuh und Jahr. Seit dem starken Anstieg der Preise für Energie und Kraftfutter nimmt auch das Interesse an alternativen Produktionssystemen für die Milchproduktion zu. Aufbauend auf den Erfahrungen des Opti-Milch-Projekts in der Schweiz (BLÄTTLER et al., 2004) analysierte ein dreijähriges Forschungsprojekt des Lehr- und Forschungszentrums (LFZ) Raumberg-Gumpenstein und der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft die Möglichkeiten der Vollweidehaltung für Österreich (Ökonomie siehe KIRNER, 2008). Nachfolgend werden wesentliche Ergebnisse zu Produktionseffizienz und Wirtschaftlichkeit präsentiert und diskutiert.

2. Vollweidesysteme in der Milchproduktion

In Vollweidesystemen steht nicht die Milchleistung der Einzeltiere im Vordergrund, sondern die durchgängige Senkung der Kosten („low-input"). DILLON (2006) zeigte für Länder mit hohem Weidegrasanteil deutlich niedrigere Produktionskosten je kg Milch auf. Der Einsatz von Zukauffutter, Maschinen, Arbeitszeit etc. soll kurz-, mittel und langfristig reduziert werden. Erreicht wird dieses Ziel durch die konsequente Umsetzung eines effizienten Weidesystems, der Großteil des Energiebedarfs der Kühe soll über billiges Weidefutter gedeckt werden. Im Wesentlichen sind dafür zwei Voraussetzungen erforderlich bzw. günstig: die saisonale Abkalbung und die Kurzrasenweide. Bei der saisonalen Abkalbung kalben die Kühe im Spätwinter, Phasen der höchsten Milchleistung bzw. Futteraufnahme und des produktivsten Graswachstums werden synchronisiert. Die Kurzrasenweide ist keine Bedingung für die Vollweide, sie ermöglicht jedoch große Einsparungen bei der Arbeitszeit für den Weideaustrieb.

3. Überlegungen zur Wirtschaftlichkeit in Vollweidesystemen

Die folgenden Überlegungen basieren auf zwei Hypothesen: Bei Vollweide (i) wird weniger Milch je Kuh und Jahr produziert bzw. verkauft und (ii) der Deckungsbeitrag bzw. Gewinn je kg Milch übersteigt jenen ohne Vollweide. Hypothese 2 soll vor allem durch Einsparungen bei Kraftfutter und Energie erfüllt werden. Daher steigt der Gewinn mit verkaufter Milchmenge laut Modell in Abbildung 1 bei Vollweide stärker als ohne Vollweide. Ohne Vollweide wird die Milchmenge x_1 verkauft. Aus der Abbildung lässt sich entnehmen, dass bei Vollweide mindestens eine Milchmenge von x_2 verkauft werden muss, um zumindest das gleiche Einkommen wie ohne Vollweide zu erzielen. Folgender Schluss lässt sich aus dem Modell ableiten: Je höher der Gewinn je kg Milch und je geringer der Unterschied bei der verkauften Milchmenge im Vergleich zu anderen Systemen der Milchviehhaltung, desto wettbewerbsfähiger ist ein Vollweidesystem.



VW = Vollweide, oVW = ohne Vollweide, DB = Deckungsbeitrag

Abb. 1: Gewinn und verkaufte Milchmenge mit und ohne Vollweidesystem

4. Material und Methoden

4.1 Betriebszweigabrechnung Milchproduktion

Von allen sechs im Projekt Vollweide teilnehmenden Betrieben existieren Daten der Betriebszweigabrechnung im Rahmen der bundesweiten Arbeitskreisberatung Milchproduktion für die drei

Projektjahre 2004/05 bis 2006/07. Die folgenden Vergleiche mit konventionellen und biologischen Arbeitskreisbetrieben basieren auf Daten von vier Vollweidebetrieben (alle Biobetriebe), in zwei Betrieben wurde das Vollweidesystem bis dato kaum umgesetzt. Diese Daten liefern Hinweise zur Effizienz, ausgewiesen werden Direktleistungen, Direktkosten und direktkostenfreie Leistung.

4.2 Einzelbetriebliche Modellrechnungen

Aufbauend auf den Ergebnissen der Betriebszweigabrechnung, den Daten der Betriebsplanung (u. a. BMLFUW, 2008a) und der Testbetriebe (LBG, 2007) wurden Modellbetriebe spezifiziert. Als Rechenmethode diente die Lineare Planungsrechnung, das Betriebsergebnis wurde einmal ohne und einmal mit Vollweide optimiert. Eine mögliche Umstellungsphase blieb unberücksichtigt.
Die drei Modellbetriebe kennzeichnen typische Milchviehbetriebe (Hinweise zur Typisierung vgl. KIRNER und GAZZARIN, 2007, 208) für bestimmte Regionen mit bedeutender Milchproduktion in Österreich:

- *Bergbauernbetrieb*: durchschnittliches Milchkontingent, 14,5 ha Grünland, Weide auch in der Situation ohne Vollweide und 180 Berghöfekataster-Punkte.
- *Acker-Grünlandbetrieb*: mittelgroßer Haupterwerbsbetrieb, 8 ha Ackerland, 17,5 ha Grünland, Herbstweide in der Situation ohne Vollweide, Lage im benachteiligten Gebiet.
- *Grünlandbetrieb im Talgebiet*: spezialisierter, größerer Milchviehbetrieb, 31 ha Grünland, keine Weide in der Situation ohne Vollweide, Lage im benachteiligten Gebiet.

Unterschieden wurden vier Varianten: konventionell ohne (KON) und konventionell mit Vollweide (KON-VW), biologisch ohne (BIO) und biologisch mit Vollweide (BIO-VW). Tabelle 1 enthält ausgewählte Berechnungsgrundlagen.
Vorerst wurde bei Vollweide die gleiche Kuhzahl festgelegt wie in der Situation ohne Vollweide. Bei Vollweide wurden einheitlich 5500 kg Milchproduktion je Kuh und Jahr angenommen. In der Situation ohne Vollweide schwankt die produzierte Milchmenge je nach Modellbetrieb und Wirtschaftsweise zwischen 6000 kg und 7250 kg. Der Milchpreis unterscheidet sich je nach Variante: Für die konventionelle Ausgangssituation werden 40 Cent je kg angenommen. Der niedrigere Milchpreis bei Vollweide resultiert aus den niedrigeren

Milchinhaltsstoffen laut Betriebszweigabrechnung. Der für Biomilch kalkulierte Preiszuschlag in Höhe von 7,0 Cent je kg verringert sich geringfügig wegen der ebenso niedrigeren Milchinhaltsstoffe gegenüber der konventionellen Produktion. Der Kraftfutterbedarf je Kuh errechnet sich aus dem Kraftfutterverbrauch je kg Milch, der sich wiederum aus den Ergebnissen der Betriebszweigabrechnung ableitet: Ohne Vollweide 25 dag Kraftfutter je kg Milch bei konventioneller und 20 dag je kg bei biologischer Wirtschaftsweise. Mit Vollweide wurden generell 10 dag Kraftfutter je kg Milch unterstellt. Die Zusammensetzung der Kraftfuttermischung wurde in Abhängigkeit von der Milchleistung variiert. Bei Vollweide wurden ausschließlich Getreidemischungen kalkuliert, was zu niedrigeren Kraftfutterpreisen im Vergleich zur Situation ohne Vollweide führte. Der maximal mögliche Weideanteil kennzeichnet den Anteil der Energie in MJ NEL von der Weide am gesamten Energiebedarf aus dem Grundfutter. Teilweise wird auf den Modellbetrieben auch in der Situation ohne Vollweide geweidet. Das höchste Potenzial zur Deckung des Energiebedarfes von der Weide hätte nach den vorliegenden Annahmen der Grünlandbetrieb im Talgebiet mit 60 Prozent.

Tab. 1: Ausgewählte Berechnungsgrundlagen je Modellbetrieb und Variante

Modell-betrieb	Variante	Kühe St.	Prod. Milch t/Kuh	Milch-preis Ct/kg	Kraft-futter t/Kuh	Weide max. %
Berg-bauern-betrieb	KON	12	6,40	40,0	1,60	20
	KON-VW	12	5,50	38,7	0,55	45
	BIO	12	6,00	46,2	1,20	20
	BIO-VW	12	5,50	45,7	0,55	45
Acker-Grünland-Betrieb	KON	25	6,88	40,0	1,72	10
	KON-VW	25	5,50	38,7	0,55	50
	BIO	25	6,33	46,2	1,27	10
	BIO-VW	25	5,50	45,7	0,55	50
Grünland-Talbetrieb	KON	35	7,25	40,0	1,81	0
	KON-VW	35	5,50	38,7	0,55	60
	BIO	32	6,65	46,2	1,42	0
	BIO-VW	32	5,50	45,7	0,55	60

Varianten: konventionell ohne (KON), konventionell mit Vollweide (KON-VW); biologisch ohne (BIO), biologisch mit Vollweide (BIO-VW).

5. Ergebnisse der Betriebszweigabrechnung

Eine Zusammenstellung wichtiger biologischer und ökonomischer Kennzahlen für konventionelle Betriebe, Biobetriebe und die vier Vollweidebetriebe präsentiert Tabelle 2. Die Vollweidebetriebe hielten im Schnitt mehr Kühe und produzierten deutlich weniger Milch je Kuh und Jahr im Vergleich zum Durchschnitt der Arbeitskreisbetriebe. Die direktkostenfreie Leistung je Kuh lag in etwa auf dem Niveau des Durchschnitts aller Betriebe, je kg Milch verzeichneten die Vollweidebetriebe deutliche Vorteile. Geringere Milchinhaltsstoffe und ein deutlich niedrigerer Kraftfuttereinsatz je Kuh bzw. je kg Milch kennzeichnen ebenso die Vollweidebetriebe im Vergleich zum Durchschnitt der konventionellen und biologischen Betriebe.

Tab. 2: Kennzahlen der Betriebszweigabrechnung Milch (Ø 2004/05-2006/07)

Bezeichnung	Einheit	Konventionell	Biologisch	Vollweide
Milchkühe	Zahl	24,0	23,1	29,1
Produzierte Milch je Kuh	kg/Kuh	6.973	6.320	5.542
Leistungen je Kuh	€/Kuh	2.991	2.956	2.547
Direktkosten je Kuh	€/Kuh	1.272	1.252	907
DfL je Kuh	€/Kuh	1.720	1.704	1.640
Leistungen je kg Milch	Ct/kg	43,0	46,8	46,1
Direktkosten je kg Milch	Ct/kg	18,4	20,0	16,7
DfL je kg Milch	Ct/kg	24,6	26,8	29,4
Milchfett	%	4,28	4,15	4,02
Milcheiweiß	%	3,48	3,38	3,34
Kraftfutter je Kuh	kg/Kuh	1.787	1.282	581
Kraftfutter je kg Milch	dag	25,4	20,1	10,4

DfL = direktkostenfreie Leistung
Quelle: KIRNER, 2008 (nach Daten der Arbeitskreisbetriebe, 2007)

Die direktkostenfreie Leistung je kg Milch erhöhte sich im Schnitt der Vollweidebetriebe von 27,2 Cent in 2004/05 auf 34,3 Cent in 2006/07 (+26%). Der Durchschnitt der konventionellen und biologischen Betriebe verzeichnete eine Steigerung von 16 bzw. 23%.

6. Ergebnisse der Modellrechnungen

6.1 Gleichbleibende Kuhzahl bei Vollweide

Die niedrigere Milchleistung je Kuh und Jahr bei gleicher Kuhzahl führt im Vollweidesystem zu einem geringeren Milchverkauf: je nach Betrieb und Wirtschaftsweise um 9 bis 26%. Stärker sinken die variablen Kosten, im Schnitt um mehr als ein Drittel. Bei biologischer Wirtschaftsweise reicht die Einsparung in den variablen Kosten aus, die Abnahme des Milchverkaufes zu kompensieren. Das Einkommen der Betriebe steigt bei Vollweide zwischen ein und elf Prozent. Bei konventioneller Bewirtschaftung reichen diese Einsparungen nicht aus, hier liegt das Einkommen ohne Vollweide um drei bis zwölf Prozent höher. Weniger Arbeitsbedarf für Stallarbeiten (kalkuliert wurden 15%) und weniger Arbeitszeit für die Grundfutterbereitung (mehr Weide) führt bei Vollweide mit Ausnahme einer Variante zu einem höheren Einkommen je Arbeitskraftstunde: Bei biologischer Wirtschaftsweise resultieren beispielsweise je nach Betrieb zusätzlich 2,2 bis 3,4 Euro je AKh gegenüber der Situation ohne Vollweide (Tabelle 3).

Tab. 3: Differenz von Milchverkauf, variablen Kosten und Einkommen bei Vollweide im Vergleich zur Situation ohne Vollweide

Variante	Einheit	Bergbauern Betrieb		Acker-Grünland Betrieb		Grünland-Talbetrieb	
		KON	BIO	KON	BIO	KON	BIO
Milchverkauf	t	-10,8	-6,0	-34,4	-20,6	-61,3	-36,8
Var. Kosten	1000 €	-5,7	-5,7	-11,4	-12,7	-22,6	-20,8
Einkommen	1000 €	-0,6	+1,4	-5,0	+0,2	-1,5	+5,4
Einkommen je AKh	€ je AKh	+1,6	+2,9	-0,1	+2,2	+1,3	+3,4
Milchverkauf	%	-15	-9	-22	-14	-26	-19
Var. Kosten	%	-35	-32	-34	-35	-45	-41
Einkommen	%	-3	+6	-12	+1	-3	+11
Einkommen je AKh	%	+15	+26	-1	+17	+10	+26

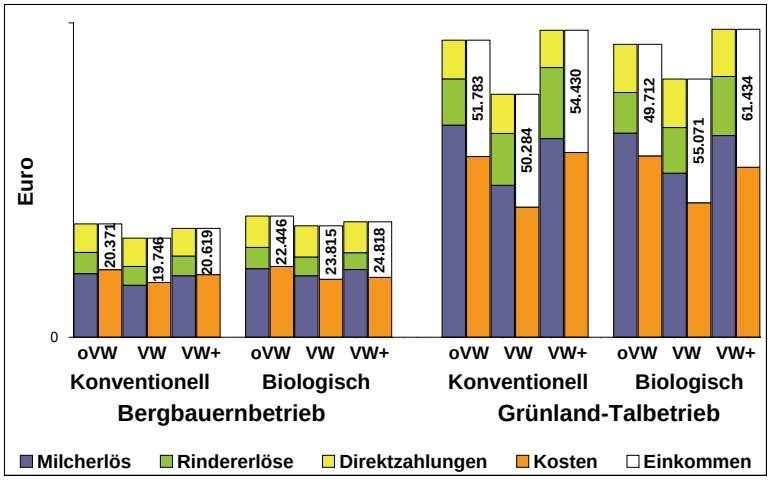
KON = konventionelle, BIO = biologische Wirtschaftsweise, AKh = Arbeitskraftstunden

Der bei Vollweide maximal mögliche Rückgang des Milchverkaufs, um das gleiche Einkommen wie ohne Vollweide zu erzielen, variiert

deutlich je nach Betrieb. Für den Bergbauernbetrieb und den Acker-Grünlandbetrieb errechnen sich 14% für den Grünland-Talbetrieb 24%. D. h., bei einer produzierten Milchmenge ohne Vollweide im Grünland-Talbetrieb von 6650 kg müssen mit Vollweide mindesten 5050 kg je Kuh und Jahr (-24%) ermolken werden.

6.2 Erweiterte Kuhzahl bei Vollweide

Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass Vollweidebetriebe versuchen, den Rückgang der Milchleistung durch die Erweiterung der Kuhherde zu kompensieren. Im Folgenden wird daher eine Vollweide-Variante mit zusätzlichen Kühen für die beiden Grünlandbetriebe (Bergbauernbetrieb, Grünland-Talbetrieb) untersucht. Die Kuhherde kann jedoch nur soweit erweitert werden, bis der Milchverkauf maximal das Niveau wie ohne Vollweide erreicht (Begrenzung durch Milchkontingent). Abbildung 2 weist das Einkommen sowie weitere Kennzahlen für die unterschiedlichen Varianten aus.



oVW = ohne Vollweide, VW = Vollweide, VW+ = Vollweide mit erweiterter Kuhherde

Abb. 2: Einkommen ohne Vollweide, mit Vollweide sowie mit Vollweide und erweiterter Kuhherde für den Bergbauernbetrieb und den Grünland-Talbetrieb

Für den Bergbauernbetrieb errechnen sich bei erweiterter Vollweide-Variante 14,2 (konventionell) bzw. 13,2 (biologisch) Kühe (+2,2 bzw.

+1,2), für den Grünland-Talbetrieb 45,7 bzw. 39,4 Kühe (+10,7 bzw. +7,4). Für die zusätzlichen Stallplätze im System Vollweide sind jährliche Kapitalkosten in Höhe von 375 € je Kuhplatz veranschlagt. Wie Abbildung 2 belegt, verbessert die im Modell errechnete Ausweitung der Kuhherde das Einkommen bei Vollweide signifikant. Für den Bergbauernbetrieb errechnet sich ein um ein bis elf Prozent, beim Grünland-Talbetrieb ein um fünf bis 24% höheres Einkommen als ohne Vollweide (erster Wert für konventionelle, zweiter Wert für biologische Wirtschaftsweise).

7. Resümee

Die vorliegende Analyse liefert Erkenntnisse mit hoher praktischer Relevanz. Die Aufzeichnungen für die Betriebszweigabrechnung basieren auf sorgfältig ausgearbeiteten Kriterien (vgl. BMLFUW, 2008b), die einzelbetrieblichen Modellrechnungen greifen auf diese Daten für die Spezifikation der Modellbetriebe zurück. Zudem wurden Daten aus dem neu aufgelegten Datenkatalog für die Betriebsplanung und Buchführungsdaten aus dem Testbetriebsnetz verwendet.
Naturgemäß konnten nicht alle möglichen Fälle in der Praxis kalkuliert werden. Beispielsweise wurden keine Mehrkosten für einen größeren Milchtank oder mehr Kälberboxen (saisonale Abkalbung) in Rechnung gestellt, auch eine mögliche Reduktion des Milchpreises durch die saisonale Anlieferung ist nicht kalkuliert. Andererseits wurden weder Weideprämien noch Reduktionen von Fixkosten veranschlagt.
Generell belegen die Berechnungen ein großes ökonomisches Potenzial der Vollweidehaltung: besonders für Gunstlagen des Grünlands und für die biologische Wirtschaftsweise. Vollweidebetriebe produzieren ihre Milch zu deutlich niedrigeren Grenzkosten und müssen bei gleichem Einkommen weniger Milch produzieren bzw. verkaufen als Betriebe mit traditioneller Produktionstechnik. Die Wirtschaftlichkeit lässt sich zudem mit zusätzlichen Kühen signifikant verbessern. Auf diese Weise kann der Rückgang der Milchproduktion kompensiert und das vorhandene Milchkontingent besser ausgenützt werden. Um diese Ergebnisse bei Vollweide zu erhalten, müssen bestimmte Voraussetzungen in Familie und Betrieb gegeben sein: insbesondere eine positive Einstellung zur Weidewirtschaft und potenzielle Weideflächen in Hofnähe.

Ebenso wurden positive Auswirkungen auf Tiergesundheit und Ökologie im Projekt bestätigt. Zudem dürfte auch die soziale Nachhaltigkeit bei Vollweide gewährleistet sein, da der Arbeitsbedarf sinkt. ZIMMERMANN (2008) bestätigt diese Hypothese in seiner Studie zu nachhaltigen Fütterungssystemen in der Milchproduktion.

Literatur

BLÄTTLER, T., DURGIAI, B., KOHLER, S., KUNZ, P., LEUENBERGER, S., MENZI, H., MÜLLER, R., SCHÄUBLIN, H., SPRING, P., STÄHLI, R., THOMET, P., WANNER, K. und WEBER, A. (2004): Projekt Opti-Milch: Zielsetzungen und Grundlagen. Agrarforschung, 11, S. 80-85.

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

BMLFUW - Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2008b): Milchproduktion 2007. Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigabrechnung aus den Arbeitskreisen in Österreich. Wien.

DILLON, P. (2006): Achieving high dry-matter intake from pasture with grazing dairy cow. In: ELGERSMA, A., DIJKSTRA, J. and TAMMINGA, S. (ed.): Fresh herbage for dairy cattle. Springer-Verlag, p. 1-26.

KIRNER, L. und GAZZARIN, C. (2007): Künftige Wettbewerbsfähigkeit der Milchproduktion im Berggebiet Österreichs und der Schweiz. Agrarwirtschaft, 56, 4, S. 201-212.

KIRNER, L. (2008): Ökonomie. In: Raumberg-Gumpenstein (Hrsg.): „Low-Input" Vollweidehaltung von Milchkühen in Österreich, S. 59-76.

LBG - Wirtschaftstreuhand (2007): Buchführungsergebnisse 2006: Land- und Forstwirtschaft.

ZIMMERMANN, A. (2008): Optimization of Sustainable Dairy-Cow Feeding Systems with an Economic-Ecological LP Farm Model Using Various Optimization Processes. Journal of Sustainable Agriculture, 32, 1, p. 77-94.

Anschrift des Verfassers

Leopold Kirner
Bundesanstalt für Agrarwirtschaft
Marxergasse 2, 1030 Wien, Österreich
eMail: leopold.kirner@awi.bmlfuw.gv.at

Potenzial von Biogasanlagen zur Risikodiversifikation in Abhängigkeit zum landwirtschaftlichen Portfolio

Potential for risk diversification of biogas plant in agricultural portfolios

Christian RIESSEN

Zusammenfassung

Durch eine Biogasanlageninvestition auf einem landwirtschaftlichen Betrieb kann es zu Veränderungen des gesamtbetrieblichen Rendite/Risiko-Verhältnisses kommen. Dieser Beitrag untersucht den potenziellen Einfluss einer Biogasanlage auf dieses Verhältnis. Dazu wird zunächst die maximal mögliche Risikoreduktion einer Biogasanlage in Verbindung mit unterschiedlichen Betriebszweigen mit Hilfe von Minimum-Varianz-Portfolios bestimmt.

Weiterführend untersucht dieser Beitrag die Effizienz einer gesamtbetrieblichen Renditeänderung durch eine Biogasanlageninvestition, in Abhängigkeit zu unterschiedlichen Betriebsportfolios. Aus der Kombination einer Biogasanlage mit unterschiedlichen Betriebszweigen geht hervor, dass alle Varianten ein Minimum-Varianz-Portfolio aufweisen und somit grundsätzlich zur Risikoreduktion geeignet sind. Die Berechnung der Effizienz der Renditeänderung zeigt für die untersuchten Betriebsportfolios erhebliche Unterschiede. Es wird herausgestellt, welche Betriebszweige und welche Betriebsportfolios sich aus Sicht des Risikos mehr oder weniger zur Investition in eine Biogasanlage eignen.

Schlagworte: Biogas, Portfolioanalyse, Risikodiversifikation, Risikomanagement

---

Erschienen 2009 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie,* Band 18(3): 97-106. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

Summary

Biogas plants have an impact of the risk/return ratios of agricultural portfolios. Therefore this article analyses the potential for risk diversification of biogas plant investments. The maximal risk reduction of a biogas plant in combination with single branches of farming is ascertained by the analyses of Minimum-Variance-Portfolio. Continuative, this article calculates the efficiency of the whole risk/return ratio changing for different farm types. Biogas plants in every analysed combination of farming are able to reduce the portfolio risk level. The calculation of the return changing efficiency shows formidable varieties. This article exposes the farm portfolios that are more or less appropriate for biogas plant investment based on risk/return ratio.
Keywords: agriculture, risk management, portfolio analysis

1. Ausgangssituation und Forschungsfrage

Sollen Chancen in Form von Investitionen in einem landwirtschaftlichen Betriebszweig genutzt werden, muss notwendigerweise die Bereitschaft bestehen, Risiken einzugehen. Die Zustimmung oder Ablehnung von Investitionen werden in der Landwirtschaft häufig lediglich von den Parametern „kalkulierte Rendite“ und „Finanzierungssicherheit“ abgeleitet. Dabei findet in der Regel das Risiko in Form von Sensitivitätsanalysen, Szenariorechnungen oder einer Risikoanalyse mittels Monte-Carlo-Simulation (RAUH et al., 2008) Eingang in die Investitionsentscheidung. Wird das Risiko mit Hilfe dieser Methoden berücksichtigt, so wird die Investitionsentscheidung von Parametern abhängig gemacht, die nicht den gesamtbetrieblichen Rendite/Risiko-Komplex berücksichtigen. Dabei bestehen durchaus Risiken von Biogasinvestitionen in der Wirkung auf das gesamtbetriebliche Rendite-Risikoverhältnis und in der Funktion in einem betrieblichen Anlageportfolio. Das verdeutlicht, dass ein ganzheitliches Risikomanagement mehr und mehr in den Vordergrund rückt (BERG, 2005, 53) und risikobehaftete Investitionen auch aus dem Blickwinkel der langfristigen Unternehmensstrategie gesehen werden müssen. Um dieser strategischen Komponente einer Investitionsentscheidung gerecht zu werden, wird in diesem Beitrag die Risikowirkung einer Biogasanlageninvestition auf unterschiedliche landwirtschaftliche Betriebsportfolios analysiert.

Die Diversifikationsfähigkeit einer Biogasanlageninvestition in Abhängigkeit zum Betriebsportfolio wird anhand der Verschiebung der betrieblichen Rendite/Risiko-Verhältnisse dargestellt. Die unterschiedlichen berücksichtigten Betriebsportfolios, darunter spezialisierte Betriebe sowie Pflanzenbau- und Viehhaltungsverbundbetriebe, werden mit insgesamt sechs Betriebszweigen gestaltet. Um die betriebsspezifischen Wechselbeziehungen zwischen Rendite und dazugehörigem Risiko zu erfassen, wird ein „Rendite-Risiko-Gradient" (RRG) eingeführt.
Ziel dieses Beitrages ist demnach, zum einen die betriebszweigabhängige Diversifikationsfähigkeit einer Biogasanlageninvestition mittels Portfolioanalyse zu bestimmen. Zum anderen sollen Aussagen über die Eignung unterschiedlicher Betriebsportfolios zur Biogasinvestition getroffen werden.

2. Methode und Datengrundlage

Die Bewertung und Analyse von landwirtschaftlichen Portfolios in dieser Arbeit baut auf den grundlegenden Arbeiten von MARKOWITZ (2000) auf. Die Portfoliotheorie, die in der Finanzwirtschaft eine große Beachtung erfährt, wird in diesem Beitrag auf die Landwirtschaft übertragen. Die konzeptionelle Vorgehensweise dieser Arbeit lässt sich in drei Schritten beschreiben:

1. Auswahl relevanter Betriebszweige und Betriebsportfolios
2. Berechnung der Erwartungswerte, der Standardabweichungen und der Korrelationen der Betriebszweigrenditen
3. Berechnung der Minimum-Varianz-Portfolios und Rendite-Risiko-Gradienten

2.1 Auswahl relevanter Betriebszweige und Betriebsportfolios

Die Definition und Abgrenzung unterschiedlicher Betriebsportfolios orientiert sich an der Klassifizierung der Betriebsformen aus dem Testbetriebsnetz. Der Begriff Betriebsportfolio steht in dieser Arbeit für eine Betriebsform eines landwirtschaftlichen Betriebes mit den dazugehörigen durchgeführten Betriebszweigen. Um die Risikodiversifikationsfähigkeit einer Biogasanlage in Abhängigkeit zu verschiedenen Betriebsportfolios analysieren zu können, werden die Betriebszweige Getreidebau, Milcherzeugung, Rindermast, Schweinezucht und

Schweinemast in die Untersuchung aufgenommen. In der Tabelle 1 sind die untersuchten Betriebsformen mit den dazugehörigen Betriebszweigen angeführt. Die Betriebsform eines landwirtschaftlichen Betriebes wird durch den Anteil einzelner Betriebszweige am gesamten ökonomischen Erfolg bestimmt (vgl. BMVEL, 2007). Betriebe die lediglich einen Betriebszweig durchführen, gehören zu der Betriebsform der „spezialisierten Betriebe". Wie weiter aus der Tabelle 1 zu entnehmen ist, führen Verbundbetriebe mindestens jeweils einen Betriebszweig aus dem Pflanzenbau und aus der Viehhaltung durch.

Tab. 1: Untersuchte Betriebsformen mit dazugehörigen Betriebszweigen

Betriebs-form	**spez. Betriebe**	**Pflanzenbauverbund**	**Viehhaltungsverbund**
Betriebs-zweige	Getreidebau	Getreidebau-Milcherzeugung	Milcherzeugung-Rindermast-Getreide
	Milcherzeugung	Getreidebau-Rindermast	Schweinezucht-Schweinemast-Getreide
	Rindermast	Getreidebau-Schweinezucht	
	Schweinezucht	Getreidebau-Schweinemast	
	Schweinemast		

Quelle: Eigene Darstellung

In Anlehnung an die Klassifikation aus den Buchführungsergebnissen des Testbetriebsnetzes werden die Verbundbetriebe in diesem Beitrag wie folgt abgegrenzt:

Tab. 2: Kriterien der Klassifikation der Verbundbetriebe

Betriebsform	**Anteil an gesamter Eigenkapitalverzinsung des Betriebes**	
Pflanzenbauverbund	Getreidebau insgesamt Viehhaltung insgesamt	= 2/3 = 1/3
Viehhaltungsverbund	Viehhaltung insgesamt Getreidebau insgesamt	= 2/3 = 1/3

Quelle: Eigene Darstellung

2.2 Erwartungswerte, Standardabweichungen und Korrelationen der Betriebszweigrenditen

Für alle untersuchten Betriebszweige, mit Ausnahme Biogas, gilt, dass die benötigten Parameter Eigenkapitalrentabilität, Standardabweichung der Eigenkapitalrentabilität und die Korrelationskoeffizienten mit Hilfe historischer Zeitreihen aus dem Testbetriebsnetz (WJ 1995/96 bis WJ 2006/07) ermittelt werden konnten. Für die Biogasanlage gilt, dass diese Parameter mittels einer Monte-Carlo-Simulation (vgl. RAUH et al., 2008), unter Verwendung der einschlägigen Literatur (FNR, KTBL), gewonnen wurden. Die Korrelationskoeffizienten der Biogasanlage mit den anderen Betriebszweigen sind unter zur Hilfenahme von Expertengesprächen geschätzt worden. Renditen und die dazugehörigen Standardabweichungen werden im Ergebnisteil ersichtlich. Die Tabelle 3 zeigt die Korrelationen der Betriebszweige untereinander.

Tab. 3: Korrelationen der Betriebszweigrenditen

	Getreide-bau	**Milch-erzeugung**	**Rinder-mast**	**Schweine-zucht**	**Schweine-mast**
Biogas	-0,30	-0,20	-0,20	-0,10	-0,10
Getreidebau		-0,22	-0,10	0,38	0,22
Milcherzeugung			0,76	0,08	0,00
Rindermast				0,21	-0,09
Schweinezucht					0,68

Quelle: Eigene Berechnung

2.3 Minimum-Varianz-Portfolio und Rendite-Risiko-Gradient

Das Potenzial zur Risikodiversifikation einer Biogasanlage in Abhängigkeit zu verschiedenen Betriebszweigen wird mittels Minimum-Varianz-Portfolios bestimmt. Jeder der untersuchten Betriebszweige wird mit der Biogasanlage kombiniert und das daraus resultierende Minimum-Varianz-Portfolio bestimmt. In diesem „Zwei-Wertpapier-Fall“ werden die wertmäßigen Anteile x_A^{MVP} und x_{BGA}^{MVP} am Minimum-Varianz-Portfolio wie folgt ermittelt:

$$x_A^{MVP} = \frac{\sigma_{BGA}^2 - \sigma_A \sigma_{BGA} \rho_{A,BGA}}{\sigma_A^2 + \sigma_{BGA}^2 - 2\sigma_A \sigma_B \rho_{A,BGA}} \quad \text{und} \quad x_{BGA}^{MVP} = \frac{\sigma_A^2 - \sigma_A \sigma_{BGA} \rho_{A,BGA}}{\sigma_A^2 + \sigma_{BGA}^2 - 2\sigma_A \sigma_{BGA} \rho_{A,BGA}}$$

Dabei steht x_A^{MVP} für den wertmäßigen Anteil eines der Betriebszweige und x_{BGA}^{MVP} für den wertmäßigen Anteil einer Biogasanlage am Minimum-Varianz-Portfolio.
Falls die Relation

$$\rho_{A,BGA} \leq \min\{\sigma_A / \sigma_{BGA}, \sigma_{BGA} / \sigma_A\}$$

gilt, können die ermittelten MVP als echte Minimum-Varianz-Portfolios bezeichnet werden (TRAUTMANN, 2006, 153).
Das Rendite-Risikoverhältnis eines landwirtschaftlichen Portfolios *P*, dargestellt durch μ_P und σ_P, wird für die unterschiedlichen Betriebsportfolios jeweils vor als auch nach der Biogasanlageninvestition berechnet.
Der Rendite-Risiko-Gradient (RRG) beschreibt die Effizienz einer Biogasanlageninvestition. Die Effizienzmessung setzt die Renditeveränderung in Relation zu der Veränderung der Standardabweichung. Sie wird in Anlehnung an KOBZAR (2006, 38f.) wie folgt ermittelt:

$$RRG = \frac{\Delta\mu_P}{\Delta\sigma_P} = \frac{\mu_{P,nach} - \mu_{P,vor}}{\sigma_{P,nach} - \sigma_{P,vor}}$$

Dabei geben *nach* bzw. *vor* den zeitlichen Bezug zur Investition an.

3. Ergebnisse

Das in Abbildung 1 gezeigte Risk-Return-Diagramm stellt die erwartete Eigenkapitalrentabilität der Betriebszweige der damit eingegangenen Standardabweichung der Eigenkapitalrentabilität gegenüber. Darüber hinaus beinhaltet die Abbildung alle Portfolios, die aus den jeweiligen Betriebszweigen in Kombination mit einer Biogasanlage generiert werden können.
Aus Abbildung 1 kann entnommen werden, dass sich die Betriebszweige Getreidebau, Milcherzeugung und Rindermast hinsichtlich der Eigenkapitalrendite und dem dazugehörigem Risiko grundsätzlich von den Betriebszweigen Schweinezucht, Schweinemast und Biogas unterscheiden. Die in der Abbildung 1 zu sehenden Hyperbelabschnitte zwischen den Betriebszweigen und der Biogasanlageninvestition zeigen die erzeugbaren Portfolios. Alle gezeigten Portfolioausprägungen weisen echte Minimum-Varianz-Portfolios auf. Um weitere Erkenntnisse über den Diversifikationseffekt einer Biogasanlage gewinnen zu können, wird die Differenz zwischen den Standardabweichun-

gen der Betriebszweige und den jeweiligen MVP errechnet. Die Abbildung 2 zeigt dies beispielhaft an dem Portfolio aus Getreidebau und Biogas.

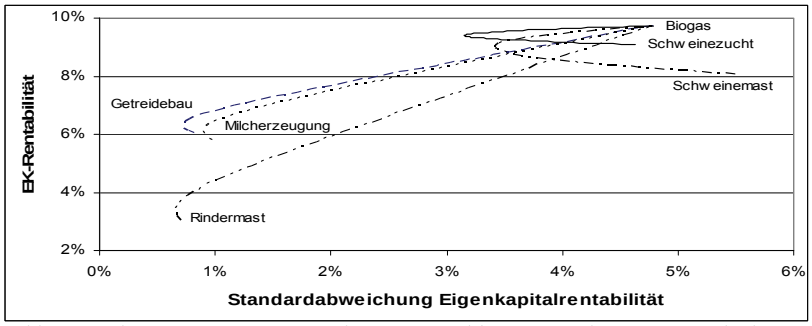


Abb.1: Risk-Return-Diagramm der ausgewählten Betriebszweige und daraus erzeugbare Portfolios in Kombination mit einer Biogasanlage
Quelle: Eigene Berechnung

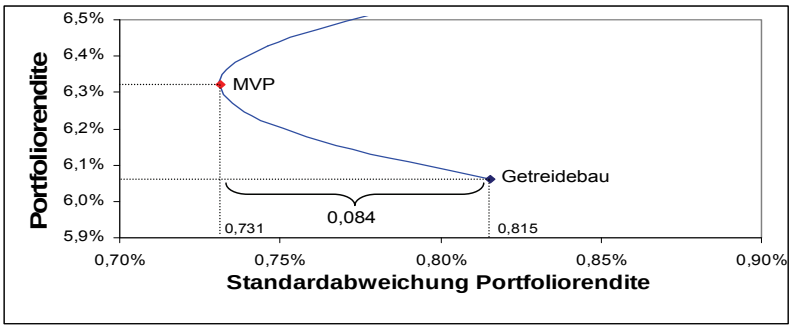


Abb.2: MVP aus Getreidebau und Biogas
Quelle: Eigene Berechnung

Die maximale Risikodiversifikationsfähigkeit einer Biogasanlage in Abhängigkeit zu unterschiedlichen Betriebszweigen ist die Differenz zwischen dem Risiko eines Betriebszweiges und dem des MVP. Aus der Abbildung 2, die einen vergrößerten Ausschnitt der möglichen Portfolios aus Getreidebau und Biogasanlage zeigt, kann eine Differenz zwischen dem Betriebszweigrisiko (0,815%) und dem MVP (0,731%) in Höhe von 0,084 Prozentpunkten abgelesen werden. Die maximale Risikodiversifikationsfähigkeit einer Biogasanlage in Abhängigkeit

zum Betriebszweig Getreidebau beträgt folglich 0,084%. Die maximale Diversifikationsfähigkeit einer Biogasanlage ist für alle Betriebszweige untersucht worden. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 4.

Tab. 4: Maximale Risikodiversifikation einer Biogasanlage in Abhängigkeit zum Betriebszweig

Betriebszweig	Δ	**Betriebszweig**	Δ	**Betriebszweig**	Δ
Rindermast	0,04	Milcherzeugung	0,07	Getreidebau	0,08
Schweinezucht	1,47	Schweinemast	2,07		

Quelle: eigene Berechnung

Es ist zu erkennen, dass durch eine Biogasanlageninvestition bei den Betriebszweigen Rindermast, Milcherzeugung und Getreidebau maximal eine Risikoreduktion unterhalb eines zehntel Prozentpunktes zu erzeugen ist. Die Risikoreduktion bei den Betriebszweigen Schweinezucht und Schweinemast erweist sich als deutlich höher.
Um die Rendite-Risiko-Gradienten zu berechnen, sind für die unterschiedlichen Betriebsportfolios die Rendite/Risiko-Verhältnisse *vor* und *nach* der Biogasanlageninvestition ermittelt worden. Tabelle 5 zeigt die jeweiligen Erwartungswerte und die Standardabweichungen der Eigenkapitalrentabilität für die untersuchten Betriebsportfolios.

Tab. 5: Positionierung der Betriebsportfolios vor und nach der Biogasinvestition

	vor Invest.		**nach Invest.**	
	μ_P	σ_P	μ_P	σ_P
Spezialisierte Betriebe				
Getreidebau	5,82%	0,66%	6,75%	0,94%
Milcherzeugung	5,59%	0,76%	6,70%	1,17%
Rindermast	3,41%	0,57%	4,38%	1,00%
Schweinezucht	8,03%	3,50%	9,24%	3,58%
Schweinemast	7,45%	4,44%	8,41%	4,44%
Pflanzenbauverbundbetriebe				
Getreidebau – Milcherzeugung	5,71%	0,44%	6,82%	0,98%
Getreidebau – Rindermast	4,62%	0,40%	5,73%	0,99%
Getreidebau – Schweinezucht	6,36%	1,17%	7,47%	1,42%
Getreidebau – Schweinemast	6,20%	1,34%	7,31%	1,55%
Viehhaltungsverbundbetriebe				
Milcherzeugung - Rindermast – Getr.	4,88%	0,45%	5,99%	1,01%
Schweinezucht – Schweinemast – Getr.	6,98%	2,16%	8,08%	2,27%

Aus den in der Tabelle 5 enthaltenen Daten ist der RRG, welcher die Effizienz der Eigenkapitalrentabilitätsänderung in Abhängigkeit zur Veränderung der Standardabweichung beschreibt, für die einzelnen Betriebsausrichtungen errechnet worden.

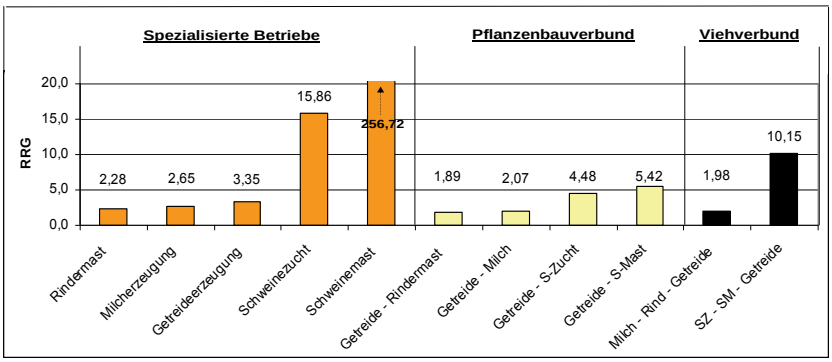


Abb. 3: Rendite-Risiko-Gradienten ausgewählter Betriebsportfolios
Quelle: Eigene Berechnung

Die RRG-Werte der Abbildung 3 zeigen den Renditezuwachs für die einzelnen Betriebssausrichtungen, wenn die Standardabweichung um eine Einheit erhöht wird. Je höher der RRG, desto effizienter ist die Rentabilitätssteigerung, die durch eine Biogasanlageninvestition ausgelöst wird.
Die mit 15,86 bzw. 256,72 sehr hohen Rendite-Risiko-Gradienten der spezialisierten Schweinezucht und Schweinemastbetriebe unterstreichen auch hier die sehr hohe Risikodiversifikationsfähigkeit einer Biogasanlage in Kombination mit diesen Betriebszweigen.
Mit RRG von 4,48 und 5,42 zeigen sich unter den Ausrichtungen der Pflanzenbauverbundbetriebe diejenigen als am effizientesten, die neben dem Getreidebau, Schweinezucht oder Schweinemast im Portfolio beherbergen. Analog gilt dieses für die Viehverbundbetriebe. Die geringste Effizienz der Renditeänderung durch eine Biogasanlage weisen die Portfolios Getreidebau-Rindermast, Milch-Rind-Getreide und Getreide-Milch auf.

4. Fazit

Die Ermittlung der Minimum-Varianz-Portfolios zeigt, dass eine Biogasanlage das größte Potenzial zur Risikoreduktion in Kombination mit den Betriebszweigen Schweinezucht und Schweinemast hat. Die Effizienz der Renditeänderung in Abhängigkeit zur Veränderung der Standardabweichung durch eine Biogasanlageninvestition weist innerhalb der untersuchten Betriebsportfolios deutliche Unterschiede auf. Es konnte gezeigt werden, dass Betriebsportfolios, die den Betriebszweigen Schweinezucht und Schweinemast einen großen Stellenwert einräumen, aus Sicht des gesamtunternehmerischen Risikos als am besten für eine Biogasanlageninvestition geeignet sind.

Literatur

BERG, E. (2005): Integriertes Risikomanagement – Notwendigkeit und Konzepte für die Landwirtschaft. Agrarökonomie im Wandel, 2005, S. 53-67.

BMVEL – Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (1995-2007): Buchführungsergebnisse der Testbetriebe

FNR – Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (2005): Handreichung Biogasgewinnung und –nutzung. 2. Auflage, Gülzow.

KOBZAR, O. A. (2006): Whole-farm risk management in arable farming. PhD Thesis. Wageningen University.

KTBL – Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (2004): Betriebsplanung Landwirtschaft 2004/2005. 19. Auflage, Darmstadt.

KTBL – Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (2005): Gasausbeute in landwirtschaftlichen Biogasanlagen. Darmstadt.

MARKOWITZ, H.M. (2000): Portfolio Selection. Efficient diversification of Investments. Malden: Blackwell Publisher, Ltd.

RAUH, S., BERENZ, S. und HEIßENHUBER, A. (2008): Anschätzung des unternehmerischen Risikos beim Betrieb einer Biogasanlage mit Hilfe der Monte-Carlo-Methode. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaft des Landbaues e.V., 2008, 43, S. 507-516.

TRAUTMANN, S. (2006): Investitionen – Bewertung, Auswahl und Risikomanagement. Heidelberg: Springer-Verlag.

Anschrift des Verfassers

Dipl.-Ing.agr. (FH) Christian Riessen
Universität Rostock
Justus-von-Liebig-Weg 7, 18059 Rostock, Deutschland
eMail: christian.riessen@uni-rostock.de

Biofuel production in Austria considering the use of waste heat: a study on costs and potentials of greenhouse gas reduction

Biogene Treibstoffproduktion in Österreich unter Berücksichtigung der Verwendung von Abwärme: eine Analyse der Kosten und Treibhausgasreduktionspotentiale

Johannes SCHMIDT, Sylvain LEDUC, Erik DOTZAUER, Georg KINDERMANN and Erwin SCHMID

Zusammenfassung

Die Biotreibstoffproduktion mit Technologien der zweiten Generation verspricht geringere Treibhausgasemissionen im Vergleich zu Technologien der ersten Generation. Die Kosten, Emissionen und optimale Standorte von Biomassekraftwerken, die diese neuen Technologien verwenden, werden mit Hilfe eines linearen Integer- Optimierungsmodells für Österreich abgeschätzt. Holz aus der Forstproduktion und von Kurzumtriebsanlagen geht als biogener Rohstoff in das Modell ein. Einnahmen durch den Verkauf der Nebenprodukte Wärme, Strom und Biogas, die in der Treibstoffproduktion entstehen, werden ebenfalls berücksichtigt. Die Modellresultate zeigen, dass der Ausstoß von Treibhausgasemissionen in Österreich durch den Einsatz von Biotreibstoffen um 2%-3,5% verringert werden kann. Allerdings ist nur die Fermentierungstechnologie in der Lage, Treibstoffe zu konkurrenzfähigen Kosten zu produzieren, weil höhere Erlöse durch den Verkauf der Nebenprodukte erzielt werden können.

Schlagworte: Biotreibstoffe, Abwärme, Facility Location Problem, Treibhausgase

---

Erschienen 2009 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie,* Band 18(3): 107-116. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

Summary

Biofuel production through second generation technology is expected to lower greenhouse gas (GHG) emissions significantly in comparison to first generation biofuels. A spatially explicit mixed-integer programming model has been built to assess costs, emissions and optimal locations of biofuel production plants in Austria. The model can choose between forest woods and short rotation poplar as possible feedstock as well as between fermentation and gasification technologies. Revenues from selling heat, power and biogas as by-products of biofuel production are considered in this analysis. The results of the model indicate that biofuel production allows a decrease in GHG emissions by 2%-3.5% of total Austrian GHG emissions. They also indicate that only biofuels from the fermentation technology are competitive to fossil fuels due to higher revenues from by-products.
Keywords: biofuels, waste heat, facility location problem, greenhouse gases

1. Introduction

Decreasing dependency on non European oil, climate change mitigation and rural development were until recently the main drivers of biofuel production in Europe (BERNDES and HANSSON, 2007). For these reasons, the European Union set the goal to replace a share of 5.75% of fossil gasoline with biofuels by 2010 and to increase this share to 10% by 2020 (EUROPEAN COMISSION, 2007). In the 2007 edition of the government program, the Austrian government set an even more ambitious goal to reach a 20% share by 2020. However, biofuels are criticized for various reasons. The greenhouse gas (GHG) balance of biofuels is - depending on the kind of feedstock used - at most equivalent or even worse than the one of fossil fuels. The use of fertilizers and land conversions due to feedstock production generates large amounts of GHG emissions (ZAH et al., 2007; SEARCHINGER et al., 2008). Other critics state that producing biofuels from food crops increases food prices which affects mainly the urban poor in developing countries negatively (MÜLLER et al., 2007; GOMEZ et al., 2008). Second generation biofuels produced either through gasification or fermentation are a promising alternative to the problems caused by first generation biofuels which are mainly produced from food crops. Second generation technologies

allow the use of a wide range of different biogenic feedstock and transform the whole crop to fuel instead of converting the grain only (BRIDGWATER, 2006). They therefore perform better in terms of GHG emissions in comparison to first generation plants (ZAH et al., 2007). Furthermore, competition to food production could be minimized if large scale production shifts from food crops to energy crops are avoided (GOMEZ et al., 2008).

This paper assesses the costs of second generation technologies - gasification and fermentation of biomass - using the biofuel model BeWhere developed by LEDUC et al. (2008a). BeWhere analyzes the whole supply chain from biomass production to delivery of the final product and seeks to find optimal locations of biofuel plants. Heat, power and biogas are considered as energy by-products of the biofuel production. Selling them increases the profit of biofuel plants. Also, total GHG emissions can be further decreased by substituting fossil fuels in diverse energy sectors. Using waste heat for district heating purposes is considered in former version of BeWhere. However, it was simply assumed that heat can be sold to the market at a fixed price. This paper introduces an add-on to BeWhere which allows the spatially explicit assessment of waste heat use for district heating. Costs of this application as well as effects on total emissions and on optimal plant locations are analyzed for the case of Austria.

2. Methods and Materials

A spatially explicit mixed-integer programming model has been built to find the optimal location and size of biofuel plants by minimizing the costs of the full supply chain. The supply of biomass is restricted in each supply region. Plants are modeled using energy balance equations, combined with capacity constraints for production. A vehicle fuel demand and a heat demand constraint, which considers competition between bioenergy and fossil fuels, is defined for each demand region. The objective is to minimize the overall costs in order to fulfill the demands for heat and vehicle fuel. The cost function includes costs for the supply of biomass, operation and investment in plants, transportation of biomass and biofuel and investment costs for district heating networks. Evaluating the model by solving the optimization problem generates the optimal locations of production plants and the opti-

mal supply regions. The basic model is presented in detail in LEDUC et al. (2008a), though the version used in this paper contains an add-on which explicitly models the use of the waste heat for district heating purposes. The supply chain consists of biomass production, biomass transport to biofuel plants, production of biofuels and by-products and distribution of biofuels and heat to consumers.

Forest woods and short rotational poplar are considered as feedstocks. Spatial distribution of forestry yields is estimated with increment curves from Assman's yield table (ASSMAN, 1970) and a net primary production map from RUNNING (1994). This is calibrated with the observations from the national forest inventory of Austria (SCHADAUER, 2004). Harvesting costs are a function of tree size (which depends on site quality and rotation time) and the slope. The slope is calculated using a 30x30m digital elevation map from the SRTM (shuttle radar Topography mission) (NASA, 2008). The dimension of the harvested wood used for bioenergy has a diameter below 15 cm. Competition with paper and chipboards is not taken into account in this study. The long rotation periods of around 100 years and the fact that wood residuals from felling remain in the forest support sustainable use of the biomass resources. Short rotational poplar yields are estimated using the biophysical process model EPIC (SCHMID et al., 2006). A share of 10% of arable lands is assumed to be available for poplar plantations. Short rotation poplar management leads to a slightly increase in soil organic carbon stocks compared to crop production on average. The spatial distribution of gasoline consumption is estimated by combining a population map with average consumption values for Austria.

Concerning the biofuel production, two technologies are considered: gasification and fermentation. Table 1 shows the efficiencies of converting biomass to various products for the two technologies. While the delivery of power and biogas is not modeled in detail - it is assumed that they can be sold on the market at a fixed price - the use of waste heat for district heating is handled spatially explicit. Spatial distribution of private and commercial space heating and warm water consumption is estimated. The model combines data on Austrian dwelling areas and on employees based on the census of 2001 with average consumption per square meter of living area and per employee.

Tab. 1: Efficiencies (%) for converting biomass into fuel and by-products

Product	Gasification	Fermentation
Fuel	50.0	29.3
Heat	5.0	23.4
Power	0.0	12.7
Biogas	0.0	18.3

Source: LEDUC et al., 2008a; LEDUC et al., 2008b

The methodology was adapted from DORFINGER (2007). Heat has to be transported to district heating consumers using an extensive pipeline network. The costs of the pipeline network mainly depend on the distance between the plant and the demand, and on the demand density in the settlements. Areas of high heat demand are assumed to be supplied at lower unit costs than low demand areas. Estimations of costs of heat distribution networks based on the heat density or population density give a wide range of costs (SCHIFFER, 1977; KONSTANTIN, 2007). Therefore a sensitivity analysis is used to determine the influence of network infrastructure costs on the costs of the final product.
GHG emissions are compared with those created in a non biofuel scenario. All transport emissions from the biomass production sites to the end consumers are considered. It is assumed that fossil fuelled trucks are used for all transportation means. CO_2 emissions from burning biofuels are assumed to be totally recycled in biomass production. To estimate emission reduction through substitution of fossil transport, power and heating fuels, emission factors which represent the current Austrian fuel mix are taken from the Austrian National Inventory Report.

3. Scenarios and Results

Three different scenarios were used to assess costs, emissions and optimal locations. The base scenario (S1) represents current prices and district heating infrastructure costs taken from SCHIFFER (1977). It is compared to a scenario without heat use (S2) to assess the influence of selling heat on costs, emissions and plant positions. A second district heating scenario (S3) assuming lower infrastructure costs for the pipeline network (KONSTANTIN, 2007) is modeled to test sensitivity of the results to this parameter. In all scenarios 5.75 TWh of biofuels are produced. A total consumption of 100 TWh of fuels is assumed for Aus-

tria, a slight increase to the consumption of 96 TWh in 2006 (BITTERMANN, 2007).

Table 2 shows the results of the model for all combinations of technologies, feedstock and scenarios. The cost column gives a comparison of fossil fuel costs with biofuel costs, assuming a cost of 0.6 € per liter for fossil fuels. Emission savings are shown as share of total Austrian emissions in 2006. The last column gives the distance (in millions of km) that a 20 ton truck has to drive to deliver the biomass to the plants and the biofuel to the gas stations. Gasification of poplar (forest wood) needs 22% (46%) of the available biomass. Fermentation uses a higher share of 38% (78%) of biomass due to lower conversion efficiency of biofuel.

3.1 Costs

Producing biofuel from fermentation is in all scenarios cheaper than producing from gasification due to higher revenues from by-products.

Tab. 2: Model results

Technology	**Feedstock**	**Scenario**	**Costs** (% of gasoline costs, 1 liter=0.6 €)	**Emission Savings** (% of total Austrian emissions)	**Distances** (Biomass and biofuel transport in million km)
Gasification	Poplar	S1	118	1.9	11
		S2	124	1.9	10
		S3	116	1.9	11
	Forest Wood	S1	142	1.9	25
		S2	146	1.9	24
		S3	140	1.9	26
Fermentation	Poplar	S1	72	3.2	23
		S2	81	2.8	13
		S3	59	3.3	17
	Forest Wood	S1	112	3.2	49
		S2	129	2.8	43
		S3	100	3.4	48

Source: own calculations

Producing biofuel from poplar is cheaper than producing from forest wood due to lower production costs and due to a decrease of around 50% in transportation distances. A combination of fermentation and

poplar is competitive to fossil fuels in all scenarios. Production of biofuel from forest wood by fermentation is competitive in scenario S3, which assumes low district heating infrastructure costs. In all other scenarios, biofuel production is not profitable. Use of waste heat has a significant influence on the costs of biofuel from fermentation. Comparing scenarios S1 and S2, costs go up by 13% (14%) for fermentation of poplar (forest wood). Due to lower heat yields in gasification, the influence of heat on costs is less: costs rise by 4% (3%) in the no heat scenario using poplar (forest wood) as feedstock. In S1 the parameters for the cost function of the district heating infrastructure are estimated from the results in SCHIFFER (1977) while in S3 results from KONSTANTIN (2007) are used. The average heat distribution costs in the model decrease by 40% in S3 due to this parameter change. This decreases the costs of the biofuel from fermentation of poplar (forest wood) by 18% (11%) and makes fermentation of forest wood profitable. Low district heating infrastructure costs are therefore a relevant factor in making biofuel production competitive.

3.2 Emissions

Emission savings from biofuel use are in the range of 1.9% to 3.4% of total annual Austrian emissions in the different scenarios. Biomass and biofuel transportation emissions do not decrease these results significantly. The trucks emit 0.5% to 1.5% of emission savings. Heat use has a significant influence on emission reductions in the fermentation scenarios. Without using waste heat, emission savings are decreased by 13%. However, emission savings per unit biomass are lower for heat than for biomass since the current heating system stock emits generally less GHG per unit of final energy than combustion engines do. The reason is that renewable forms of energy and natural gas are major fuel sources in heating. In case of gasification, emission savings by using waste heat for district heating are negligible.

The model does not account for emissions in the feedstock production. While it can be assumed that forest wood production has insignificant emissions, poplar production may create carbon debts due to fertilizer use and land use conversion (ZAH et al., 2007; SEARCHINGER et al., 2008).

3.3 Locations

Due to different energy yields of fermentation and gasification, more plants are needed when using fermentation (8) than when using gasification (4). Figure 2 shows the optimal locations for plants in scenarios S1 and S2. The plants using poplar as feedstock are located in the east of Austria since poplar production and gasoline demand are concentrated there. Forest wood production is distributed more equally over Austria and therefore plant positions can be also found in the west. Comparing heat and no heat scenarios, a shift of locations in direction of heat demand centers can be observed. These results are backed by the fact that total truck transportation distances are decreased in the no heat scenarios. For gasification of poplar (forest wood), total transportation distances decrease by 7% (6%) if no heat is considered. For fermentation, transportation distances decrease by 40% (12%). These results indicate that longer transportation distances for biomass and biofuel are necessary if plants are placed closer to heat demand centers.

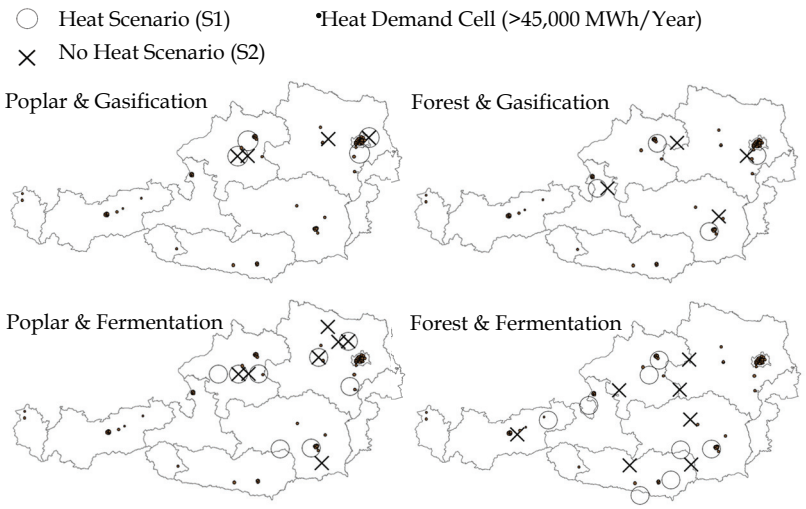


Fig. 2: Plant locations in the heat scenario S1 and the no-heat scenario S2 for all combinations of technology and feedstock. Source: own calculations

4. Conclusions

The analysis shows that the biomass production potential and current biofuel yields allow for attaining the current Austrian biofuel targets using second generation technologies in combination with woody feedstock. Still, only fermentation technology is currently competitive in production costs. The use of by-products of fermentation, especially heat, decreases costs considerably. In Austria, there is a lot of potential to use waste heat from biofuel plants for district heating.
Increasing the biofuel share significantly above 5.75% is only possible through either using expensive gasification technology or introducing poplar as feedstock. Poplar production in large plantations has several drawbacks which are not yet covered by the model. Emissions from land use change as well as fertilizer and pesticide uses in production may offset emission savings. Moreover, competition for the land has to be taken into account in future model versions.

Acknowledgement

This paper is a result of a cooperation of the International Institute of Applied System Analysis in Laxenburg and the Doctoral School Sustainable Development at the Boku in Vienna. The inter- and transdisciplinary school is funded by proVISION, the Federal Ministry of Agriculture, Forestry, Environment and Water Management, and the provinces Lower Austria, Styria, and Vienna. Georg Benke (E7) and the *Fachverband Gas Wärme* provided important data.

References

ASSMANN, E. (1970): The principles of forest yield study. Pergamon.

BERNDES, G. and HANSSON, J. (2007): Bionergy expansion in the EU: Cost-effective climate change mitigation, employment creation and reduced dependency on imported fuels. Energy Policy, 35, S. 5965-5979.

BITTERMANN, W. (2007): Energiebilanzen 1970-2006. Wien: Statistik Austria.

BRIDGWATER, T. (2006): Review Biomass for Energy. Journal of the Science of Food and Agriculture, 86, S. 1755-1768.

DORFINGER, N. (2007): GIS-unterstützte Vergleichsanalyse von Energieholzpotenzialen mit regionalen Wärmeverbrauchswerten. In: Angewandte Geoinformatik. Heidelberg: Wichmann Verlag, S. 153-158.

EUROPEAN COMISSION (2007): Renewable Energy Road Map - Renewable energies in the 21st century: building a more sustainable future. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament.

GOMEZ, L. D., STEELE-KING, C. G. and MCQUEEN-MASON, S. J. (2008): Sustainable liquid biofuels from biomass: the writings on the walls. New Phytologist, 178, S.473-485.

KONSTANTIN, P. (2007): Praxisbuch Energiewirtschaft. Heidelberg: Springer Berlin.

LEDUC, S., SCHWAB, D., DOTZAUER, E., SCHMID, E. and OBERSTEINER, M. (2008a): Optimal location of wood gasification plants for methanol production with heat recovery. International Journal of Energy Research, IGEC-III Special Issue.

LEDUC, S., STARFELT, F., DOTZAUER, E., KINDERMANN, G., MCCALLUM, I. and OBERSTEINER, M. (2008b): Optimal location of ethanol ligno-cellulosic biorefineries with polygeneration in Sweden. Submission in progress.

MÜLLER, A., SCHMIDHUBER, J., HOOGEVEEN, J. and STEDUTO, P. (2007): Some insights in the effect of growing bio-energy demand on global food security and natural resources. In Proceedings: Linkages between Energy and Water Management for Agriculture in Developing Countries, Hyderabad India.

NASA – National Aeronautics and Space Administration Agency (2008): Shuttle Radar Topography Mission. http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/.

RUNNING, S. W. (1994): Terrestrial remote sensing science and algorithms planned for EOS/MODIS. International Journal of Remote Sensing, 15, S.3587-3620.

SCHADAUER, K. (2004): Die Österreichische Waldinventur 2000/02 – Vielfältige Information aus erster Hand. ÖWI. http://web.bfw.ac.at/i7/oewi.oewi0002

SCHIFFER, H. (1977): Kosten der Energieverteilung bei der Deckung des Raumwärmebedarfs im Haushaltsbereich. München: Oldenbourg.

SCHMID, E., BALKOVIC, J., MOLTCHANOVA, E., SKALSKY, R., POLTARSKA, K., MÜLLER, B. and BUJNOVSKY, R. (2006): Bio-physical Process Modeling for EU25–Concept, Data, Methods and Results. Final Research Report for the EU-FP6 Research Project INSEA. Laxenburg: International Institute of Applied System Analysis.

SEARCHINGER, T., HEIMLICH, R., HOUGHTON, R., DONG, F., ELOBEID, A., FABIOSA, J., TOKGOZ, S., HAYES, D. and YU, T. (2008): Use of U.S. croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases Through Emissions from Land Use Change. Science, 319, S.1238-1240.

ZAH, R., BÖNI, H., GAUCH, M., HISCHIER, R., LEHMANN, M. and WÄGER, P. (2007): Ökobilanz von Energieprodukten: Ökologische Bewertung von Biotreibstoffen. Bern: Empa.

Affiliation

Dipl. Ing. Johannes Schmidt
Doctoral School Sustainable Development
Peter Jordan Straße 82, 1190 Wien, Austria
eMail: johannes.schmidt@boku.ac.at

Simulation von Klimaszenarien und die ökonomische und ökologische Bewertung verschiedener Pflanzenproduktionsverfahren im Marchfeld

Simulation of climate scenarios and the assessment of economic and ecological impacts of different agricultural management systems in the Marchfeld region

Franziska STRAUSS, Erwin SCHMID und Elena MOLTCHANOVA

Zusammenfassung

In der folgenden Analyse wird untersucht, wie sich der Klimawandel auf pflanzliche Erträge, Bodenkohlenstoffhaushalt und Nitratauswaschung sowie die Wirtschaftlichkeit von zwölf verschiedenen Pflanzenproduktionsverfahren in der Region Marchfeld auswirken kann. Dazu werden regionale Klimaszenarien anhand linearer Regressionsmodelle simuliert, die zusammen mit anderen Standortdaten wie Boden und Landbewirtschaftung in das biophysikalische Prozessmodell EPIC (*Environmental Policy Integrated Climate*) einfließen. Für die Wirtschaftlichkeitsanalyse werden stochastische Erzeugerpreise den durchschnittlichen variablen Produktionskosten gegenübergestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass die minimale Bodenbearbeitung vor allem unter Einfluss des Klimawandels sowohl ein wirtschaftliches als auch ein ökologisches Produktionsverfahren ist.

Schlagworte: Klimawandel, ökologische und ökonomische Indikatoren, Wirtschaftlichkeit von Pflanzenproduktionsverfahren

---

Erschienen 2009 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie,* Band 18(3): 117-126. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

Summary

The aim of this analysis is to assess the impacts of climate change on crop yields, soil organic carbon stocks, and nitrogen leaching as well as on the profitability of twelve different crop production systems in the Marchfeld region. Regional climate scenarios have been simulated with a linear regression model, which are integrated together with other site specific data on soil and crop management in the biophysical process model EPIC (*Environmental Policy Integrated Climate*). In the profitability analysis, stochastic producer prices are compared to the average variable production costs. The results show that minimal tillage represents a profitable and ecological production method, especially under the impact of climate change.
Keywords: climate change, ecological and economic indicators, profitability of production methods

1. Einleitung

Ziel dieses Beitrages ist es, unter Berücksichtigung des Klimawandels eine ökonomische und ökologische Bewertung verschiedener Pflanzenproduktionsverfahren in der Region Marchfeld durchzuführen. RISCHBECK (2007) untersuchte die Auswirkungen der Klimaänderung auf das Ertragspotential von Getreide für dieselbe Region. Die Klimaänderung wurde über *Downscaling* von globalen Klimamodellen beschrieben, was auch die am häufigsten angewendete Vorgehensweise ist (vgl. ALEXANDROW und HOOGENBOOM, 2000; EITZINGER et al., 2008). In der vorliegenden Arbeit werden jedoch mittels Trendanalyse von historischen Tageswetterbeobachtungen (1975 bis 2006) der Wetterstation Groß-Enzersdorf verschiedene Klimaszenarien über die nächsten 20 bis 30 Jahre entwickelt. Diese Daten fließen neben fünf repräsentativen Bodenformen, zwei Fruchtfolgen (Mais-Winterweizen-Sonnenblume-Winterweizen-Sommergerste; Zuckerrübe-Winterweizen -Körnererbse-Winterweizen-Sommergerste) und zwölf verschiedenen Pflanzenproduktionsverfahren (konventionelle, reduzierte oder minimale Bodenbearbeitung mit oder ohne Bewässerung sowie mit oder ohne Strohabfuhr) in das biophysikalische Prozessmodell EPIC (*Environmental Policy Integrated Climate;* WILLIAMS, 1995; IZAURRALDE et al., 2006) ein. Die wichtigsten Module in EPIC sind Wettersimulation, Hydrologie, Erosion und Sedimentation, Stickstoff-, Phosphor-, Kali-

um- und Kohlenstoff-Kreisläufe, Pflanzenwachstum, Bodentemperatur, Bodenfeuchtigkeit und Bodenbearbeitung. Mit EPIC wurden Zeitreihen von Pflanzenerträgen, Bodenkohlenstoffhaushalt und Nitratauswaschung in Abhängigkeit der Standortsbedingungen inklusive 30 Klimaszenarien und der zwölf Produktionsverfahren simuliert. Anschließend wurden die klimatischen Ertragsauswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit der verschiedenen Pflanzenproduktionsverfahren untersucht.

2. Daten und Methode

Als Datengrundlage für die Klimaszenarien dienen die täglichen Wetterbeobachtungen von 1975 bis 2006 aus Groß-Enzersdorf im Marchfeld. Mittels linearer Regression, bestehend aus linearen und saisonalen Kovariaten (Abbildung 1), wurden Trends für Temperatur, solare Strahlung, relative Feuchte und Wind berechnet. Für Niederschlag wurden die Trends basierend auf den Monatssummen kalkuliert.

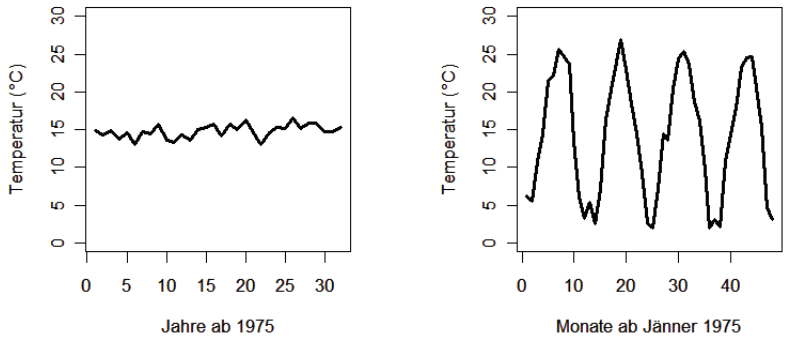


Abb. 1: Lineare (links) und saisonale Kovariate (rechts) für die Maximumtemperatur. Im linken Bild sind die Jahresmittel der Maximumtemperatur geplottet, im rechten Bild die Monatsmittel der Maximumtemperatur von 1975 bis 1978
Quelle: eigene Berechnungen

Unter Anwendung der Koeffizienten der linearen Regression und unter zufälliger Neuverteilung der täglichen Residuen der linearen Regression wurden unter Beibehaltung der Monatsabfolge die Werte für die Wetterparameter von 2007 bis 2038 berechnet. Für den Niederschlag wurden die monatlichen Residuen ebenfalls unter Beibehaltung

der Monatsabfolge zufällig neu verteilt, um monatliche Niederschlagssummen für dieselbe Zeitspanne zu berechnen. Die Tageswerte des Niederschlags wurden über die Multiplikation der neu verteilten täglichen Messwerte mit einem Faktor (berechnete monatliche Niederschlagssummen von 2007 bis 2038 dividiert durch die beobachteten monatlichen Niederschlagssummen von 1975 bis 2006) gewonnen. Der Prozess der Neuverteilung wurde dreißigfach wiederholt, um die Streubreite möglicher Klimaszenarien aufzuzeigen (Abbildung 2). Sowohl die Temperaturen als auch die Niederschlagssummen weisen positive Trends für diese Wetterstation auf, wobei die Trends der Niederschlagssummen weiter gestreut sind als jene der Temperaturen.

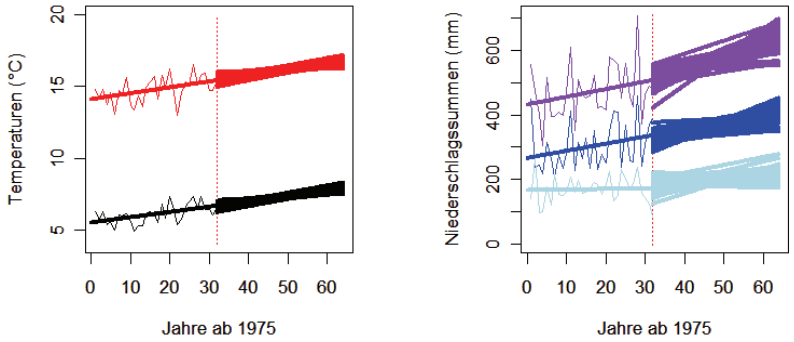


Abb. 2. Links: Jahresmittel der Maximum- (oben) und Minimumtemperatur (unten) mit Trend von 1975 bis 2006 und Trends von 2007 bis 2038. Rechts: Jahres- (oben), Sommer- (in der Mitte) und Winterniederschlagssummen (unten) mit Trend von 1975 bis 2006 und Trends von 2007 bis 2038
Quelle: eigene Berechnungen

Die Winterniederschlagssummen verändern sich nicht wesentlich zwischen 1975 bis 2006 und 2007 bis 2038 (mittlere Zunahme von ca. 30 mm), wohingegen die Sommerniederschlagssummen größtenteils zunehmen (um ca. 70 mm). Dieses Resultat ist in direktem Widerspruch zu RISCHBECK (2007) und EITZINGER et al. (2008), die mittels *Downscaling* von globalen Klimamodellen finden, dass Sommerniederschläge zukünftig abnehmen werden. Den Unterschied kann man als Hinweis für die Notwendigkeit für kleinräumige Klimaprognosen interpretieren, aber auch als *caveat*, dass diese – und folglich auch die Ertragsprognosen – doch mit größeren Unsicherheiten behaftet sind. Die re-

präsentativen Bodenformen wurden mittels Clusteranalyse aus 312 Bodenformen (Österreichische Bodenkarte 1:25.000 siehe SCHMID et al., 2005) anhand der nutzbaren Feldkapazität und des Humusgehaltes ausgewählt (SCHMID et al., 2007). Mit dem biophysikalischen Prozessmodell EPIC wurden Simulationen über 64 Jahre durchgeführt (1975 bis 2038), um die Auswirkungen des Klimawandels und verschiedenen Pflanzenproduktionsverfahren auf Kornertrag, organischen Bodenkohlenstoffvorrat und Nitratauswaschung sowohl im historischen Kontext als auch der nächsten 32 Jahre (2007 bis 2038) zu untersuchen. Im Weiteren wurden für alle Pflanzenproduktionsverfahren die variablen Produktionskosten ermittelt (BMLFUW, 2008). Die variablen Kosten setzen sich aus den Aufwendungen für Düngung, Pflanzenschutzmittel, Maschineneinsätze (Maschinenkosten für minimale Bodenbearbeitung entsprechen in dieser Studie 80% der Maschinenkosten für konventionelle Bodenbearbeitung und jene für reduzierte Bodenbearbeitung 90%), Saatgut, Trocknung, Versicherungen, Lohndrusch und Bewässerung zusammen. Die Maschinenkosten für minimale und reduzierte Bodenbearbeitung wurden in Anlehnung von Standarddeckungsbeiträgen pauschal bestimmt. Die variablen Kosten wurden über die Zeit als konstant angenommen.

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse beinhaltet einen Vergleich zwischen stochastischen Erzeugerpreisen, basierend auf historischen Preisstatistiken, und durchschnittlichen variablen Produktionskosten. Die historischen Preiszeitreihen beinhalten die Jahresdurchschnittspreise der Periode 1995 bis 2006 und dienen als Basis für die Erzeugung stochastischer Preisverläufe für beide Perioden (1975 bis 2006 und 2007 bis 2038). Es wird angenommen, dass die Preise einer Normalverteilung unterliegen, aus der zufällig gezogen wird. Mit diesem Zugang wird der Annahme Rechnung getragen, dass Landwirte in der Regel Preisnehmer und stochastischen Preisverläufen ausgesetzt sind. Anhand von Häufigkeitsverteilungen wird gezeigt, wie oft die durchschnittlichen variablen Produktionskosten über oder unter den stochastischen Erzeugerpreisen zu liegen kommen. Die Änderung der Häufigkeitsverteilungen gibt Aufschluss darüber, ob und wie der Klimawandel die Wirtschaftlichkeit der Pflanzenproduktion im Marchfeld beeinflusst.

3. Ergebnisse und Diskussion

Die Auswirkungen des Klimawandels auf Erträge, Bodenkohlenstoff-

haushalt und Stickstoffauswaschung wurden für zwei Fruchtfolgen und zwölf verschiedene Pflanzenproduktionsverfahren im Marchfeld untersucht. Letztere unterscheiden sich durch die Art der Bodenbearbeitung (konventionell, reduziert oder minimal) mit oder ohne Bewässerung (wobei konstante Bewässerungsmengen angenommen werden) sowie mit oder ohne Strohabfuhr. Die Ergebnisse für beide Fruchtfolgen zeigen, dass der Bodenkohlenstoffvorrat bei minimaler Bodenbearbeitung und ohne Strohabfuhr mit durchschnittlich 109 t/ha für die gesamte Periode von 1975 bis 2038 am höchsten ist. Die Stickstoffauswaschung hingegen ist am geringsten bei minimaler Bodenbearbeitung und mit Strohabfuhr und beträgt im Durchschnitt 22 N kg/ha für die gesamte Periode. Sowohl organischer Bodenkohlenstoff als auch Nitratauswaschung nehmen *c.p.* über die Zeit ab. Die Abnahme des Bodenkohlenstoffvorrates hängt mit der Zunahme der Bodentemperatur und die dadurch bedingte höhere CO_2-Respiration zusammen. Überdies bewirkt der Anstieg der Niederschlagssummen höhere Sedimentverlagerungen. Die Temperaturerhöhung um 1.3°C, die Zunahme der CO_2-Konzentration bis 443 ppm und der Anstieg der Niederschlagsmengen um ca. 100 mm führen zu einer höheren Biomasseproduktion und somit zu einer höheren Stickstoffaufnahme bei Pflanzen und sind daher auch Ursachen für die Abnahme der Nitratauswaschung. Alle mittleren Pflanzenerträge erhöhen sich im Zeitablauf, wobei die Änderungen in den Zuckerrübe- und Maiserträgen bei ca. 0.5 t/ha, die Ertragsänderungen von Winterweizen bei ca. 0.2 t/ha und von Sommergerste, Körnererbse und Sonnenblume zwischen 0.02 und 0.07 t/ha liegen. Die Ertragsvariabilität, gemessen an der Standardabweichung, ist erwartungsgemäß bei Bewässerung in den meisten Fällen kleiner. Für die Kulturen Sonnenblume, Körnererbse und Sommergerste bewirkt Bewässerung keine wesentlichen Änderungen in der Ertragsvariabilität. Die Ergebnisse für Winterweizen decken sich mit den Ergebnissen von EITZINGER et al. (2008).

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse beinhaltet Vergleiche zwischen durchschnittlichen variablen Produktionskosten und stochastischen Preisen. In Abbildung 3 ist ein Beispiel eines solchen Vergleichs für Mais bei minimaler Bodenbearbeitung und ohne Strohabfuhr bei Getreide sowie mit bzw. ohne Bewässerung in Form von Häufigkeitsverteilungen dargestellt. Für 2007 bis 2038 wurde ein Klimaszenario ausgewählt. Liegen die durchschnittlichen variablen Kosten über dem stochastischen Preis,

so wird die Produktion als unwirtschaftlich bezeichnet (Differenz zwischen Preis und durchschnittlichen variablen Kosten ist negativ). Ist die Differenz zwischen Preis und durchschnittlichen variablen Kosten positiv, dann wird Produktion als wirtschaftlich bezeichnet. Ohne Bewässerung nimmt die Wirtschaftlichkeit zwischen den beiden Zeitperioden (1975 bis 2006 und 2007 bis 2038) von 58.75% auf 75% zu, mit Bewässerung nimmt die Wirtschaftlichkeit um 1.87% ab (Niederschlagseffekt), liegt aber insgesamt höher (im Mittel bei 82.18%).

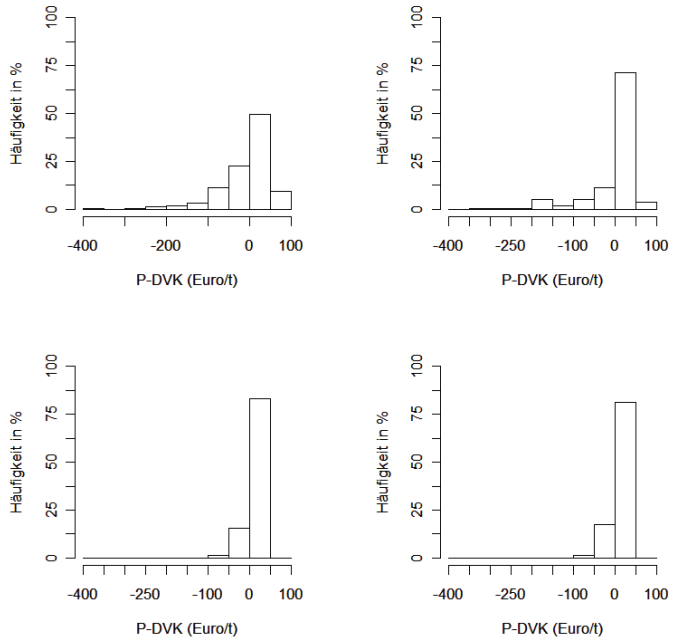


Abb. 3: Häufigkeitsverteilungen für die Wirtschaftlichkeitsanalyse von Mais bei minimaler Bodenbearbeitung ohne Strohabfuhr bei Getreide in der Fruchtfolge ohne (oben) und mit Bewässerung (unten), links für 1975 bis 2006 und rechts für 2007 bis 2038. P=stochastischer Erzeugerpreis, DVK=durchschnittliche variable Kosten
Quelle: eigene Berechnungen

Die Prozentsätze beziehen sich auf das eine gewählte Klimaszenario, wohingegen die Prozentsätze in Tabelle 1 (konventionelle und minima-

le Bodenbearbeitung) über die 30 Klimaszenarien gemittelt wurden. Die Maiserträge mit Bewässerung unterscheiden sich nur geringfügig zwischen Vergangenheit und Zukunft (Niederschlagseffekt). Dieser geringfügige Ertragsunterschied führt dazu, dass die durchschnittlichen variablen Produktionskosten, obwohl sie leicht gesunken sind, öfter über den zufällig gezogen Preisen liegen.

Tab. 1: Vergleich der Wirtschaftlichkeit in % zwischen 1975 bis 2006 und 2007 bis 2038 für alle Kulturen (ZR=Zuckerrübe, M=Mais, W=Winterweizen, E=Körnererbse, SB=Sonnenblume, SG=Sommergerste) und zwei unterschiedlichen Bodenbearbeitungsverfahren (konventionell und minimal) sowie Bewirtschaftungsalternativen (B=Bewässerung, kB=keine Bewässerung, S=Strohabfuhr, kS=keine Strohabfuhr)

	konventionell				**minimal**			
	B/S	**kB/S**	**B/kS**	**kB/kS**	**B/S**	**kB/S**	**B/kS**	**kB/kS**
ZR 1975-2006	100	97.5	100	97.5	100	97.5	100	97.5
ZR 2007-2038	99.9	98.12	99.9	98.15	99.94	98.75	99.94	98.79
M 1975-2006	81.25	55	81.25	55	82.5	58.75	82.79	58.75
M 2007-2038	73.67	67.4	73.94	67.69	80.96	70.33	82.54	70.48
W 1975-2006	54.39	69.81	55.03	69.98	66.56	75.94	69.32	76.25
W 2007-2038	46.14	73.7	47.12	73.84	64.93	82.76	69.26	83.79
E 1975-2006	0	2.04	0	2.04	1.75	9.06	1.81	9.06
E 2007-2038	1.69	8.98	1.69	9.08	4.08	15.62	4.21	16.06
SB 1975-2006	38.75	54.69	38.75	54.71	34.38	55.62	36.25	56.25
SB 2007-2038	26.58	57.35	27.5	58.79	24.81	56.31	35.88	63.79
SG 1975-2006	1.75	28.07	1.75	28.07	7.81	47.29	6.41	47.25
SG 2007-2038	5.59	33.27	5.6	33.36	14.6	51	14.8	51.04

Quelle: eigene Berechnungen

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse der verschiedenen Produktionsverfahren (Tabelle 1) zeigt, dass die Produktion von Mais bei minimaler Bodenbearbeitung und mit Bewässerung am profitabelsten ist. Die Produktion von Zuckerrübe ist unter jeder Form der Bewirtschaftung rentabel (es wird angenommen, dass auch bei minimaler und reduzierter Bodenbearbeitung vor dem Zuckerrübenanbau gepflügt wird). Die

Produktion der Kulturen Winterweizen, Sonnenblume und Sommergerste ist bei minimaler Bodenbearbeitung sowie ohne Bewässerung am wirtschaftlichsten. Die Produktion von Körnererbse scheint in der Region Marchfeld unter den gegebenen Annahmen eher nicht wirtschaftlich zu sein. Der Vergleich zwischen 1975 bis 2006 und 2007 bis 2038 zeigt, dass die Wirtschaftlichkeit von Mais ohne Bewässerung zunimmt und mit Bewässerung abnimmt, Bewässerung aber dennoch rentabel ist. Die Wirtschaftlichkeit von Winterweizen, Sommergerste und Körnererbse nimmt generell leicht zu (vor allem ohne Bewässerung) und jene von Zuckerrübe und Sonnenblume bleibt nahezu unverändert.

Die Ergebnisse zeigen, dass die minimale Bodenbearbeitung vor allem unter Einfluss des Klimawandels aus wirtschaftlicher und ökologischer Sicht ein für diese Region geeignetes Pflanzenproduktionsverfahren ist. Bei RISCHBECK (2007) und EITZINGER et al. (2008) sind Sommerkulturen größeren Risiken ausgesetzt, da in deren Studien die Sommerniederschläge abnehmen. Aber auch dort kann Minimalbodenbearbeitung, vor allem bei Getreide, zu leicht steigenden Erträgen führen.

4. Zusammenfassung

Klimawandel und Pflanzenproduktionsverfahren können sich auf die Bodenfruchtbarkeit, Nitratauswaschung und Wirtschaftlichkeit sowohl positiv als auch negativ auswirken. Das Zusammenspiel aus höheren Temperaturen und Niederschlagsmengen sowie dem Anstieg der CO_2-Konzentration führt (i) zu höheren Pflanzenerträgen, welche sich am stärksten bei Zuckerrübe und Mais bemerkbar machen, (ii) zu einer Abnahme des Bodenkohlenstoffvorrates, wobei die Abnahme bei der ersten Fruchtfolge (Mais-Winterweizen-Sonnenblume-Winterweizen-Sommergerste) sowie bei minimaler Bodenbearbeitung und ohne Strohabfuhr am geringsten ist, und (iii) zu einer Abnahme der Stickstoffauswaschung. Diese ist bei der ersten Fruchtfolge sowie bei minimaler Bodenbearbeitung und mit Strohabfuhr am niedrigsten. Die Wirtschaftlichkeit unter Einfluss des Klimawandels ist bei minimaler Bodenbearbeitung am höchsten und die Bewässerung rentiert sich in der Mais- und Zuckerrübenproduktion. Die Ergebnisse dienen als Grundlage für weiterführende Analysen (z.B. Portfoliooptimierung von Produktionsverfahren unter Einfluss des Klimawandels).

Acknowledgment

Diese Arbeit ist im Rahmen des EU-FP6 Forschungsprojektes *GEO-BENE (Global Earth Observation – Benefit Estimation: Now, Next and E-merging;* http://www.geo-bene.eu/) entstanden.

Literatur

ALEXANDROV, V. und HOOGENBOOM, G. (2000): Vulnerability and adaptation assessments of agricultural crops under climate change in the Southeastern USA. Theoretical and Applied Climatology, 67, S. 45-63.

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

EITZINGER, J., THALER, S., KUBU, G., RISCHBECK, P. und FORMAYER, H. (2008): Potentielle Auswirkungen und Anpassungsmaßnahmen der Landwirtschaft an den Klimawandel im Nordosten Österreichs (Weinviertel-Marchfeld Region). In: Auswirkungen des Klimawandels in Niederösterreich (NÖ-Klimastudie 2007). Amt der Niederösterreichischen Landesregierung, S. 356.

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

RISCHBECK, P. (2007): Der Einfluss von Klimaänderung, Bodenbearbeitung und Saattermin auf den Wasserhaushalt und das Ertragspotential von Getreide im Marchfeld. Dissertation an der Universität für Bodenkultur, S. 1-155.

SCHMID, E., SINABELL, F. und EDER, M. (2005): Aggregation von naturbeschreibenden und ökonomischen Daten auf Regionsebene – Probleme und Lösungsvorschläge. In: Darnhofer I., Penker M. und Wytrzens H.K. (eds.), Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie. Band 10, Facultas, Wien, 87-100.

SCHMID, E., SINABELL, F. und HOFREITHER, M.F. (2007): Sustainability in practice: a case study on the reorientation of the Common Agricultural Policy in Austria. In: Schubert, U. and Störmer, E. (eds.): Sustainable Development in Europe: Concepts, Evaluation and Application. Edward Elgar. Cheltenham, UK and Northhampton, USA, S. 109-122.

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

Anschrift der Autorin

Mag. Franziska Strauss
Institut für Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung
Feistmantelstraße 4, 1180 Wien, Österreich
eMail: franziska.strauss@boku.ac.at

Einstellungen gegenüber GVO-Lebensmitteln und GVO-Medikamenten in der Schweiz

Attitudes towards GM-Food and GM-pharmaceutical in Switzerland

Aysel TUTKUN und Bernard LEHMANN

Zusammenfassung

Um den Einfluss von Einstellungen auf die Kaufabsicht von GVO-Lebensmitteln zu untersuchen, wurde im Dezember 2006 eine Online-Umfrage durchgeführt. Neben Lebensmitteln wurden auch Daten über GVO-Medikamente erhoben. Die theoretische Basis lieferte die Theorie des geplanten Verhaltens. Die Analyse erfolgte mit der Strukturgleichungsmodellierung. Wegen der großen Stichprobe konnte eine Kreuzvalidierung der Modelle durchgeführt werden. Die Resultate zeigen, dass insbesondere die Einstellungen der Befragten großen Einfluss auf die Intention haben, GVO-Lebensmittel zu kaufen bzw. GVO-Medikamente einzunehmen. Die Absicht wird zu 82% (GVO-Lebensmittel) resp. zu 59% (GVO-Medikamente) erklärt.
Schlagworte: Einstellungen gegenüber Gentechnologie, Theorie des geplanten Verhaltens, Strukturgleichungsmodelle, Kreuzvalidierung

Summary

In December 2006 an online survey to investigate the impact of attitudes on the intention to consume GM-Food or GM-pharmaceutical was conducted. The Theory of Planned Behavior was used as theoretical base and the data were analyzed with structural equation modeling and cross-validation. Results show that attitudes are the most important factor influencing the intention to purchase GM-Food or GM-Pharmaceutical. The variance in Intention is explained by 82% (GM-Food) and 59% (GM-Pharmaceutical).

Erschienen 2009 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie,* Band 18(3): 127-136. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

Keywords: attitudes towards gene technology, Theory of Planned Behavior, Structural Equation Modeling

1. Einleitung und Forschungsfragen

Laut LONGSHAMP et al. (2003, 60) haben SchweizerInnen eine ambivalente Haltung gegenüber der Gentechnologie, da sie sie je nach Einsatzbereich unterschiedlich bewerten: der Einsatz der Gentechnologie in der Landwirtschaft und im Lebensmittelbereich wird eher abgelehnt, der Einsatz in der Medizin jedoch eher befürwortet. Im Jahre 2000 lag in der Schweiz die Befürwortung des Einsatzes der Gentechnologie in der Medizin und Biologie bei 45%. Dieser Wert steigerte sich auf 50% im Jahre 2006 und ist im Vergleich zum Einsatz der Gentechnologie in der Landwirtschaft relativ hoch (DEMOSCOPE, 2006, 10f.). Europaweit scheint es auch kulturelle bzw. regionale Unterschiede zu geben. Die Europäer unterscheiden sich untereinander darin, wie sehr sie sich Sorgen über GVO in Lebensmitteln machen (EUROBAROMETER, 2006, 25).
Seit 2005 gilt das Gentech-Moratorium in der Schweiz, welches den Anbau von gentechnisch veränderten Pflanzen und die Haltung von gentechnisch veränderten Tieren verbietet. Aus dieser Perspektive sind folgende Fragen relevant: Welche Einstellungen haben die Schweizerinnen und Schweizer zu diesem Thema? Welches Gewicht haben Einstellungen im Vergleich zu anderen Variablen? Gibt es Unterschiede zwischen GVO-Lebensmitteln und GVO-Medikamenten? Diesen Fragen nachzugehen ist das Ziel der vorliegenden Arbeit.

2. Theoretische und methodische Basis

Es existieren verschiedentlich ausgerichtete Studien, die versuchen, die Akzeptanz der Gentechnologie anhand unterschiedlicher Variablen zu erklären. Ein theoriegeleitetes Vorgehen beinhaltet in vielen Fällen die Verwendung der Theorie des geplanten Verhaltens (ToPB = Theory of Planned Behavior, AJZEN, 1985), welche aus der Theorie des überlegten Handelns weiterentwickelt wurde. Laut BAMBERG und SCHMIDT (1993, 26) ist die ToPB eine der meistverwendeten Theorien in der Sozialpsychologie, um bewusste Handlungen zu erklären. Beide Theorien wurden in vielen verschiedenen Verhaltensbereichen wie

Recycling und Mülltrennung, Landwirtschaft sowie Gentechnologie erfolgreich angewendet.
Die ToPB beinhaltet vier latente Konstrukte, die auf das Verhalten wirken (vgl. Abb. 1). Einstellungen sind positive oder negative Bewertungen eines bestimmten Verhaltens. Die subjektive Norm spiegelt den von den Individuen wahrgenommenen sozialen Druck, das Verhalten auszuführen, wider. Die wahrgenommene Verhaltenskontrolle ist die subjektive Einschätzung über die Kontrollfähigkeit des Verhaltens bzw. die von einer Person wahrgenommenen Hindernisse, das Verhalten auszuführen.

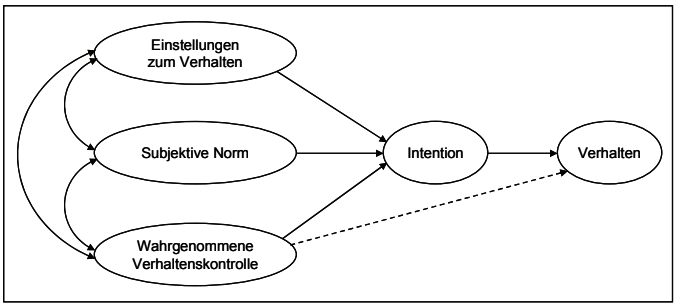


Abb. 1: Verhaltensmodell der ToPB
Quelle: AJZEN und MADDEN, 1986, 458

Die Intention, ein Verhalten auszuführen, wird von diesen drei Konstrukten beeinflusst, wobei die Intention wiederum die Verhaltensausführung bewirkt. Dabei fungiert die Intention als eine Mediatorvariable zwischen den erstgenannten und dem Verhalten. Bei realistischer Einschätzung der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle wird diesem Konstrukt ein zusätzlicher direkter Effekt auf das Verhalten zugeschrieben (AJZEN, 1985; AJZEN und MADDEN, 1986).
SABA und VASALLO (2002) haben die ToPB verwendet, um die Intention Tomaten zu essen, die mit Hilfe der Gentechnologie produziert wurden, zu untersuchen. Sie konnten zeigen, dass die wahrgenommene Verhaltenskontrolle den stärksten Effekt auf die Intention hat, aber dass auch die Einstellung eine wichtige Variable darstellt. Dagegen fanden SPENCE und TOWNSEND (2006) in ihrer Untersuchung, dass die Einstellung den größten Effekt zur Vorhersage der Absicht und des Verhaltens aufweist.

Um den Einfluss von Einstellungen auf die Kaufabsicht von GVO-Lebensmitteln und GVO-Medikamenten zu untersuchen, wurde eine Online-Umfrage an der ETH Zürich durchgeführt. Da alle Variablen der ToPB latente, nicht direkt erfassbare Variablen sind, wurden sie anhand von Indikatorvariablen operationalisiert (siehe Tab. 1 und 2).

Tab. 1: Operationalisierung der Variablen für GVO-Lebensmittel

Latente Variablen	**Items**	**Code**
Einstellung	Was denken Sie über Konsum von Lebensmitteln, die GVO beinhalten? negativ – positiv	f1a
	wertlos – wertvoll	f1e
Subjektive Norm: Mir wichtige Personen …	erwarten von mir, dass ich GVO-Lebensmittel konsumiere.	f13aa
	würden es gut finden, wenn ich GVO-Lebensmittel konsumiere.	f13bb
Wahrgenommene Verhaltenskontrolle	Allgemeines Vertrauen in das Kontrollsystem bez. Lebensmittel	f17aa
	Kann mich darauf verlassen, dass Produktinformation bez. GVO in Lebensmitteln korrekt ist	f18aa
Absicht: Würde kaufen bei …	gleicher Qualität und tieferem Preis.	f20bb
	besserem Geschmack und gleichem Preis.	f20cc

Tab. 2: Operationalisierung der Variablen für GVO-Medikamente

Latente Variablen	**Items**	**Code**
Einstellung: Was halten Sie von GVO-Medikamenten	aus ethischer Sicht? bedenklich – unbedenklich	f4a
	für die langfristige Gesundheit der Gesellschaft? bedenklich- unbedenklich	f4b
Subjektive Norm: Mir wichtige Personen …	erwarten von mir, dass ich GVO-Medikamente einnehme.	f14aa
	würden es gut finden, wenn ich GVO-Medikamente einnehme.	f14bb
Wahrgenommene Verhaltens-kontrolle	Allgemeines Vertrauen in das Kontrollsystem bez. Medikamente	f17bb
	Kann mich darauf verlassen, dass Produktinformation bez. GVO in Medikamenten korrekt ist	f19aa
Absicht: Würde einnehmen …	Impfstoffe	f21bb
	Anti-Allergikum	f21cc

Die Analyse erfolgte mit der Strukturgleichungsmodellierung – eine Methode mit der Beziehungen sowohl zwischen latenten Variablen als auch zwischen latenten und manifesten Variablen abgebildet werden können. Zudem können mit dieser Methode zufällige und systematische Fehler statistisch bereinigt und mehrere Zielvariablen simultan erklärt werden (REINECKE, 2005). Die Berechnungen erfolgten mit AMOS 16, zur Schätzung wurde die Maximum-Likelihood Methode verwendet. Fehlende Werte wurden in Anlehnung an BYRNE (2001, 89) durch Schätzwerte ersetzt, die von AMOS generiert wurden.

3. Resultate

Die Online-Befragung fand im Dezember 2006 statt. Befragt wurden alle Mitarbeiter und Studenten der ETH Zürich (N=19.600). Der Rücklauf betrug 14% (n=2688). Alle Fragen hatten eine fünfstufige Antwortskala; je höher der Wert desto höher die Zustimmung zu den vorgegebenen Aussagen bzw. desto positiver die Einschätzung der Befragten. Wie man den deskriptiven Statistiken aus den Tabellen 3 und 4 entnehmen kann, sind die Befragten eher ablehnend gegenüber der Gentechnologie eingestellt, sowohl im Lebensmittelbereich als auch im Medikamentenbereich. Die Mittelwerte der Lebensmittel-Fragen liegen jeweils unter 2,5 bis auf die Ausnahme der „wahrgenommenen Verhaltenskontrolle“, die das allgemeine Vertrauen und Vertrauen in die Produktinformation abbildet.

Tab. 3: Deskriptive Statistiken GVO-Lebensmittel. N=2688

	Häufigkeit in %						Mittel-	Standard-
Code	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Fehlend**	**wert**	**abweichung**
f1a	33,0	25,6	14,2	13,7	8,7	4,8	2,37	1,328
f1e	31,6	22,4	22,5	12,5	5,9	5,0	2,35	1,238
f13aa	57,9	6,5	13,7	2,2	0,9	18,8	1,54	0,938
f13bb	42,0	12,6	23,0	2,2	1,0	19,2	1,86	1,003
f17aa	1,9	7,5	16,3	38,7	18,9	16,7	3,78	0,971
f18aa	7,3	19,2	19,9	29,9	6,2	17,4	3,10	1,112
f20bb	41,4	10,7	7,7	11,0	12,3	16,8	2,31	1,537
f20cc	39,7	8,7	9,7	13,0	11,8	17,2	2,38	1,537

Die Mittelwerte der Medikament-Fragen dagegen liegen insgesamt höher als die Mittelwerte der Lebensmittel-Fragen. Jedoch sind die Standardabweichungen im Falle der Medikamente auch leicht höher als die der Lebensmittel.
Auffallend hohe Anteile erreichen in beiden Bereichen die fehlenden Werte. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass die Befragten sich nicht mit der Gentechnologie auskennen oder sich noch nicht genügend damit befasst haben.

Tab. 4: Deskriptive Statistiken GVO-Medikamente, n=2688

	Häufigkeit in %						Mittel-	Standard-
Code	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**Fehlend**	**wert**	**abweichung**
f4a	14,7	12,1	22,7	19,4	18,3	12,8	3,17	1,359
f4b	17,4	14,2	18,5	20,1	16,0	13,8	3,03	1,396
f14aa	41,3	7,2	22,4	5,9	3,0	20,2	2,02	1,197
f14bb	26,1	10,3	30,8	8,1	4,4	20,3	2,43	1,198
f17bb	2,9	8,3	15,9	34,7	20,2	18,0	3,75	1,046
f19aa	4,6	11,2	20,8	30,4	13,1	20,1	3,45	1,095
f21bb	20,2	8,2	15,0	17,9	20,1	18,8	3,12	1,513
f21cc	21,8	8,2	16,6	17,3	17,2	19,0	3,00	1,496

Der Datensatz wurde für die Strukturgleichungsmodellierung in zwei zufällige Stichproben unterteilt, um die Modelle kreuzvalidieren zu können. Im Folgenden (vgl. Abb. 2 und 3) sind nur die Resultate der Validierungsstichprobe angeführt.
Im Lebensmittel-Modell (vgl. Abb. 2) wird die Kaufintention zu 82% erklärt. Die Einstellung ist mit Abstand die einflussreichste Variable und hat einen standardisierten Effekt von 0,82 auf die Intention. Die subjektive Norm ist mit einem Koeffizienten von 0,11 unbedeutend, aber auch signifikant. Dagegen hat die wahrgenommene Verhaltenskontrolle keinen signifikanten Effekt im Modell. Wie den Gütekriterien zu entnehmen ist, hat das Modell einen sehr guten Fit. Beispielsweise liegt das Verhältnis vom Chi2-Wert zu den Freiheitsgraden (Chi2/DF) mit 1,49 sogar unter der von HU und BENTLER (1999) empfohlenen Faustregel von 2,5; beim Normierten Fit Index (NFI) mit einem Wert von 0,996 verhält es sich genauso.

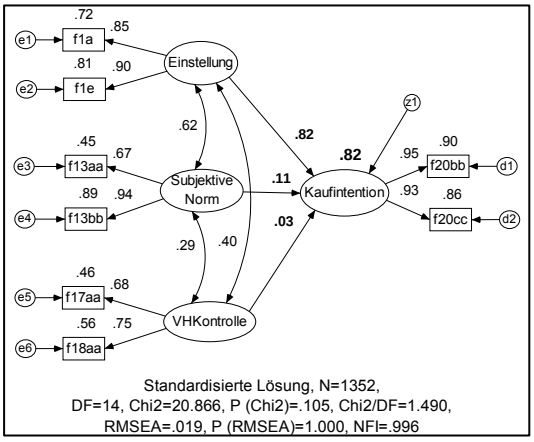


Abb. 2: Pfaddiagramm GVO-Lebensmittel: Basis ToPB-Modell. Zahlen an Einfachpfeilen: Regressionskoeffizient; an Doppelpfeilen: Korrelationen; an Rechtecken: Indikatorreliabilität; an Ellipsen: Anteil erklärter Varianz.

Im Falle der GVO-Medikamente liegt der erklärte Varianzanteil der Intention, solche Medikamente einzunehmen, bei 59% (vgl. Abb. 3). Verglichen mit dem Lebensmittel-Modell haben hier alle Variablen einen signifikanten Einfluss.

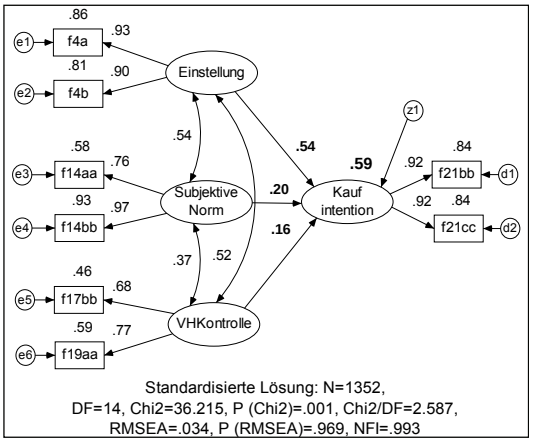


Abb. 3: Pfaddiagramm GVO-Medikamente: Basis ToPB-Modell. Zahlen an Einfachpfeilen: Regressionskoeffizient; an Doppelpfeilen: Korrelationen; an Rechtecken: Indikatorreliabilität; an Ellipsen: Anteil erklärter Varianz.

Auch hier ist die Einstellung die wichtigste Variable, jedoch ist der Effekt mit 0,54 geringer als bei den Lebensmitteln. Dagegen ist der Einfluss der subjektiven Norm mit 0,2 etwas größer. Zudem ist der Einfluss der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle signifikant und liegt bei 0,16. Auch dieses Modell hat mit einem Chi2/DF-Wert von 2,58 und einem NFI-Wert von 0,993 einen sehr guten Fit.

4. Diskussion und Schlussfolgerungen

Grundsätzlich kann festgehalten werden, dass die ToPB sehr gut geeignet ist, um Kauf- und Einnahme-Absichten für GVO-Lebensmittel und GVO-Medikamente zu erklären. Die Gütekriterien für beide Modelle liegen in einem sehr guten Bereich. Die Tatsache, dass die Modelle aufgrund der großen Stichprobe aufgeteilt und kreuzvalidiert werden konnten, ist eine weitere Absicherung der vorliegenden Resultate. Demzufolge sind in beiden Bereichen die Einstellungen ausschlaggebend, um eine Kaufabsicht bei Lebensmitteln respektive eine Einnahmeabsicht bei Medikamenten auszubilden.

Bezogen auf die erste Forschungsfrage kann behaupten werden, dass die Befragten eine kritische Haltung zum Thema Gentechnologie im Lebensmittel- und im Medikamentenbereich haben. Die Antwortkategorien 1 und 2, die eine geringe Zustimmung bzw. eine weniger positive Einschätzung bedeuten, ergeben zusammengenommen bei den meisten Variablen Werte über 50%. Insoweit ist die Haltung der Befragten als kritisch einzustufen. Jedoch muss hier erwähnt werden, dass sie bezüglich des Kontrollsystems und der Produktinformation großes Vertrauen zeigen, denn bei diesen Variablen verhalten sich die Anteile im umgekehrten Verhältnis als bei den Einstellungs- und der Normvariablen.

Welches Gewicht Einstellungen im Vergleich zu anderen Variablen haben, konnte eindeutig gezeigt werden: die Einstellung ist in beiden Bereichen die effektstärkste Variable, gefolgt von der subjektiven Norm und der wahrgenommenen Verhaltenskontrolle, die im Lebensmittelmodell praktisch keinen Effekt hatte und im Medikamentenmodell nur einen geringen Effekt vorweisen konnte. SPENCE und TOWNSEND (2006, 665) fanden in ihrer Untersuchung in Großbritannien auch, dass die Einstellung den größten Effekt aufweist; jedoch waren in ihrer Studie auch die subjektive Norm und die

wahrgenommene Verhaltenskontrolle signifikant und haben zur Erklärung der Absicht (51% erklärter Varianzanteil) beigetragen. Dieser Unterschied kann darin begründet sein, dass sie nach der Bereitschaft zum Probieren von GVO-Lebensmitteln gefragt haben. Somit wäre der Unterschied auf eine unterschiedliche Operationalisierung der Intention zurückzuführen.

Auch die Ergebnisse von SABA und VASALLO (2002, 18f.) zeigen, dass einerseits die Einstellung eine wichtige Variable ist. Andererseits haben sie die wahrgenommene Verhaltenskontrolle als die effektstärkste Variable identifiziert. Da diese Variable in ihrer Korrelationsmatrix positive im Strukturgleichungsmodell jedoch negative Koeffizienten aufweist, kann davon ausgegangen werden, dass es sich um ein Multikollinearitätsproblem handelt und daher ihre Ergebnisse nicht zuverlässig sind. Auch wird die Absicht in ihrem Modell nur zu 41% erklärt, was deutlich geringer als in den hier betrachteten Modellen ist.

Schließlich kann es sich bei den Unterschieden um Stichprobeneffekte handeln, die wiederum auf kulturelle oder regionale Gegebenheiten zurückgeführt werden könnten. Aber auch die Tatsache, dass in unserem Datensatz ein recht hoher Anteil an fehlenden Werten vorhanden ist, zeigt die große Unsicherheit, die die Befragten zu diesem Thema haben.

Bezüglich der beiden Bereiche zeigen diese Resultate wesentliche Unterschiede: Obwohl die subjektive Norm und die wahrgenommene Verhaltenskontrolle kaum eine Wirkung im Lebensmittel-Modell haben, wird die Absicht viel stärker erklärt als im Medikamenten-Modell. Dies könnte einerseits daran liegen, dass für Lebensmittel die Situation in der Schweiz viel hypothetischer ist als im Medikamentbereich. Andererseits könnte dies auch ein Hinweis darauf sein, dass in einem solch hypothetischen Fall noch gar keine Intention herausgebildet ist bzw. diese der Einstellung faktisch gleichgesetzt werden kann. Das heißt, in einem hypothetischen Fall kann empirisch gesehen nicht zwischen Einstellung und Intention unterschieden werden.

Sowohl diese Resultate als auch die anderer Studien zeigen, dass noch keine allgemeingültige Theorie postuliert werden kann, um die Akzeptanz von Gentechnologie in verschiedenen Bereichen genügend zu erklären. Wichtig für künftige Studien sind vergleichbare Operationalisierungen und theoretische Ansätze, um allenfalls

vorhandene Grundmuster, die für alle Bereiche gelten, zu identifizieren und spezielle Unterschiede herauszuarbeiten.

Literatur

AJZEN, I. (1985, Reprinted): Attitudes, Personality and Behavior. Milton Keynes, Open University.

AJZEN, I. und MADDEN, T. J. (1986): Prediction of goal directed behavior: Attitudes, intentions, and perceived behavioral control. Journal of Experimental Social Psychology, 22, S. 453-474.

BAMBERG, S. und SCHMIDT, P. (1993): Verkehrsmittelwahl – Eine Anwendung der Theorie des geplanten Verhaltens. Zeitschrift für Sozialpsychologie, 1993, Band 24, Heft 1, S. 25-37.

BYRNE, B. (2001): Structural Equation Modeling with AMOS. Basic Concepts, Applications, and Programming. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.

DEMOSCOPE (Research&Marketing) (2006): Politik und Wirtschaft 2006 - Studie mit psychografischer und demografischer Segmentierung.

EUROBAROMETER (2006): Special Eurobarometer 238/ Wave 64.1 – TNS Opinion & Social. Risk Issues. European Commission, Brüssel.

HU, L. und BENTLER, P. (1999): Cutoff criteria for fit indices in Journal of Structural Equation Modeling, 1999, 6, S. 1-55.

LONGCHAMP, C., BIERI, U., RATELBAND-PALLY, S. und TSCHÖPE, S. (2003): Klare Präferenzen bei der Anwendung. Schlussbericht zum Gentechnik-Monitor 2003 für die Interpharma. GfS-Forschungsinstitut, Politik und Staat, Bern.

REINECKE, J. (2005): Strukturgleichungsmodelle in den Sozialwissenschaften. München: Oldenbourg.

SABA, A. und VASALLO, M. (2002): Consumer attitudes toward the use of gene technology in tomato production. Food and Quality Preference, 13, S. 13-21.

SPENCE, A. und TOWNSEND, E. (2006): Examining Consumer Behavior Toward Genetically Modified (GM) Food in Britain. Risk Analysis, Vol. 26, Nr. 3, S. 657-669.

Anschrift der Verfasser

Dr. Aysel Tutkun, Prof. Dr. Bernard Lehmann
Institut für Umweltentscheidungen, ETH Zürich, Sonneggstraße 33,
8092 Zürich, Schweiz
eMail: atutkun@ethz.ch
eMail: lehmann@ethz.ch

Landwirtschaft und Hochwasser – Wechselwirkungen zwischen Landnutzung und Wasserrückhalt

Agriculture and flooding – mutual impacts of land use and water retention

Klaus WAGNER, Hubert JANETSCHEK und Julia NEUWIRTH

Zusammenfassung

Die Landwirtschaft ist ein wesentlicher Nutzer der von Hochwasser gefährdeten Flächen, aber auch jener Flächen, die die Entstehung von Hochwässern beeinflussen. Im regionalen Maßstab werden landwirtschaftliche Nutzungen in Hochwasserrisikogebieten analysiert und hinsichtlich ihrer natürlichen und nutzungsbedingten Hochwasserempfindlichkeit sowie ihres Beitrags zur Hochwasserprävention mittels GIS-Modellierungen bewertet. Daraus lassen sich umsetzungsfähige Maßnahmen und Entschädigungsmodelle für solche landwirtschaftliche Flächen ableiten, die für die Schutzwasserwirtschaft relevant sind. Anhand des Gemeindegebietes Seitenstetten (NÖ) erfolgt eine konkrete beispielhafte Umsetzung des Bewertungsmodells.
Schlagworte: Hochwasser, Landwirtschaft, Multifunktionalität

Summary

Agriculture is an important land use in areas at risk from flooding on the other hand it is also the main land use on areas contributing to flooding. As extreme weather conditions are becoming more frequent there is an ongoing discussion about better adapted land use patterns and compensation payments. This article is about analyses of agricultural land use in connection with its sensitivity against flooding and with its contribution to flooding prevention. Economic calculations of various measures to improve the flooding prevention function and

---

Erschienen 2009 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie,* Band 18(3): 137-146. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

to minimize the flooding risk are based on GIS-models. Implementation is shown using the example of the community Seitenstetten in Lower Austria.
Keywords: Flooding, Agriculture, Multifunctionality

1. Einleitung und Vorgehensweise

Das Projekt „Landwirtschaft und Hochwasser" der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft ist Teil des umfangreich angelegten Projektes „Flood Risk II" des Lebensministeriums, in dessen Rahmen integrierte Strategien zum Hochwasserschutz entwickelt werden sollen. Die Bundesanstalt für Agrarwirtschaft hat - aufbauend auf einem System der Funktionsbewertung landwirtschaftlicher Flächen, wie es im Interreg Projekt ILUP (WAGNER, 2007) entwickelt wurde - den Beitrag landwirtschaftlicher Flächen zum Hochwasserschutz sowie deren Hochwasserempfindlichkeit im regionalen Maßstab klassifiziert. Damit können zielgerichtet mögliche Maßnahmen zur Verbesserung der Situation vorgeschlagen und deren ökonomische Bedeutung abgeschätzt werden (WAGNER et al., 2008). Als Grundlagen dienen neben der digitalen Bodenkarte, der digitalen Hochwasserrisikozonenausweisung und den INVEKOS-Flächennutzungsdaten auch Arbeiten des Institutes für Kulturtechnik und Bodenwasserhaushalt. Richtwerte und Deckungsbeiträge der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft fließen in die ökonomische Abschätzung der Maßnahmenkombinationen ein (vgl. Abbildung 1). Die Flächenbewertung wurde modellhaft im Gemeindegebiet Seitenstetten in Niederösterreich durchgeführt.

2. Hochwasserschutzfunktionen landwirtschaftlicher Flächen

Ein natürlicher Beitrag zur Hochwasserprävention landwirtschaftlicher Flächen ergibt sich aus den naturräumlichen Gegebenheiten. Die Bodeneigenschaften, Klimabedingungen und Geländeeigenschaften bestimmen den Oberflächenabfluss aus der Fläche, der zusätzlich von der jeweiligen Nutzung der Fläche (Kulturart, Fruchtart, Bearbeitungsverfahren) beeinflusst wird. Als Indikatoren der natürlichen Hochwasserprävention werden die Erosionsgefahr (STRAUSS, 2007) und die nutzbare Feldkapazität (MURER et al., 2004) herangezogen und mit der landwirtschaftlichen Nutzung in GIS-Bearbeitungen überlagert.

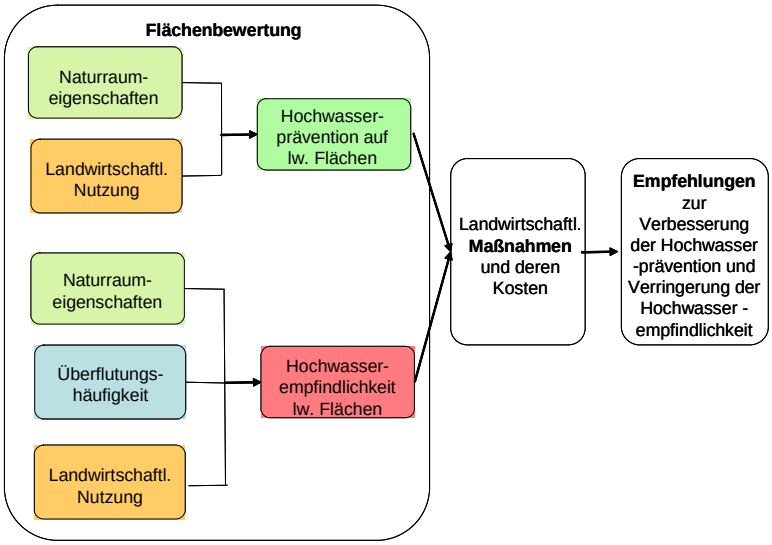


Abb. 1: Projektablauf
Quelle: eigene Bearbeitung

Der Einfluss landwirtschaftlicher Nutzung wurde überwiegend aus Bearbeitungen von KLAGHOFER (2003), ILLGEN (2000) und KRIMLY und DABBERT (2007) abgeleitet. Sehr deutlich kommt in den Untersuchungen eine Abstufung der landwirtschaftlichen Nutzung in drei Kategorien heraus: die günstigsten Werte für einen Wasserrückhalt weist Grünlandnutzung auf, innerhalb der Ackernutzung ist zwischen Früchten mit durchschnittlichem Oberflächenabfluss bzw. Wasserretentionsvermögen und damit auch Erosionsrisiko und solchen mit erhöhtem Risiko zu unterscheiden. Mittels einer dreistufigen Portfolio-Punktebewertung werden alle landwirtschaftlichen Flächen einzeln klassifiziert. Ein hoher Beitrag zur Hochwasserprävention liegt vor, wenn z.B. ebene Flächen mit speicherfähigen Böden und günstigen Niederschlagsverhältnissen als Grünland genutzt werden. Hingegen ist bei einer Ackernutzung im Allgemeinen mit größeren Oberflächenabflusswerten zu rechnen. Speziell bei bestimmten Ackerreihenfrüchten erhöht sich das Risiko eines starken Oberflächenabflusses, z.B. bei Früchten mit einem späten Bestandesschluss und damit langer Zeit an offener Bodenfläche sowie später Ernte, die eine

Zwischenbegrünung erschwert, wie z.B. Mais, Sonnenblumen, Zuckerrüben. Zusätzlich können stärkere Hangneigungen, ungünstige Bodeneigenschaften und zeitlich ungünstige Wetterereignisse zu hohen Wasserabflussmengen führen. Das Ergebnis wird auf Ebene der Gewässereinzugsgebiete dargestellt. Einige GIS-Grundlagendaten liegen zwar parzellenscharf vor (INVEKOS-Nutzungsdaten), andere Grundlagen wie die Bodenkarte oder die Überflutungszonen sind jedoch nur in kleinerem Maßstab verfügbar, der eine Generalisierung der Ergebnisse nötig macht (vgl. Abbildung 2). Zudem war im Projekt gefordert, Aussagen auf Ebene der Gewässereinzugsgebiete zu erarbeiten, die Prioritäten für die Regionalplanung aufzeigen.
Bei der Bewertung der Hochwasserempfindlichkeit wird zusätzlich die Überflutungshäufigkeit der landwirtschaftlichen Flächen berücksichtigt, um jene Flächen zu identifizieren, die besonders risikobehaftet sind. In der vorliegenden Beispielgemeinde Seitenstetten wurde modellhaft die in eHORA zur Verfügung stehende Hochwasserrisikozonierung verwendet (http://gis.lebensministerium.at/eHORA). Bei einer konkreten Anwendung des Bewertungsmodells muss mit Experten abgeklärt werden, welche Überflutungshäufigkeiten für diesen Zweck den lokalen Geschehnissen am besten gerecht werden. Primär auf diesen Flächen sollten Nutzungsanpassungen erfolgen (vgl. Abbildung 3). Aufgrund der meist günstigen sonstigen Naturraumeigenschaften in den Überflutungszonen sind es oft genau diese Flächen, wo höhere Anteile an Ackerfrüchten mit erhöhtem Risiko (bezüglich des Oberflächenabflusses) angebaut werden. Zudem sind dies aber gleichzeitig auch jene Ackerfrüchte, mit denen hohe Deckungsbeiträge erzielt werden können. Mit einer geänderten Fruchtfolge kann man daher den Oberflächenabfluss positiv beeinflussen und gleichzeitig die ökonomischen Schäden im Hochwasserfall verringern, der Landwirt hat aber im Nichtüberflutungsfall ökonomische Nachteile vorzuweisen.

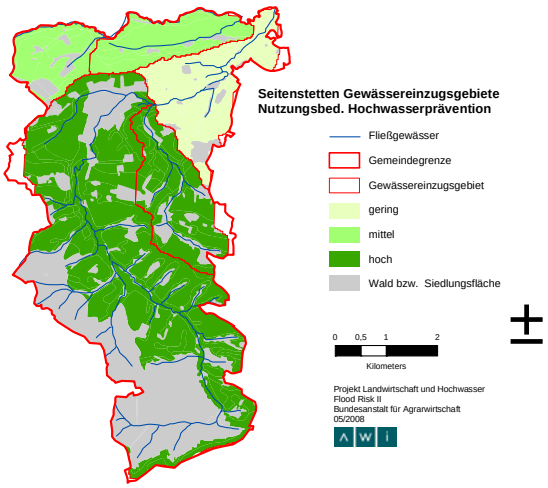


Abb. 2: Hochwasserprävention auf landwirtschaftlichen Flächen in Seitenstetten
Quelle: eigene Bearbeitung

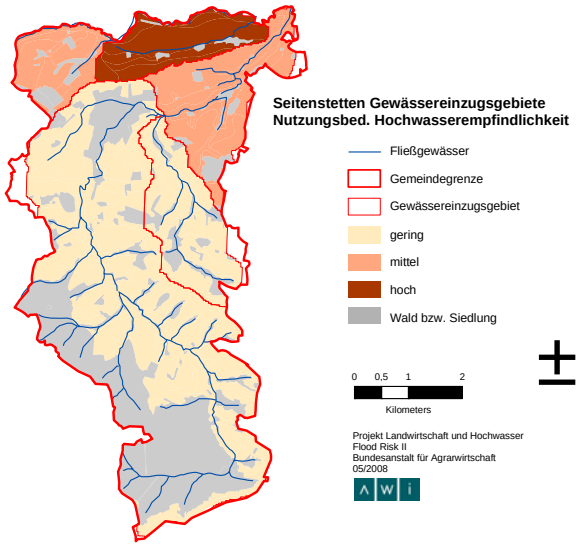


Abb. 3: Hochwasserempfindlichkeit auf landwirtschaftlichen Flächen Seitenstetten
Quelle: eigene Bearbeitung

3. Ökonomische Bewertung von Nutzungsänderungen

Die einschlägige Literatur, wie auch Forschungs- und Evaluierungsberichte zu Umweltmaßnahmen geben Hinweise auf Maßnahmen, die den Boden- und Wasserrückhalt auf landwirtschaftlichen Flächen verbessern. (vgl. WAGNER et al., 2008). Diese reichen von unterschiedlichen Bearbeitungstechniken wie Mulch- oder Direktsaat über Zwischenfruchtanbau oder Umstieg auf weniger risikoreiche Fruchtarten bis zur Umwandlung von Acker in Grünland bzw. zur gänzlichen Aufgabe der Landwirtschaft (siehe Tabelle 1).
Je nach Ertragssituation, Erzeugerpreisen, Betriebssituation und Arbeitsverfahren entstehen durch hochwasserpräventive Nutzungsänderungen unterschiedliche Nachteile für den Landwirt. Allerdings muss ein Verfahrensumstieg nicht immer mit einem Mehraufwand verbunden sein, sondern kann auch eine Reduzierung der Kosten hervorrufen (z.B. im Vergleich Herbstfurche ohne Begrünung zu Direktsaat in Winterbegrünung, siehe Tabelle 2). Anzumerken ist, dass die hier angeführte Werte Richtwerte für die Beispielsregion Seitenstetten darstellen. Falls ein derartiges Projekt konkret und nicht nur modellhaft durchgeführt wird, muss auch auf die betrieblichen Möglichkeiten der einzelnen Landwirte eingegangen werden um solche Umstellungen überhaupt vornehmen zu können.

Tab. 1: ÖPUL Maßnahmen mit Wirkung auf den Boden- und Wasserrückhalt

Maßnahme	Boden-rückhalt	Wasser-rückhalt	Kosten, €/ha
Umweltgerechte Bewirtschaftung	gering	gering	85 - 110
Erosionsschutz Dauerkulturen	hoch	hoch	125 - 300
Ackerflächen-Zwischenfruchtbau	hoch	gering	130 - 190
Ackerrandstreifen	hoch	gering	16-120
Mulch- und Direktsaat	hoch	mittel	40
Untersaat bei Mais	hoch	mittel	50
Stilllegung in Projektgebieten	hoch	hoch	300-1.000

Quelle: eigene Berechnungen

Tab. 2: Ökonomischer Mehraufwand von Nutzungsänderungen auf landwirtschaftlichen Flächen zur Verbesserung der Hochwassersituation

Maßnahme	**Jährl. Aufwand in €/ha**
Umwandlung Wintergerste in Grünland	360
Umwandlung Ackerfutterbau in Grünland	324
Umwandlung Triticale in Grünland	309
Umwandlung Futterweizen in Grünland	279
Anstelle Herbstfurche ohne Begrünung Herbstfurche mit Begrünung	159
Umwandlung Körnermais zu Futtergetreide	158
Anstelle Herbstfurche ohne Begrünung Direktsaat in Winterbegrünung	-22

Quelle: eigene Berechnungen

4. Maßnahmen für einen verbesserten Hochwasserschutz und deren Kosten

Für die Gemeinde Seitenstetten wurden beispielhaft jene Gewässereinzugsgebiete als Maßnahmengebiete herangezogen, die insgesamt nur einen geringen Beitrag zur Hochwasserprävention liefern und die eine hohe Hochwasserempfindlichkeit aufweisen. Aus den GIS-Flächenbilanzen ist abzuleiten, auf wie vielen und auch auf welchen Flächen in den betroffenen Gewässereinzugsgebieten Nutzungsänderungen empfehlenswert sind. Je nach Bewertung der Einzelflächen wurden Maßnahmenkombinationen beispielhaft durchgerechnet: z.B. sollten auf Flächen mit hoher Hochwasserempfindlichkeit stärker wirksame Maßnahmen stattfinden, als auf Flächen mit mittlerer Bewertung. In Summe würde dies für Seitenstetten bedeuten:

- auf 110 ha von Silomais auf Grünland,
- auf 22 ha von Körnermais auf Futtergetreide mit Zwischenfruchtanbau umzusteigen und
- auf 44 ha Ackerflächen Zwischenfrüchte einzusäen.

Die Kosten für diese Art der Bewirtschaftungsumstellung belaufen sich insgesamt auf rund € 44.000,- jährlich. Damit würden in dem jetzt mit hoher Hochwasserempfindlichkeit bewerteten Einzugsgebiet die Einstufung auf mittel gesenkt werden. Gleichzeitig würde das Einzugsgebiet mit geringer Hochwasserprävention auf die Einstufung

hoch angehoben werden und damit ein besserer Beitrag zum Schutz von Unterliegern (auch von Siedlungsflächen) geleistet werden. Wie hoch dieser Beitrag zum vermehrten Wasserrückhalt konkret ist, müsste im Anwendungsfall berechnet werden, um diesen in das Wassermanagementkonzept für ein Gewässereinzugsgebiet einzubeziehen. Diesen Kosten könnte man Alternativen gegenüberstellen, wie z.B. die Bau- und Erhaltungskosten von Schutzanlagen für Siedlungen oder auch die geschätzten Kosten eines einfachen Schadensausgleiches im Schadensfall, je nach Eintrittswahrscheinlichkeit.

5. Fazit

Infolge extremer Wetterereignisse gibt es eine anhaltende Diskussion um angepasste Flächennutzungen und Entschädigungen in der Landwirtschaft. Die hier erarbeiteten Grundlagen fließen in das Gesamtprojekt Flood Risk II ein und tragen zum Verständnis der Multifunktionalität landwirtschaftlicher Flächen und zu einer Prioritätensetzung im regionalen Maßstab bei. Eine möglichst objektive Einschätzung der ökonomischen Auswirkungen einer angepassten Flächennutzung soll Entscheidungen über Maßnahmenpakete zur Hochwasserprävention und zur Schadensminimierung erleichtern. Zu bedenken ist, dass mit diesen Ergebnissen nur ein Baustein für ein regionales Hochwasserschutzprojekt vorliegt, welches im Zusammenspiel aller Interessensgruppen erarbeitet werden muss. Es wird aber deutlich, dass die Landwirtschaft gewisse Beitrage zur Hochwasserprävention liefern kann und diese auch ökonomisch durchaus realisierbar erscheinen.

Die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen kann mit verschiedenen Instrumenten und auf unterschiedlichen Ebenen erfolgen, die politisch zu bestimmen wären. Zu den hoheitlichen, vom Staat geregelten Instrumenten zählen Gesetzgebung, Steuern, Abgaben und Subventionen. Zu den privaten Instrumenten zählen vertragliche Vereinbarungen (z.B. Nutzungsverträge, Flächenkauf und -pacht), Fonds und Stiftungen sowie handelbare Rechte. Die öffentliche Hand kann im Rahmen der Privatwirtschaftsverwaltung beispielsweise Nutzungsverträge mit Grundeigentümern abschließen (z.B. Vertragshochwasserschutz), Überschwemmungsgebiete aufkaufen

oder spezielle Entschädigungsfonds für Hochwasserereignisse einrichten.

Im Rahmen der Hoheitsverwaltung könnte beispielsweise eine „hochwasserverträgliche Landbewirtschaftung" als zusätzliche Cross Compliance Bestimmung aufgenommen werden. Dazu wären jedoch vorab österreichweite Analysen über die aktuelle Landbewirtschaftung in Einzugs- und Überschwemmungsgebieten und die Ableitung von allgemein anerkannten Kriterien zur hochwasserverträglichen Landbewirtschaftung nötig. Zu überdenken wäre auch eine Einführung neuer bzw. die Erweiterung bestehender Förderprogramme in der ländlichen Entwicklung wie dem ÖPUL mit regional/lokal gezielten Maßnahmenbündeln speziell zum Hochwasserschutz. Je nach Dringlichkeit von Maßnahmen ist aber zu bedenken, dass die Beteiligung an solchen Programmen bzw. die Inanspruchnahme auf freiwilliger Basis erfolgt und daher die tatsächliche Wirkung auch von nicht steuerbaren Gegebenheiten abhängig ist (z.B. nationale und internationale Preisentwicklung bei landwirtschaftlichen Erzeugnissen, Energiepreise).

Literatur

ILLGEN, M. (2000): Überprüfung von Standard-Abflussbeiwerten durch Niederschlag-Abfluss-Simulation, Diplomarbeit am Fachgebiet Siedlungswasserwirtschaft der Universität Kaiserslautern.

KLAGHOFER, E. (2003): Hochwasser und Landnutzung, in: Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft 19, S. 60-69, Wien.

KRIMLY, T. und DABBERT, S. (2007): Landwirtschaftlicher Hochwasserschutz. Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Universität Hohenheim, Stuttgart.

MURER, E., Wagenhofer, J., Aigner, F., Pfeffer, M. (2004): Die nutzbare Feldkapazität der mineralischen Böden der landwirtschaftlichen Nutzfläche Österreichs. Schriftenreihe des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, Band 20, Wien, S. 72-78.

STRAUSS, P. (2007): Flächenhafter Bodenabtrag durch Wasser. In: Hydrologischer Atlas Österreichs, 3. Lieferung, Kartentafel 8.4, Lebensministerium Wien, ISBN 3-85437-350-7

WAGNER, K., JANETSCHEK, H. und NEUWIRTH, J. (2008): Projektforschungsbericht Landwirtschaft und Hochwasser. Bundesanstalt für Agrarwirtschaft, Wien.

WAGNER, K. (2007): Landwirtschaftliche Grundlagen für eine Integrierte Regionalplanung. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Agrarwirtschaft Nr. 48, Wien.

Anschrift der Verfasser

Dipl.-Ing. Klaus Wagner
Dipl.-Ing. Hubert Janetschek
Dipl.-Ing. Julia Neuwirth
Bundesanstalt für Agrarwirtschaft
Marxergasse 2, Wien, Österreich
eMail: klaus.wagner@awi.bmlfuw.gv.at

Do Geographical Indications Promote Sustainable Rural Development?

Fördern geschützte Herkunftsbezeichnungen eine nachhaltige Entwicklung des ländlichen Raums?

Rachael WILLIAMS und Marianne PENKER

Zusammenfassung

Dieser Beitrag widmet sich der Frage, ob geschützte Herkunftsbezeichnungen eine nachhaltige ländliche Entwicklung zu unterstützen vermögen. Die vergleichende, qualitative Untersuchung umfasst zwei Fallstudien in Großbritannien: Jersey Royal Potato (Geschützte Ursprungsbezeichnung) und Welsh Lamb (Geschützte geographische Angabe). Die Literatur verspricht zahlreiche positive Effekte, die in den 25 Leitfadeninterviews allerdings nur teilweise bestätigt werden konnten. So wurden zwar mehrere ökonomische und soziale Vorteile identifiziert, jedoch kaum positive ökologische Effekte. Dennoch zeigen die Fallstudien, dass nicht nur Regionen im südlichen Kontinentaleuropa, die für ihre lange Tradition von regional differenzierten Qualitätsprodukten bekannt sind, von Herkunftsbezeichnungen profitieren können.

Schlagworte: Herkunftsbezeichnung, geschützte Ursprungsbezeichnung, geschützte geographische Angabe, Nachhaltigkeit, ländliche Entwicklung.

Summary

Geographical indications (GIs) are one form of protective labelling used to indicate the origin of food and alcohol products. The role of protected geographical indications as a promising sustainable rural development tool is the basis for this paper. The research method employed for this study was qualitative critical social science. Two case

Erschienen 2009 im *Jahrbuch der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie,* Band 18(3): 147-156. On-line verfügbar: http://oega.boku.ac.at

studies were used to investigate the benefits brought to rural areas through the protection of GIs; Jersey Royal and Welsh Lamb. Twenty-five in-depth interviews were conducted for this study. The study identifies predominantly indirect links between GIs and sustainable rural development (SRD), through economic and social benefits brought to rural areas by the GIs investigated - less of a connection was found to ecological elements. No considerable disadvantage for GI protection was discovered. These findings suggest that GIs are worthwhile for implementation as a rural development tool.
Keywords: Geographical Indication, Protected Designation of Origin, Protected Geographical Indication, Sustainable Rural Development, Agro-food products.

1. Introduction

Geographical Indications are one type of label of origin, other examples include Swiss Labeled Products and Appellation d'origine controlée. The World Trade Organization's (WTO) 1994 Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (TRIPs) defines geographic indications (GIs) as "indications which identify a good as originating in the territory of a Member, or a region or locality in that territory, where a given quality, reputation or other characteristic of the good is essentially attributable to its geographic origin."(1994 TRIPS Agreement, article 22.1).

EU council regulations (EC) No 509/2006 and 510/2006 protect three GI schemes: PDO (protected designation of origin), PGI (protected geographical indication) and TSG (traditional specialty guaranteed). PDO (the case study of Jersey Royal Potatoes) encompasses agrofood products where production, processing and preparation occur in a given area. PGI (the case study of Welsh Lamb) is a scheme concentrated on producers. Only one of the stages of production, processing or preparation is required to take place in the area (http://ec.europa.eu/agriculture/quality/schmes/index_en.htm).

The subject of GIs is rather contentious, involving a significant split in views on the WTO/TRIPS agreement protecting GIs; protection is currently limited to GIs for wine and spirits. The European Union desires extension of the WTO/TRIPS agreement to protect all GI products, and the establishment of a legally binding multilateral

register of GIs (JOSEPHBERG et al., 2003). Coming from New Zealand- a country that has a remarkably diverse geography yet doesn't support the protection of non wine and spirit GIs- prompted the author's motivation for this study.

There appears to be a lack of theories that can describe and interpret the link between geographical indications (GIs) and SRD (ARFINI, 2003). This is partly because there is no sole concept of what is meant by SRD. Therefore analysis of this link was based on multiple criteria. This study employs an integrative theory approach to link Geographical Indications to SRD using endogenous development, convention theory, cultural economy, and the embeddedness concept. These all fall under the umbrella of sustainable development. The theories and models were chosen because of their former links to value added products in relevant literature. (SYLVANDER et al, 2000; BARHAM, 2003; PENKER , 2006).

Common to these models and theories is the need of the market to consider more than merely economic factors in order to be sustainable. The true costs of many commodity products are not covered by current market mechanisms, such as their social and environmental costs; economists term this cost an externality. This study makes the assumption that the true cost of GIs and other value added products are more closely accounted for (because they are linked to social and ecological values as well as economic values) and are therefore potentially more sustainable in the long term. The study uses a literature based survey on links that have been categorised as having ecological, economic, or social effects.

There is much reference in economic and agrofood literature to the contribution of origin labelled products (OLPs) to rural development (e.g., BABCOCK, 2003; BARHAM, 2003; TREAGEAR, 2003). This reference is predominantly theoretical, signifying that there is a need for more empirical evidence demonstrating that OLPs promote rural development. Furthermore, there are many forms of OLPs each possibly impacting rural development differently (BARHAM, 2003). Geographical indications are one type of OLP and therefore require independent research. There is far less literature *specifically* concentrating on the influence of GIs on sustainable rural development than there is on OLPs in general, particularly outside of Southern Europe. However from existing research it is generally believed that

GIs do promote sustainable rural development (BARHAM, 2002; BABCOCK and CLEMENS, 2004; RANGNEKAR, 2004).
The study investigates two GIs - Welsh Lamb and Jersey Royal Potato - to bring new information to the table in order to scrutinize the hypothesis that GIs do promote sustainable rural development.

2. Methods

A qualitative research approach was adopted for this study. This approach was chosen because the study needed to address the research question in detail concentrating on two case studies, best suited to a qualitative approach (STRAUSS and CORBIN, 1998; YIN, 2003).
The qualitative approach selected was critical social science research, chosen because the study was aimed to be more explorative than definitive (YIN, 2003). The case study method was employed to allow the gathering of detailed and context specific information on two selected GI protected products. PGI Welsh Lamb and the PDO Jersey Royal Potato (Registered on the DOOR GI database of the EC http://ec.europa.eu/agriculture/quality/door/browse.html?search&locale=en). This method is allowed for a comparison between these two different products focusing on their individual situational factors. (PATTON, 2002; YIN, 2003).
Twenty five interviews were conducted, ten stakeholders for each case study and a further five large retailers who were questioned about both products. The interviewees for both case studies were chosen from a list of stakeholders directly involved in producing and/or marketing the products. Jersey Royal Potatoes are not processed and Welsh Lamb can be processed outside of Wales because it is a PGI so processors were not interviewed. The stakeholder lists were developed from an online search or were provided by already identified stakeholders.
Stakeholders were first contacted by phone and a meeting time was arranged. Interviews were conducted face to face during the month of October 2006. The interviews took approximately 1 hour each. The in-depth qualitative interview method was employed to gather empirical data for the thesis (GUBRIUM and HOLSTEIN, 2002). The stakeholders were interviewed in their professional capacity only, to avoid ethical concerns. This method of in-depth interviews opposed to questionnnaires was designed to establish a stronger rapport with the

stakeholders in order to gain more detailed information, and to be a more timely procedure (GUBRIUM and HOLSTEIN, 2002). Furthermore because the topic of geographical indications is somewhat complex and unfamiliar, the in-depth interview method ensured that the interviewees had the opportunity to understand what they were being asked. Flexibility was required from the interviewer to consider new aspects emerging during the interview; explorative interviews need to be open towards issues that can not be anticipated at the stage of questionnaire design.

The key themes were predefined rather than based on grounded theory. This is because the themes were already recognized in the literature. These themes involve social, economic and environmental elements. The study uses literature based assumptions on links between GI and SRD to indicate economic, social and environmental elements of SRD. They include i) economic indicators - links to added value, innovation and entrepreneurship and marketing potential, ii) social indicators - encouragement of social networks and collaboration, maintenance of traditional knowledge and sustainable employment and slowing of rural exodus and iii) environmental indicators - links to biodiversity, environmental standards and ecologically sustainable production methods. These indicators were chosen because they appear frequently in the literature, are good indicators of the underlying processes and could be evaluated against secondary data (the indicators chosen were predominantly objective and therefore supportive data could be found, such as data on premiums and rural exodus). There was no hierarchy attached to the indicators chosen.

The responses obtained in the in-depth interviews were transcribed and when agreed by interviewee, recorded. The meaning of the information gathered from stakeholder in-depth interviews was determined by searching for sub-themes, commonalities and patterns (KATZER et al., 1991; PATTON, 2002). This information was then verified for credibility and validity where possible through a method of triangulation (YIN, 2003). The various information sources for triangulation came from consistency of answers between intra and inter stakeholder groups, and data from relevant organizational bodies and literature.

3. Results

3.1 GI Links to Economic Benefits

The PDO was consistently linked to adding economic value to the Jersey Royal in the form of a premium. Jersey Royal prices across the time period 1994-2006 range from £492/tonne-£824/tonne (Jersey Gov. Statistics) compared with £110/tonne-£183.7/tonne British Potatoes (BRITISH POTATO COUNCIL, 2006). The PGI for Welsh lamb wasn't linked to a premium. PDO and PGI status could not be linked directly to innovation and entrepreneurship, although some indirect links to innovation were found. For example, Meat Promotion Wales has worked with the abattoir sector to improve efficiency throughout the supply chain of red meat. This has been achieved through Value Chain Analysis (VCA) identifying inefficiencies that are not actually adding value to Welsh Lamb and Welsh Beef (HYBU CIG CYMRU - MEAT PROMOTION WALES, 2006). Thus illustrating that although innovation is occurring, it cannot be directly linked to the PGI status. When referring to direct links the author means that the GI status is responsible for that attribute to occur, whereas indirect links may be attributed also to other factors such as a strong brand name of the product and may have occurred without GI protection.

3.2 GI links to Social Benefits

Neither product could be directly linked with the encouragement of social networks and collaboration amongst stakeholders, except for in the application stage for GI status.

Both GI products investigated could be linked to maintaining some degree of traditional knowledge. The regulations governing GIs demand both human and natural links of the product to geography therefore a certain amount of tradition should be preserved through the protection of GIs. The inherent human factors involve such links as culture and tradition of production technique. Traditional extensive farming is used in the production of Welsh Lamb and hand labour is used in the planting and harvesting of the Jersey Royal along with spreading of seaweed as a natural fertiliser.

Welsh Lamb could not be linked to ensuring sustainable employment or slowing of rural exodus this is possibly because the GI status is

reasonably new (2003). The Jersey Royal was linked to sustainable employment however rural exodus was not viewed as an issue in Jersey when considering the whole of Jersey as a rural area.

3.3 GI links to Environmental Benefits

Welsh Lamb could not be linked to biodiversity, as the genetic makeup of the lamb can be a mix of a number of species. On the other hand the Jersey Royal Benne was discovered on Jersey and cannot be grown anywhere else therefore it maintains biodiversity by avoiding the replacement of a potato outside of Jersey with the Jersey Benne, and vice versa i.e. on a global scale. However on the island of Jersey the Jersey Benne doesn't encourage biodiversity as it is grown as a monocrop. The local biodiversity therefore depends on the production techniques. This will vary among GI products.

The GIs investigated were not linked to environmental standards. Direct links with ecologically sustainable agricultural practices were not made with the GIs investigated. However, indirectly sustainable farming practices were encouraged for Welsh Lamb through the Farm Assured Welsh Lamb scheme. Both products have links to ecologically sustainable practices; however these cannot be directly linked to GI status and may also have occurred in the absence of GI status.

No one interviewed stated that there were significant disadvantages involved with GIs.

4. Conclusion

Literature indicates many positive effects of GIs on sustainable rural development, very simply these can be categorised into ecological, economic and social effects. The two products investigated do not have profound direct links to all of these elements, however many indirect links were found. The Geographical Indications evaluated were least strongly tied to ecological benefits, with stronger ties to economic and social values. No significant social, economic or ecological disadvantages were uncovered by the study.

This study only evaluated two case studies out of a total of 36 in the UK so the findings are not representative of all GI products in the UK. Furthermore it can be assumed that the effects of UK-GIs are different

from those in Italy or France, with their long tradition and culture of regional food products (There are approximately 500 GIs in Europe).
Predominantly stakeholder responses were backed up with supporting data, which indicates that the perceived effects of GIs are inline with the actual effects of GIs. However what was anticipated to be valuable attributes of GIs such as encouraging social cohesion due to being a "collective" label and adding to biodiversity because they are "differentiated" wasn't clearly the case with the two GI products evaluated. Also of surprise was that the GIs evaluated didn't link to innovation and entrepreneurship, which contradicted findings in the literature review. The anticipated values of offering transparency and fairness do occur with GI protection, because they can be directly linked to the regulations governing GIs.
There is enough evidence to show that the GIs investigated in this study are linked to more than just economic benefits and are therefore trending toward SRD; however these links alone are not strong enough to say that GIs *promote* sustainable rural development. A promising finding of the study was that although many of the links between the GIs investigated and SRD were indirect all stakeholders agreed that GIs promote SRD.
Considering the findings of this study together with findings from relevant literature the protection of GIs remains a promising policy tool for Sustainable Rural Development. In today's society where customers are placing increasing value on the integrity of food, such as the social and environmental standards involved in the production and processing of agrofood products (MURDOCH et al., 2000; RENTING et al., 2003), countries such as New Zealand could potentially benefit from adopting GI regulations. GI protection could encourage such Countries to diversify and supplement their markets of predominantly bulk commodity production, and with clear ecological standards also reduce the strain on natural resources such as soil, water and biodiversity.

Literature

ARFINI, F. (2003): OLP Characteristics, Evolution Problems and Opportunities. Development of Origin Labeled Products; Humanity, Innovation and Sustainability. Università di Parma, Italia.

BABCOCK, B. (2003): Geographical Indications, Property Rights, and Value-Added Agriculture. Iowa Ag Review 9(4).

BABCOCK, B. and CLEMENS, R. (2004): Geographical indications and property rights: protecting value-added agricultural products. MATRIC: Iowa

BARHAM, E. (2002): Towards a Theory of Value-Based Labeling. Agriculture and Human Values. 19(4): 349-360.

BARHAM, E. (2003): Translating Terroir: The Global Challenge of French AOC Labeling. Journal of Rural Studies. 19: 127-138.

BRITISH POTATO COUNCIL. (2006). Year Book of Potato Statistics in Great Britain, May 2006 Ed, Market Information and Statistics Department. (www.potato.org.uk)

GUBRIUM, J. and HOLSTEIN, J. (2002): Handbook of Interview Research Context & Methods. Thousand Oaks, California: Sage.

HYBU CIG CYMRU- MEAT PROMOTION WALES (2006): Annual Report 2005-2006. TSO: Norwich (available http://www.welshlambandbeef.co.uk/).

JERSEY IN FIGURES (2006), States of Jersey Statistics Unit (http://www.gov.je/statistics, August 2007).

JOSEPHBURG, K., LANGE, D., DAVID, M., POLLACK, J., VICTORIANO, J., GITIG, O., VAN NES, A. and WAGNER, S. (2003): WTO Members Oppose New Geographical Indications Protections. Intellectual Property & Technology Law Journal 15(2): 23.

KATZER. J., COOK, K. and CROUCH, W. (1991): Evaluating Information: A guide for Users of Social Science Research 3rd Ed. New York: McGraw Hill.

MURDOCH, J., MARSDEN, T. and BANKS, J. (2000): Quality, Nature, and Embeddedness: Some Theoretical Considerations in the Context of the Food Sector. Economic Geography 76(2): 107.

PATTON, M. (2002): Qualitative Research & Evaluation Methods 3rd Ed Thousand Oaks, California: Sage.

PENKER, M. (2006): Mapping and Measuring the Ecological Embeddedness of Food Supply Chains. Geoforum 37: 368-379.

RANGNEKAR, D. (2004): The Socio-Economics of Geographical Indications: a review of empirical evidence from Europe. International Centre for Trade and Sustainable Development: Geneva.

RENTING, H., MARSDEN, T. and BANKS, J. (2003): Understanding Alternative Food Networks: Exploring the Role of Short Food Supply Chains in Rural Development. Environment and Planning A 35: 393 - 411.

STRAUSS, A. and CORBIN, J. (1998): Basics of Qualitative Research: Technique and Procedures for Developing Grounded Theory. 2ndEd London: Sage.

SYLVANDER, B., BARJOLLE, D. and ARFINI, F. (2000). "The Socio-Economics of Origin Labeled Products in Agri-Food Supply Chains: Spatial, Institutional and Co-ordination Aspects." Proceedings of 67th EAAE Conference, Le Mans, France, October 28-30, 1999, INRA Editions, Versailles, France, 2 Volumes.

TREAGAR, A. (2003): From Stilton to Vimto: Using Food History to Re-think Typical Products in Rural Development. Sociologia Ruralis 43(2): 92.

YIN, R. (2003): Case Study Research: Design and Methods, 2nd Ed: Thousand Oaks, California: Sage.

Affiliation

Rachael Marie Williams and Dr Marianne Penker
Universität für Bodenkultur
Feistmantelstraße 4, 1180 Wien, Österreich
eMail: rachaeldelsol@yahoo.co.nz
eMail: marianne.penker@boku.ac.at