

Effizienzanalyse im ökologischen Landbau

**- Bestandsaufnahme, empirische Analyse
und agrarpolitische Schlussfolgerungen**

Dissertation

**zur Erlangung des Doktorgrades
der Fakultät für Agrarwissenschaften
der Georg-August Universität Göttingen**

vorgelegt von
Sebastian Lakner
geboren am 15.11.1973
in Marburg an der Lahn

Göttingen, Dezember 2009

1. Referent: Prof. Dr. Stephan von Cramon-Taubadel

2. Korreferent: Prof. Dr. Bernhard Brümmer

Tag der mündlichen Prüfung: 4. Februar 2010

Lakner, S. (2009): *Effizienzanalyse im ökologischen Landbau - Bestandsaufnahme, empirische Analyse und agrarpolitische Schlussfolgerungen*, Dissertation am Department für Agrarökonomie und rurale Entwicklung, Georg-August Universität Göttingen

Il paraît que la blanche colombe a trois cents tonnes de plombs dans l'aile
Il paraît qu'il faut s'habituer à des printemps sans hirondelles
La belle au bois dormant a rompu les négociations
Unilatéralement le prince entame des protestations
Doit on se courber encore et toujours pour une ligne droite ?
Prière pour trouver les grands espaces entre les parois d'une boîte

Bertrand Cantat, À l'endroit a l'envers, 2001

Inhaltsverzeichnis:

1	Einleitung und Fragestellung	3
1.1	Zur Einführung in das Thema	3
1.2	Ableitung der Fragestellung	5
2	Anwendungen der Effizienzanalyse im Ökolandbau	19
2.1	Technical efficiency of organic grassland farming in Germany - the role of location economics and of specific knowledge	19
1	Introduction	20
2	Background / Literature Survey	21
3	Methods and Data	25
4	Results and Discussion	30
5	Conclusions and Policy Implications	37
2.2	Technical efficiency of organic milk-farms in Germany - the role of subsidies and of regional factors	44
1	Introduction	45
2	Literature Survey	46
3	Methods and Data	47
4	Results and discussion	49
2.3	Einflussfaktoren auf die Effizienz von ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben – die Rolle von Agglomerationen und von agrarpolitischer Förderung	53
1.	Einleitung	54
2.	Literatur-Übersicht und Begründung der Modellvariablen	55
3.	Methoden	58
4.	Daten	60
5.	Ergebnisse und Diskussion	61
2.4	Agrarpolitische Implikationen der Effizienz von Ökobetrieben – der Ökobetrieb als „Infant Industry“?	69
	Einleitung und Zielsetzung	70
	Methoden	70
	Datensatz und Ergebnisse	71
	Diskussion und Schlussfolgerungen	72

3	Marktversagen und Ökolandbau – volkswirtschaftliche Gründe für eine Förderung.....	77
3.1	Einleitung.....	78
3.2	Referenzsystem Markt und Marktversagen.....	82
3.3	Förderinstrumente des ökologischen Landbaus.....	86
3.4	Theoretische Gründe für Markteingriffe	89
3.4.1	Externe Effekte.....	89
3.4.2	Informations-Asymmetrien und adverse Selektion	94
3.4.3	Infant Industry-Argument	101
3.4.4	Meritorische Güter (merit goods).....	109
3.5	Fazit und Schlussfolgerungen.....	112
4	Zusammenfassung und Schlussbetrachtung	123
4.1	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse	124
4.2	Kritische Würdigung der Ergebnisse.....	128
4.2.1	Zu Konsistenz und Aussagekraft des Datensatzes.....	128
4.2.2	Einfluss von möglichen Extremwerten und Heterogenität	136
4.2.3	Diskussion negativer Produktivitätsfortschritt.....	138
4.2.4	Entwicklung der Technischen Effizienz über die Zeit.....	144
4.2.5	Verletzung der Annahmen einer monotonen Produktionsfunktion	145
4.3	Politische Implikationen	147
4.4	Weitere Fragestellungen und Forschungsbedarf	150
4.4.1	Unbeobachtete Heterogenität	150
4.4.2	Heckmen-Selection Procedure.....	151
4.4.3	Mögliche Fragestellungen und Anwendungen im ökologischen Landbau..	152
	Anhang	156
	Zusammenfassung.....	164
	Summary.....	166
	Danksagung.....	169

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1:	Übersicht über Studien zum Thema Effizienzanalyse im ökologischen Landbau	7
Table 2:	Description of the variables	27
Table 3:	Coefficient estimates.....	30
Table 4:	Results for different tests for model quality.....	31
Table 5:	Estimated coefficients for the heteroscedasticity-model.....	32
Table 6:	Estimated coefficients for the technical effects model	32
Table 7:	Farm characteristics of converting farms.....	37
Table 8:	Variables used as determinants for technical efficiency	43
Table 9:	Coefficient estimates.....	49
Table 10:	Estimated coefficients for the technical effects model	50
Tabelle 11:	Beschreibung der Input- und Output-Variablen im Datensatz.....	60
Tabelle 12:	Schätzung der Koeffizienten der Produktionsfunktion	61
Tabelle 13:	Ergebnisse zu Tests der Modelgüte	62
Tabelle 14:	Geschätzte Koeffizienten des Technical Effects Models.....	62
Tabelle 15:	Ökolandbau-Prämien für Grünland in den Bundesländern vor und nach 2005, sowie nach Anpassung 2008/2009	80
Tabelle 16:	Die Annahmen des Modells der vollständigen Konkurrenz	83
Tabelle 17:	Verteilung der Prämien der ersten und zweiten Säule der EU-Agrarpolitik auf ökologische und konventionelle Betriebe in Deutschland.....	88
Tabelle 18:	Gütertypen und Informationsasymmetrien	95
Tabelle 19:	Ergebnisse des Technical Effects Modell für Futterbau und Milchvieh-Betriebe	124
Tabelle 20:	Größenklassen der Betriebe des Land-Data-Datensatzes mit dem Datensatz der FAL	132
Tabelle 21:	Abweichungen des Land-Data-Datensatzes vom FAL-Datensatz.....	132
Tabelle 22:	Regionale Verteilung der Grundgesamtheit der Biobetriebe und der Land-Data-Betriebe	132
Tabelle 23:	Verteilung der Biobetriebe auf die Bundesländer.....	133
Tabelle 24:	Auswahl möglicher Extremwerte im Datensatz.....	136
Tabelle 25:	Umsätze und Umsatzanteile für Öko-Lebensmittel in Deutschland nach Absatzebenen	141
Tabelle 26:	Anteil der negativen Produktionselastizitäten bei den einzelnen Inputs.....	147
Tabelle 27:	Betriebswirtschaftliche Ausrichtungen (Betriebsformen)	156
Tabelle 28:	Umsetzung der Zuordnung in der Buchführung mit Konten	157
Tabelle 29:	Modellergebnisse der Produktionsfunktion mit und ohne Outlier.....	158
Tabelle 30:	Modellergebnisse des Heteroskedastizitäts- und Technical Effects Models ...	159
Tabelle 31:	Kennzahlen von Umstellungsbetrieben und Ökobetrieben.....	160

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1:	Wachstum ökologisch wirtschaftender Betriebe in Deutschland seit 1989....	3
Abbildung 2:	Entwicklung des konventionellen und ökologischen Milchpreises seit 1999.	4
Figure 3:	Regional concentration of organic farms in Germany in 2007.....	22
Figure 4:	Spatial distribution of efficient farms and of organic dairies	35
Figure 5:	Technical efficiency scores of converting farms	36
Abbildung 6:	Verteilung der Effizienzwerte.....	64
Abbildung 7:	Entwicklung der technischen Effizienz (TE) von Umstellungsbetrieben Quelle: eigene Berechnung.....	72
Abbildung 8:	Entwicklung von Produktion und Markt für Ökoprodukte Quelle: eigene Berechnung nach HAMM & RIPPIN 2007, BÖLW 2009.....	78
Abbildung 9:	Prinzip der Kofinanzierung der Prämien des Ökolandbaus durch die Europäische Union, den Bund und die Bundesländer	87
Abbildung 10:	Abschätzung der Umweltwirkung des ökologischen Landbaus im Vergleich zur konventionellen Wirtschaftsweise	91
Abbildung 11:	Auswirkungen einer segregativen und integrativen Naturschutzstrategie zur 20 %igen Extensivierung.....	93
Abbildung 12:	Auswirkungen einer Kombination von segregativer und integrativer Naturschutzstrategie	93
Abbildung 13:	Nachfrageverhalten gleichmäßiger Informationsverteilung	96
Abbildung 14:	Nachfrageverhalten bei asymmetrischer Informationsverteilung.....	97
Abbildung 15:	Ausgaben des Bundesprogramms Ökologischer Landbau in 2002/2003 nach Bereichen der Wertschöpfungskette	99
Abbildung 16:	Haushaltsrechtlich unzulässige Werbung aus Mitteln des Bundesprogramms Ökologischer Landbau.....	100
Abbildung 17:	Aktuelle Beispiele aus dem Bundesprogramm Ökologischer Landbau.....	101
Abbildung 18:	Das Mill-Bastable-Kriterium für Infant Industry-Schutzmaßnahmen.....	102
Abbildung 19:	Entwicklung der technischen Effizienz in der Umstellungsphase.....	105
Abbildung 20:	Entwicklung des Gewinns und Personalaufwands je AK in ökologischen und vergleichbaren konventionellen Betrieben	106
Abbildung 21:	Zeitliche Verteilung aller Beobachtungen im Datensatz	128
Abbildung 22:	Zeitliche Verteilung der verwendeten Beobachtungen der Futterbaubetriebe im Datensatz	130
Abbildung 23:	Regionale Grünlandanteile sowie regionale Verteilung der Futterbaubetriebe im Datensatz	134
Abbildung 24:	Größenverteilung der Futterbau-Betriebe im Vergleich.....	135
Abbildung 25:	Elastizitäten im Hinblick auf die Variable t	138
Abbildung 26:	Einfluss der Betriebsgröße auf den technologischen Fortschritt	140
Abbildung 27:	Einfluss der Betriebsgröße (Umsatz) auf die technische Effizienz	141
Abbildung 28:	Entwicklung des Biopreisaufschlags für Weizen	142

Abbildung 29: Übereinstimmung von Erzeugerpreisindex für konv. Brotweizen und einem möglichen Index für Biobrotweizen	143
Abbildung 30: Entwicklung und Verteilung der technischen Effizienz über den Beobachtungszeitraum (1994/1995 - 2004/2005).....	144
Abbildung 31: Verteilungsfunktionen der technischen Effizienzwerte in den einzelnen Beobachtungsjahren.....	145
Abbildung 32: Verteilung der Skalenerträge für die einzelnen Inputfaktoren x_{ij} im Futterbaudatensatz	146
Abbildung 33: Einfluss der Betriebsgröße (Umsatz) auf den technologischen Fortschritt in den einzelnen Wirtschaftsjahren.....	161

Abkürzungsverzeichnis:

AEP	=	Agri-Environmental Programmes
AGÖL	=	Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau
AIP	=	Agri-Investment Programmes
Ak	=	Arbeitskraft
Akh	=	Arbeitskraftstunde
AUP	=	Agrarumweltprogramme
AWU	=	Agricultural Working Units (= Ak)
AZ	=	Ausgleichszahlung für benachteiligte Gebiete
BfN	=	Bundesamt für Naturschutz
BLE	=	Bundesanstalt für Landwirtschaft
BMELV	=	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BÖLW	=	Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft
BSc	=	Bachelor of Science
CAP	=	(EU's) Common Agricultural Policy
CD	=	Cobb-Douglas
ct	=	Eurocent
c.p.	=	ceteris paribus
DEA	=	Data Envelopment Analyse
dt	=	dezitonne
EAAE	=	European Association of Agricultural Economists
EEG	=	Erneuerbare Energien Gesetz
EG	=	Europäische Gemeinschaft
ELER	=	Europäischer Landwirtschaftsfond für die Entwicklung des ländlichen Raums
EMZ	=	Ertragsmesszahl
EU	=	Europäische Union
EWG	=	Europäische Wirtschaftsgemeinschaft
FAL	=	Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft
GAK	=	Gemeinschaftsaufgabe Agrarstruktur und Küstenschutz
GbR	=	Gemeinschaft bürgerlichen Rechts
GIS	=	Geographical Information System
GMO	=	Gemeinsame Marktordnung
ha	=	Hektar

IAAE	=	International Association of Agricultural Economists
IFCN	=	International Farm-Comparison Network
kg	=	Kilogramm
km	=	Kilometer
KTBL	=	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
MSc	=	Master of Science
NATO	=	North Atlantic Treaty Organization
NI	=	Niedersachsen
PLANAK	=	Planungsausschusses für die Gemeinschaftsaufgabe zur Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutze
RSU	=	Rat der Sachverständigen Umwelt
SFA	=	Stochastische Frontier Analyse
SH	=	Schleswig-Holstein
TE	=	Technische Effizienz
UN	=	United Nations
USDA	=	United States Department for Agriculture
VAT	=	Value Added Tax (Umsatzsteuer)
VE	=	Vieheinheit
VO	=	Verordnung
vTI	=	Johann Heinrich von Thünen Institut, vormals FAL
ZMP	=	Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle

Kapitel 1

Einleitung und Fragestellung

„Die agrarökonomischen Fragen des ökologischen Landbaus können im Wesentlichen mit den gleichen Theorien und Methoden angegangen werden wie bei der konventionellen Landwirtschaft. Natürlich müssen die spezifischen Bedingungen des ökologischen Landbaus dabei beachtet werden. Dies kann teils spezifische methodische Weiterentwicklungen erfordern“

(KÖHNE 2001: 389)

„Standortunterschiede haben im Ökologischen Landbau viel größere Auswirkungen auf den Produktionserfolg als im konventionellen Landbau, sie können eben nicht - wie im konventionellen Landbau - durch hohen Betriebsmitteleinsatz zum Großteil kompensiert werden. Daher sind Produktionsergebnisse des Ökologischen Pflanzenbaus wie auch damit in Verbindung stehende Fragestellungen der Tierernährung und Betriebswirtschaft stark von standörtlichen Spezifika beeinflusst“

(LINDENTAL et al. 1996: 12)

„Das Erfordernis einer regionalen Orientierung stellt eine wesentliche Zielvorstellung des Ökologischen Landbaus dar“

(ebenda: 16)

1 Einleitung und Fragestellung

1.1 Zur Einführung in das Thema

Der Ökolandbau in Deutschland ist in der Mitte der Gesellschaft angekommen. Daneben unterliegt der Sektor in ökonomischer und struktureller Hinsicht einem stetigen Wandel.

Der Sektor der ökologischen Landwirtschaft ist in den letzten Jahren sehr dynamisch gewachsen. So wuchs der Markt für ökologisch erzeugte Lebensmittel zwischen 2001 und 2008 Jahresdurchschnitt um 16,4 %. Die ökologisch wirtschaftenden Betriebe wuchsen im gleichen Zeitraum um jährlich 6,2 %. Die folgende Abbildung 1 zeigt die Entwicklung des Wachstums auf der Ebene der Produzenten und des Marktes:

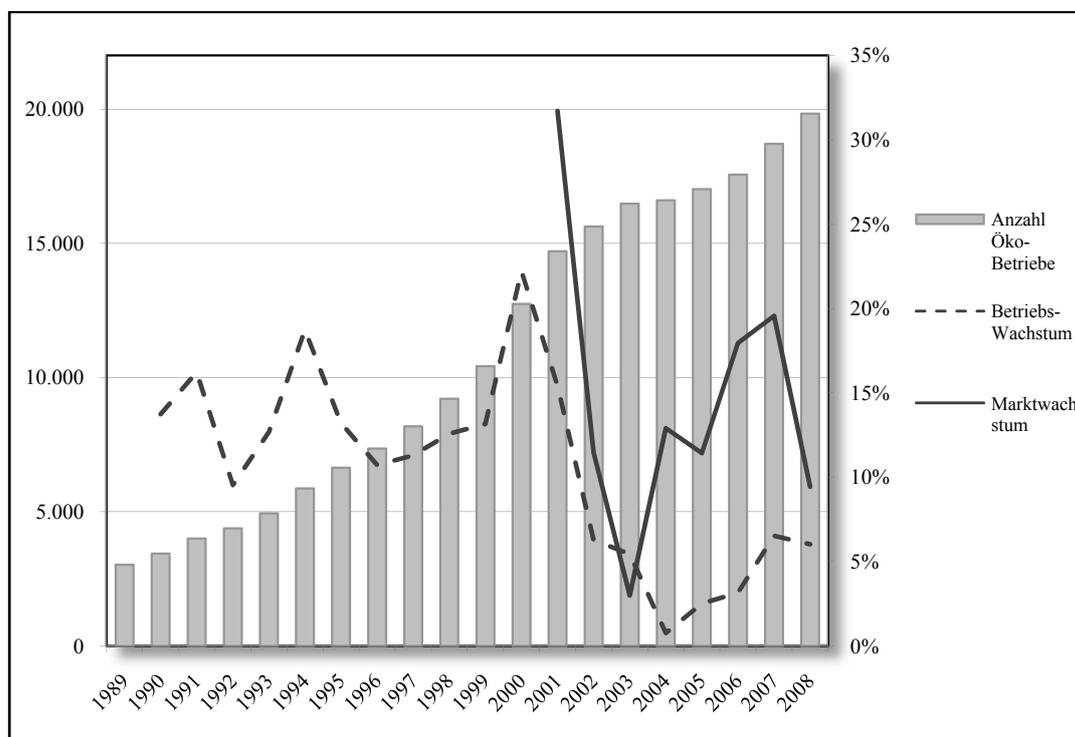


Abbildung 1: Wachstum ökologisch wirtschaftender Betriebe in Deutschland seit 1989

Quelle: Daten 1995-2008 der nach EU VO 2092/91 kontrollierten Betriebe erhoben von der Bundesanstalt für Landwirtschaft (BLE), vor 1994 Betriebe kontrolliert nach den Richtlinien der Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Landbau (AGÖL) (ZMP 1996)

Das Marktumfeld für den Öko-Sektor war bis 2008 gut, was mit dem forcierten Einstieg des Lebensmitteleinzelhandels und der Discounter in die Öko-Vermarktung nach 2002 zusammenhängt (vgl. auch Tabelle 25, S. 141). Deutschland ist in absoluten Zahlen hinter den USA der zweitgrößte Markt für ökologische Produkte weltweit (DIMITRI and OBERHOLTZER 2009, WILLER und KILCHER 2009).

Betrachtet man allerdings die Pro-Kopf-Ausgaben der Bevölkerung für ökologische Lebensmittel, geben die Dänen (106 Euro/Person), die Schweizer (102) und die Österreicher (89) im Durchschnitt am meisten aus, während deutsche Konsumenten mit 64 Euro/Person weniger ausgeben (WILLER und KILCHER 2009).

Trotz dieser positiven Entwicklung am Markt stehen die ökologischen Betriebe einer Reihe von Herausforderungen gegenüber:

- Eine Herausforderung besteht für ökologische Futterbau- und Milchvieh-Betriebe in den starken Milchpreisschwankungen der letzten Jahre. Nach einer Phase von hohen Preisen in den Jahren 2006/2007 sanken die Preise im Laufe des Jahres 2008, wovon auch der Preis für Öko-Milch betroffen ist. Diese Entwicklung wurde allerdings im Vergleich zum konventionellen Milchmarkt nur teilweise nachvollzogen. Die Differenz der Auszahlungspreise lag vor dem Preisanstieg 2005 bei 5,6 ct/kg, während die Differenz aktuell (2009) bei 13,8 ct/kg liegt (BIOLAND 2009, Stand Oktober 09). Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung des konventionellen und ökologischen Milchpreises der letzten 3 Jahre:

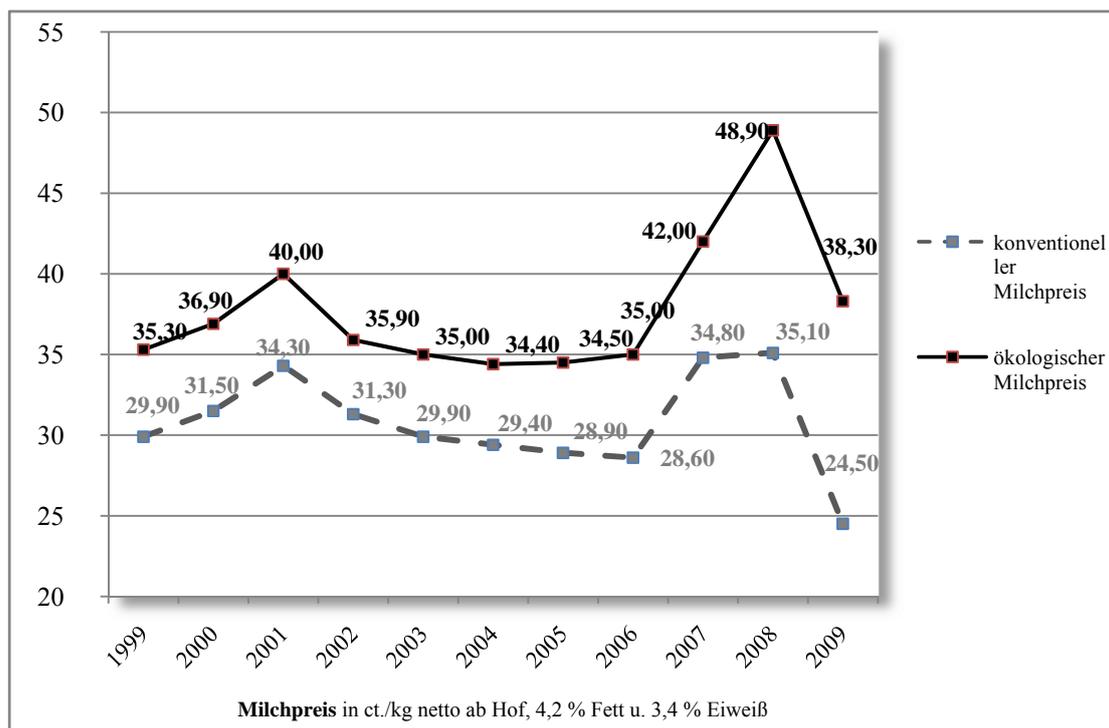


Abbildung 2: Entwicklung des konventionellen und ökologischen Milchpreises seit 1999

Quelle: eigene Darstellung nach Daten von BIOLAND 2009

- Die Reform der Direktzahlungen durch die EU wirkt sich mittelfristig leicht positiv auf die Gewinnsituation der Milchviehbetriebe aus. OFFERMANN et al. (2009) modellieren die Einführung der entkoppelten Direktzahlungen an Hand des Testbetriebsnetzes unter Berücksichtigung der konkreten Ausgestaltung der EU-Agrarreform. Hiernach reduziert sich für spezialisierte Milchviehbetriebe die Differenz der Direktzahlungen zwischen konventionellen und ökologischen Betrieben von 35 % auf 11 %. Bei den ökologischen Futterbaubetrieben hingegen sind die erhaltenen Direktzahlungen im Vergleich zu konventionellen Futterbaubetrieben etwas niedriger (OFFERMANN et al. 2009: S. 223-225).
- Die Auswirkung der schrittweisen Anhebung der Milchquote und die Abschaffung der Milchquote nach 2013 für ökologisch wirtschaftende Betriebe ist zur Zeit noch nicht untersucht. Es ist allerdings klar, dass Betriebe ihr Produktionsprogramm bereits jetzt an die Reformen anpassen müssen.

- Die Einführung von ELER¹ in 2007 ergab für die Ökoprämien auf Bundesländer-ebene größere Veränderungen, da die Prämien für die Beibehaltung des Ökolandbaus in vielen Bundesländern sowie im GAK-Rahmenplan abgesenkt wurden. Auch die Umstellungsprämien wurden in einigen Bundesländern gestrichen. Andererseits wurde die Förderung im Bereich regenerativer Energien seit 2004 ausgebaut, so dass eine Umstellung auf Ökolandbau je nach Standort und Bundesland mitunter an Vorzüglichkeit deutlich verloren hat. Dies lässt sich auch an den z.T. niedrigen Umstellungsraten seit 2005 ablesen. Allerdings haben einige Länderregierungen sowie der PLANAK-Ausschuss auf diese Entwicklung mit einer Anhebung der Beibehaltungs- und Umstellungsprämien in Bayern, Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern sowie im GAK-Rahmenplan in 2009 reagiert (vgl. Kapitel 3.1, S. 78).
- Schließlich steht die Landwirtschaft im Allgemeinen vor ökologischen Herausforderungen: Sinkende Artenzahlen, nach wie vor bestehende Verschmutzung von Grund- und Oberflächengewässern sowie der Anforderung an die Landwirtschaft, Produktionstechniken im Hinblick auf den Klimawandel zu optimieren. Dies stellt hohe Anforderungen gerade an die Milchproduzenten.

Der einzelne Ökobetrieb kann auf derartige Entwicklung auch mit einer Verbesserung der innerbetrieblichen technischen Effizienz reagieren. Ein günstigeres Verhältnis von Input und Output wirkt sich positiv auf Erfolgskennziffern wie Gewinn aus (vgl. GUBI 2006). Die Produktionstechnologie des ökologischen Landbaus weicht von der im konventionellen Landbau ab, da die Vermeidung von negativen Externalitäten die Seite der Inputs beeinflusst und auch die Produktion von positiven Externalitäten auf der Output-Seite zu berücksichtigen ist. Zukaufrestriktionen bei Futter- und Düngemitteln führen dazu, dass andere Faktoren als im konventionellen Landbau knapp sind und dass Betriebsmittel z.B. durch innerbetriebliche Produktion oder durch Arbeit als Input ersetzt werden müssen. Daneben ist der ökologische Landbau stärker von den vorhandenen natürlichen Ressourcen eines Standortes abhängig, was in einer größeren Streuung von Effizienzwerten resultieren kann (z.B. in KUMBHAKAR et al. 2009).

Es erscheint aus den genannten Gesichtspunkten interessant, sich mit den Bestimmungsgründen von technischer Effizienz auf Ökobetrieben zu beschäftigen. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich daher mit dem Thema „Effizienzanalyse im ökologischen Landbau“.

1.2 Ableitung der Fragestellung

In den letzten Jahren hat es zahlreiche Publikationen zum Thema Effizienzanalyse im ökologischen Landbau gegeben. Eine Übersicht über die wichtigsten Arbeiten gibt Tabelle 1. Die Arbeiten zeigen verschiedene Schwerpunkte:

- Ein großer Teil der Arbeiten beschäftigt sich mit der Bestimmung/Schätzung der Produktionsfunktion von ökologischen Betrieben im Vergleich zu konventionellen Betrieben. Die meisten Untersuchungen kommen zu dem Ergebnis, dass konventionelle Betriebe technisch effizienter wirtschaften oder die produktivere Technologie verwenden. In den meisten Arbeiten wird eine (sehr) kleine Gruppe Ökobetriebe mit einer großen Gruppe von konventionellen Betrieben verglichen.

¹ EU-Verordnung Nr. 1698/2005 über „Die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfond für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER)“

- Die meisten Studien ignorieren die Frage, ob man Betriebe auch tatsächlich vergleichen kann. OFFERMANN und NIEBERG (2001) beschreiben die verschiedenen Ebenen eines Betriebsvergleichs. Eine Beachtung dieses Modellrahmens würde einen Vergleich von konventionellen und ökologischen Betrieben möglich machen. Daneben wäre es möglich, „vergleichbare Betriebe“ mit der Technik des Matchings auszuwählen (PUFAHL 2009).
- Die meisten Untersuchungen bieten keine Integration von Umweltvariablen in ihre Modelle. Dies erscheint jedoch bei einem umfassenden Betriebsvergleich geboten, da der Ökolandbau einer Reihe von Restriktionen unterliegt, die nur im Hinblick auf eine umweltfreundliche Wirtschaftsweise zu verstehen sind. Mögliche Vorteile des Ökolandbaus im Umweltbereich werden somit nicht modelliert. Ansätze von DREESMANN (2007) und KANTELHARDT et al. (2009) erscheinen daher (bei allen Schwächen) sinnvoll und vielversprechend.
- Die meisten dieser Untersuchungen modellieren ein sog. „Technical Effects Modell“ (BATTESE und COELLI 1995). Mit Hilfe dieses Modells lassen sich die Bestimmungsgründe der technischen Effizienz zeigen.
- Einige Spezialfragen wurden bereits mit Hilfe von Effizienz-Modellen bearbeitet. Die Fragen der optimalen Spezialisierung und der optimalen Technologie wurden von FRANKSEN et al. (2007) und BREUSTEDT et al. (2009) bearbeitet. Allerdings wird nicht kritisch diskutiert, welche Grenzen es für eine Spezialisierung durch die Anbauorientierungen gibt.
- Auch andere Analysen gehen wenig auf die spezifischen Verhältnisse der ökologischen Landwirtschaft ein. Laut KÖHNE (2001) kann der ökologische Landbau mit Hilfe der klassischen agrarökonomischen Instrumente analysiert werden, allerdings seien grundsätzlich die spezifischen Verhältnisse dieses Sektors zu berücksichtigen. Hierzu gehört z.B. der mögliche Einfluss der Anbauorientierungen auf die technische Effizienz als auch die Berücksichtigung der Geschichte der ökologischen Betriebe (GERBER et al. 1996, VOGT 2000).
- Die Frage einer möglichen Lernkurve bei der Umstellung wird thematisiert (PARK und LOHR 2006, SIPILÄINEN und OUDE LANSINK 2005), allerdings wurden bisher keine Entwicklungspfade von Umstellungsbetrieben nachgezeichnet.
- Zwei Untersuchungen haben eine „Heckman-Selection Procedure“ in das Modell einbezogen, um festzustellen, ob z.B. die Umstellungsentscheidung durch Ineffizienz vorbestimmt ist und somit eine einfache Modellierung verzerrte Ergebnisse produzieren würde (SIPILÄINEN und OUDE LANSINK 2005, KUMBHAKAR et al. 2009). Beide Untersuchungen kommen zu dem Ergebnis, dass die Umstellungsentscheidung zwar nicht von Ineffizienz, jedoch von anderen Variablen bestimmt wird.
- Einige Untersuchungen arbeiten mit Dummies für einzelne Regionen, um unterschiedliche natürliche Standorte zu berücksichtigen, selten werden die Ergebnisse diskutiert (z.B. in KUMBHAKAR et al. 2009). Daneben gibt es Ansätze bei GUBI (2006) den Einfluss der Bevölkerungsdichte in die Modellierung mit einzubeziehen. Eine konsequente Verbindung der Analyse von technischer Effizienz, Standorttheorie und Regionalökonomik gibt es in keiner der Arbeiten. Der Ökolandbau hat sich in verschiedenen Regionen Deutschlands unterschiedlich entwickelt, so dass nach wie vor regionalen Schwerpunkte vorhanden sind. Für eine angemessene Analyse der technischen Effizienz erscheint es daher interessant, Standorttheorie und Regionalökonomik mit einzubeziehen.

Tabelle 1: Übersicht über Studien zum Thema Effizienzanalyse im ökologischen Landbau

Autor	Methode und Daten	Resultat
TZOUVELEKAS et al. (2001)	SFA-Modell mit Technical Effects Modell, Cross-Section Datensatz aus Griechenland 84 ökologische und 87 konventionelle Oliven-Betriebe	Öko-Olivenanbauer sind im Verhältnis zur eigenen Frontier effizienter. Es gibt signifikante regionale Differenzen, die mit unterschiedlichen Ressourcen der Standorte erklärt werden.
OUDE LANSINK et al. (2002)	DEA, CSR und VRS, Panel-Datensatz von 1994-1997 aus Finnland 1133 Betriebe, davon 82 Betriebe ökologisch	Ökobetriebe sind näher an ihrer Frontier, nutzen jedoch eine weniger produktive Technologie
MADAU (2005)	SFA-Modell mit Technical Effects Modell, Paneldatensatz von Marktfruchtbetrieben in Italien 2001 und 2002, 231 Beobachtungen, davon 93 ökologisch.	Konventionelle sind im Verhältnis zu ihrer Frontier im Durchschnitt effizienter. Ökobetriebe können Einkommen um 99 €/ha steigern. Beide Gruppen sollten getrennt modelliert werden.
SIPILÄINEN und OUDE LANSINK (2005)	Output-Distanz-Funktion, Technical Effectsmodell, Selectivity Bias, Panel-Datensatz von 1995-2002, 1921 Beobachtungen davon 159 ökologische Beobachtungen	Lernprozess in der Umstellungsphase 6-7 Jahre, Die Umstellungsentscheidung ist vom Alter des Betriebsleiters und von der Region abhängig, Die Produktionselastizitäten sind vor allem im Hinblick auf Energie interessant, wo Ökolandbau reaktiver ist. Ökobetriebe sind tendenziell weniger effizient.
LOHR und PARK (2006)	SFA-Modell, Cross-Section Datensatz aus den USA von 1997 774 Beobachtungen von ökologischen Betrieben Sample-Split nach Erfahrung	Die Erfahrung der Betriebsleiter beeinflusst die Effizienz von Ökobetrieben. Betriebe mit mehr als 5 Jahren Erfahrung sind effizienter.
KARGIANNIS et al. (2006)	SFA (Cobb-Douglas), Technical Effects Modell, Panel-Datensatz aus Österreich 41 ökologische und 141 konventionelle Milchvieh Betriebe.	Ökobetriebe haben eine niedrigere Effizienz als konventionelle Betriebe. Wichtigste Einflussfaktoren auf die technische Effizienz waren Erwerbscharakter als Nebenerwerbsbetrieb (negativ), Besatzdichte (positiv) und das Alter (positiv).

Autor	Methode und Daten	Resultat
GUBI (2006)	DEA- und SFA-Modell mit Technical Effects Model Panel-Datensatz von 1996-2001 in Deutschland Futterbau und Milchvieh-Betriebe Futterbau n=78, Milchvieh n=456	Effizienzwerte hängen eng mit Erfolgswerten zusammen, Analyse der Bestimmungsgründe der Effizienz
FRANCKSEN et al. (2007)	DEA-Modell, Window-Analyse, Panel-Datensatz 1998-2002, 208 Beobachtungen von Marktfruchtbetrieben drei Spezialisierungsklassen	Viele ökologische Betriebe müssten sich stärker spezialisieren. 5-20 % der Betriebe befinden sich in einer „suboptimalen“ Spezialisierungsklasse Das Steigerungspotenzial schätzen die Autoren auf 14 % der Produktivität. Die Grenzen der Spezialisierung im ökologischen Landbau werden nicht kritisch hinterfragt.
DREESMAN (2007)	DEA-Modelle von drei Datensätzen, Einbeziehung von Umweltvariablen. Überblick über Methoden und Theorien zur simultanen Modellierung von ökonomischer und ökologischer Effizienz.	Ein Teil der Arbeit modelliert Umwelteffizienz von drei Datensätzen. Signifikante Unterschiede zwischen traditioneller Effizienz und Umwelteffizienz. Die Umwelteffizienz steigt bei den Betrieben, es gibt Reduktionspotenzial. Betriebe mit geringer spezieller Intensität schneiden bei der Umwelteffizienz besser ab.
KUMBHAKAR et al. (2009)	SFA-Modell (Cobb-Douglas) mit Heckmen-Selektion Procedure, Panel-Datensatz von Betrieben aus Finnland, 249 Betriebe davon 49 Ökobetriebe, 1.921 Beobachtungen insg.	Die Entscheidung ökologisch zu produzieren ist von der Höhe der gezahlten Subventionen, Erfahrung und vergangenen Umstellungsentscheidungen beeinflusst, nicht jedoch von Ineffizienz. Betriebe mit intensiver Milchproduktion stellen nicht um. Konventionelle Betriebe sind produktiver. Die Effizienzwerte ökologischer Betriebe streuen weiter.
BREUSTEDT et al. (2009)	DEA (Output-orientiert), Metafrontier, Panel Datensatz mit 102 öko. und 1.239 konv. Milchviehbetrieben von 2002-2004.	Ökologische Betriebe sind von den EU-Reformen 2013 stärker betroffen und von den Zahlungen in I. und II. Säule abhängig.

Autor	Methode und Daten	Resultat
KANTELHARDT et al. (2009)	DEA, 102 Betriebe aus Bayern (Davon 6 Öko), die an Agrarumweltprogrammen teilnehmen, Input-Output-Modell und Umwelt-Modell.	Die Ergebnisse zeigen, dass unter Einbeziehung von ökologischer und ökonomischer Effizienz Ökobetriebe die erfolgreichste Variante der Betrieben, die an Agrarumweltprogrammen teilnehmen, sind. Nebenerwerbs-Betriebe sind erfolgreicher als Vollerwerbs-Betriebe.
SAUER und PARK (2009)	SFA-Modell mit Random-Effects-Term Technical Effects-Modell, Probit Modell zur Schätzung der Wahrscheinlichkeit des Marktaustritts. Ökologische Milchbetriebe in Dänemark 2002-2004, 56 Betriebe mit 168 Beobachtungen.	Die Summe der Investitionen, der Anteil des nicht-landwirtschaftlichen Familieneinkommen und Transfer-Zahlungen beeinflussen die technische Effizienz der Betriebe. Mit Hilfe verschiedener Index-Zahlen-Modelle wird gezeigt, dass die technologische Veränderung z.T. negativ ist. Positive technologische Veränderung ist durch Maßnahmen der Kosten-Einsparungen und des Bestandsabbau bei der Kuh-Herde verbunden.

Da die Arbeit kumulativen Charakter hat und Teile der Arbeit bereits veröffentlicht sind, können Fragestellungen und Vorgehensweise hier nur skizziert werden. Die genaue Fragestellung der einzelnen Beiträge wird in den entsprechenden Kapiteln dargestellt. Die vorliegende Arbeit konzentriert sich ausschließlich auf die Analyse der technischen Effizienz von ökologischen Betrieben, konventionelle Betriebe werden nicht in die Analyse integriert. Folgende Fragestellungen und Schwerpunkte werden dabei gesetzt:

- Als Modellrahmen wird die **Stochastische Frontier Analyse (SFA)** gewählt. Ein „*Technical Effects Modell*“² (BATTESE und COELLI 1995) ermöglicht die Analyse der Bestimmungsgründe der technischen Effizienz. Hierbei werden ausschließlich Futterbau- und Milchviehbetriebe analysiert, da für diese Gruppen die größten Datensätze vorhanden sind. Mögliche Verzerrungen durch Größeneffekte werden durch das sog. „*Heteroskedastizitäts-Modell*“ (CAUDILL et al. 1995) abgebildet.
- Das Ziel dieser Arbeit ist hierbei, soweit möglich die *spezifischen Verhältnisse der ökologischen Landwirtschaft* (KÖHNE 2001) in die Effizienz-Analyse zu integrieren.
- Die Analyse der Bestimmungsgründe für die technische Effizienz sieht zunächst die klassischen Gruppen von Variablen wie **1.) Management Fähigkeiten und Bildung** und **2.) Betriebsstruktur und natürliche Ressourcen** vor.
- Die ökologischen Betriebe sind institutionell unterschiedlich ausgestaltet. Eine Verbindung zwischen der Institutionenökonomik und der Effizienzanalyse wurde erstmals von CURTISS (2002) hergestellt. **3.) Institutionelle Faktoren** werden auch in diese Analyse (soweit möglich) als dritte Gruppe integriert.
- Der Ökolandbau ist von den verschiedenen Förderinstrumenten abhängig (NIEBERG 2008, KANTELHARDT et al. 2009, BREUSTEDT et al. 2009). Daneben wird der Einfluss verschiedener **4.) politischer Instrumente** auf die technische Effizienz modelliert. Es wird diskutiert, ob aus der Effizienzanalyse politische Schlussfolgerungen abzuleiten sind.
- Der ökologische Landbau hat sich ausgehend von verschiedenen Regionen entwickelt, der Anteil ökologischer Betriebe ist regional unterschiedlich ausgeprägt. Daher stellt sich die Frage, ob auch die technische Effizienz der Betriebe von regional unterschiedlichen Gegebenheiten beeinflusst ist. Bei der Analyse der Bestimmungsgründe der technischen Effizienz wird daher eine Verbindung zur Standorttheorie (MARSHALL 1952: S. 221–231) und der „*New Economic Geography*“ (KRUGMAN 1991) hergestellt. **5.) Regionale Einflussgrößen** werden als fünfte Gruppe modelliert.
- Die technische Effizienz der Umstellungsphase ist eine Besonderheit des ökologischen Landbaus. Es soll daher die Frage bearbeitet werden, wie lange eine

² BATTESE und COELLI (1995) sprechen vom „*technical inefficiency effects model*“. In der vorliegenden Arbeit wird aus Gründen der Vereinfachung der Begriff „*technical effects model*“ verwendet.

Umstellungsphase im Hinblick auf die technische Effizienz dauert und wie ein möglicher Entwicklungspfad während der Umstellung verläuft.

- Schließlich wird eine Verbindung zur Theorie des Marktversagens gezogen. Es werden die verschiedenen Theorien des Marktversagens diskutiert, die möglicherweise eine Förderung des Ökolandbaus wirtschaftspolitisch begründen.

Für die Arbeit wird folgende Vorgehensweise gewählt:

In **Kapitel 2** werden vier Anwendungen der Effizienzanalyse im Ökolandbau präsentiert. In einem ersten Beitrag wird der Schwerpunkt auf mögliche regionale Einflussfaktoren und auf den Einfluss von spezifischem Wissen auf die technische Effizienz gelegt. Ein zweiter und dritter Beitrag vertieft die Frage des Einflusses von agrarpolitischen Instrumenten auf die technische Effizienz. Der vierte Beitrag stellt die technische Effizienz in der Umstellungsphase dar und diskutiert, welche agrarpolitischen Implikationen diese Ergebnisse haben.

In **Kapitel 3** werden die verschiedenen Formen des Marktversagens, die möglicherweise eine Förderung des Ökolandbaus begründen, dargestellt. Die Formen des Marktversagens sind a.) externe Effekte, b.) Informations-Asymmetrien, c.) Marktversagen am Kapitalmarkt (Infant Industry-Argument) und d.) nicht-rationales Verhalten (meritorische Güter).

In **Kapitel 4** folgen dann eine Zusammenschau und eine kritische Würdigung der wichtigsten Ergebnisse. In der kritischen Würdigung wird die Datenbearbeitung genauer dargestellt und es wird eine Abschätzung vorgenommen, wie stark der Datensatz die Grundgesamtheit aller Ökobetriebe in Deutschland abbildet. Danach werden die Frage des technologischen Rückschritts, der Verletzung der monotonen Produktionsfunktion und die technische Effizienz im Zeitablauf diskutiert. Schließlich werden aus allen Ergebnissen politische Schlussfolgerungen gezogen und es wird kurz möglicher weiterer Forschungsbedarf skizziert.

Die Arbeit ist teilweise kumulativ. Daher wird die in den Kapiteln und Unterkapiteln zitierte Literatur immer direkt an das Kapitel angehängt. Zu Beginn der Kapitel ist jeweils eine Zusammenfassung des Beitrags und ggf. Mitautoren und Publikationsorgan vorgeschaltet. Daneben bleibt es nicht aus, dass einzelne Inhalte mehrfach vorkommen.

Literatur:

- Battese, G. und T. Coelli (1995): A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production functions for panel data, In: Empirical Economics 20: 325-332.
- Bioland (2009): Informationen zum Bio-Milchpreis, im Internet, Url: <http://www.bioland.de/erzeuger/aktuelles/bio-milch.html> am 20.12.2009
- Breustedt, G., T. Tiedemann und U. Latacz-Lohmann (2009): What is my optimal technology? A Meta-Frontier approach using Data Envelopment Analysis for the choice between conventional and organic farming; Contributed paper on the IAAE 2009 Conference, August 16-22, 2009, Beijing, China. URL: <http://ageconsearch.umn.edu/handle/51754>
- Caudill, S.B., J.M. Ford und D.M. Gropper (1995): Frontier estimation and firm specific inefficiency measures in the presence of heteroscedasticity, in Journal of Business and Economic Statistics, Vol. 13, S. 105-111
- Curtiss, J. (2002): Efficiency and Structural Changes in Transition - A stochastic Frontier Analysis of Czech Crop Production, Aachen, Shaker Verlag
- Dimitri C. und L. Oberholtzer (2009): Marketing U.S. Organic Foods: Recent Trends From Farms to Consumers, Dokumentation des USDA, url: <http://www.ers.usda.gov/Publications/EIB58/EIB58.pdf>
- Dreesman, A. (2007): Messung von Produktivität und Effizienz landwirtschaftlicher Betriebe unter Einbeziehung von Umweltwirkungen, Dissertation am Institut für Agrarökonomie, Christian Albrechts Universität Kiel
- Francksen, T., G. Gubi und U. Latacz-Lohmann (2007): Empirische Untersuchungen zum optimalen Spezialisierungsgrad ökologisch wirtschaftender Marktfuchtbetriebe, in: Agrarwirtschaft Vol. 56, Nr. 4, S. 187-200
- Gerber, A., V. Hoffmann und M. Klügler (1996): Das Wissenssystem im ökologischen Landbau in Deutschland - zur Entstehung und Weitergabe von Wissen im Diffusionsprozess, Berichte über Landwirtschaft, Vol. 74, S. 591-627
- Gubi, G. (2006): Analyse der erfolgs- und effizienzbestimmenden Faktoren im ökologischen Landbau, Doktorarbeit, Christian Albrechts Universität Kiel, Institut für Agrarökonomie
- Köhne, M. (2001): Ökonomische Aspekte des ökologischen Landbaus, Agrarwirtschaft 50 (7), 389
- Kantelhardt, J., K. Eckstein und H. Hoffmann (2009): Assessing programmes for the provision of agri-environmental services – An efficiency analysis realized in Southern Germany, Contributed paper on the IAAE 2009 Conference, August 16-22, 2009, Beijing, China, url: <http://ageconsearch.umn.edu/handle/51688>
- Karagiannias, G., K. Salhofer und F. Sinabell, F (2006): Technical Efficiency of Conventional and Organic Farms: Some Evidence for Milk Production. S. 3-4 in: Ländliche Betriebe und Agrarökonomie auf neuen Pfaden – 16. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie (Hrsg.), 28.-29. September 2006

- Krugman, P. (1991): *Geography and Trade*, Cambridge, MIT Press
- Kumbhakar, S.C., E.G. Tsionas und T. Sipiläinen (2009): Joint estimation of technology choice and technical efficiency: an application to organic and conventional dairy farming, in: *Journal of Productivity Analysis* Vol. 31, (2009) pp. 151-161
- Lindenthal, T., C.R. Vogl und J. Heß (1996): *Forschung im Ökologischen Landbau - Integrale Schwerpunktthemen und Methodik-Kriterien*, Forschungsendbericht, Der Förderungsdienst, 2c, 92 Seiten.
- Lohr, L. und T.A. Park (2006). *Technical Efficiency of U.S. Organic Farmers: The Complementary Roles of Soil Management Techniques and Farm Experience*, *Agricultural and Resource Economics Review* Vol. 35, S. 327-338
- Madau, F.A. (2005): *Technical Efficiency in Organic Farming: an Application on Italian Cereal Farms using a Parametric Approach*, Paper presented in the XI. EAAE-Congress "The Future of Rural Europe in the Global Food System", 24-27 August, 2005, Copenhagen, Denmark
- Marshall, A. (1952): *Principles of Economics* (8.E). London, Macmillan and Co
- Nieberg, H. (2008): *Wirtschaftlichkeit des ökologischen Landbaus in Deutschland: Stand und Entwicklung*, Vortrag im Agrarökonomischen Seminar an der Georg-August Universität Göttingen am 24.06.2008
- Offermann, F. und H. Nieberg (2001): *Wirtschaftliche Situation ökologischer Betriebe in ausgewählten Ländern Europas: Stand, Entwicklung und wichtige Einflussfaktoren*, *Agrarwirtschaft* Vol. 50, Heft 7, S. 421-432
- Offermann, F., J. Sanders und H. Nieberg (2009): *Auswirkungen der Entkopplung der Direktzahlungen auf den ökologischen Landbau in Deutschland*, S. 223-225 in Mayer, J. et al. (Hrsg.): *Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*, 11-13. Februar 2009, Zürich, Verlag Dr. Köster
- Oude Lansink, A., K. Pietola und S. Bäckman (2002): *Efficiency and productivity of conventional and organic farms in Finland 1994-1997*, in: *European Review of Agricultural Economics* Vol. 29, 1, S. 51-65
- Pufahl, A. (2009): *Empirische Wirkungsanalyse direkter Transferzahlungen – am Beispiel von Agrarumweltmaßnahmen und der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete*, Dissertation am Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Georg-August Universität Göttingen
- Sauer, J. und T. Park (2009): *Organic farming in Scandinavia — Productivity and market exit*, *Ecological Economics* Vol. 68, Nr. 8-9, S. 2243-2254
- Sipiläinen, T. und A. Oude Lansink (2005): *Learning in organic farming – an application on Finnish dairy farms*, Paper on the XI. Congress of EAAE, Copenhagen, Denmark
- Tzouvelekas, V., C.J. Pantzios und C. Fotopoulos (2001): *Technical efficiency of alternative farming systems: the case of Greek organic and conventional olive-growing farms*, in: *Food Policy* Vol. 26, S. 549–569
- Vogt, G. (2000): *Entstehung und Entwicklung des ökologischen Landbaus*, Bad Dürkheim, Stiftung Ökologie und Landbau

Willer, H. und L. Kilcher (2009): World of organic agriculture – statistics and emerging trends, Frick, FIBL, url: <http://www.organic-world.net>

ZMP (1996): Arbeitsbericht 1995 - Verkaufspreise im ökologischen Landbau, Bonn, Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle GmbH (ZMP)

Kapitel 2: Anwendungen der Effizienzanalyse im Ökolandbau

2 Anwendungen der Effizienzanalyse im Ökolandbau

2.1 Technical efficiency of organic grassland farming in Germany - the role of location economics and of specific knowledge

(In Vorbereitung für Journal for Agricultural Economics)

Abstract:

This paper investigates the efficiency of organic grassland farming in Germany based on data from 1994/95 to 2005/06. Five inputs and one output are analysed by means of a stochastic frontier production function, allowing for heteroscedasticity and technical effects. The selection of determinants of technical efficiency consists of 5 groups of indicators, which are 1) farm structure and resources, 2) human capital and management capacities, 3) institutional choice and 4) subsidies. Another group of regional determinants (5) is added to the typical set of variables in the technical effects model. Technical efficiency of organic farms is found to be affected by regional variables. Finally, the efficiency of farms during the conversion period to organic farming is discussed.

Keywords: Efficiency Analysis, Organic Farming, Location Theory, Agglomeration Effects, Conversion

Gemeinsam mit Bernhard Brümmer und S. von Cramon-Taubadel

Publiziert:

in Vorbereitung für das Journal of Agricultural Economics

Technical efficiency of organic grassland farming in Germany - the role of location economics and of specific knowledge

S. Lakner, B. Brümmer and S. von Cramon-Taubadel³

Abstract

This paper investigates the efficiency of organic grassland farming in Germany based on data from 1994/95 to 2005/06. Five inputs and one output are analysed by means of a stochastic frontier production function, allowing for heteroscedasticity and technical effects. The selection of determinants of technical efficiency consists of 5 groups of indicators, which are 1) farm structure and resources, 2) human capital and management capacities, 3) institutional choice and 4) subsidies. Another group of regional determinants (5) is added to the typical set of variables in the technical effects model. Technical efficiency of organic farms is found to be affected by regional variables. Finally, the efficiency of farms during the conversion period to organic farming is discussed.

Keywords: Efficiency analysis, organic farming, location theory, agglomeration effects, conversion
JEL-Classification: Q12, Q18, D24

1 Introduction

Organic farming gives incentives to farmers to use scarce inputs and natural resources in a technically efficient way. Due to the regulations the production systems differs from conventional farming, and certain inputs are scarcer than in conventional farming. For example, the scarcity of nitrogen forces organic farmers to make efficient use of organic manure and nitrogen fixed by clover (Heß, 1997). Similarly, animal fodder is scarce because of purchasing restrictions. The stronger dependence of the production system on the availability of natural resources could, however, lead to a wider spread of technical efficiency scores in organic farming (as e.g. in Kumbhakar *et al.*, 2009). These factors warrant a closer look at efficiency in organic farming and the possible determinants of differences in efficiency.

In particular, the conversion period from conventional to organic farming (two years) is of interest, since in Germany yields in grain production decrease after the conversion to 53 % of the yield in the initial year, but finally slightly increase after five years (Nieberg, 2001). Furthermore, farmers in conversion have to build up specific knowledge and management capacity of a new technology, which might reduce technical efficiency during the conversion period, but enable them to catch up in the long term. This may have implications for policy adjustments, if increasing the number of organic farms or the share of organic food production is a policy goal.

In the last century the organic farming system in Germany has been developed emerging from different regional centres. The Demeter movement influenced by Rudolf Steiner (1861-1925) started in the 1920s on East German farms. In the 1960s and 1970s, many small farms in Southern Germany and Switzerland followed the ideas of Hans Müller (1891-1988) and Hans-Peter Rusch (1906-1977). Finally, after the German reunification, many Eastern farms in the former German Democratic Republic converted to organic farming supported by EU agri-environmental schemes

³ Department for Agricultural Economics and Rural Development, Georg-August University Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, mail: slakner@gwdg.de

which were introduced with the ‘MacSharry Reform’ of 1992 (Gerber *et al.*, 1996). The spread of organic farming throughout distinct geographic centres suggests that location factors might have played a major role in the development of the sector (Bichler *et al.*, 2005). Hence, location factors might also influence technical efficiency at the farm level.

To the best of our knowledge there has been little research linking efficiency analysis with location theory. This paper investigates the determinants of efficiency of organic grassland-farms in Germany. Beyond former studies our paper addresses two important questions concerning organic farming in Germany: the question of location economics and of technical efficiency during the conversion period. We will therefore add agglomeration effects and location variables to the typical set of determinants of technical efficiency and we will investigate the efficiency path of farms in conversion from conventional to organic production.

In **section 2** we first provide a short overview of the recent literature on the impact of agglomeration on technical efficiency and present our model, where we include some potential variables, which might show the regional determinants of technical efficiency on organic grassland farms. In **section 3** we present the methods and in section 4 we will present the used data and an exact description of the variables used in the model. Finally, in **section 5** we discuss the results and end in **section 6** with an outlook on policy implications.

2 Background / Literature Survey

A very extensive literature deals with the determinants of technical efficiency of farming in general (Battese and Coelli 1995; Brümmer and Loy, 2000; Balmann and Czasch, 2001; Curtiss, 2002; Davidova and Latruffe, 2007; Abdulai and Tietje, 2007; Kumbhakar *et al.*, 2009). These authors have identified the following factors as potential determinants of technical efficiency:

- Farm structure and available natural resources,
- Management capacities and human capital,
- Institutional choice (legal form, tax-options) and
- Market orientation and policy support.

An increasing number of studies investigate the technical efficiency of organic farms (Oude Lansink *et al.* 2002, Tzouvelekas *et al.* 2001, Sipiläinen and Oude Lansink 2005, Gubi 2006, Lohr and Park 2006, Francksen *et al.*, 2007, Kumbhakar *et al.* 2009). The development of technical efficiency during the conversion period has been the focus of some studies as well. Lohr and Park (2006) analyse the technical efficiency of organic farms in the USA. The special influence of farm managers’ experience was investigated using a sample split according to experience with the organic farming system (more or less than 5 years). Their findings indicate that efficiency grows with years of experience in the organic production scheme. Another study of organic farms investigates dairy farms in conversion in Finland (Sipiläinen and Oude Lansink, 2005). These authors estimate that the learning process after the decision to switch to organic farming takes about 6-7 years. From these studies, we can expect lower efficiency scores during the conversion period induced by learning processes.

First investigations of the spatial structure of organic farming in the 1980s suspected

that organic farms neighbouring cities with high population densities resulted in a high potential for direct marketing opportunities (Schulze-Pals 1994, 25-28). After the introduction of per hectare payment for organic farming by the EU-regulation 2078/92 in 1993 a lot of farms, especially in East Germany, converted to organic and therefore a lot of farms were located in regions with unfavourable production conditions (Schulze-Pals, 1994; Bachinger, 1999). One of the determinants of spatial distribution might be lower opportunity costs for organic farming. We can see the actual spatial distribution of organic farms in 2007 in Figure 3:

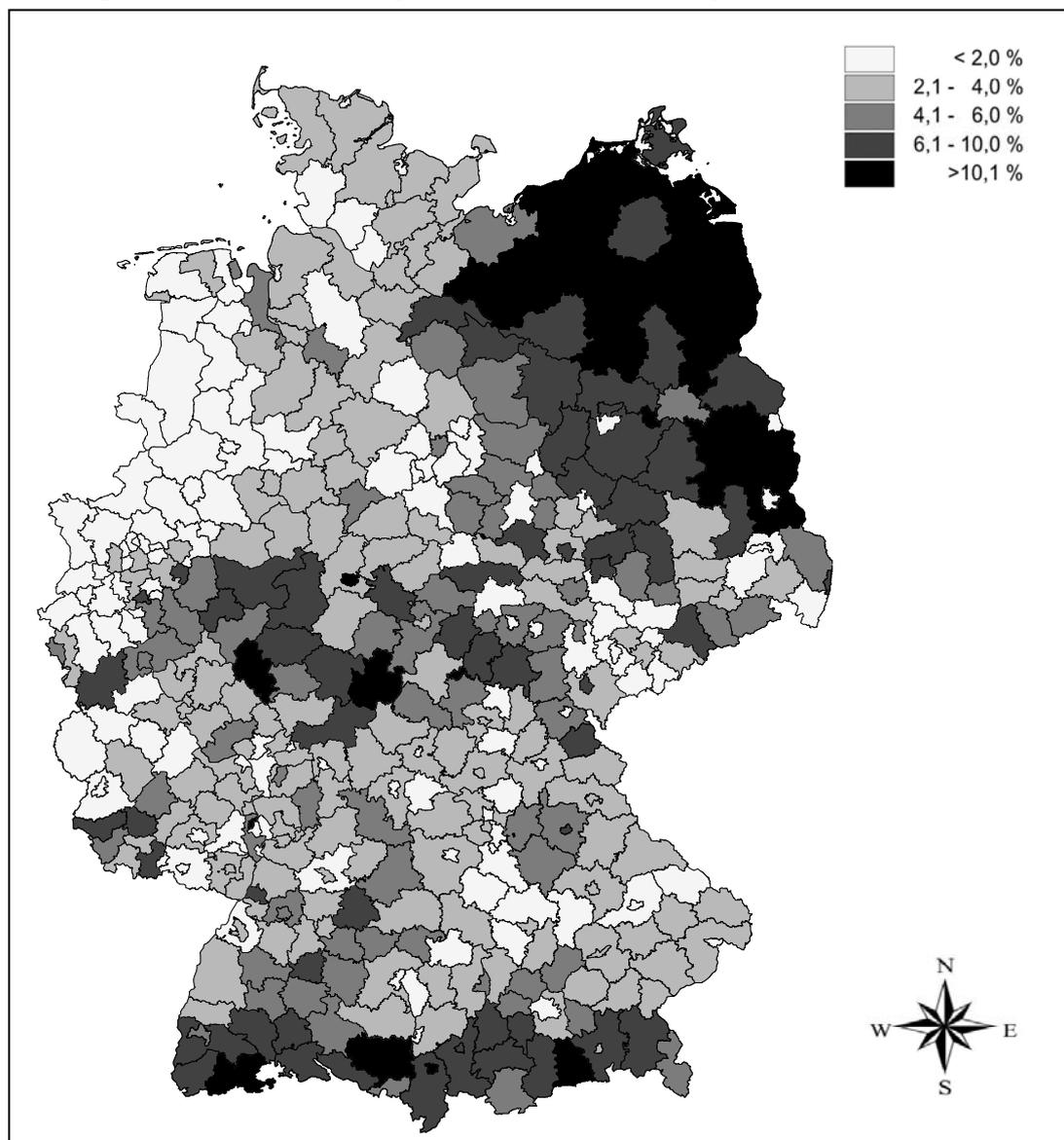


Figure 3: Regional concentration of organic farms in Germany in 2007

Source: Regional Database 2007 and 2005 from the German Federal Statistical Office (Destatis 2006), missing data from 2007 (35 districts) were replaced with data from 2005 and 2003

In Denmark high conversion rates were achieved in regions with a high support and specialized extension services (Frederiksen and Langer, 2004). Ilbery *et al.* (1999) find the following as driving forces affecting the regional concentration of organic farms in England and Wales:

- 1) regional conversion aid and existing regional networks of farmers,
- 2) the attitudes of conventional farmers towards organic farming,
- 3) the structure of consumers and regional retailers and
- 4) local institutions and supporting groups.

Bichler *et al.* (2005) conducted the first modelling approach on the determinants of spatial structure finding a high regional concentration of organic farms in regions with less favourable soil quality, with a high level of organic farming (neighbourhood effect), with a great difference between conventional and organic subsidies on grassland and with a high share of water-protection or nature conservation area. In some West-German regions the regional per capita income and the farm size had a positive influence on the distribution of organic farms. The study confirms that the spatial distribution of organic farms is influenced by proximity to agglomerations with a high population density.

To the best of our knowledge there are no studies investigating the impact of location factors on the efficiency of organic farms. However, the impact of location factors has been studied in other agricultural contexts. A high regional concentration of aquaculture farms in Norway leads to a lower output but a higher efficiency. This effect was more than outbalanced by negative side effects of regional concentration such as fish diseases and the restricted capacity to absorb harmful by-products. Local industrial size has a positive impact on efficiency (Tveteras and Battese, 2006).

Clusters of organic processors and handlers in the United States have an impact on single firm performance, which is measured as total sales per employee. The impact of the cluster depends on the size of the cluster, which varies between three to nine firms in a county. Population density, the share of persons with a college degree and the number of local organic producers has an influence on the cluster-building (Jae-nicke *et al.*, 2009).

Regional concentration has an impact on pig farms in Western France (Larue and La-truffe, 2008). Regional concentration of pig farms and of downstream market access (i.e. distance to the next slaughterhouse) has an impact on the single farm technical efficiency. The impact of population density in the next region has an impact as well, showing some kind of concentration of demand. The impact of regional remaining nitrogen discharged from livestock per hectare is not significant, which contradicts the theoretical expectations and findings from another study on pig farming in Denmark (Larue *et al.*, 2008).

Ukrainian dairy farms are located in several efficiency clusters. Spill over effects (imitating other efficient farms) and proximity to the next markets play an important role on efficiency and factor productivity. Large farms tend to rather participate in technological progress (Nivievskyi, 2009).

The theory of agglomeration effects is based on the assumption that specific knowledge is important for the sector which is investigated. Burton *et al.* (1999) find that converting farmers get their main information from other farmers in the region. The education level does not play a role for economic farm success neither in England (Burton *et al.*, 1999) nor in Germany (Nieberg, 2001). Obviously, until now, the education system in both countries does not provide information and knowledge for economic success in organic farming.

Agglomerations are only relevant in sectors with specific knowledge. A study of Die-nel (2001) shows that learning specific techniques in the organic milk production can

be viewed as specific investments. Comparing the different levels in a supply chain, investments in human capital are highly specific for farmers, are less specific at the dairy level and even less specific at the retail level. Specific knowledge plays a crucial role in organic milk production at the production level, more than at the processing and marketing level (Dienel, 2001).

Two other studies point out that other organic farmers in the neighbourhood are the main information source for farms in conversion and for regular organic farms (Gerber *et al.*, 1996; Padel, 2001a and 2001b). This is especially true for organic farming, since even in the 1990s there were only a few specialized extension services and a lot of knowledge and information had to be produced by the farmers themselves. A lot of knowledge was transmitted by local working groups of farmers (Gerber *et al.*, 1996).

In summary, the literature suggests that the development of organic farming is influenced by locational factors and that agglomeration and specific knowledge might influence technical efficiency of organic farms. In addition to the factors that are commonly considered in efficiency literature, we therefore add the following factors to account for the special conditions on organic farms and to incorporate locational factors:

- Organic farms might profit from **agglomeration effects**. A large share of organic farms in a region might create internal and external advantages. In location theory these advantages are referred to as '*scale effects*' and '*localisation effects*' (Krugman, 1991, 35), which describes the advantages of a high concentration of several firms of a sector within the branch. The main arguments for this effect are technological spillovers, causing scale effects, pooled labour markets and markets for specific inputs, causing localisation effects. Historically, organic farmers organised regional working groups for exchange of information, easier access to specialised labour, mutual assistance and to control the implementation of organic farming rules. These networks are still working, but their activity depends on the number of farmers in a region and their engagement in a producer-association.
- Regional concentration creates incentives for specialised **secondary enterprises** to settle down in the region. Secondary firms might be special advisory services or traders specialised in inputs, goods and services for organic farms ('*urbanisation effects*' (Maier and Tödting, 1995)).
- Organic farms might profit from a **local community** with high environmental concerns because such groups might be willing to support organic farming, for example in the form of a higher willingness to pay for local organic products. Besides this, we know that some of the organic farmers come from urban backgrounds and thus have good contacts with consumers (Padel, 2001, p. 44) and used to be supported by single persons who started marketing initiatives and who organised the contact between consumer and farmer. This can lead to an increased technical and allocative efficiency at the farm level. Since most of the '*supporters of organic farming*' come from a certain socio-economic background (see e.g. Gerber *et al.*, 1996), the election results of the '**Green Party**' at the village level might be a good proxy for the local community support.

- Organic farming is often combined with **nature-protection area** programmes to exploit synergies between economy and ecology (Warnecke, 2001). If nature conservation areas are predominantly located in regions with lower soil quality, a high share of local nature protection might show up as a negative impact on efficiency.

3 Methods and Data

3.1 Methods

The framework of Stochastic Frontier Analysis (SFA) defines the frontier of output given inputs as ‘best practice’. Dating back to Aigner *et al.* (1977) and Meeusen and van den Broek (1977), SFA allows estimating firm-specific technical efficiency conditional on the specification of a production function and distributional assumptions for the composed error term. A stochastic frontier model might be compactly written as:

$$y_{it} = f(x_{jit}; \beta) * \exp\{w_{it}\} \quad \text{with } w_{it} = v_{it} - u_{it} \quad (1)$$

$$y_{it} = f(x_{jit}; \beta) * \exp\{v_{it} - u_{it}\} \quad (2)$$

where output y_{it} is the sum of agricultural turn-over and $j = 5$ inputs of

x_1 : agricultural material costs,

x_2 : other operating expenses⁴

x_3 : capital, measured as annual depreciation

x_4 : labour, measured by total labour in agricultural working units per year and

x_5 : land, measured by utilised agricultural area in hectares.

The functional form specification $f(\cdot)$ should be sufficiently flexible to avoid confounding technical inefficiency with miss-specification. The translog functional form is often used as a starting point. β denotes the vector of coefficients for the translog specification. The error w_{it} has two components:

The first component v_{it} captures stochastic effects (white noise) which are not under the farmer’s control, such as weather, luck or unforeseen events. It is assumed to be identically and independently normal distributed: $v_{it} \sim iid N(0, \sigma_v^2)$. The second error term, u_{it} captures the effects of farm-specific inefficiency; this is a one-sided error term which is non-negative. There are several alternative distributional assumptions for u_{it} : half normal, truncated normal, exponential and the gamma distribution are all found in the literature. Although the efficiency estimates depend on the distributional assumption, the ranking of the estimates is generally robust to the choice of the distribution (Kumbhakar and Lovell, 2000, p. 90).

The truncated normal distribution has several advantages, since it allows for a straightforward incorporation of determinants of technical efficiency via the mode of the distribution, μ , and for heteroscedasticity by using the scaling parameter σ_u . Therefore we used a truncated normal distribution such that $u_i \sim iid N^+(\mu, \sigma_u^2)$. Note that σ_u^2 is in this case not equal to the variance of the one-sided error.

⁴ ‘Other operating expenses’ is a mixture of rather fixed costs that are mainly costs from buildings, machinery and insurance.

Technical efficiency TE_{it} is defined as the ratio of empirically observed output \hat{y}_{it} and the maximum feasible output $y_{it}^{\max} = f(x_{jit}; \beta) \exp(v_{it})$ so that $TE_{it} = \frac{\hat{y}_{it}}{y_{it}^{\max}} = \exp(-u_{it})$.

Since only an estimate of the composed error w_{it} is observable, the conditional expectation of $\exp(u_{it})$ given \hat{w}_{it} is used for estimating technical efficiency (Jondrow *et al.*, 1982; Battese and Coelli, 1988). Estimation of the model in equation 1 hinges on the assumption that both error components are homoscedastic (Kumbhakar and Lovell, 2000, p. 116). However, both errors might be affected by heteroscedasticity. In particular, the inefficiency term is likely to vary with to the size of a farm, since a farm with a large input endowment (and therefore high output capacity) might exhibit substantially more variation, and therefore higher scope for inefficiency (Caudill *et al.*, 1995) than a smaller farm, if farm efficiency is related to the input endowment. We therefore estimate a heteroscedastic model specification proposed by Caudill *et al.* (1995, 107) in the context of a cost frontier, and adapted by Brümmer and Loy (2000) for the production frontier framework. Heteroscedasticity is modelled in equation 3 by a reparameterisation of the parameter $\sigma_{u_{it}}$.

$$\sigma_{u_{it}} = \exp\{x_{jit} \rho_j\} \quad (3)$$

where x_{it} is a vector of the inputs for observation i in time period t including a constant term, and ρ is a vector of parameters to be estimated. A positive (negative) estimate for some parameter ρ_j implies that the corresponding variable leads to a larger (smaller) variance of the inefficiency term. This in turn indicates a negative (positive) relationship between input j and technical efficiency.

The influence of potential determinants of technical efficiency can be estimated in terms of the location parameter μ of the truncated normal distribution (Battese and Coelli, 1995). The location parameter is made specific to each farm according to equation 4:

$$\mu_{it} = z_{it} \delta_k + e_{it} \quad (4)$$

where z_{jit} is a matrix of j determinants of TE for farm i in period t (including a constant term) and δ is a parameter vector to be estimated which captures the influence of k different z -variables on technical inefficiency. A positive (negative) coefficient estimate of δ indicates therefore a negative (positive) impact on technical efficiency.

Some authors introduce models which account for unobserved heterogeneity (see overview in Greene, 2005). In general, this type of model makes sense for a lot of applications. If we think of potential determinants of unobserved heterogeneity, all of these potential determinants can also be determinants of technical efficiency and are included in the ‘technical effects model’⁵. Other determinants for unobserved heterogeneity, such as farmers preferences or management skills, are not included in the data-set. Therefore we do not account for unobserved heterogeneity.

⁵ Battese and Coelli (1995) talk about the ‘*technical inefficiency effects model*’. In this paper for simplifications reason we call the same model ‘*technical effects model*’

3.2 Data

We use accounting data of organic grassland farms in Germany from 1994/1995 to 2004/2005. We used data sets from specialized ‘grassland-farms’ and from ‘mixed farms’ with specialization in grassland. According to our definition specialized grassland-farms have more than 66 % of their turnover with products from Grassland (milk, meat from milk or suckler cows, sheep and goat). We also included the mixed farms, who have from 33 % to 66 % of their turnover from respective products. The data was collected according to the agricultural accounting standard of the Federal Ministry for Nutrition, Agriculture, and Consumer Protection, and provided by LAND DATA. The data consists of an unbalanced panel with 1,717 observations from $i = 396$ farms in $t = 11$ years. Table 1 describes the input and output variables:

Table 2: Description of the variables

Variable description		Unit	Min	Mean	Max	Std.dev.
Sum of agric. turnover	y	€	1,146.7	131,711.2	1,821,313.7	126,253.5
Material costs	x1	€	914.9	57,146.0	1,031,200.0	75,412.0
Other expenses	x2	€	1,009.4	30,396.0	365,840.0	26,582.0
Depreciation	x3	€	140.3	33,238.0	383,740.0	29,168.0
Labour	x4	AWU/year ¹	0.13	1.81	15.16	1.09
Area	x5	Hectares	0.70	65.75	1,041.80	82.96

1: AWU standardised agricultural working units

Source: own calculations

The data treatment includes the typical steps for a panel data-set in farm economics. Observation with inconsistencies or missing values were deleted from the sample. Monetary variables are deflated using the official price index for agricultural products and for agricultural inputs which are provided annually by the German Federal Office for Statistics (e.g. in Statistisches Bundesamt, 2006). The regional distribution of the farms in the sample is similar to the official statistics. All input variables are normalised by dividing them by their sample mean, except for the linear trend which enters in deviation from the sample mean.

The candidate variables are farm individual variables except the regional variables⁶, where we used standard data from the German Federal Office for Statistics which provides data at the district level every second year (see Statistisches Bundesamt, 2007). The results for the Green Party are taken from national elections. Results of state or local elections might better depict local voter preferences, but voter participation is much lower and more variable at these levels. The data for the variable ‘regional share of nature conservation area’ is from 2002 and was provided by the German Federal Agency for Nature Conservation (‘Bundesamt für Naturschutz (BFN)’)⁷. The distance to the next organic dairy⁸ was calculated using ArcView 10⁹. The variables which are considered as possible determinants of technical efficiency are described in table 7 (see appendix). We estimated the model with *Oxmetrics 5.0* and the programme-package *sfamb for ox* (Brümmer, 2001).

⁶ Regional variables are the regional share of organic farms and the result of the ‘Green Party’ (Bündnis 90/Die Grünen) from the national election 1994, 1998, 2002 and 2005 on the district level.

⁷ The authors are grateful to Dr. Barbara Bichler, University of Hohenheim for this data.

⁸ The locations for organic dairies are taken from various sources such as the ‘Consumer Guide for Food without Genetically Modified Content’ (Stratmann and Oeck, 2007).

⁹ The Authors want to thank Dr. Sebastian Klimek, Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI), Braunschweig for helping us with ArcView.

We use the following determinants of technical efficiency:

Management capacity and human capital: Farmers with **lack of specific education** are expected to be less efficient. The farm manager's **age** captures the impact of both education and experience. Accordingly, the literature shows conflicting results: Karagiannias *et al.* (2006) find a positive impact of age, Brümmer and Loy (2000) find the opposite. High **expenses for advisory services** should exert a positive influence on efficiency, except for legal advisory which usually involves effort but does not increase production. Farms **in conversion** might be less efficient since farmers are learning to apply a new technology (Lohr and Park, 2006).

Farm structure and resources: A high **soil quality** (EMZ/ha)¹⁰ can be expected to exert a positive impact on efficiency (Gubi, 2006). A high **share of grassland area** in total agricultural area might indicate a low soil quality and therefore low efficiency. A high **intensity of livestock-production** measured in animal-units per hectare on the farms is expected to lead to higher efficiency since the farm is thus specialised in animal production. Note, however, that results from Gubi (2006, p. 117) show the opposite. Financial management variables, e.g., **share of equity**, could affect technical efficiency in both directions (Davidova and Latruffe, 2007), depending on whether agency theory (monitoring) or credit evaluation issues (lender aversion against risky credits) dominate. Factor intensities for other inputs might exert an influence as well, but again the direction is not clear a priori. A dummy for **milk quota** equals one for farms that own their milk quota (taken from the balance sheet, account no. 1010 ('Milchlieferrrechte')). This might lead to a higher efficiency since these farms do not have to pay rent for the quota. Furthermore, the variable captures the difference between milk-farms and other grassland-farms in the sample that do not produce milk (breeding suckler cows, sheep and goats).

Institutional choices: Farms with the legal form of a '**civil law association**'¹¹ might face higher set-up costs and internal transaction costs; the foundation of such an institution might coincide with farm development and efforts to improve production efficiency. **Part-time farms** might be more inefficient, since a part of the family income does not come from the farm-enterprise and therefore the farm does not rely on an efficient use of capacities. Opting for a regular **sales taxation** (thus forfeiting the right to opt for simplified sales taxes¹²) only makes sense for farms that have made major investments in the recent past, which in turn should lead to higher technical efficiency.

¹⁰ 'Ertragsmesszahl (EMZ)' is a measure of the soil classification system in Germany based on various characteristics of each plot that influence the yield potential. Characteristics are e.g. soil texture (percentage of clay, silt and sand) but also climatic aspects such as local temperature and water capacity of the soil.

¹¹ Which is the '*Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GmbH)*', according to the German civil law, §§ 705.

¹² According to the German Value-Added-Tax Act ('*Umsatzsteuergesetz*'), farms can use a simplified value-added-tax (VAT) system. During the observed time period (1994-2005) sold agricultural products were subject to a 9 % VAT rate (instead of the regular VAT rate of 7 %), but are then no longer able to deduct VAT paid on inputs (to which rates of 7 % and 15 % (1994-1998) resp. 16 % (1998-2006) are applied.)

Market orientation/Policy support: The **volume of subsidies** for organic farming at the farm-level¹³ might indicate stronger reliance on policy which, in turn, might be the preferred choice for technically less efficient and/or less market oriented farms. On the other hand, most of the subsidies are paid for direct environmental services which might be most attractive for farms which are technically efficient in the provision of these ecosystem services. The pure influence of market orientation of a farm cannot be investigated, since no appropriate variable can be found in dataset.

Regional variables: Information on farm location at the district ('Landkreis') level was matched with various regional variables. In regards to localisation effects we might distinguish between 'primary effects' (**regional share of organic farmers**) and 'secondary effects' (**distance to the closest organic dairy**), where both effects are expected to have a positive effect on technical efficiency. A regional **dummy for farms in East Germany** captures competitive advantages in organic farming, which (Hemme *et al.*, 2004) identify even in an international comparison by using the IFCN-Framework¹⁴. Since the production structures in Western and Northern Germany are different from the structures in South-Germany, we included dummies for North and West as well using Southern German farms as the reference group. **Regional nature conservation areas**, however, are frequently located in less productive regions and locations and sometimes imply even stronger restrictions on farming than the organic farming regulation itself. Therefore farms in regions with a high share of nature conservation areas might be less efficient. The **local election results of the Green Party** might show a socio-economic environment that supports organic farming and is conducive to higher efficiency on organic farms. This support might not only be by purchasing organic products, but also by helping farms to build up direct marketing.

¹³ Organic farms receive per hectare premia according to the agri-environmental programs, which were offered by the EU (see EU-VO 2078/92 and EU VO 1257/99).

¹⁴ IFCN: International Farm-Comparison Network, <http://www.ifcnnetwork.org/>.

4 Results and Discussion

Table 3 shows the results of the basic model:

Table 3: Coefficient estimates

	Coefficient	T-value		Coefficient	T-value
β_0	0.3425	17.40	β_{14}	- 0.0268	- 0.62
β_1	0.3694	15.00	β_{15}	- 0.0038	- 0.14
β_2	0.1888	7.28	β_{1t}	0.0081	1.49
β_3	0.1019	5.15	β_{23}	0.0416	1.11
β_4	0.1840	5.75	β_{24}	- 0.0071	- 0.16
β_5	0.0948	3.08	β_{25}	0.0939	2.68
β_{t1}	- 0.0139	- 3.32	β_{2t}	- 0.0062	- 1.00
β_{11}	0.1968	7.31	β_{34}	- 0.1535	- 4.34
β_{22}	0.0186	0.36	β_{35}	- 0.0252	- 0.83
β_{33}	0.0914	2.17	β_{3t}	0.0089	1.59
β_{44}	0.0183	0.37	β_{45}	0.0339	0.72
β_{55}	- 0.0613	- 1.70	β_{4t}	- 0.0095	- 1.26
β_{tt}	- 0.0119	- 6.04	β_{5t}	0.0041	0.57
β_{12}	- 0.0993	- 3.20	$\ln \sigma_v$	- 1.9355	- 47.90
β_{13}	- 0.0365	- 0.83			

Source: own calculation

Most of the estimated coefficients are significantly different from zero at the 5 % level. The first order estimates β_j in a translog model can be interpreted as elasticities at the sample mean. The partial production elasticities for material costs have the largest value among the inputs. If intermediate inputs increase by 1 %, output grows by 0.37 %. The estimated elasticity of labour (0.18 %) is larger than has been found for conventional dairy farms (Brümmer and Loy, 2000). This is plausible since the labour share on organic farms is higher than on conventional farms. The other inputs play a less important role.

The rate of technological change is negative (-1.39 % p.a.). Technological regress is hard to explain, since it states that production frontier is going inwards. Townsend and Thirtle (2001) argue that a part of the research outcome goes strictly into maintaining the level of technological progress. A lack of state-funded research can therefore explain technological regress. Willer (2003) states that in 2002 the financial support in Germany for research for organic farming had a share of around 1 % of the total agricultural research budget. This is lower than the share of organic farming, which was 4.1 % in 2002. In terms of plant breeding specifically, Roeckl and Reuter (2006) argue that a large share of breeding is funded by private funds or donors. In 2004 1.4 Mio Euro was spent by private funds and donors, whereas only 2.7 Mio. Euros was spent by the state. The private seed companies breed only small amounts. On the other hand, organic grassland farms should theoretically be able to participate in technical progress with machinery or computer-technology (as e.g. with Geographical Information System (GIS) or ‘precision farming’).

The ratio of the variance parameters, $\gamma = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + \sigma_v^2}$ is estimated at 0.95, which translates at the sample mean into a variance decomposition of 0.88. Hence, the larger part of the variation in the total error term is due to the inefficiency error component. The average technical efficiency score is $TE = 0.76$, with a standard deviation of 0.20.

Before discussing the results of the heteroscedasticity-model and the technical effects model, some tests for the quality of the model are considered (table 3):

Table 4: Results for different tests for model quality

Test	Null-hypothesis	Test-value	Crit. value	Result
H^1 : No efficiency	$\gamma = 0; \rho = 0; \delta = 0$	1231.70	30.81 *	Rejected
H^2 : CD-production function	$\beta_{it} = \beta_{jt} = \beta_{jk} = 0$	218.89	32.67 **	Rejected
H^3 : Linear homogeneity	$\sum \beta_j = 1; \sum \sum \beta_{jk} = 0$	30.38	12.59 **	Rejected
H^4 : Linear homogeneity at sample mean	$\sum_{j=1}^5 \beta_j = 1$	7.71	3.84 **	Rejected
H^5 : No tech. effects model	$\delta_0 = \delta_1 = \dots = \delta_{20} = 0$	287.59	31.41 **	Rejected
H^6 : No heteroscedasticity	$\rho_j = \rho_{t1} = \rho_{t2} = 0$	169.04	14.07 **	Rejected
H^7 : No regional influence	$\delta_{14} = \delta_{15} = \dots = \delta_{20} = 0$	44.74	14.07 **	Rejected

*: Critical Value according to Kodde and Palm (1986),

** : Chi-squared

Source: own calculation

H^1 tests the hypothesis that every farm in the sample is fully efficient and the introduction of an ‘inefficiency term’ is therefore not justified. This null-hypothesis can be rejected, which indicates that inefficiency effects play a significant role¹⁵. The next test H^2 rejects the Cobb-Douglas functional form, the translog is therefore preferred. The hypothesis of linear homogeneity (H^3) is rejected, so the assumption of globally constant returns to scale is not supported by the data. And even at the sample mean (H^4) we have to reject this null-hypothesis. The mean scale elasticity is 0.95 and 50 % of the observed scale elasticities are between 0.90 and 0.98. Hence we find decreasing returns to scale in about 70.5 % of the farms. The rejection of the null hypotheses in H^5 and H^6 support the chosen model specification in that both the modelling of determinants of technical efficiency and of heteroscedasticity are found to be significant components in the model. Finally, the omission of all the regional variables is rejected (H^7). In summary, the results of the specification tests support the chosen model specification based on a full translog model, incorporating both heteroscedasticity and various determinants of technical efficiency.

Table 4 shows the results of the heteroscedasticity model.

¹⁵ Since $\gamma = 0$, the test statistic has a mixed chi-square distribution, therefore we have to take the critical value from Kodde and Palm (1986).

Table 5: Estimated coefficients for the heteroscedasticity-model

Parameter	Coefficient	T-value
ρ_0	- 0.7284	- 7.18
ρ_1	- 0.5295	- 6.11
ρ_2	0.1787	2.32
ρ_3	- 0.3347	- 5.67
ρ_4	- 0.2054	- 2.19
ρ_5	0.2706	3.22
ρ_t	- 0.0667	- 5.57
ρ_{tt}	- 0.0282	- 3.62

Source: own calculation

All coefficients in the model are statistically significant at the 5 % level. The parameter-estimates indicate that σ_u increases with other costs (x_2) and agricultural land (x_5), which implies a negative effect of other costs and land endowment on TE_i . The estimation results for the remaining parameters indicate a negative impact on σ_u due to material costs (x_1), capital (x_3) and labour (x_4), each of these variables has a positive impact on technical efficiency. Therefore, large farms with respect to x_1 , x_3 and x_4 (x_2 and x_5) increase (decrease) show higher technical efficiency.

Table 5 shows the parameter estimates for the determinants of technical efficiency.

Table 6: Estimated coefficients for the technical effects model

Variable	Parameter	Coefficient	T-value	Marg. effect
Constant	δ_0	- 0.0616	- 0.26	
Status (organic or in conversion)	δ_1	0.1801	2.08	- 0.0057
No specific education	δ_2	- 0.1295	- 1.06	0.0040
Age of the farmer	δ_3	0.0035	0.94	- 0.0001
Advisory costs for legal issues	δ_4	0.0107	1.57	- 0.0003
Soil quality	δ_5	- 0.1604	- 2.42	0.0050
Equity share	δ_6	0.0050	0.33	- 0.0002
Dummy for quota	δ_7	- 0.3251	- 3.10	0.0102
Intensity of livestock production	δ_8	- 0.6273	- 5.53	0.0197
Grassland share	δ_9	- 0.1010	- 1.84	0.0032
Institutional choice	δ_{10}	- 0.5158	- 3.59	0.0160
Dummy for part-time farming	δ_{11}	- 0.2169	- 2.15	0.0068
Option for sales taxation	δ_{12}	- 0.2034	- 2.41	0.0064
Sum of agri-environmental premia	δ_{13}	0.0391	2.09	- 0.0012
Regional variables				
Regional share organic farming	δ_{14}	- 0.2248	- 2.99	0.0070
Dummy east Germany	δ_{15}	- 0.0320	- 0.21	0.0010
Dummy northern Germany	δ_{16}	- 0.7069	- 3.16	0.0218
Dummy west Germany	δ_{17}	- 0.7187	- 4.56	0.0222
Share of nature-protection area	δ_{18}	0.0822	2.40	- 0.0023
Share of voters for the Green Party	δ_{19}	- 0.2993	- 2.40	0.0094
Distance to the next organic dairy	δ_{20}	0.2372	3.95	- 0.0074

Source: own calculation

From the estimated parameters, we can calculate marginal effects, i.e. the change in TE in percentage points due to a small change in the corresponding determinant of TE (see Wilson *et al.*, 2001, p. 336). These marginal effects are estimated by numerical differentiation at the sample mean for the continuous variables; for the binary variables a marginal effect is difficult to interpret. Therefore, table 5 gives the impact

on *TE* of a unit change (from zero to one) in the corresponding binary variable estimate.

Among the management variables, we find that farms which are converting to organic production are less efficient than regular organic farms. (This finding will be discussed in detail on page 35). The agricultural education of the farmer does not have a significant influence on efficiency and neither does farmer's age. This is first of all unexpected, since education should have a positive impact on efficiency. Obviously the agricultural education in Germany does not provide relevant information for efficient organic farming so far. Expenses for legal advisory services do not significantly impact efficiency scores.

Farms with higher soil quality and a high grassland-share are more efficient. Farms with milk quota show a higher efficiency. This result also reflects technology differences between milk-producer and other grassland farms, since other grassland farms with suckler cows, sheep and goats use a slightly different production technology. The intensity of livestock-production has a strong influence on efficiency. Increasing the intensity by 1 % increases efficiency by nearly 2 %.

Farms with a special institutional construction¹⁶ show significant differences with respect to efficiency. Farms with a special legal construction perform better than farms without a special legal construction. The result from the simplified sales taxation is interesting: the option of a regular sales taxation is used by farms that have invested in a new technology¹⁷. The lower efficiency scores of that group obviously show the short term effect of that tax-option whereas in the long run we would expect a better performance of the farms with regular sales taxation. Part-time farmers show a higher efficiency than full-time farms. This suggests, that receiving a part of the income from other sources might take pressure from farms enhancing an efficient performance. This finding coincides with the results from Kantelhardt *et al.* (2009, p. 11), who find differences between part-time and full-time farmers. In that study part time farms produce better environmental efficiency scores but lower economic efficiency scores.

Farms with high agri-environmental payments show lower efficiency scores, although the impact is rather small. Theoretically there should not be any effect. The premia for organic farming is influenced by a lot of factors, therefore there is not a straight-forward interpretation of this result. In the following paragraph we will focus on two important questions:

¹⁶ Farms in a 'Civil Law Associations', part-time farms and farms with a simplified sales taxation

¹⁷ Farms with a regular sales taxation get back the full 16 % sales tax, if they invest, which has a substantial positive effect on the cash-flow of a farm. Therefore most farms, who want to invest, switch from the simplified to the regular sales taxation.

1. are there regional influences on technical efficiency, and
2. what is the technical efficiency performance of converting farms?

Most of the regional coefficients are significant at the 5 % level; no significance was found for the dummy for East German farms. There are distinct regional differences in technical efficiency. The reference region is Southern Germany. In comparison the grassland farms in Western and Northern Germany are more efficient. The absolute change in TE in comparison to the reference is 2.18 % and 2.22 % respectively. There is no significant difference between East and South German grassland-farms, although the farm-structures in these two regions are completely different. This contradicts the findings of Hemme *et al.* (2004), who find East-German organic milk-producers to be more competitive.

The lower efficiency scores in East Germany might be due to a heterogeneous farm structure in the group of ‘grassland-farms’ analysed here. It includes both extensive grassland farms with sheep and goat production (60 % of the farms), as well as cow-calf dairy operations (40 % of the farms). Milk farms in East Germany are rather large with herd size above 99 cows and an average farms size of 297 hectare¹⁸. Another critical point might be the average **milk-price**, which is 53.6 ct/l in East-, 58.0 ct/l in Southern and 61.0 ct/l in Western and Northern Germany. These structural differences seem to balance out.

The results for the variables ‘*regional share of organic farms*’ and ‘*distance to the next dairy*’ confirm the impacts of primary and secondary agglomeration: farms in regions with a high share of organic farms are more efficient, which can be interpreted as advantage in technology spill-over due to regional networks (Padel 2001a, 2001b). Specialized input-markets might also play a role in increased technical efficiency. An increase in the distance to the next (organic) dairy by 1 km is accompanied by a decrease the efficiency score by 0.74 %. This might occur because farms that are far from the next organic dairy have to sell milk to conventional dairies, which often do not pay organic premium prices. Furthermore, farms close to a dairy might profit from offered consulting and technology transfer from the dairy. The following figure 2 shows the distribution of the upper 25 %-quantile of efficient farms in Germany.

¹⁸ 86 % of the West German grassland farms produce milk. We can find an average herd size of 38 cows and an average farms size of 54 hectare.

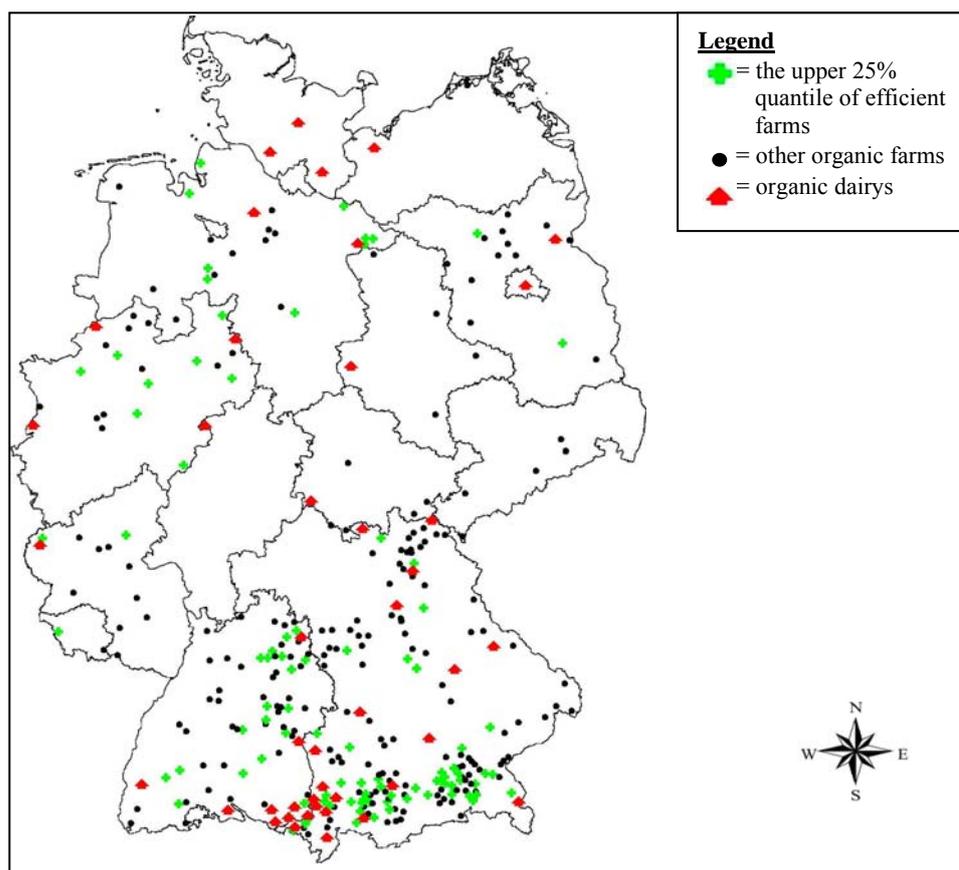


Figure 4: Spatial distribution of efficient farms and of organic dairies
 Source: own calculation

There is no clear regional pattern of efficient farms, but we can see at least some efficient farms grouped together supporting the idea of agglomerations.

Farms in regions with a high share of nature conservation are not different from other farms with respect to efficiency. Obviously there is no technology difference or advantage within these farms. Finally, farms located in districts that tend to vote for the Green Party show a higher degree of technical efficiency. An increase in the Green election result by 1 % increases TE-scores by 0.94 %. We interpret this as a result of support from a certain socio-economic group that is willing to support organic farming not only by purchasing products but also by other means. Historically, organic farming was often promoted by local groups or individuals who helped establish regional markets for organic farming and who supported marketing initiatives. The model results indicate that the regional election-result of the Green Party ('Bündnis 90/Die Grünen') is a good indicator of this kind of support.

Converting farms are characterised by a significantly lower technical efficiency than farms that have completed conversion from conventional to organic farming. Figure 3 illustrates the development of technical efficiency in the course of conversion to organic farming.

The box-plots show that the variance of the TE-scores is wider in the group of the converting farms. These results are as expected and coincide with the findings of Lohr and Park (2006), who find lower TE-scores in converting farms for 6 years. The difference in efficiency decreases over time which shows some learning effects as converting farmers gain experience in the use of new technologies.

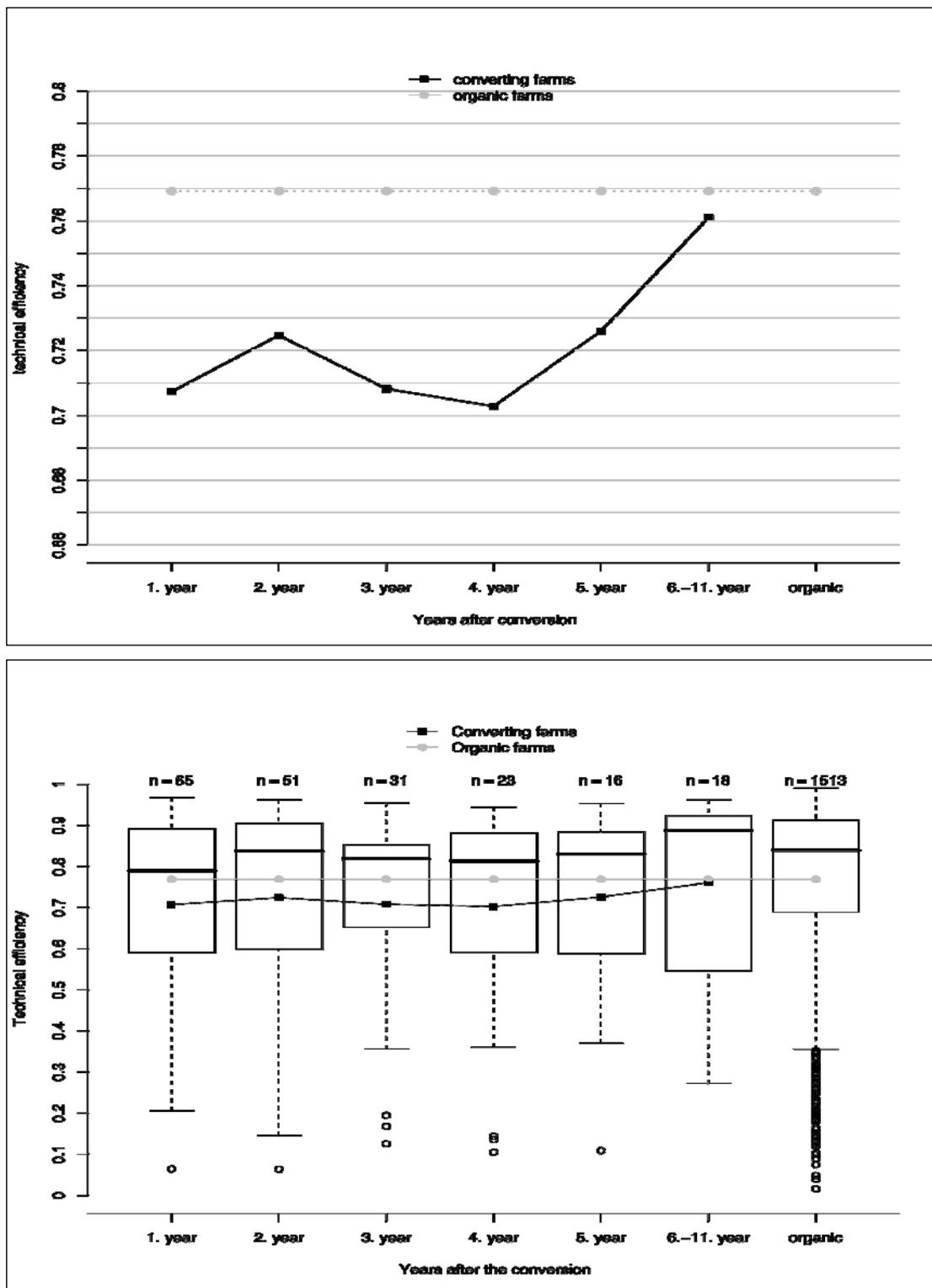


Figure 5: Technical efficiency scores of converting farms

Source: own calculation

However, another source of lower technical efficiency in the conversion phase might be related to price effects. Output prices are generally lower during this phase because the products of farms in conversion do not yet qualify ‘fully’ as organic food, i.e., they have to be labelled differently. In our application, such a price effect might show up as an increase in technical inefficiency since output is measured in monetary terms. Darnhofer *et al.* (2005) interviewed farms in Austria that ceased organic

production after 5 years. According to their findings, 58 % of these farms reconverted because they only received conventional prices for their output. In Germany we know that it can take several years before converting farms begin to receive premium prices for their products.

Taking a closer look at some characteristics of the converting farms (table 7), we can see that converting farms have larger production capacities. Milk-prices are almost the same whereas the milk-yields are even higher on converting farms. This indicates that lower TE-scores in the conversion period are not price-driven but rather reflect different efficiency levels and a specific learning process.

Table 7: Farm characteristics of converting farms

Variable / Figure	Unit	Organic farms n=1510	Convert. farms n=207
Output	€	132,155.47	146,116.03
Material costs	€	55,157.46	71,651.73
Other costs	€	29,808.46	34,679.69
Capital	€	32,683.27	37,286.53
Labour	AWU	1.81	1.79
Area	Hectare	62.97	86.05
Profit/loss	€	39,334.73	38,127.93
Share of East-German farms	%	7.35	5.31
Soil quality	EMZ/ha	3,350.90	3,297.67
Change of farm owned capital per ha	€/ha	- 12.05	- 77.51
Farm owned capital per ha	€/ha	18,151.47	12,344.57
Premium for organic production	€	17,742.24	17,412.70
Milk-production			
Quota	kg/year	188,256.67	279,654.00
Share of milk-producer	%	83.84	79.71
No. of cows per farm	cows	38.61	47.45
Price	€/100 kg milk	58.63	58.91
Milk-yield per year	dt milk/year	1,965.89	2,606.89
Milk-yield per cow	kg /cow*a	4,989.62	5,445.29

Source: own calculation

In most of the German federal states, the special premia for farms converting to organic production were abolished in 2006/2007. Our results show that converting farms need some time to adjust their operations to the new organic system. Hence, our results provide some justification for providing converting farms with temporary support. What volume of support is justified and how this support should be designed (e.g., per hectare payments, price supports, consulting or information aid) are topics for further research.

5 Conclusions and Policy Implications

The results of our analysis give insights within the field of technical efficiency of organic farms. Looking at the production function, we can see some differences between organic and conventional farming. Organic farming is more labour intensive. There is a lot of evidence for inefficiency of organic farms. We were able to add a few new features to the classical approaches that have been done so far:

Technical efficiency on organic farms seems to be driven by institutional factors (such as legal form of the farm, choice of the mode of sales taxation and part time farming). All three variables can be interpreted in terms of the transaction cost theory (as in Curtiss, 2002). More specifically, the first two variables might give us information on whether or not a farm is investing and developing.

- A farm will have to invest in transaction costs when choosing a special legal form (apart the classical form of a 'single farm'). Such an investment could go ahead with a restructuring of the production programme or even the whole farm in order to achieve a higher efficiency. In some cases special legal forms are used in agriculture for any kind of farm fusion, which also might go ahead with high transaction costs and investment and in the long run with an increased efficiency and productivity. Our results show that farms with a special legal form show increased efficiency scores.
- The choice of the regular sales taxation often coincides with high investments in order to apply for reimbursement for the sales taxation of the investment, which is in the first year of the investment of advantage. Rather, our results show the learning process in the course of such an investment, since the user of the simplified sales taxation are more efficient. Since our observation period is limited, the advantages from an investment remain unobserved.

Classical education does not influence technical efficiency. Gubi (2006) and Offermann and Nieberg (2001) show similar results. This does not mean, that information and human capital does not matter in organic farming. Obviously agricultural education in Germany does not provide relevant information for efficient organic farming so far.

Technical efficiency is influenced by the sum of payed subsidies. Since the payment for the organic farming scheme should be independent from the production process, no impact was expected from the variable. Our analysis shows just the opposite. Farms with a higher sum payment perform worse. We can conclude therefore that subsidies for organic farming are somewhat production distorting. Since the amount of per hectare premium for organic farming is influenced not only by local opportunity costs (as they should) but also by political preferences of the federal governments and financial potential of the federal states in Germany, we can conclude that a reform of that instrument might make sense in order to provide a premium for organic farming, which accounts for environmental services for society.

We could show that during the conversion period efficiency scores on organic farms are significantly lower. Especially until the fifth year the scores are below the average and finally increase in years 6-11. Interpreting the lower efficiency as the result of a learning process, it might make sense to re-introduce an increased conversion-aid scheme (also suggested by Lohr and Salomonsson, 2000), which was abolished in most of the federal states (see Nieberg and Kuhnert, 2006).

Finally, technical efficiency is regionally different. We used data from all over Germany to show the heterogenous structure of organic farms with respect to efficiency. Agglomeration externalities seem to play a role positively influencing technical efficiency. Promotion regional working groups (as it was done e.g. in Hessen during the 1990s) might promote the information access of organic farmers without directly distorting the production process and markets. Besides that we might also conclude that differing regionally adjusted extension services can be of advantage.

References

- Abdulai, A. and Tietje, H. 'Estimating technical efficiency under unobserved heterogeneity with Stochastic Frontier Models: application to Northern German dairy farms', *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 34, (2007) pp. 393-416.
- Aigner, D., Lovell, K.C.A. and Schmidt, P., 'Formulation and estimation of stochastic frontier production function models', *Journal of Econometrics*, Vol. 6, (1977) pp. 21-37.
- Bachinger, J. 'Ökolandbau in Nordostdeutschland', *Forschungsreport* (2002), Issue 1, pp. 30-34.
- Balmann, A. and Czasch, B. 'Zur Effizienz landwirtschaftlicher Unternehmen in Brandenburg - Eine Data Envelopment Analysis', *Agrarwirtschaft*, Vol. 50, (2001) pp. 198-203.
- Battese, G. and Coelli, T., 'Prediction of firm-level technical efficiencies with a generalized frontier production function and panel data', *Journal of Econometrics*, Vol. 38, (1988) pp. 387-399.
- Battese, G. and Coelli, T. 'A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production funktion for panel data' *Empirical Economics*, Vol. 20, (1995) pp. 325-332.
- Bichler, B., Lippert, C., Häring, A. and Dabbert, S. 'Die Bestimmungsgründe der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus in Deutschland'. *Berichte über Landwirtschaft*, Vol. 83, (2005) pp. 50-75.
- Bichler, B. *Die möglichen Bestimmungsgründe der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus in Deutschland* (Berlin, Logos-Verlag, 2006).
- Brümmer, B. 'Stochastic Frontier Analysis using SFAMB for Ox' (Manual, Institut for Agricultural Economics, University Kiel, 2001).
- Brümmer, B. and Loy, J.-P. 'The technical efficiency impact of farm credit programmes: A case study of Northern Germany', *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 53, (2000) pp. 405-418.
- Burton, M., Rigby, D. and Young, T. 'Analysis of the Determinants of Adoption of Organic Horticultural Techniques in the UK', *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 50, (1999) pp. 47-63.
- Caudill, S.B., Ford, J.M. and Gropper, D.M. 'Frontier estimation and firm specific inefficiency measures in the presence of heteroscedasticity' *Journal of Business and Economic Statistics*, Vol. 13, (1995) pp. 105-111.
- Curtiss, J. *Efficiency and structural changes in transition - a stochastic frontier analysis of Czech crop production*, (Aachen, Shaker Verlag, 2002).
- Dabbert, S., Häring, A.M. and Zanolli, R. *Organic Farming – Policies and Prospects* (London, Zed Books, 2004).
- Darnhofer, I., Eder, M., Schmid, J. and Schneeberger, W. *Ausstieg aus der ÖPUL-Maßnahme biologische Wirtschaftsweise* (Heß, J. and Rahman, G.: 8. Scientific Conference for Organic Farming 'Ende der Nische', Kassel, March 1-4, 2005) pp. 467-470.
- Davidova, S. and Latruffe, L. 'Relationships between technical efficiency and financial management for Czech Republic farms', *Journal of Agricultural Economics* Vol. 58, (2007), pp. 269-288.
- Destatis, *Statistical yearbook agriculture 2006*, (Wiesbaden, Federal Statistical Office Germany, 2006).

- Destatis, *Regional database Germany*,
(Online database, Wiesbaden, Federal Statistical Office Germany 2007
available at www.regionalstatistik.de, last visited: 09/22/2009).
- Dienel, W. *Organisationsprobleme im Ökomarketing - eine transaktionskostentheoretische Analyse im Absatzkanal konventioneller Lebensmittelhandel*, (Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag, 2001).
- Francksen, T., Gubi, G. and Latacz-Lohmann, U. 'Empirische Untersuchungen zum optimalen Spezialisierungsgrad ökologisch wirtschaftender Marktfruchtbetriebe', *Agrarwirtschaft*, Vol. 56, (2007) pp. 187-200.
- Frederiksen, P. and Langer, V. 'Localisation and concentration of organic farming in the 1990s – the Danish Case', *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, Vol. 95 (2004), pp. 539-549.
- Gardebroeck, C., Turi, K.N. and Wijnands, J.H.M. 'Growth Dynamisc of Dairy Processing Firms in the European Union', (Contributed paper, IAAE 2009 Conference, August 16-22, 2009, Beijing, China, <http://purl.umn.edu/51473>).
- Gerber, A., Hoffmann, V. and Klügler, M. 'Das Wissenssystem im ökologischen Landbau in Deutschland - zur Entstehung und Weitergabe von Wissen im Diffusionsprozess', *Berichte über Landwirtschaft*, Vol. 74, (1996) pp. 591-627.
- Greene, W. 'Reconsidering heterogeneity in panel data estimators of the stochastic frontier model', *Journal of Econometrics*, Vol. 126, (2005) pp. 269-303.
- Gubi, G. *Analyse der erfolgs- und effizienzbestimmenden Faktoren im ökologischen Landbaus* (PhD.-Thesis, Institut für Agrarökonomie, Christian-Albrechts Universität Kiel, 2006).
- Hemme, T., Deeken, E. and Faßbender, W. *Internationale Wettbewerbsfähigkeit der ökologischen Milchproduktion und Verarbeitung in Deutschland* (Tech. Report No. 02oe059, Von Thünen Institut, Institut für Betriebswirtschaft, Braunschweig, 2004).
- Heß, J. 'Systemimmanenter Zwang zu möglichst geschlossenen Nährstoffkreisläufen' *Ökologie und Landbau*, Issue 103, (1997) pp. 10-13.
- Hollenberg, K. *Auswirkung einer Umstellung der Landwirtschaft auf ökologischen Landbau – eine ökonomische Folgenabschätzung* (PhD.-thesis, Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-gärtnerische Fakultät, 2001).
- Ilbery, B., Holloway, L. and Arber, R. 'The geography of organic farming in England and Wales in the 1990s' *Tijdschrift voor economische en sociale geografie*, Vol. 90, (1999) pp. 285-295.
- Jaenicke, E.C., Goetz, S.J., Wu, P.C. and Dimitri, C. *Identifying and Measuring the Effect of Firm Clusters Among Certified Organic Processors and Handlers* (Contributed paper, Meeting of Agricultural and Applied Economics Association 2009, July 26-28, 2009, Milwaukee, Wisconsin, url: <http://purl.umn.edu/49205>).
- Jondrow, J., Lovell, K.C.A., Materov, I.S. and Schmidt, P. 'On the estimation of technical inefficiency in the stochastic frontier production function model', *Journal of Econometrics*, Vol. 19, (1982) pp. 233-238.
- Kantelhardt, J., Eckstein, K. and Hoffmann, H. 'Assessing programmes for the provision of agri-environmental services – An efficiency analysis realized in Southern Germany', (Contributed paper, IAAE 2009 Conference, August 16-22, 2009, Beijing, China, <http://purl.umn.edu/51688>).

- Karagiannias, G., Salhofer, K. and Sinabell, F. 'Technical efficiency of conventional and organic farms: Some evidence for milk production' (Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie: Ländliche Betriebe und Agrarökonomie auf neuen Pfaden, 16. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie, 2006) pp. 3-4
- Kodde, D.A. and Palm, F.C. 'Wald criteria for jointly testing equality and inequality restrictions', *Econometrica*, Vol. 54, (1986) pp. 1243-1248.
- Köhne, M. and Köhn, O. 'Betriebsumstellung auf ökologischen Landbau - Auswirkung der EU-Förderung in den neuen Bundesländer', *Berichte über Landwirtschaft*, Vol. 76, (1998) pp. 329-365.
- Krugman, P. *Geography and Trade* (Cambridge, MIT Press, 1991).
- Kumbhakar, S. and Lovell, K.C.A. *Stochastic Frontier Analysis* (Cambridge, University Press, 2000).
- Kumbhakar, S.C., Tsionas, E.G. and Sipiläinen, T. 'Joint estimation of technology choice and technical efficiency: an application to organic and conventional dairy farming', *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 31, (2009) pp. 151-161.
- Larue, S. and Latruffe, L. 'Agglomeration Externalities and Technical Efficiency in Pig Production' (Conference proceedings, 12th Congress of the European Association of Agricultural Economists – EAAE 2008, Ghent, Belgium, August 26-29, 2008, url: <http://purl.umn.edu/44272>).
- Larue, S., Abildtrup, J. and Schmitt, B. 'Modeling the spatial structure of pig production in Denmark' (Conference proceedings, 12th Congress of the European Association of Agricultural Economists – EAAE 2008, Ghent, Belgium, August 26-29, 2008, url: <http://purl.umn.edu/44281>).
- Lohr, L. and Park, T. 'Technical effects of u.s. organic farmers: The complementary roles of soil management techniques and farm experience', *Agricultural and Resource Economics Review*, Vol. 35, (2006) pp. 327-338.
- Lohr, L. and Salomonsson, L. 'Conversion subsidies for organic production: results from Sweden and lessons for the United States', *Agricultural Economics*, Vol. 22, (2000) pp. 133-146.
- Maier, G. and Tödtling, F. *Regional und Stadtökonomik - Standorttheorie und Raumstruktur* (2. Edition, New York, Springer, 1995).
- Meeusen, W. and van den Broek, J. 'Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error', *International Economic Review*, Vol. 18, (1977) pp. 435-444.
- Mußhoff, O. and Hirschauer, N. 'Adoption of organic farming in Germany and Austria: An integrative dynamic investment perspective', *Agricultural Economics*, Vol. 39, (2008) pp. 135-145.
- Nieberg, H. 'Umstellung auf ökologischen Landbau: Wer profitiert?', *Ökologie und Landbau*, Issue 118, (2001) pp. 6-9.
- Nieberg, H. and Kuhnert, H. 'Förderung des ökologischen Landbaus in Deutschland: Stand, Entwicklung und internationale Perspektiven', *Landbauforschung Völknerode*, Special Issue No. 296, (2006) pp. 1-236.
- Nivievskiy, O. 'Price Support, Efficiency and Technology Change of Ukrainian dairy farms: Spatial dependence in the components of productivity growth', (Contributed paper, IAAE 2009 Conference, August 16-22, 2009, Beijing, China, <http://purl.umn.edu/51403>).

- Offermann, F. and Nieberg, H. 'Wirtschaftliche Situation ökologischer Betriebe in ausgewählten Ländern Europas: Stand, Entwicklung und wichtige Einflussfaktoren', *Agrarwirtschaft*, Vol. 50, (2001) pp. 421-427.
- Oude Lansink, A., Pietola, K. and Bäckman, S. 'Efficiency and productivity of conventional and organic farms in Finland 1994-1997', *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 29, (2002) pp. 51-65.
- Padel, S. 'Conversion to Organic Farming: A Typical example of the diffusion of innovation?', *Sociologia Ruralis*, Vol. 41, (2001a) pp. 40-61
- Padel, S. 'Conversion to organic milk production: the change process and farmers' information needs' (PhD-Thesis at the Institute of Rural Studies, University of Wales, Aberystwyth, 2001b).
- Pietola, K. and Oude-Lansink, A. 'Farmer response to policies promoting organic farming technologies in Finland', *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 28, (2001) pp. 1-15.
- Rahmann, G., Nieberg, H., Drengemann, S., Fenneker, A., March, S. and Zureck, C.. 'Bundesweite Erhebung und Analyse der verbreiteten Produktionsverfahren, der realisierten Vermarktungswege und der wirtschaftlichen sowie sozialen Lage ökologisch wirtschaftender Betriebe und Aufbau eines bundesweiten Praxis-Forschungs-Netzes', *Landbauforschung Völkenrode*, Special issue No. 276, (2004) pp. 1-274.
- Roeckl, C. and Reuter, K. 'Finanzierung ökologischer Züchtung – eine Aufgabe für die gesamte Wertschöpfungskette', *Ökologie und Landbau*, Issue 138, (2006) pp. 20-22.
- Sauer, J. and Park, T. 'Organic farming in Scandinavia - Productivity and market exit', *Ecological Economics*, Vol. 68, (2009) pp. 2243-2254.
- Schulze Pals, L. 'Ökonomische Analyse der Umstellung auf ökologischen Landbau' (Schriftenreihe des Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Series A, angewandte Wissenschaft, No. 436, Münster, Landwirtschaftsverlag, 1994).
- Serra, T., Zilberman, D. and Gil, J.M. 'Differential uncertainties and risk attitudes between conventional and organic producers: the case of Spanish arable crop farmers', *Agricultural Economics*, Vol. 39, (2008) pp. 219-229.
- Sipiläinen, T. and Oude Lansink, A. 'Learning in organic farming - an application on Finnish dairy farms', (Conference proceedings, XI. Congress of the EAAE 'The Future of Rural Europe in the Global Agri-Food System', Copenhagen, Denmark, 24-27 August 2005, 1-22).
- Stratmann, B. and Oeck, A. *Ratgeber Essen ohne Gentechnik – Einkaufsratgeber für gentechnikfreien Genuss* (10.Edition, Hamburg, Greenpeace, 2007).
- Townsend, R. und Thirtle, C. 'Is livestock research unproductive? Separating health maintenance from improvement research', *Agricultural Economics*, Vol. 25, (2001), pp. 177-189.
- Tveteras, R. and Battese, G.E. 'Agglomeration externalities, productivity and technical efficiency', *Journal of regional science*, Vol. 46, (2006) pp. 605-625.
- Tzouvelekas, V., Pantzios, C. J. and Fotopoulos, C. 'Technical efficiency of alternative farming systems: the case of Greek organic and conventional olive-growing farms', *Food Policy*, Vol. 26, (2001) pp. 549-569.
- Vogt, G. *Entstehung und Entwicklung des ökologischen Landbaus* (Bad Dürkheim, Stiftung Ökologie und Landbau, 2000).

Warnecke, A. *Der Ökologische Landbau im Dienste von Großschutzgebieten* (PhD-Thesis, Göttingen, Cuvillier Verlag, 2001).

Willer, H. 'Ressortforschung für den Öko-Landbau'
Ökologie und Landbau, Issue 125, (2003) pp. 63-66.

Wilson, P., Hadley, D. and Asby, C. 'The influence of management characteristics on the technical efficiency of wheat farmers in Eastern England',
Agricultural Economics, Vol. 24, (2001) pp. 329-338.

Appendix

Table 8: Variables used as determinants for technical efficiency

Variable	Unit	Min	Mean	Max	Std.dev.
1. Management capacities and human capital					
1 Status (organic / in conversion)	0/1	0.0	0.12	1.0	0.33
2 Lack of specific education of the farmer	0/1	0.0	0.10	1.0	0.30
3 Age of the farmer	years	20.0	43.54	70.0	8.40
4 Advisory costs for legal issues	€	0.0	83.99	12,853.0	501.28
2. Farm structure and available natural resources					
5 Soil quality	EMZ/ha	25.0	3,344.50	9,877.0	1,256.00
6 Share of equity	%	0.0	77.83	100.0	24.01
7 Dummy for owned milk quota	0/1	0.0	0.39	1.0	0.49
8 Intensity of livestock production	VE*/ha	0.01	1.00	2.4	0.37
9 Grassland share	%	0.0	61.16	100.0	28.13
3. Institutional choice (legal form, tax-options)					
10 Legal status of the farm	0/1	0.0	0.14	1.0	0.34
11 Dummy for part-time farms	0/1	0.0	0.11	1.0	0.31
12 Simplified sales tax	0/1	0.0	0.78	1.0	0.41
4. Markt orientation and policy support					
13 Agri-environmental payments	€	0.0	17,703.00	320,740.0	17,760.00
5. Regional variables					
14 Share of organic farming	%	0.3	4.18	16.4	2.81
<i>South German farms</i> (ref. group)	0/1	0.0	0.80	1.0	0.40
15 East German farms	0/1	0.0	0.07	1.0	0.26
16 Northern German farms	0/1	0.0	0.05	1.0	0.21
17 West-German farms	0/1	0.0	0.08	1.0	0.27
18 Share of nature-protection area	%	0.02	2.62	33.2	3.55
19 Regional voters for the Green Party	%	2.4	6.55	18.4	2.24
20 Distance to the next organic dairy	km	4.9	38.421	154.4	26.26

* VE: 'Vieheinheiten', standardised animal units

Source: own calculation

2.2 Technical efficiency of organic milk-farms in Germany - the role of subsidies and of regional factors

(Agronomy Research, IAAE 2009)

Abstract

This paper investigates the efficiency of organic milk farms in Germany based on data from 1994/95 to 2005/06. Five inputs and one output are analysed by means of a stochastic frontier production function, allowing for heteroscedasticity and technical effects. The selection of determinants of technical efficiency includes 5 groups of indicators. The analysis is focused on the impacts of farm support of organic farms and of regional factors, which can influence technical efficiency. The results show, that the agri-environmental payments do not affect efficiency. Farms, which receive investment aid, show lower efficiency scores. Finally, the implications for the agricultural policy are discussed.

Keywords:

Efficiency analysis, organic farming, agglomerations effects, subsidies

Publiziert:

Lakner, S. (2009): Technical efficiency of organic milk-farms in Germany – the role of subsidies and of regional factors, Agronomy Research, Vol. 7 (2009), Special Issue 2, pp. 632-639

Datum:

August 2009

Eine ähnliche Version wurde publiziert in:

Lakner, S. (2009): Technical efficiency of organic milk-farms in Germany - the role of subsidies and of regional factors, International Association of Agricultural Economists, IAAE 2009 Conference, August 16-22, 2009, Beijing, China

Datum:

August 2009

Technical efficiency of organic milk-farms in Germany – the role of subsidies and of regional factors

Sebastian Lakner

Georg-August University Göttingen, Department for Agricultural Economics and Rural Development
Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, slakner@gwdg.de

Abstract. This paper investigates the efficiency of organic milk farms in Germany based on data from 1994/95 to 2005/06. Five inputs and one output are analysed by means of a stochastic frontier production function, allowing for heteroscedasticity and technical effects. The selection of determinants of technical efficiency includes 5 groups of indicators. The analysis is focused on the impacts of farm support for organic farms and the regional factors which can influence technical efficiency. The results show that the agri-environmental payments do not affect efficiency. Farms which receive investment aid show lower efficiency scores. Finally, the implications for the agricultural policy are discussed.

Keywords: Efficiency analysis, organic farming, agglomerations effects, subsidies

1 Introduction

Organic farming systems rely on an efficient use of inputs and natural resources. Gubi (2006) was able to show that farm success coincides with high efficiency scores. Besides the need for efficient farming, there is a different structure of incentives in organic farming systems since other inputs are scarce due to organic farming regulations. The stronger dependence of the production system on the availability of natural resources could, however, in some cases lead to a wider spread of technical efficiency scores in organic farming (Kumbhakar et al., 2008).

In particular the role of innovations is especially interesting since organic farming starts with the conversion period. Yields are lower during the conversion period and stabilize after a few years in the new farming-system. Furthermore, farmers in the conversion phase have to build up knowledge and management capacity of a new technology, which might suppress technical efficiency during the conversion period. The same is true for investments in new technologies, which in the long run can lead to higher productivity and efficiency, but in the short run can cause inefficiency due to the learning process associated with the new technologies.

As with other farming systems, organic farming is subject to different policy measures of the EU Common Agricultural Policy (CAP). With respect to efficiency analysis of policy measures, two types of programmes might be especially interesting: agri-environmental programmes and agricultural investment-programmes. Since 1992 the EU provides different agri-environmental programmes to promote organic farming as an environmental friendly farming system (Nieberg & Kuhnert, 2006). Recent Analysis show that before 2005 organic farms in Germany could on average profit more from the CAP agri-environmental-payments than comparable conventional farms, but were receiving less from the EU direct payments (Nieberg & Offermann, 2006). After the last CAP-Reform in 2005, some of the specific direct payments for organic farming in Germany were cut. Nevertheless, the impact of farm payments on the efficiency of organic farms has hardly been analysed. This might justify an in depth analysis of the impact of subsidies on technical efficiency.

Organic farmers in Germany have the option to participate in general agricultural investment-programmes which support investments in new technologies, such as pro-

grammes focused on animal friendly production systems or efficient production techniques. The goal of these programmes is not very precise; there might be some wind-fall gain and, as empirical data shows, these kinds of programmes are not used by organic farmers very often (Dirksmeyer et al., 2006, 53). Nevertheless, these programmes might for example be an appropriate aid in order to overcome the conversion period.

The following paper will discuss the technical efficiency of organic milk farms in Germany with a focus on regional determinants of technical efficiency and on the two policy described measures.

2 Literature Survey

In the recent past there have been some studies that investigate the technical efficiency of organic farms. Oude Lansink et al. (2002) found that organic farms in Finland are closer to their frontier but use less productive technology. However, the selection method for this kind of farm comparison was not discussed in the paper.

Another study of organic farms in Finland investigated dairy farms in conversion (Sipiläinen & Lansink, 2005). Results show that the learning process after conversion takes 6-7 years. Tzouvelekas et al. (2001) found organic olive production in Greece more technically efficient than conventional olive farms. Another study on organic olive producers in Greece showed that farms with more innovative techniques on their farms have better efficiency results. By means of an innovation-index, the study was able to show that there is scope for improvements even for those farms which haven't used new technologies yet (Karafillis & Papanagiotou, 2008).

Gubi (2006) investigated the efficiency of organic farms in Germany. Farm profitability measures for organic farms and efficiency scores were found to be strongly correlated. The results for dairy farms indicated that family labor, stocking density and area under legal production limitations affect technical efficiency. Low stocking densities and high shares of family labor increase, while high shares of area under limitations decreased technical efficiency.

Lohr & Park (2006) analysed the technical efficiency of organic farms in the USA based on a sample split according to experience with organic farming (more or less than 5 years). The results indicated that efficiency scores increase with years of experience.

Kumbhakar et al.(2009) estimated the determinants of conversion to organic farming. The results showed that the conversion to organic farming is mainly influenced by past adoption decisions, provided subsidies and animal density. The question of whether or not a farm is efficient did not drive the decision to convert and therefore did not cause a selection bias.

A very extensive literature deals with the determinants of technical efficiency in farming in general (Brümmer & Loy, 2000; Balmann & Czasch, 2001; Curtiss, 2002; Davidova & Latruffe, 2007) and have identified (1) farm structure and resources, (2) management capacities and human capital (3) institutional choice and (4) market orientation and policy support as important determinants for technical efficiency. We summarise the determinants of technical efficiency in organic farming into five categories:

1. **Management capacity and human capital:** Farmers with **lack of specific agricultural education** are expected to be less efficient. High **expenses for advisory services** should exert a positive influence on efficiency; farms **in conversion to organic farming** might be less efficient since farmers are learning to apply a new technology (Lohr & Park, 2006).
2. **Farm structure and resources:** High soil quality¹⁹ might have a positive impact on efficiency of a farm since it offers more scope for variation to the farmer. A high **share of grassland area** in the total agricultural area could lead to lower efficiency in a single output framework because of lower production of cash crops. We would expect a similar effect to result from a large **milk quota**. The **share of equity** could affect technical efficiency in both directions (Davidova & Latruffe, 2007), depending on whether agency theory (monitoring) or credit evaluation issues (lender aversion against risky credits) dominates.
3. **Institutional choices:** Farms in **legal forms other than individual ownership** might face higher internal transaction costs but might also economize on inputs in the production process. Opting for a **regular sales taxation** (thus forfeiting the privilege for simplified sales taxes) makes sense solely for farms which had major investments in the recent past, which in turn should lead to higher technical efficiency.
4. **Policy support:** The volume of **agri-environmental payments (AEP)** received for the organic farming scheme might indicate stronger reliance on policy which leads to a lower efficiency. **Agri investment programmes (AIP)** are used by farms who invest in a new and potentially more efficient technology. We can expect a lower efficiency due to an adjustment to the new technology as a short term effect. However, farms which receive investment aid should theoretically be more efficient in the long run.
5. **Regional variables:** Information on farm location at the district level was matched with various regional variables. We distinguish between primary agglomeration (**regional share of organic farmers**) and secondary agglomeration effects (**distance to the closest organic dairy**), where both effects are expected to have a positive effect on technical efficiency. A **regional dummy** for districts in North, West and East Germany captures competitive advantages in organic farming. The **local election results of the green party** might show a socio-economic environment that potentially supports organic farming, thus, this factor might lead to a higher efficiency.

3 Methods and Data

The framework of Stochastic Frontier Analysis (SFA) defines the frontier of output given inputs as ‘best practice’. Dating back to Aigner et al. (1977) and Meeusen & van den Broeck (1977), SFA allows estimating firm-specific technical efficiency conditional on the specification of a **production function** and distributional assumptions for the composed error term. A model with one output and five inputs might be compactly written as:

¹⁹ As an indicator for soil quality the German measure ‘Ertragsmesszahl’ EMZ ha⁻¹ has been used.

$$y_{it} = f(x_{jit}; \beta) * \exp\{w_{it}\} \quad \text{where } w_{it} = v_{it} - u_{it} \quad (1)$$

$$y_{it} = f(x_{jit}; \beta) * \exp\{v_{it} - u_{it}\} \quad (2)$$

with the output y_{it} as the sum of agricultural turn over on i farms in t time periods and with $j=5$ inputs of agricultural material costs (x_1), other expenses (x_2), depreciation as a proxy for services from capital stock (x_3), agricultural working units per year (x_4) and utilised agricultural area in hectares (x_5).

The translog functional form is used as a starting point. The composed error w_{it} has two components: the first error term captures stochastic effects (white noise) which are not under the control of the farmer. It is assumed as identically and independently normal distributed:

$v_{it} \sim iidN[0, \sigma_v^2]$. The second error term, u_{it} depicts the effects of farm-specific inefficiency. From the different distributions models of u_{it} (Kumbhakar & Lovell, 2000, 90), we used the truncated normal distribution, such as ($u_{it} \sim iidN^+[\mu, \sigma_u^2]$). This assumption provides some advantages for modelling since it allows for a straightforward incorporation of determinants of technical efficiency via the mode of the distribution, μ_i , and for heteroscedasticity by using the location parameter σ_u^2 . Technical efficiency is then defined as the ratio of empirically observed output \hat{y}_{it} and the maximum feasible output $y_{\max} = f(x_{jit}; \beta_j * \exp\{v_{it}\}$:

$$TE_{it} = \frac{\hat{y}_{it}}{f(x_{jit}; \beta_j) + \exp\{v_{it}\}} \quad (3)$$

$$TE_{it} = \exp\{-u_{it}\} \quad \in [1,0] \quad (4)$$

The incorporation of the ‘**heteroscedasticity model**’ (Caudill et al., 1995) allows for analysis of whether the variance of the inefficiency-term is constant over the whole sample or influenced by some of the variables. It might occur, however, that the inefficiency error-term varies according with increasing inputs, since farms with a high input- and output-capacity have some scope for variation, and therefore scope for inefficiency (Caudill et al., 1995, 107). Heteroscedasticity is therefore modelled as:

$$\sigma_{u_{it}} = \exp\{x_{it}; \rho\} \quad (5),$$

where x_{it} as the vector of j inputs of i observation in t time-periods and ρ as a vector of parameter to be estimated. (The results of that part of this model are not presented here.)

The influence of potential determinants of technical efficiency can be estimated in terms of the location parameter μ in the truncated normal distribution (Battese & Coelli, 1995). The location parameter becomes farm-specific in the ‘**technical effects model**’ according to the following relation:

$$\mu_{it} = z_{it}\delta_k + e_{it} \quad (6),$$

where z_{it} is a matrix of j explanatory variables (i.e., potential determinants of technical efficiency) and δ_k a parameter vector to be estimated that captures the influence of $k=17$ Z-variables on the level of inefficiency. A positive (negative) coefficient estimate of δ indicates a negative (positive) effect on technical efficiency. $\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$ shows the variation in the composed error-term, which relates back to the inefficiency term.

Accounting data for organic milk farms from 1994/1995 to 2004/2005 was used, which were collected according to the standards of the Federal Ministry for Nutrition, Agriculture and Consumer Protection. The data consists of an unbalanced panel with 1,348 observations from 305 farms over a span of 11 years. The selected farms are grassland farms with milk-production (classification based on the revenue share). Monetary variables were deflated using the official price indices for agriculture, all input variables were normalized by dividing them by their sample mean except for the linear trend which enters in deviation from the sample mean.

4 Results and discussion

Table 9 shows the estimated results for the production frontier.

Table 9: Coefficient estimates

parameter	coeff.	t-value	parameter	coeff.	t-value
β_0	0.5230	8.02	β_{14}	0.0294	0.62
β_1 (Material expenses)	0.4621	18.80	β_{15}	-0.0572	-1.20
β_2 (Other expenses)	0.1530	7.85	β_{1t}	0.0166	2.24
β_3 (Capital)	0.1611	8.79	β_{23}	0.0432	1.34
β_4 (Labour)	0.2082	9.42	β_{24}	-0.0017	-0.04
β_5 (Area)	0.0419	1.78	β_{25}	0.1034	2.42
β_t (Trend)	0.0008	0.23	β_{2t}	-0.0132	-2.20
β_{11}	0.2932	5.58	β_{34}	-0.1299	-3.47
β_{22}	0.0311	0.61	β_{35}	-0.0666	-1.98
β_{33}	0.1325	4.22	β_{3t}	0.0124	2.50
β_{44}	0.0024	0.04	β_{45}	0.0296	0.56
β_{55}	-0.0648	-1.03	β_{4t}	-0.0143	-1.83
β_{tt}	-0.0065	-4.30	β_{5t}	0.0075	1.04
β_{12}	-0.1152	-2.88	$\ln \sigma$	-2.4662	-13.50
β_{13}	-0.0413	-1.21			

Source: own calculation

Most of the estimated coefficients are significantly different from zero at the 5 % level. Since the dataset is normalised, the first order estimates β_j in a translog model can be interpreted as elasticities at the sample mean. The costs for materials have the largest impact. If intermediate materials increase by 1 %, output grows by 0.46 %. The estimated elasticity of labour (0.22) is larger than has been found for conventional dairy farms (e.g. Brümmer & Loy, 2000, estimate a value of 0.03). This is plausible since the labour share on organic farms is higher than on conventional farms, even in labour intensive animal breeding. The other inputs play a less important role. The parameter $\gamma = 0.86$ leads to a variance decomposition of 0.70 indicating that a great part of the variation in the composite error w_{it} term can be explained by inefficiency u_{it} . The mean technical efficiency score is 0.64. The rate of technological change is not significant.

Table 10 shows the estimated coefficients of the ‘technical effects model’, which will be discussed in the next paragraph. Farms in conversion show lower TE-scores than regular organic farms. This result meets the expectation, since converting farms go through a learning period with an expected lower technical efficiency. The agricultural education of the farmer does not have a significant influence on efficiency (which surprises), the same holds true for the amount spent on advisory services. Farms with higher soil quality show better performance. Good soil quality obviously provides better options which lead to increased farm efficiency. A high grassland-share and a large milk quota have a positive impact on efficiency. Farms that have

opted for a civil law association as legal form and for simplified taxation show better TE-performance.

Table 10: Estimated coefficients for the technical effects model

	variable	parameter	coefficient	t-value
	Constant	δ_0	0.5653	7.88
Human capital	No education	δ_1	-0.0038	-0.16
	Advisory costs	δ_2	-0.0006	-0.07
	Status (organic or in conversion)	δ_3	0.0450	2.45
Farm structure and resource	Soil quality	δ_4	-0.0555	-4.23
	Grassland share	δ_5	-0.0470	-4.31
	Milk quota	δ_6	-0.0161	-2.85
	Equity share	δ_7	-0.0040	-1.04
Inst. choice	Institutional choice	δ_8	-0.0462	-2.66
	Option for sales taxation	δ_9	-0.1677	-10.70
Policy support	Agri-env. premia	δ_{10}	0.0071	2.93
	Dummy agri-investment payments	δ_{11}	0.0274	1.84
Regional variables	Regional share organic farming	δ_{12}	-0.0313	-2.48
	Dummy east Germany	δ_{13}	0.1363	2.53
	Dummy northern Germany	δ_{14}	-0.0622	-2.06
	Dummy west Germany	δ_{15}	-0.0801	-2.57
	Share of green voters	δ_{16}	-0.0311	-1.21
	Distance to the next dairy	δ_{17}	0.0301	3.29

Source: own calculation

There are regional differences in the technical efficiency: in comparison to Southern German milk-farms, the farms in West- and Northern Germany are more efficient, while farms in East Germany are less efficient. This is somewhat surprising as it contradicts the findings of Hemme et al. (2004), who found East-German organic milk-producers to be more competitive on an international level than West German milk-farms.

The results for the variables ‘*regional share of organic farms*’ and ‘*distance to the next dairy*’ supports the theory of the agglomeration effect: farms in regions with a high share of organic farms show a higher efficiency. With an increasing distance from the next dairy the efficiency scores become lower. This might as well occur because farms which are located far away from the next organic dairy have to sell their milk to conventional dairies, which often do not pay organic premium prices. The positive impact of the election results of the ‘Green Party’ is not significant.

The results of the agri-environmental payments (AEP) are significant showing positive parameters that are close to zero. This indicates that farms with high payments from AEP show lower efficiency scores. Therefore some kind of market distortion (i.e. promoting inefficient farms) from these payments cannot be excluded. The goal of the AEP is the provision of environmental goods and services. Therefore, a similar study with the inclusion of environmental variables with an expected positive impact of AEP on TE would be of interest.

16 % of the organic farms in the sample participate in **agri-investment programmes (AIP)**. The average support for these farms is 22.894 €, which shows that organic farms use the investment scheme rather for the ‘large investments’. Farms in years after an investment-aid show a lower efficiency performance. The result (significant at the 10 % level) can only be interpreted as a short-term effect of an investment due to data-constraints. Nevertheless farms that have used the investment-aid seem to perform less efficiently after the investment in a new technology. A necessary condition for continuing this type of programme should be that at least a positive long-run-effect of these policy measures can be demonstrated. This could not be done by the presented results. A study of Brümmer & Loy (2000) showed a negative impact of the participation in farm credit programmes to conventional milk farms in Northern Germany. Dirksmeyer et al. (2006) are rather sceptical on the dynamic effect of these programmes. Since AIP during the last years were expanded (at least in some of the German federal states) and milk-farms are the biggest group that use this kind of aid, further efficiency analysis on the long-term effect of these programmes should be carried out. Besides that the results indicate the necessity for further reforms of the AIP.

References

- Aigner, D., Lovell, C.A.K. & Schmidt, P. 1977. Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *J econometrics*. **6**: 21-37.
- Balmann, A. & Czasch, B. 2001. Zur Effizienz landwirtschaftlicher Unternehmen in Brandenburg - eine Data Envelopment Analysis. *Agrarwirtschaft* **50**: 198-203.
- Battese, G. & Coelli, T. 1995. A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production function for panel data. *Empirical Economics* **20**: 325–332.
- Brümmer, B. & Loy, J.-P. 2000. The technical efficiency impact of farm credit programmes: A case study of Northern Germany. *J Agr Econ* **3**: 405–418.
- Caudill, S.B., Ford, J.M. & Gropper, D.M. 1995. Frontier estimation & firm specific inefficiency measures in the presence of heteroscedasticity. *J Bus Econ Stat* **13**: 105-111.
- Curtiss, J. 2002. *Efficiency and Structural Changes in Transition - A stochastic Frontier Analysis of Czech Crop Production*. Aachen. Shaker Verlag
- Davidova, S. & Latruffe, L. 2007. Relationships between technical efficiency and financial management for czech republic farms. *J Agr Econ* **58**: 269–288.
- Dirksmeyer, W., Fostner, B., Margarian, A. & Zimmer, Y. 2006. Aktualisierung des Zwischenberichts des Agrarinvestitionsförderungsprogramms in Deutschland für den Förderzeitraum 2000-2004. *Technical report*. Braunschweig. Johann Heinrich von Thünen Institut
- Gubi, G. 2006. *Analyse der erfolgs- und effizienzbestimmenden Faktoren im ökologischen Landbau*. Dissertation. Christian Albrechts Universität zu Kiel. Institut für Agrarökonomie.
- Hemme, T., Deeken, E. & Faßbender, W. 2004. Internationale Wettbewerbsfähigkeit der ökologischen Milchproduktion und Verarbeitung in Deutschland. *Technical Report*. Braunschweig. Johann Heinrich von Thünen Institut.

- Karafillis, C. & Papanagiotou, E. 2008. The contribution of innovations in total factor productivity of organic olive enterprises. *12th EAAE Congress 2008. Ghent. Belgium. 26-29 August 2008.* 1–10.
- Kumbhakar, S. & Lovell, K.A.C. 2000. *Stochastic Frontier Analysis*. Cambridge University Press.
- Kumbhakar, S., C.. Tsionas, E. G. & Sipiläinen, T. 2009. Joint estimation of technology choice and technical efficiency: an application to organic and conventional dairy farming. *Journal of Productivity Analysis* **31**, 151-161.
- Lohr, L. & Park, T. 2006. Technical effects of US organic farmers: The complementary roles of soil management techniques and farm experience, *Agric. & Resource Economics Review* **35**: 327-338.
- Meeusen, W. & van den Broeck, J. 1977. Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Function with Composed Error, *International Economic Review* **8**, 435-444
- Nieberg, H. & Kuhnert, H. 2006. Förderung des ökologischen Landbaus in Deutschland: Stand. Entwicklung und internationale Perspektiven. *Landbauforschung Völkenrode special issue* **295**
- Nieberg, H. & Offermann, F. 2006. Einkommensvergleich zwischen konventionellen und ökologischen Betrieben unter Berücksichtigung veränderter agrarpolitischer Rahmenbedingungen. Tech. Rep.. Braunschweig. Johann Heinrich von Thünen Institut
- Oude Lansink, A. Pietola, K. & Bäckman, S. 2002. Efficiency and productivity of conventional and organic farms in Finland 1994-1997. *Eur Rev Agric Econ* **29**: 51–65.
- Sipiläinen, T. & Oude Lansink, A. 2005. Learning in organic farming - an application on Finnish dairy farms. In *Paper XI. EAAE Congress Copenhagen. Denmark. 24-27 August 2005.* 1–22.
- Tzouvelekas, V., Pantzios, C.J. & Fotopoulos, C. 2001. Technical efficiency of alternative farming systems: the case of Greek organic and conv. olive-growing farms. *Food Policy* **26**: 549–569.

2.3 Einflussfaktoren auf die Effizienz von ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben – die Rolle von Agglomerationen und von agrarpolitischer Förderung

(GeWiSoLa 2009 - Tagungsband)

Abstract:

Der vorliegende Beitrag untersucht die Einflussfaktoren auf die technische Effizienz ökologischer Milchviehbetriebe in Deutschland. Der Datensatz besteht aus Buchführungsdaten von 305 Betrieben aus den Wirtschaftsjahren 1994/1995 bis 2004/2005. Fünf Inputs und ein Output wurden mit Hilfe der stochastischen Frontier Analyse (SFA) untersucht. Das Modell lässt simultan die Schätzung von Heteroskedastizität zu und schätzt die Einflussfaktoren auf die technische Effizienz mit Hilfe des „Technical Effects Model“. Die Auswahl der Bestimmungsgründe der technischen Effizienz umfasst 5 Indikatorgruppen. Die Analyse ist fokussiert auf die Auswirkungen der agrarpolitischen Instrumente und der regionalen Einflussfaktoren. Die Ergebnisse zeigen, dass die Zahlungen aus den Agrarumweltprogrammen die technische Effizienz kaum beeinflussen. Betriebe, die an Agrarinvestitionsprogrammen teilnehmen, zeigen dagegen eine niedrigere Effizienz. Daneben bestätigt die Studie, dass im Bereich des ökologischen Landbaus Agglomerationseffekte auftreten, die sich positiv auf die einzelbetriebliche Effizienz auswirken.

Keywords:

Effizienzanalyse, ökologische Landwirtschaft, Agglomerationseffekte, Subventionen

Publiziert:

Lakner, S. (2009): Einflussfaktoren auf die Effizienz von ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben: Die Rolle von Agglomerationen und von agrarpolitischer Förderung, Beitrag zur Gewisola 2009 Tagung, 30.September – 02.Oktober 2009 an der Christian Albrecht Universität zu Kiel

Datum:

Oktober 2009

Einflussfaktoren auf die Effizienz von Ökologisch wirtschaftenden Milchviehbetrieben – die Rolle von Agglomerationen und von agrarpolitischer Förderung

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag untersucht die Einflussfaktoren auf die technische Effizienz ökologischer Milchviehbetriebe in Deutschland. Der Datensatz besteht aus Buchführungsdaten von 305 Betrieben aus den Wirtschaftsjahren 1994/1995 bis 2004/2005. Fünf Inputs und ein Output wurden mit Hilfe einer stochastischen Frontieranalyse (SFA) untersucht. Das Modell lässt simultan die Schätzung von Heteroskedastizität zu und schätzt die Einflussfaktoren auf die technische Effizienz mit Hilfe des „Technical Effects Model“. Die Auswahl der Bestimmungsgründe der technischen Effizienz umfasst 5 Indikatorgruppen. Die Analyse ist fokussiert auf die Auswirkungen der agrarpolitischen Instrumente und der regionalen Einflussfaktoren. Die Ergebnisse zeigen, dass die Zahlungen aus den Agrarumweltprogrammen die technische Effizienz kaum beeinflussen. Betriebe, die an Agrarinvestitionsprogrammen teilnehmen, zeigen dagegen eine niedrigere Effizienz. Daneben bestätigt die Studie, dass im Bereich des ökologischen Landbaus Agglomerationseffekte auftreten, die sich positiv auf die einzelbetriebliche Effizienz auswirken.

Keywords: Effizienzanalyse, ökologische Landwirtschaft, Agglomerationseffekte, Subventionen

1. Einleitung

Ökologische Milchvieh-Betriebe unterliegen in den nächsten Jahren einigen Herausforderungen, die Chancen und Risiken beinhalten:

- Die Marktentwicklung im Milchbereich war im letzten Jahr gekennzeichnet von sinkenden Auszahlungspreisen für Milch. Dieser Verfall bei den Milchpreisen wurde auf dem Ökomarkt nicht vollständig mit vollzogen. Die Differenz der Auszahlungspreise liegt nach wie vor bei 15 ct/kg im Gegensatz zu 8 ct/kg vor dem Preisanstieg in 2007 (ZMP, 2009; Stand Febr. 09).
- Die Reform der Direktzahlungen durch die EU wirkt sich mittelfristig leicht positiv auf die Gewinnsituation der Milchviehbetriebe. OFFERMANN et al. (2009) modellieren die Einführung der entkoppelten Direktzahlungen an Hand des Testbetriebsnetzes unter Berücksichtigung der konkreten Ausgestaltung der EU-Agrarreform. Hiernach reduziert sich für spezialisierte Milchviehbetriebe die Differenz der Direktzahlungen zwischen konventionellen und ökologischen Betrieben von 35 % auf 11 %. Bei den ökologischen Futterbaubetrieben hingegen sind die erhaltenen Direktzahlungen im Vergleich zu konventionellen Futterbaubetrieben etwas niedriger (OFFERMANN et al., 2009: S. 223-225).
- Die Auswirkung der schrittweisen Anhebung der Milchquote und die Abschaffung der Milchquote nach 2013 für ökologisch wirtschaftende Betriebe ist zur Zeit noch nicht untersucht. Es ist allerdings klar, dass Betriebe ihr Produktionsprogramm bereits jetzt an die Reformen anpassen müssen.

- Die Einführung von ELER²⁰ in 2007 ergab für die Ökoprämien auf Bundesländerebene größere Veränderungen, da die Prämien für die Beibehaltung des Ökolandbaus in vielen Bundesländern sowie im GAK-Rahmenplan abgesenkt wurden. Auch die Umstellungsprämien wurden in einigen Bundesländern gestrichen. Andererseits wurde die Förderung im Bereich regenerativer Energien seit 2004 ausgebaut, so dass eine Umstellung auf Ökolandbau je nach Standort und Bundesland mitunter an Vorzüglichkeit deutlich verloren hat. Dies lässt sich auch an den z.T. niedrigen Umstellungsraten seit 2005 ablesen. Allerdings haben einige Länderregierungen sowie der PLANAK-Ausschuss auf diese Entwicklung mit einer Anhebung der Beibehaltungs- und Umstellungsprämien in Bayern, Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern sowie im GAK-Rahmenplan in 2009 reagiert (vgl. Tabelle 15, Seite 80).
- Schließlich steht die Landwirtschaft im allgemeinen vor ökologischen Herausforderungen: Sinkende Artenzahlen, nach wie vor bestehende Verschmutzung von Grund- und Oberflächengewässern sowie der Anforderungen an die Landwirtschaft, Produktionstechniken im Hinblick auf den Klimawandel zu optimieren, stellen hohe Anforderungen gerade an die Milchproduzenten.

Der einzelne Ökobetrieb kann auf derartige Entwicklung auch mit einer Verbesserung der innerbetrieblichen technischen Effizienz reagieren. Ein günstigeres Verhältnis von Inputs und Output wirkt sich auch positiv auf Erfolgskennziffern wie Gewinn aus (GUBI, 2006). Die Produktionstechnologie des ökologischen Landbaus weicht von der des konventionellen Landbaus ab, da die Vermeidung von negativen Externalitäten die Seite der Inputs beeinflusst und auch die Produktion von positiven Externalitäten auf der Outputseite zu berücksichtigen ist. Daneben ist der ökologischen Landbau stärker von den vorhandenen natürlichen Ressourcen eines Standortes abhängig, was in einer größeren Streuung von Effizienzwerten resultieren kann (z.B. in KUMBHAKAR et al., 2009).

Es erscheint aus den genannten Gesichtspunkten interessant, sich mit den Bestimmungsgründen von technischer Effizienz auf Ökobetrieben zu beschäftigen. Im vorliegenden Beitrag wird die technische Effizienz von Ökobetrieben mit Hilfe einer stochastischen Produktionsfrontier (SFA) analysiert und die Bestimmungsgründe der technischen Effizienz diskutiert. Neben den betrieblichen Bestimmungsgründen werden auch regionale Einflussfaktoren sowie die Wirkung von Agrarumweltzahlungen und Investitionsbeihilfen in die Analyse einbezogen.

2. Literatur-Übersicht und Begründung der Modellvariablen

In den letzten Jahren wurden einige Studien publiziert, die ihren Fokus auf der Effizienz von ökologisch wirtschaftenden Betrieben hatten. OUDE LANDSINK et al. (2002) konnten mit Hilfe einer Data Envelopment Analyse (DEA) zeigen, dass Ökobetriebe im Durchschnitt näher an ihrer Frontier wirtschaften, andererseits aber eine weniger produktive Technologie als konventionelle Betriebe einsetzen. Die Frage, wie die „konventionellen Vergleichsbetriebe“ innerhalb des Samples gefunden wurden, ist in der Arbeit nicht diskutiert. Um eine vollständige Vergleichbarkeit zu erreichen, muss die Gruppe konventioneller Betriebe nach bestimmten Kriterien klar abgegrenzt sein

²⁰ EU-Verordnung Nr. 1698/2005 über „Die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfond für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER)“

(vgl. OFFERMANN und NIEBERG, 2001), da ansonsten Ergebnisse durch andere Effekte²¹ verzerrt werden können.

Eine weitere Studie von SIPILÄINEN und OUDE LANSINK (2005) untersucht die technische Effizienz von ökologischen und konventionellen Milchbetrieben. Die Ergebnisse zeigen, dass die Umstellungsphase 6-7 Jahre dauern kann.

TSOUVELKAS et al. (2001) analysieren die Effizienz von ökologischen und konventionellen Oliven-Produzenten in Griechenland. In dieser Studie wiesen die ökologischen Betriebe eine höhere Effizienz auf als die konventionellen Betriebe. Die Produktionstechnologien beider Gruppen unterscheiden sich stark, was sich u.a. an einer deutlich höheren Elastizität des Faktors Arbeit im ökologischen Landbau zeigt (0,42 vs. 0,19). Die ökologischen Betriebe weisen steigende Skalenerträge auf (1,12), während die konventionelle Gruppe mit sinkenden Skalenerträgen (0,72) arbeitet. Eine weitere Studie über die griechische Olivenproduktion konnte mit Hilfe eines Innovationsindex zeigen, dass ökologisch wirtschaftende Betriebe, die innovative Techniken nutzen, bessere Effizienzwerte erzielen. Auch Betriebe, die aktuell keine innovativen Technologien in ihrem Betrieb nutzten, weisen Verbesserungspotenzial auf (KARAFILLIS und PAPANAGIOTOU, 2008).

Eine Arbeit von GUBI (2006) beschäftigt sich mit den Bestimmungsgründen von ökologischen Betrieben in Deutschland mit Hilfe von DEA und SFA. Es zeigt sich, dass Erfolgskennzahlen der Betriebe mit Effizienzkennzahlen korrelieren. Die technische Effizienz bei Milchbetrieben ist in dieser Studie abhängig vom Anteil der Familienarbeitskräfte, der Intensität, vom Spezialisierungsgrad und vom Anteil der Flächen mit Bewirtschaftungsauflagen. Ein hoher Anteil von Familienarbeitskräften und eine niedrige Intensität wirken sich positiv und ein hoher Spezialisierungsgrad und ein hoher Anteil mit Flächen mit Bewirtschaftungsauflagen negativ auf die technische Effizienz aus. Eine Studie mit demselben Datensatz untersucht den Grad der optimalen Spezialisierung (FRANCKSEN et al., 2007).

LOHR und PARK (2006) untersuchen den Einfluss von bodenverbessernden Maßnahmen auf die Effizienz von ökologischen Milchviehbetrieben in den USA. Hierbei werden die Betriebe in erfahrene und nicht-erfahrene Betriebe eingeteilt. In beiden Gruppen verbessert sich die Effizienz im Zeitablauf. Neue Betriebe sind dabei im Durchschnitt effizienter als Landwirte mit mehr als 5 Jahren Bio-Erfahrung.

KUMBHAKAR et al. (2009) untersuchen, welche Gründe die Umstellungsentscheidung bestimmen und ob diese von Effizienzerwägungen geleitet ist. Die Ergebnisse legen nahe, dass die Umstellungsentscheidungen von vergangenen Umstellungsentscheidungen, von angebotenen Förderprogrammen und von der Tierdichte auf dem Betrieb bestimmt werden. Ineffizienz ist kein Bestimmungsgrund für die Umstellungsentscheidung.

Es ist fraglich, ob die Fragestellung in dieser Form modellierbar ist. So zeigen Studien, dass es in Deutschland vielfältige Gründe für eine Umstellung auf den ökologi-

²¹ Die Effizienzunterschiede zwischen ökologischen und konventionellen Betrieben können durch Effizienzunterschiede zwischen Produktionsrichtungen überlagert sein. 1999 wurden z.B. 6,6 % der konventionellen Betriebe als Veredlungsbetriebe eingestuft, aber nur 1,4 % der ökologischen Betriebe (STATISTISCHES BUNDESAMT 2002). Auch das Produktionsprogramm der Betriebe beider Produktionsrichtungen unterscheidet sich stark. Eine mangelnde Definition von Vergleichsbetrieben kann dazu führen, dass Effizienzunterschiede strukturell bestimmt sind und nicht durch den Unterschied der Produktionsrichtungen „ökologisch“ und „konventionell“.

schen Landbau gibt. SCHULZE-PALS (1994) und KÖHNE und KÖHN (1998) konnten darstellen, dass Betriebe auf schlechteren Standorten aufgrund von niedrigen Opportunitätskosten eher umstellungsbereit sind. Politische Einstellungen und ökologische Bedenken werden als weitere wichtige Gründe für die Umstellung genannt (RAHMANN et al., 2004). HOLLENBERG (2001) geht davon aus, dass die Umstellungsentscheidung von der persönlichen Einstellung gegenüber einer Produktionsrichtung beeinflusst ist. Laut NIEBERG (2008) vermuten 13 % der ökologisch wirtschaftenden Betriebe unter konventioneller Wirtschaftsweise einen höheren Gewinn zu erzielen. Ein Teil der Ökobetriebe nimmt somit einen niedrigeren Gewinn in Folge der Umstellung bewusst in Kauf. Auch eine unterschiedliche Risikowahrnehmung mag eine Rolle für oder gegen eine Umstellungsentscheidung spielen (MUSSHOF und HIRSCHAUER, 2008; SERRA et al., 2008).

Eine Vielzahl von Studien beschäftigt sich mit der Bestimmung der Effizienz auf landwirtschaftlichen Betrieben im allgemeinen (BATTESE und COELLI, 1995; BRÜMMER und LOY, 2000; BALMANN und CZASCH, 2001; CURTISS, 2002; DAVIDOVA und LATRUFFE, 2007), aus diesen konnten folgende Variablen-Gruppen (1) Managementfähigkeiten und Bildung, (2) Betriebsstruktur und natürliche Standortfaktoren, (3) institutionelle Wahl sowie (4) Marktorientierung und Abhängigkeit von politischer Unterstützung als wichtige Bestimmungsgründe der technischen Effizienz abgeleitet werden. Darauf basierend wurden für diese Analyse folgende mögliche Determinanten der technischen Effizienz ausgewählt und in Gruppen eingeteilt:

1. **Management-Fähigkeiten und Bildung:** Es ist zu erwarten, dass Betriebe, deren Betriebsleiter **keine spezifisch landwirtschaftliche Ausbildung** absolviert haben, niedrigere Effizienzwerte erreichen. Die Wahrnehmung von **spezieller Beratung** könnte sich positiv auf die Performance eines Betriebes auswirken. Betriebe in der **Umstellungsphase** dürften eine niedrigere Effizienz erzielen, da die Umstellung mit einem hohen Lernaufwand verbunden ist.
2. **Betriebsstruktur und natürliche Ressourcen:** Eine hohe **Bodenqualität** (gemessen in EMZ/ha) könnte einen positiven Einfluss auf die Effizienz haben, da sie dem Betrieb mehr Spielraum für Input und Output-Variation bietet. Ein niedriger **Grünlandanteil** könnte zu einer niedrigeren Effizienz führen, da dies auf einen hohen Anteil des Marktfruchtbaus und somit auch auf einen höheren Umsatz hindeutet. Andererseits weist ein hoher Grünlandanteil auf einen hohen Grad der Spezialisierung und somit evtl. auch auf eine hohe Effizienz hin. Von einer **hohen Milchquote** kann eine höhere Effizienz erwartet werden, da dies auf Größeneffekte hinweist. Der **Eigenkapitalanteil** könnte die technische Effizienz in beide Richtungen beeinflussen, je nachdem welche Annahmen getroffen werden (vgl. DAVIDOVA und LATRUFFE, 2007)²².
3. **Institutionelle Wahl:** Die **Wahl der Rechtsform** (GbR) ist idR. mit Transaktionskosten verbunden. Wenn ein Betrieb von der Rechtsform des Einzelbetriebes abweicht, ist dies ein Indikator für eine umfassende Betriebsentwicklung. Eine weitere Wahloption eines Agrarbetriebes besteht in der **Wahl der Umsatzbe-**

²² Fremdkapital kann den Betriebsleiter zu einer erhöhten Effizienz motivieren, da er das Kapital abbezahlen möchte (1). Fremdkapital führt zu hohen internen Kontrollkosten und somit zu einer geringeren Effizienz (2). Aufgrund der Risiko-Aversion von Geldgebern bekommen nur effiziente Betriebe Kredite, so dass eine hohe Fremdkapitalrate auf eine hohe Effizienz hindeutet (3) (DAVIDOVA und LATRUFFE, 2007: S. 270/271). Daneben kann ein hoher Fremdkapital-Anteil auf Investitionen in neue Technologien hindeuten, die aufgrund des Lernprozesses kurzfristig zu einer geringeren Effizienz führen (4).

steuerung. Nimmt ein Betrieb die (finanziell in den meisten Fällen vorteilhaften) Pauschalierung nicht wahr, deutet dies auf getätigte Investitionen bzw. auch auf eine umfassende Betriebsentwicklung hin. Beides kann sich auf der Produktionsebene aufgrund von Lern- und Anpassungsprozessen kurzfristig negativ, langfristig allerdings in einer höheren technischen Effizienz widerspiegeln.

4. **Politische Unterstützung:** Die Höhe der **Agrarumweltzahlungen**²³ könnte auf eine höhere Politikabhängigkeit hindeuten, die mit einer niedrigeren Effizienz einhergehen könnte. Andererseits sollten Agrarumweltzahlungen theoretisch produktionsneutral sein, da positive und negative Externalitäten nicht in der Produktionsfunktion berücksichtigt werden. **Investitionshilfen** werden von Betrieben genutzt, die in neue Technologien investieren und somit ihre Produktionstechnologie mittel- bis langfristig an die Frontier annähern. Analog kann hier kurzfristig ein negativer, mittel- und langfristig ein positiver Effekt auf die technische Effizienz erwartet werden.
5. **Regionale Einflussfaktoren:** Dummies für die Regionen Ost-, Nord- und Westdeutschland stellen regionale Unterschiede in der Effizienz dar²⁴. Hierbei kann erwartet werden, dass Betriebe in Ostdeutschland eine höhere Effizienz aufweisen, da sie (auch im ökologischen Sektor) eine hohe internationale Wettbewerbsfähigkeit aufweisen (HEMME et al., 2004). Daneben werden **Agglomerationseffekte** untersucht, die eine potenziell positive Auswirkung auf die einzelbetriebliche Effizienz haben können (vgl. BICHLER et al., 2005). Die **(a) Lokalisationseffekte** werden mit Hilfe des Anteils von Ökobetrieben auf Landkreisebene dargestellt, die **(b) Urbanisationseffekte** werden als Entfernung zur nächsten Molkerei (als verarbeitender Betrieb) ausgedrückt. Betriebe, die **(a)** in Regionen mit einer hohen Dichte von Ökobetrieben wirtschaften, können stärker von Nachbarn lernen. Daneben können Betriebe bei einer großen Nähe zu Abnehmern und Lieferanten **(b)** mehr von spezifischen Informationen profitieren. Schließlich wird der Einfluss des **sozio-ökonomischen Umfeldes** auf die einzelbetriebliche Effizienz mit Hilfe des Bundestags-Wahlergebnisses von Bündnis 90 / Die Grünen auf Landkreisebene untersucht²⁵. Aus der Geschichte des ökologischen Landbaus ist bekannt, dass Betriebe sich mit Hilfe von lokalen Verbrauchergruppen, die den Betrieb aktiv unterstützen, besser entwickeln können (GERBER et al., 1996: S. 617 ff.).

3. Methoden

Eine Produktionsfrontier schätzt den maximal möglichen Output bei gegebenem Input und orientiert sich an den Betrieben mit „best practise“. Die SFA, zunächst entwickelt von AIGNER et al. (1977) und MEEUSEN und VAN DEN BROECK (1977), erlaubt somit die Schätzung der Effizienz unter der Annahme einer bestimmten Produktionsfunktion und bestimmter Verteilungen im zusammengesetzten Fehlerterm. Das allgemeine Model der Produktionsfunktion oder -frontier kann wie folgt skizziert werden:

²³ Es handelt sich um die Zahlungen für ökologische Acker- und Grünlandwirtschaft, die in den Bundesländern unter verschiedenen Begriffen gezahlt, und somit unterschiedlich verbucht werden.

²⁴ Süddeutschland ist mit 80 % der Beobachtungen Referenzregion.

²⁵ Ergebnisse der Kommunalwahl stellen die regional unterschiedlichen Präferenzen evtl. besser dar, allerdings sind sie aufgrund der idR. geringeren Wahlbeteiligung und der längeren Legislaturperioden weniger glaubwürdig. Daher kommen in dieser Untersuchung Bundestagswahlergebnisse zum Einsatz.

$$y_{it} = f(x_{jit}; \beta_j) * \exp\{w_{it}\} \quad \text{mit } w_{it} = v_{it} - u_{it} \quad (1)$$

mit Output y_{it} als Summe der landwirtschaftlichen Umsätze auf i landwirtschaftlichen Betrieben in t Jahren und mit $j = 1, 2, \dots, 5$ Inputs x_{it} als Materialaufwand (x_1), sonstiger betrieblicher Aufwand (x_2), jährliche Abschreibung als Proxy für Kapital (x_3), Arbeit in Arbeitskräfte pro Jahr (x_4) und landwirtschaftliche Nutzfläche (x_5).

Als Ausgangspunkt für die Analyse wurde die translog-Funktion gewählt. Der Fehlerterm v_{it} stellt die Abweichungen von der Funktion dar, die auf zufällige und somit nicht vom Landwirt kontrollierbare Ereignisse zurückgehen. Als solche Ereignisse werden idR. Glück, Wetter oder andere unvorhersehbare Ereignisse genannt. Es wird davon ausgegangen, dass v_{it} unabhängig und gleichmäßig verteilt ist $v_{it} \sim iidN(0, \sigma_v^2)$.

Der zweite Teil des Fehlerterms u_i bildet Effekte ab, die auf Ineffizienz zurückgehen und somit vom Betrieb kontrollierbar sind. Für die Verteilung von u_i können unterschiedliche Annahmen genommen werden (halbnormalen, abgeschnitten normalen oder Gamma-Verteilung sind typische Verteilungsannahmen). Die Reihenfolge der Schätzergebnisse ist von dieser Verteilungsannahme unabhängig (KUMBHAKAR und LOVELL, 2000: S. 90). Die abgeschnittene Normalverteilung ($u_{it} \sim iidN^+[\mu, \sigma_u^2]$) bietet einige Vorteile für die Modellierung. So ist es möglich, den Einfluss von Determinanten der Effizienz auf den Modus der Verteilung μ_i zu schätzen, wie es in dem Modell von BATTESE und COELLI (1995) vorgeschlagen wird. Simultan kann der Einfluss auf den Ortsparameter σ_u^2 und somit potenziell vorhandene Heteroskedastizität geschätzt werden.

Effizienz in diesem Sinn bedeutet das Verhältnis von empirisch geschätztem Output \hat{y}_{it} und dem maximal möglichen Output $\hat{y}_{\max} = f(x_{jit}; \beta_j * \exp\{v_{it}\}$:

$$TE_{it} = \frac{\hat{y}_{it}}{f(x_{jit}; \beta_j) + \exp\{v_{it}\}} \quad (2)$$

$$TE_{it} = \frac{f(x_{jit}; \beta_j) + \exp\{v_{it} - u_{it}\}}{f(x_{jit}; \beta_j) + \exp\{v_{it}\}} \quad (3)$$

$$TE_{it} = \exp\{-u_{it}\} \quad \in [1, 0] \quad (4)$$

Eine der wichtigen Annahmen im Rahmen der SFA ist die konstante Varianz von beiden Fehlertermen (Homoskedastizität; KUMBHAKAR und LOVELL, 2000: S. 116). Es ist nicht unrealistisch anzunehmen, dass der Ineffizienz-Term in Abhängigkeit von Betriebsgröße stärker variiert, da z.B. Betriebsleiter großer Betriebe mehr Variationsmöglichkeiten haben. Dies könnte zu größeren Effizienzunterschieden bei großen Betrieben führen (CAUDILL et al., 1995). Der mögliche Einfluss von Heteroskedastizität wird wie folgt modelliert:

$$\sigma_{u_i} = \exp\{x_{jit}; \rho_{it}\} \quad (5)$$

mit x_{jit} als Vektor von Inputs von i Beobachtungen in t Jahren und ρ_{it} als zu schätzender Parameter.

Der Einfluss von möglichen Determinanten der technischen Effizienz kann geschätzt werden mit Hilfe des Ortsparameter μ der abgeschnitten Normalverteilung (BATTESE und COELLI, 1995). Das sog. lineare „technical effects model“²⁶ ist wie folgt definiert:

$$\mu_{u_{it}} = \delta_0 + \sum_{j=1}^N \delta_j z_{jit} + e_{it} \quad (6)$$

mit z_{jit} als Matrix von erklärenden Variablen, die den Parameter μ und somit die technische Effizienz beeinflussen. δ_j ist ein zu schätzender Parameter, der den Einfluss der Variablen auf die Ineffizienz darstellt. $\gamma = \sigma_u^2 / \sigma^2$ gibt an, welcher Anteil der Variationen in dem Modell auf Ineffizienz zurückzuführen ist. Die Schätzung wird mit dem Programmpaket *sfamb 0.94* für *ox* durchgeführt (BRÜMMER, 2001).

4. Daten

Für die Schätzung wird ein Datensatz aus den Wirtschaftsjahren 1994/95 bis 2005/06 genutzt²⁷. Die Tabelle 11 beschreibt die Input und Output Variablen:

Tabelle 11: Beschreibung der Input- und Output-Variablen im Datensatz

Variable	Einheit	Min.	Mittelwert	Max	Std.abw.
Landwirtschaftlicher Umsätze	Euro	8 835,0	157 640,00	2 001 400,0	138 320,00
Materialaufwand	Euro	3 466,0	58 818,00	1 031 200,0	78 051,00
Sonstiger betrieblicher Aufwand	Euro	3 116,0	31 656,00	365 840,0	27 400,00
Kapital (jährliche Abschreibung)	Euro	575,0	35 326,00	383 740,0	30 631,00
Arbeit	Ak/Jahr	0,46	1,86	15,2	1,13
Landwirtschaftliche Nutzfläche	Hektar	11,6	63,32	1041,8	81,47

Quelle: eigene Berechnung

Die Zuordnungen zu betriebswirtschaftlichen Richtung wurde nicht mit Hilfe von KTBL-Standard-Deckungsbeiträgen vorgenommen, sondern mit Hilfe von Umsatzanteilen aus dem Bereich Futterbau. Die Betriebe sind spezialisierte Futterbaubetriebe, die mehr als 66 % ihres Umsatzes aus Verfahren des Futterbaus erzielen. Daneben sind aus Gründen der Vergleichbarkeit die Betriebe, die keine Milch produzieren²⁸, herausgefiltert. Monetäre Werte sind deflationiert mit Hilfe der passenden jährlichen Preisindizes des statistischen Bundesamtes, als Basisjahr ist das Jahr 2000 gewählt. Die Variablen sind durch den eigenen Mittelwert geteilt (normalisiert).

²⁶ BATTESE und COELLI (1995) sprechen vom „technical inefficiency effects model. Aus Gründen der Vereinfachung wird in dieser Arbeit der Begriff „technical effects model“ verwendet.

²⁷ Die Daten sind Buchführungsdaten nach dem Buchführungsstandard des BMELV-Abschluss und wurden freundlicherweise von der Firma LAND-DATA zur Verfügung gestellt. Der Datensatz besteht aus $n=1,2,\dots,1.348$ Beobachtungen von 305 Betrieben aus $t=1,2,\dots,11$ Jahren.

²⁸ Es handelt sich bei der analysierten Gruppe somit nicht um „spezialisierte Milchviehbetriebe“, sondern um Futterbaubetriebe mit Milchviehhaltung, da der Anteil der Umsätze aus Milchproduktion auch unter 66 % liegen kann.

5. Ergebnisse und Diskussion

Die folgende Tabelle 12 zeigt die Ergebnisse der Schätzung der Produktionsfunktion:

Tabelle 12: Schätzung der Koeffizienten der Produktionsfunktion

Parameter	Koeffizient	t-Wert	Parameter	Koeffizient	t-Wert
β_0	0,5214	7,69	β_{14}	0,0289	0,60
β_1 (Materialaufwand)	0,4620	18,40	β_{15}	- 0,0580	- 1,20
β_2 (sonst. Aufwand)	0,1533	7,87	β_{1t}	0,0166	2,22
β_3 (Kapital)	0,1612	8,77	β_{23}	0,0431	1,33
β_4 (Arbeit)	0,2085	9,42	β_{24}	- 0,0012	- 0,03
β_5 (Fläche)	0,0356	1,53	β_{25}	0,1039	2,43
β_t (Trend)	0,0007	0,22	β_{2t}	- 0,0134	- 2,23
β_{11}	0,2930	5,55	β_{34}	- 0,1307	- 3,49
β_{22}	0,0308	0,61	β_{35}	- 0,0664	- 1,97
β_{33}	0,1326	4,20	β_{3t}	0,0124	2,50
β_{44}	0,0019	0,03	β_{45}	0,0301	0,57
β_{55}	- 0,0641	- 1,02	β_{4t}	- 0,0144	- 1,85
β_{tt}	- 0,0065	- 4,29	β_{5t}	0,0074	1,02
β_{12}	- 0,1154	- 2,88	$\ln\{\sigma_v\}$	- 2,4596	- 13,40
β_{13}	- 0,0410	- 1,20			

Quelle: eigene Berechnung

Die meisten geschätzten Koeffizienten sind signifikant unterschiedlich von Null auf dem 5 % oder 10 % Level. Die Koeffizienten 1. Ordnung können in einem Translog-Model als Elastizitäten am Stichprobenmittel interpretiert werden. Es zeigt sich, dass der Materialaufwand mit 0,46 den größten Effekt auf den Output hat. Die geschätzte Elastizität für Arbeit (0,21) ist deutlich höher als auf konventionellen Milchviehbetrieben (0,03 bei BRÜMMER und LOY, 2000). Dies erscheint plausibel, da die ökologische Produktionsverfahren (gerade in der Tierhaltung) erfahrungsgemäß arbeitsintensiver und somit der Arbeitskräftebesatz auf ökologischen Betrieben idR. höher ist.

Der Parameter $\gamma = 0,86$ zeigt, dass der größte Teil (respektive 69 %) der Variation im Fehlerterm auf Ineffizienz zurückzuführen ist. Die mittlere technische Effizienz liegt bei 0,64, die Abbildung 6 zeigt die Verteilung der Effizienzwerte. Die Rate des technologischen Fortschritts ist nicht signifikant, GUBI (2006) berichten dagegen von rückläufigem technischen Fortschritt im ökologischen Futterbau (- 17,9 %). BRÜMMER und LOY (2000) fanden dagegen positiven technologischen Fortschritt auf konventionellen Milchviehbetrieben (+ 2,0 %). Und auch GUBI (2006) stellte für ökologische Milchviehbetriebe einen positiven Trend fest (+ 1,2 %).

In Tabelle 13 werden einige Testverfahren für die Güte der Modellspezifikation präsentiert:

Tabelle 13: Ergebnisse zu Tests der Modelgüte

Nullhypothese	Formulierung	Test Wert.	Krit. Wert	Ergebnis
Keine Ineffizienz	H1: $\gamma = 0; \rho = 0; \delta = 0$	464,64	30,84 ¹	abgelehnt
Cobb-Douglas Modellspezifikation	H2: $\beta_{it} = \beta_{it} = \beta_{ik} = 0$	162,65	31,41 ²	abgelehnt
Lineare Homogenität	H3: $\sum \beta_i = 1; \sum \sum \beta_{ik} = 0$	25,31	12,59 ²	abgelehnt
Lineare Homogenität am Stichprobenmittel	H4: $\sum_{j=1}^5 \beta_j = 1$	0,81	3,84 ²	nicht abgelehnt
Kein Heteroskedastizitätsmodell	H5: $\delta_0 = \delta_1 = \dots = \delta_{18} = 0$	50,56	30,14 ²	abgelehnt
Kein Technical Effects Model	H6: $\rho_1 = \rho_{t1} = \rho_{t2} = 0$	534,71	28,87 ²	abgelehnt
Ausschluss Variable 13 und 14	H7: $\delta_{13} = \delta_{14} = 0$	9,88	5,99 ²	abgelehnt

¹) Da $\gamma = 0$, hat die Test-Statistik eine gemischte Verteilung, so dass der kritische Wert aus KODDE und PALM (1986) entnommen ist. ²): Kritischer Wert nach Chi²-Verteilung

Quelle: eigene Berechnung

Alle Tests können mit einer Fehlerwahrscheinlichkeit von $\alpha = 0,05$ abgelehnt werden, lediglich die lineare Homogenität am Stichprobenmittel (H4) kann nicht abgelehnt werden. Es zeigt sich, dass die Modellspezifikation dem Datensatz angemessen ist. H1 belegt, dass betriebliche Ineffizienz vorhanden ist. H2 zeigt, dass Cobb-Douglas als Modellspezifikation abzulehnen ist. H3 und H4 untersuchen die lineare Homogenität der Betriebe. Es zeigt sich, dass konstante Skalenerträge insgesamt (H3) abzulehnen sind. Die Hypothese der linearen Homogenität am Stichprobenmittel (H4) kann dagegen nicht abgelehnt werden. Die mittlere Skalanelastizität bei 1,0178 und 50 % der Beobachtungen liegen zwischen 0,97 und 1,06, so dass man von nahezu konstanten Skalenerträgen sprechen kann. H5 und H6 rechtfertigen den Einsatz des Heteroskedastizitäts-Modell und des Technical Effects Models. Die Variablen zur agrarpolitischen Förderung lassen sich durch die Ablehnung von H7 rechtfertigen.

Tabelle 14 zeigt die Schätzergebnisse des Technical Effects Models.

Tabelle 14: Geschätzte Koeffizienten des Technical Effects Models

Variable	Einheit	Parameter	Koeffizient	t-Wert
Konstante		δ_0	0,5649	7,59
Keine spezifisch landwirtsch. Ausbildung	[0/1]	δ_1	-0,0037	-0,15
Beratungskosten	[€]	δ_2	-0,0005	-0,06
Status (ökologisch oder in Umstellung)	[0/1]	δ_3	0,0447	2,44
Bodenqualität	[EMZ/ha]	δ_4	-0,0554	-4,22
Grünland-Anteil	[%]	δ_5	-0,0470	-4,30
Milchquote nach Bilanz	[kg/ha]	δ_6	-0,0161	-2,84
Eigenkapitalanteil	[%]	δ_7	-0,0040	-1,03
Rechtsform des Betriebes (GbR)	[0/1]	δ_8	-0,0462	-2,65
Umsatzsteuerpauschalierung	[0/1]	δ_9	-0,1679	-10,70
Ökoprämie /Agrarumweltzahlungen	[€/ha]	δ_{10}	0,0068	2,80
Agrarinvestitionsprogramme	[0/1]	δ_{11}	0,0273	1,83
Anteil Ökobetriebe im Landkreis	[%]	δ_{12}	-0,0314	-2,48
Ostdeutsche Betriebe	[0/1]	δ_{13}	0,1367	2,53
Norddeutsche Betriebe	[0/1]	δ_{14}	-0,0631	-2,08
Westdeutsche Betriebe	[0/1]	δ_{15}	-0,0806	-2,56
Grünes Wahlergebnis im Landkreis	[%]	δ_{16}	-0,0309	-1,20
Entfernung zur nächsten Molkerei	[km]	δ_{17}	0,0299	3,27

Quelle: eigene Berechnung

Die Betriebe in der Umstellungsphase zeigen eine niedrigere Effizienz als etablierte Betriebe. Dies entspricht den Erwartungen, da Betriebsleiter in der Umstellungsphase einen Lernprozess durchlaufen und den Betrieb an das Bewirtschaftungssystem an-

passen. Ähnliche Ergebnisse kann man in Bezug auf den Ertrag bei NIEBERG (2001) finden, die Ergebnisse bestätigen die von SIPILÄINEN und OUDE LANSINK (2005) sowie von LOHR und PARK (2006) mittels Effizienzanalyse gewonnen Erkenntnisse.

Eine fehlende spezifisch landwirtschaftliche Ausbildung erzielt keine signifikante Auswirkung auf die technische Effizienz, was etwas erstaunt. Dies könnte man mit dem zum Teil sehr heterogenen beruflichen Hintergrund von Ökolandwirten erklärt werden. Etwas Ähnliches gilt für die Aufwendungen für Beratungsdienstleistungen. Von beiden Indikatoren könnte man positive Effekte auf die einzelbetriebliche Effizienz erwarten, wie sie z.B. in Studien von KARAFILLIS und PAPANAGIOTOU (2008) oder BATTESE und COELLI (1995) festgestellt wurden.

Betriebe auf besseren Standorten (EMZ/ha) erzielen bessere Effizienzwerte. Offensichtlich ermöglicht ein guter Standort dem Landwirt größeren Spielraum, um die betriebliche Effizienz zu verbessern. Betriebe mit hoher Milchquote im Eigentum und einem hohen Grünlandanteil erzielen bessere Werte. Der Eigenkapitalanteil übt keinen Einfluss auf die Effizienz aus. Insgesamt wird deutlich, dass Betriebsstruktur und natürliche Ressourcen wichtige Bestimmungsgründe für die technische Effizienz sind.

Betriebe in der Rechtsform der GbR schneiden im Gegensatz zu Einzelbetrieben besser ab, was zeigt, dass im Zuge der Wahl einer anderen Rechtsform auch andere Bereiche des Betriebsmanagement verbessert werden, was eine höhere Effizienz nach sich zieht. Dagegen erzielen Betriebe mit Pauschalierung bessere Effizienzwerte: Regelbesteuerte Betriebe (mit erfolgter Investition) erzielen offenbar zunächst eine niedrigere Effizienz, während das Model die mittel- und langfristigen Effizienzgewinne durch die Investition evtl. nicht abbildet.

Der Einfluss der Zahlungen aus Agrarumweltprogrammen (inkl. der Ökopremien) ist signifikant, zeigt jedoch lediglich einen leicht negativen Einfluss auf die Effizienz. Das Ziel der Agrarumweltprogramme ist jedoch nicht die Förderung der Effizienz von Betrieben. Die Höhe der Zahlungen ist a.) von den regionalen Opportunitätskosten, b.) von der Agrarstruktur der Bundesländer sowie c.) von den landespolitischen Präferenzen abhängig. so dass der Einfluss der Zahlungen auf die Effizienz der Betriebe als zufällig bezeichnet werden.

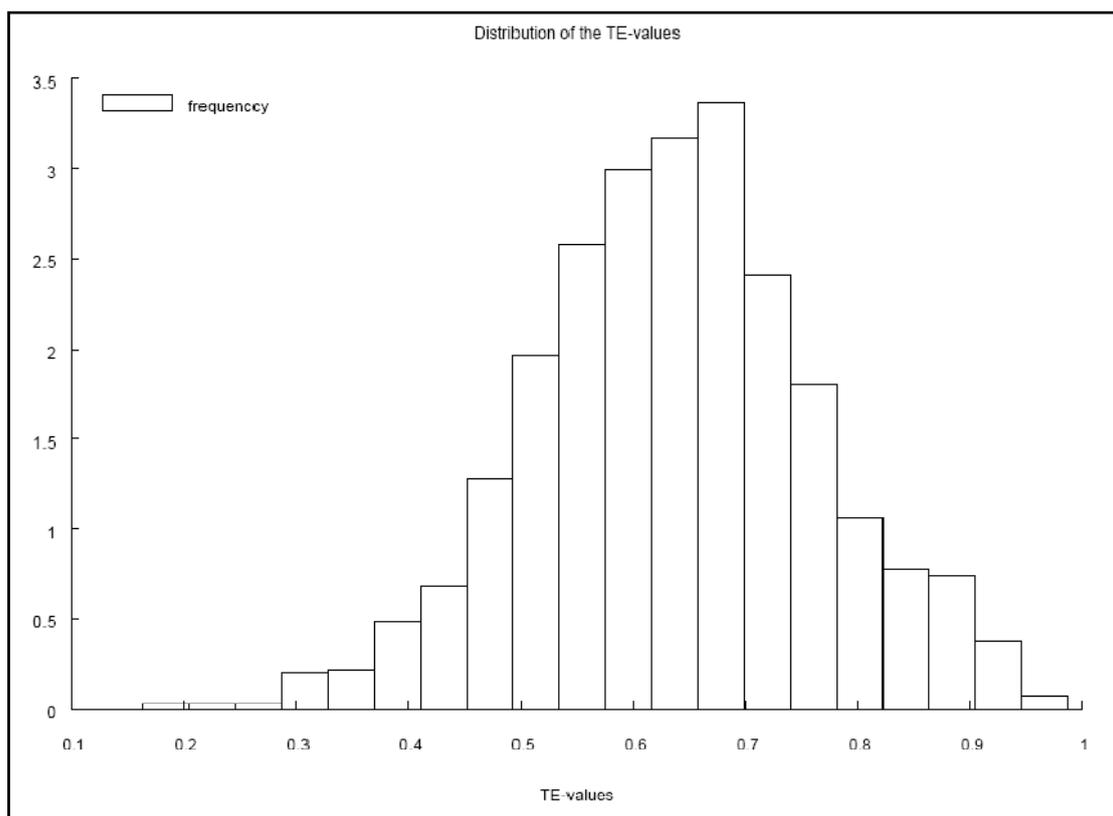


Abbildung 6: Verteilung der Effizienzwerte

Quelle: eigene Berechnung

Anders sieht die Zielstellung bei den Agrarinvestitionsprogrammen aus: Hier soll mit Hilfe von Zuschüssen und zinslosen oder zinsgünstigen Krediten die Investition in neue Technologien gefördert werden, die den Betrieben mittel- bis langfristig eine effizientere Wirtschaftsweise ermöglichen²⁹. 16 % der beobachteten Betriebe nehmen diese Unterstützung in Anspruch³⁰, die bei den teilnehmenden Betrieben im Durchschnitt 22 894 € ausmacht. Es handelt sich somit überwiegend um sog. „große Investitionen“. Der Einfluss der Teilnahme auf die technische Effizienz ist mit einer Fehlerwahrscheinlichkeit von 10 % signifikant. Es zeigt sich jedoch, dass teilnehmende Betriebe eher ineffizient wirtschaften. Hierbei sind unterschiedliche Interpretationen möglich. Es könnte sein, dass aus Gründen der Datenverfügbarkeit nur kurzfristige Effekte abgebildet werden können und sich die langfristig positiven Effekte erst bei einem längeren Beobachtungszeitraum zeigen. Daneben könnte es allerdings auch sein, dass eher ineffiziente Betriebe einen hohen Investitionsbedarf zeigen. DIRKSMEYER et al. (2006) sind im Hinblick auf die dynamischen Effekte dieses Förderinstrumentes skeptisch. Nimmt man diese Kritik ernst, so erscheint eine detailliertere Untersuchung angeraten, da ansonsten dieses Förderinstrument hauptsächlich Mitnahmeeffekte erzeugt (so auch DIRKSMEYER et al., 2006).

²⁹ Die Zielstellung der Agrarinvestitionsförderung hat sich im Zeitraum der Untersuchung (1994/1995 bis 2005/2006) verändert. Während anfangs die Wettbewerbsfähigkeit durch Rationalisierung und Kostensenkung im Vordergrund stand, wurden nach 2002 auch Nachhaltigkeit, Umwelt und Tiergerechtigkeit als Zuwendungszweck genannt (DIRKSMEYER et al., 2006: S. 5).

³⁰ Dies erstaunt wenig, da dieses Förderinstrument von Ökobetrieben unterdurchschnittlich häufig wahrgenommen wird. Laut NIEBERG und KUHNERT (2006: S. 213) werden lediglich 3 % der Gelder durch Ökobetriebe abgerufen, regional fällt die Teilnahme noch niedriger aus.

Blickt man auf die regionalen Einflussfaktoren, zeigt sich zunächst eine hohe technische Effizienz bei westdeutschen und norddeutschen Betrieben, während ostdeutsche Betriebe entgegen der Erwartung nicht signifikant effizienter wirtschaften. Dies widerspricht den Untersuchungen von HEMME et al. (2004) zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit ostdeutscher ökologischer Milchproduzenten.

Primäre Agglomerationseffekte können durch die Studie bestätigt werden, da sich ein regional höherer Anteil von Ökobetrieben positiv auf die technische Effizienz auswirkt. Auch sekundäre Agglomerationseffekte können nachgewiesen werden: Eine große Entfernung zur nächstgelegenen ökologischen Molkerei wirkt negativ auf die einzelbetrieblich Effizienz aus. Dies bestätigt die These, dass die Ansiedlung von sekundären Unternehmen in der Region von Vorteil für die Betriebe ist. Es ist allerdings auch denkbar, dass Betriebe, bei denen die nächstgelegene Molkerei weit entfernt ist, an konventionelle Molkereien liefern müssen und einen niedrigeren Auszahlungspreis erhalten.

Das Vorhandensein eines dem Ökolandbau gewogenen sozio-ökonomischen Umfelds (indiziert durch das Wahlergebnis von Bündnis 90/Die Grünen auf Landkreisebene) wirkt sich positiv aus, allerdings ist der Effekt in dieser Modellkonfiguration nicht signifikant³¹. Die Variable ist allerdings als Proxy gedacht und liefert allenfalls erste Hinweise. Darüber hinaus sind auch andere Indikatoren für ein gewogenes sozio-ökonomisches Umfeld denkbar (Waldorfschulen, Naturkostläden oder Ortsgruppen des Naturschutzbundes Nabu o.ä.).

Es zeigt sich, dass der ökologische Landbau ein interessantes Forschungsfeld für die Effizienzanalyse ist. Gerade im Bereich der regionalen Einflussfaktoren und der Wirkungsweise von agrarpolitischen Förderinstrumenten gibt es weiteren Forschungsbedarf. Daneben wäre auch die Einbeziehung von Umweltindikatoren (trotz bisher mangelnder Verfügbarkeit Primärdaten auf betrieblicher Ebene) für eine umfassendere technische Effizienz sinnvoll.

³¹ In anderen Modellkonfigurationen z.B. mit Futterbaubetrieben war diese Variable dagegen signifikant.

Literatur

- AIGNER, D., K.C.A. LOVELL und P. SCHMIDT (1977): Formulation and estimation of stochastic frontier production function models, In: *Journal of Econometrics* 6: 21-37.
- BALMANN, A. und B. CZASCH (2001). Zur Effizienz landwirtschaftlicher Unternehmen in Brandenburg - Eine Data Envelopment Analyse, In: *Agrarwirtschaft* 50: 198-203.
- BATTESE, G. und T. COELLI (1995): A model for technical inefficiency effects in a stochastic frontier production functions for panel data, In: *Empirical Economics* 20: 325-332.
- BICHLER, B., C. LIPPERT, A.M. HÄRING und S. DABBERT (2005): Die Bestimmungsgründe der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus in Deutschland, In: *Berichte über Landwirtschaft* 83: 50-75
- BRÜMMER, B. (2001): *Stochastic Frontier Analysis using SFAMB for Ox*, Handbuch, Christian Albrechts Universität Kiel
- BRÜMMER, B. und J.-P. LOY (2000): The technical efficiency impact of farm credit programs: A case study of northern Germany, In: *Journal of Agricultural Economics* 3: 405-418
- CAUDILL, S. B., J.M. FORD und D.M. GROPPER (1995): Frontier estimation and firm specific inefficiency measures in the presence of heteroscedasticity, In: *Journal of Business and Economic Statistics* 13: 105-111
- CURTISS, J. (2002): *Efficiency and Structural Changes in Transition - A stochastic Frontier Analysis of Czech Crop Production*, Institutional change in Agriculture and Natural Resources, Aachen, Shaker Verlag
- DAVIDOVA, S. und L. LATRUFFE (2007): Relationships between technical efficiency and financial management for Czech Republic farms, In: *Journal of Agricultural Economics* 58: 269-288
- DIRKSMEYER, W., B. FOSTNER, A. MARGARIAN und Y. ZIMMER (2006): Aktualisierung des Zwischenberichts des Agrarinvestitionsförderungsprogramms (AFP) in Deutschland für den Förderzeitraum 2000-2004 - Länderübergreifender Bericht. Arbeitsbericht, Braunschweig, Johann Heinrich von Thünen Institut (vTI), Institut für Betriebswirtschaft
- FRANCKSEN, T., G. GUBI und U. LATACZ-LOHMANN (2007): Empirische Untersuchungen zum optimalen Spezialisierungsgrad ökologisch wirtschaftender Marktfuchtbetriebe In: *Agrarwirtschaft* 56: 187-200
- GERBER, A., V. HOFFMANN und M. KLÜGLER (1996): Das Wissenssystem im ökologischen Landbau in Deutschland - zur Entstehung und Weitergabe von Wissen im Diffusionsprozess, In: *Berichte über Landwirtschaft* 74: 591-627
- GUBI, G. (2006): *Analyse der erfolgs- und effizienzbestimmenden Faktoren im ökologischen Landbau*, Doktorarbeit, Christian Albrechts Universität Kiel, Institut für Agrarökonomie
- HEMME, T., E. DEEKEN und W. FABENDER (2004): Internationale Wettbewerbsfähigkeit der ökologischen Milchproduktion und Verarbeitung in Deutschland, Arbeitsbericht Nr. 02oe059 des Johann Heinrich von Thünen Instituts (vTI), Institut für Betriebswirtschaft, Braunschweig

- HOLLENBERG, K. (2001): Auswirkung einer Umstellung der Landwirtschaft auf ökologischen Landbau - eine ökonomische Folgenabschätzung, Doktorarbeit, Humboldt-Universität zu Berlin, Landwirtschaftlich-Gärtnerische Fakultät
- KARAFILLIS, C.C. und E. PAPANAGIOTOU (2008): The contribution of innovations in total factor productivity of organic olive enterprises, Konferenzbeitrag auf dem 12. Kongress European Association of Agricultural Economics – EAAE 2008, Gent, Belgien, 26.-29. August 2008, S. 1-10
- KARAGIANNIAS, G., K. SALHOFER und F. SINABELL (2006): Technical efficiency of conventional and organic farms: some evidence for milk production, Konferenzbeitrag auf der 16. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Agrarökonomie (ÖGA) “Ländliche Betriebe und Agrarökonomie auf neuen Pfaden” S. 3-4
- KODDE, D.A. und F.C. PALM (1986): Wald criteria for jointly testing equality and inequality restrictions, In: *Econometrica* 54: 1243-1248
- KÖHNE, M. und O. KÖHN (1998): Betriebsumstellung auf ökologischen Landbau - Auswirkung der EU-Förderung in den neuen Bundesländern, In: *Berichte über Landwirtschaft* 76: 329-365
- KUMBHAKAR, S. und K.C.A. LOVELL (2000): *Stochastic Frontier Analysis*, Cambridge University Press.
- KUMBHAKAR, S.C., E.G. TSIONAS und T. SIIPIÄINEN (2009): Joint estimation of technology choice and technical efficiency: an application to organic and conventional dairy farming, In: *Journal of Productivity Analysis*, Vol. 31, pp. 151-161
- LOHR, L. und T. PARK (2006): Technical effects of US organic farmers: The complementary roles of soil management techniques and farm experience, In: *Agricultural and Resource Economics Review* 35: 327-338.
- MEEUSEN, W. und J. VAN DEN BROECK (1977): Efficiency Estimation from Cobb-Douglas Production Function with Composed Error, In: *International Economic Review* 8, 435-444
- MUSSHOFF, O. und N. HIRSCHAUER (2008): Adoption of organic farming in Germany and Austria - An integrative dynamic investment perspective. In: *Agricultural Economics*, 39, 1, 135-145
- NIEBERG, H. (2001): Umstellung auf ökologischen Landbau: Wer profitiert? *Ökologie und Landbau* 112: 6-9
- NIEBERG, H. (2008): Wirtschaftlichkeit des ökologischen Landbaus in Deutschland: Stand und Entwicklung, Präsentation im agrarökonomisches Seminar, Vortrag an der Georg-August-Universität Göttingen, 24. Juni 2008
- NIEBERG, H. und H. KUHNERT (2006): Förderung des ökologischen Landbaus in Deutschland: Stand, Entwicklung und internationale Perspektiven. In: *Landbau-forschung Völknerode, Sonderheft 295* (2006), S. 1-236
- OFFERMANN, F. und H. NIEBERG (2001): Wirtschaftliche Situation ökologischer Betriebe in ausgewählten Ländern Europas: Stand, Entwicklung und wichtige Einflussfaktoren, In: *Agrarwirtschaft* 50: 421-427
- OFFERMANN, F., J. SANDERS und H. NIEBERG (2009): Auswirkungen der Entkopplung der Direktzahlungen auf den ökologischen Landbau in Deutschland, S. 223-225 in Mayer, J. et al. (Hrsg.): *Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*, 11-13. Februar 2009, Zürich, Verlag Dr. Köster

- OUDE LANSINK, A., K. PIETOLA und S. BÄCKMAN (2002): Efficiency and productivity of conventional and organic farms in Finland 1994-1997, In: *European Review of Agricultural Economics* 29: 51–65
- RAHMANN, G., H. NIEBERG, S. DRENGEMANN, A. FENNEKER, S. MARCH und C. ZURECK (2004): Bundesweite Erhebung und Analyse der verbreiteten Produktionsverfahren, der realisierten Vermarktungswege und der wirtschaftlichen sowie sozialen Lage ökologisch wirtschaftender Betriebe und Aufbau eines bundesweiten Praxis-Forschungs-Netzes, In: *Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft Nr. 276*
- SCHULZE PALS, L. (1994): Ökonomische Analyse der Umstellung auf ökologischen Landbau, In: *Schriftenreihe des Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Nr. 436, Reihe A: Angewandte Wissenschaft. Münster, Landwirtschaftsverlag*
- SERRA, T., D. ZILBERMANN und J.M. GIL (2008): Differential uncertainties and risk attitudes between conventional and organic producers: The case of Spanish arable crop farmers, In: *Agricultural Economics* 39, 2, 219-229
- SIPILÄINEN, T. und A. OUDE-LANSINK (2005): Learning in organic farming - an application on Finish dairy farms, Konferenzbeitrag auf dem XI. Kongress der EAAE „*The Future of Rural Europe in the Global Agri-Food System*“, Kopenhagen, Dänemark, 24.-27. August 2005, S. 1-22
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2002): *Statistisches Jahrbuch Landwirtschaft 2002*, Wiesbaden, Statistisches Bundesamt
- TZOUVELEKAS, V., C.J. PANTZIOS, und C. FOTOPOULOS (2001). Technical efficiency of alternative farming systems: the case of Greek organic and conventional olive-growing farms, In: *Food Policy* 26: 549–569
- ZMP (2009): Der Preisvorsprung für Bio-Milch gewachsen, ZMP-Infografik 2009/214, 9. Februar 2009, unter www.zmp.de Zugriffsdatum: 19. Febr. 2009

2.4 Agrarpolitische Implikationen der Effizienz von Ökobetrieben – der Ökobetrieb als „Infant Industry“?

(Tagungsbeitrag zur 10. Wissenschaftstagung)

Abstract

The following paper reports the results of a stochastic frontier model applied on 396 organic grassland farms in Germany from 1994/1995 to 2004/2005. The presented results focus on the technical efficiency (TE) scores during the conversion period. It could be shown, that the converting farms show lower TE-Scores than the average. The implications for the promotion of organic farms during the conversion period are discussed.

Keywords: Efficiency analysis, agricultural policy, subsidies, infant industry.

Publiziert:

Lakner, S. (2009): Agrarpolitische Implikationen der Effizienz von Ökobetrieben – der Ökobetrieb als Infant Industry?,
S. 258-261 in Meyer, J. et al. (Hrsg.) (2009): Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau (Band 2), Zürich, 11.-13. Februar 2009,
Berlin, Verlag Dr. Köster

Datum: Februar 2009

Agrarpolitische Implikationen der Effizienz von Ökobetrieben – der Ökobetrieb als Infant Industry?

S. Lakner³²

Keywords: Efficiency analysis, agricultural policy, subsidies, infant industry.

Abstract: The following paper reports the results of a stochastic frontier model applied on 396 organic grassland farms in Germany from 1994/1995 to 2004/2005. The presented results focus on the technical efficiency (TE) scores during the conversion period. It could be shown, that the converting farms show lower TE-Scores than the average. The implications for the promotion of organic farms during the conversion period are discussed.

Einleitung und Zielsetzung

Ökobetriebe sind auf eine effiziente Wirtschaftsweise angewiesen. Die trifft vor allem in der Umstellungsphase zu, in der z.B. die Erträge für Weizen auf 60 % des Ausgangsniveaus zurückgehen können (Nieberg 2001) und andererseits nur sehr begrenzt höhere Preise erzielt werden können. Hohe Aufwendungen für Inputs stellen eine Herausforderung für Umsteller dar. Gleichzeitig durchlaufen Betriebsleiter und Angestellte in der Umstellungsphase einen Lernprozess, in dem der Umgang mit der „neuen Technologie“ erlernt wird. Die Effizienz von Umstellungsbetrieben wurde bisher kaum beleuchtet. Eine Studie über finnische Öko-Milchviehbetriebe (Sipiläinen und Oude Lansink 2005) beschäftigte sich mit der Frage der Effizienz in der Umstellungsphase. So konnten die Autoren zeigen, dass die Effizienz nach der Umstellung in den ersten 6-7 Jahren zurückgeht. In der Schlussfolgerung halten die Autoren es für sinnvoll, temporäre Förderung in der Umstellungsphase zuzulassen. Eine Studie von Lohr und Park (2006) bestätigt niedrigere Effizienzwerte in einer Umstellungsphase von 6 Jahren.

Die Umstellungsförderung in Deutschland wurde seit 2005 in einigen Bundesländern gestrichen, gekürzt oder zeitweise ausgesetzt. Von 2002 bis 2007 wuchs die ökologisch bewirtschaftete Fläche um durchschnittlich 4,8 % pro Jahr, während die mit Ökoprodukten erzielten Umsätze um 16,5 % pro Jahr wuchsen. Die Diskrepanz zwischen betrieblichen Wachstum und Marktwachstum hat mit der unsicheren Fördersituation in einigen Bundesländern und gestiegenen Opportunitätskosten zu tun. Da die Förderung des Ökolandbaus auch nach 2005 erklärtes Ziel der Politik ist, stellt sich die Frage, ob es begründbar und zielführend ist, eine gesonderte Förderung der Umstellungsbetriebe anzubieten.

Im vorliegenden Beitrag sollen Ergebnisse einer stochastischen Effizienzanalyse von ökologisch wirtschaftenden Futterbaubetriebe in Deutschland präsentiert werden. Es wird die Frage gestellt, ob Ergebnisse von Effizienzanalyse förderpolitische Konsequenzen mit sich bringen.

Methoden

Der Rahmen der stochastischen Frontier Analyse (SFA) bietet die Möglichkeit, Effizienz und Berücksichtigung von zufälligen Einflüssen zu messen. In SFA Modellen wird eine Frontier von Outputs bei gegeben Inputs geschätzt. Es wird unterstellt, dass

³² Georg-August Universität Göttingen, Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Deutschland, slakner@gwdg.de, <http://www.uni-goettingen.de/de/24750.html>

einige Betriebe mit „best practice“ wirtschaften und somit die maximal mögliche technische Effizienz empirisch definieren. Das Grundmodell (Aigner et al. 1977) ist wie folgt definiert:

$$y_{it} = f(x_{ij}; \beta_j) * \exp\{w_{it}\} \quad \text{with } w_{it} = v_{it} - u_{it} \quad (1)$$

$$y_{it} = f(x_{ij}; \beta_j) * \exp\{v_{it} - u_{it}\} \quad (2)$$

Die Variablen des Modells sind wie folgt definiert:

Output: Y = Summe landwirtschaftlichen Umsatzerlöse

Input: X_1 = Materialaufwand, X_2 = sonstige betriebliche Aufwendungen, X_3 = Summe der Abschreibungen (als Proxi für Kapital), X_4 = Arbeitskräfte pro Jahr und X_5 = landwirtschaftlich genutzte Fläche

Als Ausgangspunkt wurde eine translog-Spezifikation genutzt. In SFA-Modellen besteht der zusammengesetzte Fehlerterm üblicherweise aus zwei Komponenten, nämlich dem Term v_{it} , der zufällige Effekte wie Wetter oder Glück abbildet und nicht vom Betrieb zu kontrollieren ist, und u_{it} , der die potenzielle Ineffizienz eines Betriebes abbildet und vom Betrieb zu beeinflussbar ist. v_{it} ist normalverteilt ($v_{it} \sim N(0, \sigma_v^2)$), während in dem gewählten Modell u_{it} einer abgeschnittenen Normalverteilung mit einem Erwartungswert μ und einem Lageparameter σ_u^2 folgt $u_{it} \sim N^+(\mu, \sigma_u^2)$ (vgl. auch Kumbhakar und Lovell 2000: 90).

Technische Effizienz ist definiert als das Verhältnis zwischen empirisch beobachteten Output $\hat{y}_{it} = f(x_{jit}; \beta_{it}) * \exp\{v_{it} - u_{it}\}$ und maximal möglichem Output

$$\hat{y}_{it} = f(x_{jit}; \beta_{it}) * \exp\{v_{it}\}.$$

Der Modellrahmen enthält darüber hinaus einen Modellteil, der den potenziellen Einfluss von Heteroskedastizität schätzt und das sog. „technical effects model“, das den Einfluss auf den Modus μ schätzt.

Datensatz und Ergebnisse

Der Datensatz besteht aus Buchführungsdaten von 396 ökologisch wirtschaftenden Futterbaubetrieben mit 1.717 Beobachtungen in den Jahren 1994/1995 bis 2004/2005. Die Daten wurden deflationiert und um die Umsatzsteuer bereinigt. Die Variablen im technical effects modell lassen sich in 5 Gruppen (Managementfähigkeiten / Humankapital, Betriebsstruktur, institutionelle Ausgestaltung, Marktorientierung und politische Unterstützung sowie regionale Einflussvariablen) einteilen, die genaue Spezifikation ist in Lakner und Brümmer (2008) dargestellt.

Die Darstellung der Ergebnisse soll auf die Entwicklung der Effizienz nach Umstellung auf die ökologische Wirtschaftsweise fokussiert werden. Im Datensatz wurden Betriebe, die eine Umstellung durchlaufen hatten, identifiziert und deren Effizienzwerte mit den Ergebnissen der Ökobetriebe verglichen. Hieraus ergaben sich 207 Beobachtungen von Betrieben in und nach der Umstellung. Das Modellergebnis zeigt, dass diese Betriebe eine signifikant ($t = 2,68$) niedrigere Effizienz aufweisen.

Die durchschnittliche zeitliche Abfolge der TE-Werte nach einer Umstellung ist in Abbildung 7 dargestellt:

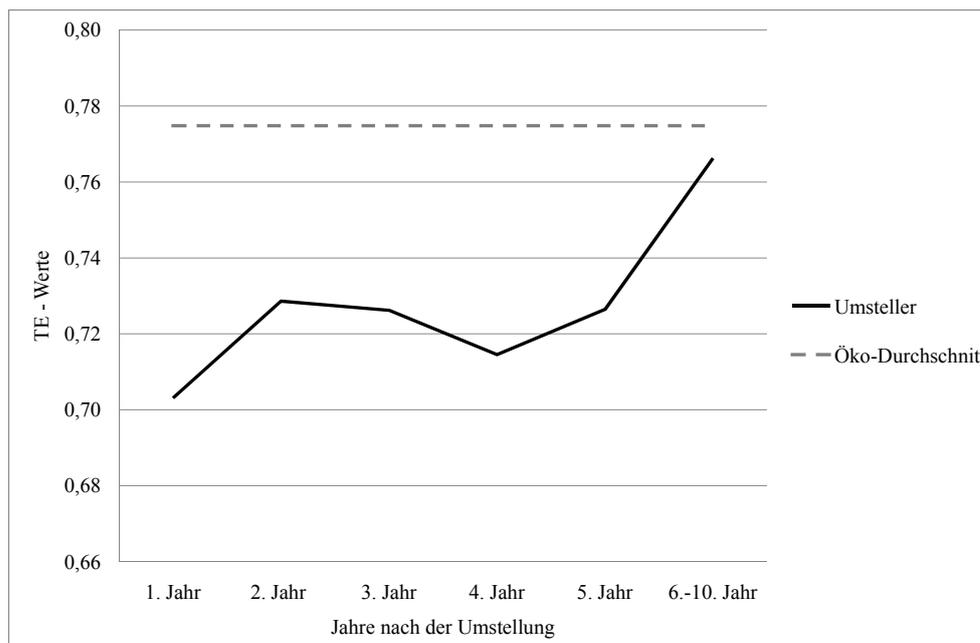


Abbildung 7: Entwicklung der technischen Effizienz (TE) von Umstellungsbetrieben

Quelle: eigene Berechnung

Es wird deutlich, dass Ökobetriebe einen Lernprozess durchlaufen, infolgedessen die Effizienzwerte im Zeitablauf ansteigen und sich dem Durchschnitt annähern.

Diskussion und Schlussfolgerungen

Es soll im Folgenden die Frage diskutiert werden, ob sich eine Förderung von Betrieben mit niedrigerer Effizienz ökonomisch begründen lässt. Das Vorliegen von Ineffizienz in einem bestehenden Unternehmen unter Bedingungen eines funktionierenden Marktes kann zunächst keine Förderung rechtfertigen, da dies die Funktionsweise des Marktes durch falsche Anreize gefährden würde. Empirisch kann es zutreffen, dass besonders kleine Betriebe, die ineffizient wirtschaften, durch Programme gefördert werden, da man kleine Betriebe aus sozialen Gründen fördern möchte.

Ineffizienz kann auch temporär bei einer Betriebsgründung vorliegen. Die Unterstützung von neu entstehenden Betrieben wird mitunter mit dem aus der Außenhandels-theorie stammenden „Infant Industry Argument“ begründet. Das Argument lieferte eine theoretische Begründung für die Anwendung von sog. „Erziehungszöllen“ (Harberler 1970). Bestimmte Industrien in Entwicklungsländern haben häufig komparative Vorteile, die sich aufgrund der bereits existierenden Konkurrenzunternehmen in industrialisierten Ländern nicht entwickeln können, da sie im Anfangsstadium mit wettbewerbsfähigen Unternehmen konkurrieren müssen (Krugman und Obstfeld 2006: 245). Als Kriterien für einen Markteingriff werden das Vorliegen eines Marktversagens auf dem heimischen Kapitalmarkt oder das Vorliegen von sog. „externen Ersparnissen“ als Markteintrittshemmnis genannt.

Das Infant Industry Argument ist aus verschiedenen Gründen umstritten. Schon allein die Beurteilung, ob eine Infant Industry tatsächlich mittelfristig wettbewerbsfähig ist, erscheint nicht unproblematisch, da sich hierfür „kaum allgemeine Regeln aufstellen“

lassen (Haberler 1970: S. 207). Abseits der Wirtschaftstheorie wird das Infant Industry Argument in der praktischen Politik gerne für die Subventionierung von Technologien wie die Atomkraft, die Gentechnologie oder aktuell die Förderung der regenerativen Energien genutzt. Auch die Förderung des Ökolandbaus wurde in diesem Kontext diskutiert (Dabbert und Häring 2003).

Wenn man das Argument nun im Zusammenhang mit der Förderung des Ökologischen Landbaus anwenden will, muss der Fall einer Infant Industry, die mittelfristig überhaupt Vorteile erbringt, vorliegen (notwendiges Argument). Üblicherweise wird dieser Vorteil im Umweltbereich gesehen. Daneben müsste die Methode „neu“ sein. Der Ökologische Landbau existiert bereits derart lange und die Betriebe bewirtschaften ca. 5 % der Flächen in Deutschland. Eine Benennung von bestehenden Ökobetrieben als „Infant Industry“ erscheint somit als wirklichkeitsfremd. Viele der im Ökolandbau üblichen Verfahren kamen bereits vor Einführung von Mineraldünger und Pflanzenschutzmittel flächendeckend zur Anwendung. Allerdings ist das Wissen um diese Techniken nicht mehr vorhanden, so dass eine Umstellung in der heutigen Situation für Landwirte ein Lernprozess darstellt.

Aus einzelbetrieblicher Sicht könnte somit jeder umstellende Betrieb als eine „Infant Industry“ bezeichnet werden – gleiches gilt dann allerdings auch neue Betriebszweige auf konventionellen Betrieben. Ob man somit die Förderung der Umstellung auf Ökolandbau aus Gründen der *positiven Umweltleistungen* oder des Vorliegens einer „*Infant Industry*“ begründet, ist eine theoretische Frage (Dabbert und Häring 2003) bzw. hängt vom politischen Leitbild der Akteure ab. Ein Fördertatbestand ließe sich unabhängig vom Konzept der „Infant Industry“ aus einem Lernprozess begründen.

Die Ergebnisse dieser Studie legen nahe, dass eine gesonderte Förderung der Umstellungsphase auch über einen Zeitraum länger als 2 Jahre gerechtfertigt erscheint. Die ersatzlose Streichung der Umstellungsförderung in einigen Bundesländern kann somit zumindest als falsches Signal gewertet werden. Es ist allerdings im Rahmen einer Instrumentenanalyse zu diskutieren, ob ein Eingriff auch ökonomisch sinnvoll ist (*hinreichendes Argument*) und ob Flächenprämien das einzige Instrument der Umstellungsförderung sind oder ob nicht Unterstützung im Bereich Wissenstransfer, Bildung und Forschung sowie eine reformierte Agrarinvestitionsförderung weniger marktverzerrende Eingriffe darstellen.

Literatur

- Aigner, D., Lovell, C.A.K., Schmidt, P. (1977): Formulation and Estimation of Stochastic Frontier Production Function Models, *Journal of Econometrics*, Vol. 6, S. 21-37
- Dabbert, S., und Häring, A.M. (2003): Vom Aschenputtel zum Lieblingskind – Zur politischen Förderung des Ökolandbaus, *Gaia* Vol. 12 (Heft 2), S. 100–106
- Haberler, G. (1970): *Der internationale Handel*, Berlin, Springer Verlag
- Krugman, P., Obstfeld M. (2006): *International Economics*, Boston, Pearson Edition
- Kumbhakar, S., Lovell C.A.K. (2000): *Stochastic Frontier Analysis*, Cambridge University Press
- Lakner S., Brümmer B. (2008): Determinants of technical Efficiency of Organic Grassland Farming in Germany, Konferenzbeitrag auf dem IAMO-Forum 2008, 25.-27. Juni 2008, Halle/Salle
- Nieberg, H. (2001): Umstellung auf ökologischen Landbau: Wer profitiert? *Ökologie & Landbau*, Nr. 2/2001, S. 6-9.
- Sipiläinen, T., Oude Lansink, A. (2005): Learning in organic farming - an application on Finnish dairy farms, Papier auf dem XI. EAAE-Kongress „*The Future of Rural Europe in the Global Agri-Food System*“ Kopenhagen, Dänemark

3. Kapitel: Marktversagen und Ökolandbau – volkswirtschaftliche Gründe für eine Förderung

3 Marktversagen und Ökolandbau – volkswirtschaftliche Gründe für eine Förderung

Abstract:

Im vorliegenden Diskussionsbeitrag wird eine Analyse der verschiedenen Formen von Marktversagen vorgenommen, die einen Eingriff des Staates zu Gunsten der ökologischen Landwirtschaft eventuell volkswirtschaftlich rechtfertigen. Die Formen des Marktversagens sind a.) externe Effekte, b.) Informations-Asymmetrien, c.) Marktversagen am Kapitalmarkt (Infant Industry-Argument) und d.) nicht-rationales Verhalten (meritorische Güter). Um die verschiedenen Formen des Marktversagens einordnen zu können, wird skizziert, welche Ergebnisse ein funktionierender Markt hervorbringen kann und welche Modell-Annahmen dem Funktionieren zu Grunde liegen. Eine sogenannte „first-best“ Lösung wird dargestellt, deren Umsetzbarkeit im Umfeld der gemeinsamen EU-Agrarpolitik allerdings unwahrscheinlich erscheint. Daher erscheint die Diskussion einer pragmatischen „second-best“-Lösung gerechtfertigt.

Die Theorien des Marktversagens werden anschließend erläutert, eine Anwendung der Theorien auf den ökologischen Landbau wird geprüft. Marktversagen aufgrund von externen Effekten ist der wichtigste Grund für einen Eingriff in den Markt für landwirtschaftliche Güter zu Gunsten der ökologischen Landwirtschaft. Dieses Argument wird auch in der politischen Praxis häufig angewandt. Die Gefahr einer adversen Selektion auf Grund von asymmetrisch verteilter Information ist im landwirtschaftlichen Kontext bisher kaum diskutiert worden. Es gibt zahlreiche gute Argumente, die für einen Eingriff des Staates sprechen. Die Gegenargumente sind grundsätzlicher Natur, allerdings kann man je nach politischem Leitbild auch zu einer Bejahung dieser Theorie als Eingriffsgrund kommen.

Das Infant Industry-Argument ist für eine Förderung des Ökolandbaus abzulehnen, da die Kriterien einer Infant Industry nicht auf den Ökolandbau zutreffen. Die Theorie der meritorischen Güter ist zwar eine der Komplexität der modernen Gesellschaft angemessene Problem-Analyse. Die Voraussetzung eines Eingriffs in den Markt und auch deren Implikationen sind bisher nicht konsistent ausgearbeitet. Daher wird auch die Theorie der meritorischen Güter als Grundlage der Förderung des Ökolandbaus abgelehnt.

3.1 Einleitung

Der ökologische Landbau hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen, kontinuierliche Marktzuwächse im zweistelligen Bereich zeigen die Dynamik des Sektors seit 2001. Auf der betrieblichen Ebene war die Dynamik in den Jahren nach 2000 nicht so stark, zeigte aber in den Jahren 2007 und 2008 eine leicht ansteigende Tendenz. Die folgende Abbildung 8 zeigt die Wachstumsdynamik im ökologischen Landbau:

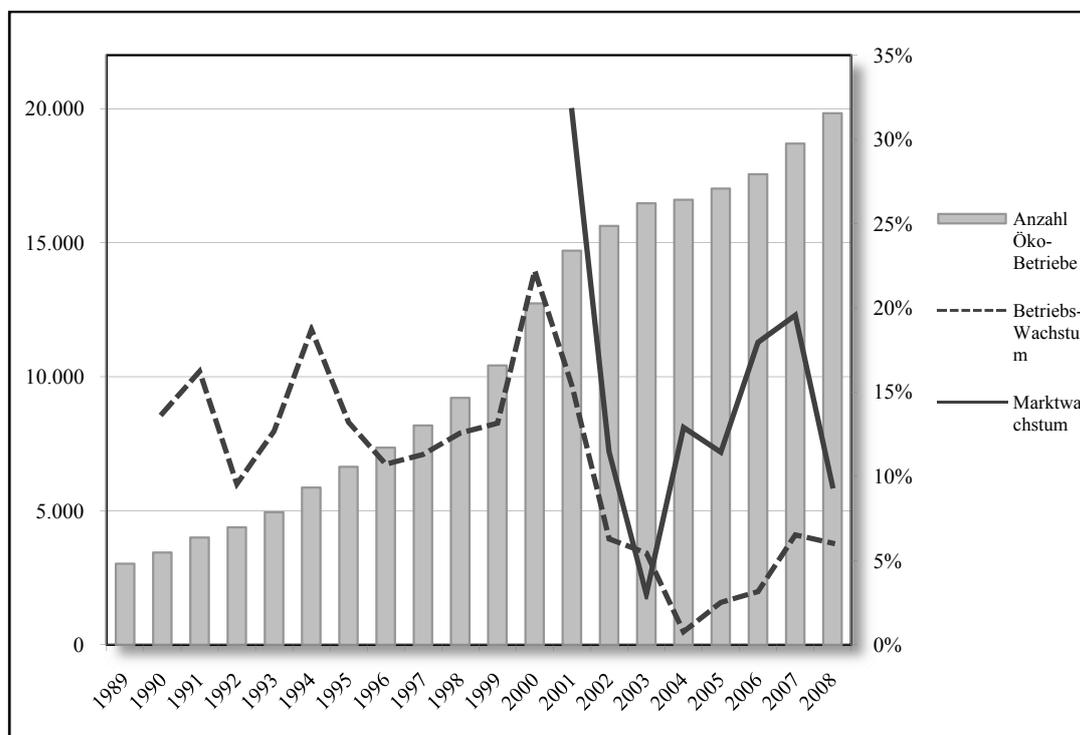


Abbildung 8: Entwicklung von Produktion und Markt für Ökoprodukte

Quelle: eigene Berechnung nach HAMM & RIPPIN 2007, BÖLW 2009

Die hohen, durchweg zweistellige Wachstumsraten am Markt – im Durchschnitt wuchs der Ökomarkt zwischen 2001 und 2008 um 16,4 % – wurden auf der betrieblichen Ebene nicht erreicht, hier lag das Wachstum bei durchschnittlich 6,2 %, erst im Jahr 2008 wurde wieder eine Wachstumsraten von 5 % erreicht. Für die niedrige Umsteller-Rate lassen sich einige Gründe anführen:

Auswirkungen der Reformen der EU-Agrarpolitik:

Mid-Term-Review: Es hat in den letzten Jahren auf EU-Ebene einige Reformen gegeben, von denen der ökologische Landbau betroffen war. So war die Reform im Zuge der Mid-Term-Review im Jahr 2005 aus Sicht der Ökobetriebe nicht vorteilhaft, da sie durch das spezielle Anbauprogramm vor allem in der ersten Säule geringere Direktzahlungen erhalten haben und die vor Zahlungen der ersten Säule in 2000-2002 je nach Ausgestaltung der Reform fortgeschrieben wurde (HÄRING et al. 2004: S. 27-38, siehe auch Abschnitt 2).

Politikunsicherheit nach 2005:

Eine weitere Reform war die Einführung von neuen Programmen zur Entwicklung des ländlichen Raumes. Bis 2005 wurden diese Programme mit Hilfe der Richtlinie VO (EG) Nr. 1257/99 durchgeführt. Mit der neuen sog. „ELER-Richtlinie“ (VO (EG) Nr. 1698/2005) wurden Aufgaben im Bereich der II. Säule gebündelt und ergänzt.

Durch die neue Konzeption der Programme im Bereich „ländlicher Entwicklung“ dauerte es nach dem Beschluss der ELER-Richtlinie im Jahr 2005 bis zu zwei Jahre, bis die Bundesländer Nachfolgeprogramme im Rahmen der ELER-Richtlinie beschlossen hatten und entsprechende Prämien für den Ökolandbau ausgezahlt konnten. Von 2005 bis 2007 wurden in einigen Bundesländern keine neuen Förderverträge für Umsteller auf Ökolandbau abgeschlossen (vgl. NIEBERG und KUHNERT 2006: S. 17). Bedingt durch diese Umstellung entstand eine nicht unerhebliche Politikunsicherheit auf betrieblicher Ebene.

Niedrigere Prämien: In vielen Bundesländern wurden nach 2005 niedrigere Prämien für den Ökolandbau ausgezahlt. Dies hat verschiedene Gründe:

- Die Direktzahlungen mussten nach 2005 aus rechtlichen Gründen auf die Förderung von Agrarumweltleistungen angerechnet werden, da die Direktzahlungen der ersten Säule nach 2005 mit Hilfe der **Cross-Compliance**, d.h. mit Umweltleistungen begründet wurden³³. Ein Teil der erbrachten Umweltleistungen wird seither durch die entkoppelten Direktzahlungen der ersten Säule entgolten, die Förderung der ersten Säule wurde somit „begrünt“, was allerdings für ökologische Betriebe – sofern sie schon vor 2005 die Cross-Compliance einhielten – *ceteris paribus* eine Verschlechterung bedeutete.
- Teilweise wurde die Absenkung der Prämien auch mit dem **Wegfall der Anreiz-Komponente** begründet (NIEBERG und KUHNERT 2006: S. 18). In den alten Programmen war es möglich die an den Opportunitätskosten orientierte Prämie um eine Anreiz-Komponente von 20 % zu erhöhen, was allerdings vielfach auch kritisiert wurde (AHRENS et al. 2000: S. 103).
- Allerdings ist nicht auszuschließen, dass die knappe **Haushaltssituation der Bundesländer** in den Jahren nach 2003, sowie eine veränderte politische Ausrichtung der Landesregierungen ebenso zu der Absenkung der Prämien beigetragen haben.

Auch diese Entwicklungen trugen zu einer Verunsicherung vieler Landwirte bei. Die folgende Tabelle 15 gibt einen Überblick über die Förderung in den Bundesländern nach 2005:

³³ Ob hierbei tatsächlich nach 2005 höhere Umweltleistungen erbracht wurden, darf getrost in Frage gestellt werden, da die Rechtsverpflichtungen der „guten fachlichen Praxis“, die nach 2005 den größten Teil der Cross-Compliance ausmachen, bereits vor 2005 für alle landwirtschaftlichen Betriebe verpflichtend war.

Tabelle 15: Ökolandbau-Prämien für Grünland in den Bundesländern vor und nach 2005, sowie nach Anpassung 2008/2009

Bundesland	Programm ländl. Entwicklung VO (EG) Nr. 1257/1999		ELER-Verordnung 2006/2007 (VO (EG) Nr. 1698/2005)		Differenz von ELER zu VO (EG) 1257/1999		Anpassung der ELER-Verordnung 2008 - 2010	
	Einführung [€/ha]	Beibehaltung [€/ha]	Einführung [€/ha]	Beibehaltung [€/ha]	in Prozent von Sp. 2	in Prozent von Sp. 3	Einführung [€/ha]	Beibehaltung [€/ha]
Brandenburg	180	130		131		101%	150	131
Baden-Württemb.	130	130		150		115%		190
Bayern	255	255	190	190	75%	75%	300	210
Hessen	190	190		160		84%	210	170
Meck.-Vorp.	210	160		135		84%		150
Niedersachsen	285	160		137		86%	262	137
Nordrhein-Westf.	409	153	262	137	64%	90%	270	170
Rheinland-Pfalz	205	120		120		100%	240	140
Saarland	210	160		116		73%	159	116
Sachsen	244	244	262	137	107%	56%	324	204
Sachsen-Anhalt	252	192	252	192	100%	100%	252	192
Schleswig-Holst.	285	160		137		86%	262	137
Thüringen	230	205	187	160	81%	78%	210	170
GAK Rahmenplan	210	160	262	137	125%	86%	270	170

Quelle: eigene Recherche, NIEBERG und KUHNERT 2006, Stand März 2010

Schließlich sollte erwähnt werden, dass die niedrigere Umstellerrate mit den zwischenzeitlich gestiegenen Weltmarktpreisen für landwirtschaftliche Güter begründet werden kann. (Insofern erstaunen die etwas höheren Umstellerraten in 2007 und 2008.) Die hohen Weltmarktpreise für landwirtschaftliche Güter gingen mit hohen Input-Preisen einher, insofern kam die Absenkung der Öko-Prämien für die ökologischen Betriebe in einem ungünstigen Moment.

Daneben sind die Opportunitätskosten für die ökologische Wirtschaftsweise durch die gestiegene Vorzüglichkeit der Verwertung von Agrarprodukten in der Energiegewinnung durch Biomasse gestiegen. THIERING (2009) konnte zeigen, dass der Gülle-Bonus des zum 1. Januar 2009 in Kraft getretenen novellierten EEG 2009 zu einer hohen Zahlungsbereitschaft von Betreibern von Biogasanlagen für Pachtland führt. Die Opportunitätskosten einer ökologischen Bewirtschaftung sind folglich in den letzten Jahren gestiegen³⁴, denn bereits vor 2009 gab es eine hohe Zahlungsbereitschaft für Pachten von Betreibern von Anlagen (BAHRS und HELD 2007, 23).

Einerseits zeigt das Marktwachstum, dass der Sektor dynamisch wächst und unter Umständen nicht mehr auf eine Förderung angewiesen ist. Dieser These widersprechen Arbeiten von NIEBERG (2008), KANTELHARDT et al. (2009) und BREUSTEDT et al. (2009), die die Abhängigkeit von Ökobetrieben von Prämien der ersten und zweiten Säule zeigen.

In Anbetracht der skizzierten EU-Reformen und der niedrigen Umstellungsraten der Jahre 2003-2006 könnte auch überspitzt gefragt werden, ob die sozialen und ökologischen Leistungen der ökologischen Betriebe ausreichend honoriert werden.

³⁴ Wobei die fallenden Weltmarktpreise in der zweiten Hälfte von 2008 und 2009 diesen Trend abgeschwächt haben dürften.

Die Anhebung der Ökopremien in einigen Bundesländern³⁵ sowie im GAK-Rahmenplan³⁶ 2009 (vgl. Spalte 8/9 in Tabelle 15) zeigen, dass in vielen Bundesländern politischer Handlungsbedarf gesehen wurde. Auch dies kann mit politischen Präferenzen und der individuellen Haushaltslage der Bundesländer zu tun haben.

Insgesamt zeigt sich, dass eine theoretische Fundierung der Förderung von ökologischen Betrieben für die Rechtfertigung dringend notwendig ist. Eine Förderung von landwirtschaftlichen Betrieben stellt grundsätzlich eine Verwendung von Steuergeldern dar. Dies ist langfristig nur aufrecht zu erhalten, wenn mit der Förderung gesellschaftliche Ziele erreicht werden. Die effiziente und effektive Verwendung dieser Mittel und die Vermeidung von Mitnahmeeffekten erscheinen sowohl haushaltspolitisch als auch im Sinne der Transparenz von (Agrar-)Politik gegenüber Bürgern und Steuerzahlern sinnvoll und notwendig. Die Frage, welche wirtschaftspolitischen und theoretischen Gründe für eine Förderung des ökologischen Landbaus vorliegen, ist also aktueller denn je.

Im vorliegenden Beitrag sollen daher die wirtschaftspolitischen Konzepte vorgestellt und diskutiert werden, die eine Förderung des ökologischen Landbaus möglicherweise rechtfertigen. Hierbei wird ein Schwerpunkt auf die Theorie gelegt. Die Bewertung der instrumentellen Ausgestaltung der Förderung ökologischer Betriebe ist komplex und bereits durch einige Arbeiten vorgenommen worden (so z.B. RAPP 1998, PIETOLA und LANSINK 2001, NIEBERG und STROHM-LÖMPKE 2001). Daneben gab und gibt es immer wieder Versuche, innovative und effizientere Instrumente der Agrarumweltförderung zu entwickeln und in die Praxis einzuführen (LATA CZ-LOHMANN und VAN DER HAMSVOORT 1998, FEINERMAN und GARDEBROECK 2007, GROTH 2008). Die Entwicklung von innovativen Förderinstrumenten erscheint für eine effiziente und effektive Verwendung von Haushaltsmitteln notwendig.

Die Frage der Instrumente wird in diesem Beitrag insofern gestreift, weil wirtschaftstheoretische und wirtschaftspolitische Überlegungen immer mit der Frage der Wahl der Instrumente verbunden sind. Allerdings soll der vorliegende Beitrag keine systematische und vollständige Analyse der Instrumente vornehmen, dies bleibt anderen Arbeiten vorbehalten.

In **Abschnitt 2** erfolgt zunächst eine Darstellung des „Referenzsystems Markt“. Wird von „Marktversagen“ gesprochen, so muss zunächst definiert überlegt werden, welche Funktionsweisen der Markt in einer Volkswirtschaft ausübt bzw. ausüben soll. Ein Marktversagen stellt diese Funktionsweise in Frage und ist die notwendige Bedingung für einen Eingriff des Staates. Ob auch eine hinreichende Begründung für einen Eingriff vorliegt, muss dann im Folgenden geprüft werden. Dieser ist abzulehnen, wenn das Marktversagen nicht geheilt werden kann, oder wenn die Kosten der Heilung die Kosten des Marktversagens überschreiten.

³⁵ Im Jahr 2009 hatte zunächst im Januar der PLANAK-Ausschuss die Möglichkeit eröffnet, die Ökolandbaupremien zu erhöhen. Als erstes hatten die Länder Bayern, Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern noch im Jahr 2009 die Ökolandbau-Prämien deutlich angehoben. Im Jahr 2010 sind die meisten anderen Länder diesem Beschluss gefolgt (vgl. Tabelle 15, S. 80), und haben die Beibehaltungsprämie leicht angehoben und die Umstellungsprämien wiedereingeführt.

³⁶ GAK: Die Gemeinschaftsaufgaben Agrarstruktur und Küstenschutz (GAK) nach Artikel 91a des Grundgesetzes sehen eine Kooperation des Bundes und der Länder bei einigen Elementen der zweiten Säule, da diese in den Bereich „Agrarstruktur und Küstenschutz“ fallen und diese Aufgaben für die Gesamtheit bedeutsam sind. Hierunter fallen z.B. Kofinanzierung von Prämien der Agrarumweltprogramme. Hierzu wird in Zusammenarbeit von Bund und Ländern der sog. GAK-Rahmenplan erstellt, der auch eine finanzielle Beteiligung des Bundes an den Agrarumweltmaßnahmen regelt

In **Abschnitt 3** werden die Förderinstrumente skizziert, die für die Förderung des Ökolandbaus vorgesehen sind. Dies stellt die Basis für eine Zuordnung der Förderinstrumente zu den verschiedenen Formen des Marktversagens dar und ermöglicht die Einordnung der Theorien in den tagespolitischen Kontext

In **Abschnitt 4** findet eine Darstellung und Diskussion der Konzepte, die eine Förderung des Ökolandbaus begründen, statt.

In **Abschnitt 5** werden Schlussfolgerungen und ein Fazit gezogen.

3.2 Referenzsystem Markt und Marktversagen³⁷

Das Referenzsystem der Bewertung von agrarpolitischen Eingriffen ist ein funktionierender Markt, der Angebot und Nachfrage zusammenbringt³⁸. Im Ergebnis kann der Markt zu einer Reihe erwünschter Funktionen in der Gesellschaft führen (vgl. FRITSCH et al. 2007: S. 15):

- Verteilung der Markteinkommen gemäß der Marktleistung
- Erstellung und Verteilung des Angebots an Waren und Dienstleistungen entsprechend der Präferenzen der Konsumenten
- Lenkung der knappen Ressourcen zu ihrer effizientesten Verwendung
- Signalisieren von veränderten Präferenzen und Anpassung des Marktgeschehens an veränderte Rahmenbedingungen sowie
- Förderung von Innovation und technischem Fortschritt.

In der Theorie des Marktversagens wird die Funktionsweise von Märkten oder Teilmärkten mit diesem Referenzsystem verglichen. Das Ziel des Vergleiches ist die Feststellung, ob Märkte ihre Funktion ausüben oder ob der Fall eines Marktversagens vorliegt. Für das Referenzsystem Markt sind folgende Annahmen zu treffen (ERLEI et al. 1999: S. 45-51 FRITSCH et al. 2007: S. 6 ff, BLANKART 2008: S. 10 ff.):

³⁷ Die Darstellung des Marktes als Referenzsystem orientiert sich an den entsprechenden Kapiteln von FRITSCH et al. (2007: S. 5-29) und BLANKART (2008: S. 9-13).

³⁸ An dieser Stelle wird in Lehrbüchern oft der Begriff der „*unsichtbaren Hand*“ von ADAM SMITH (1723-1790) genannt (vgl. Fritsch et al. 2007). Auch die Benennung der marktlichen Koordination als *Entdeckungsverfahren* von FRIEDRICH A. VON HAYEK (1988-1992) beschreibt das Idealbild des Marktes, in dem nicht nur Güter ausgetauscht werden, sondern Nachfrager Produkte passend zu den eigenen Präferenzen und Zahlungsbereitschaften suchen und Anbieter Produkte mit entsprechenden Produkteigenschaften anbieten. Der perfekt funktionierende Markt sorgt für den Austausch dieser Informationen, so dass Anbieter ihre Produkte zum maximalen Preis vermarkten und Nachfrager Produkte entsprechend ihrer Präferenzen und Zahlungsbereitschaften erwerben können.

- Die ökonomische Analyse geht vom *Individuum* bzw. von einzelnen Wirtschaftseinheiten aus (“*methodologischer Individualismus*”). Die Basis der Analyse sind die einzelnen Wirtschaftseinheiten und Individuen, die im Rahmen ihrer Aktivitäten entscheiden. Aus den Kosten und Nutzen dieser Wirtschaftseinheiten werden in der Analyse *Aggregate* gebildet.
- Die Individuen handeln *eigennützig*. Ein *Vergleich von Nutzenniveaus* ist nicht möglich, da der Nutzen eines Individuums nicht objektiv messbar ist.
- Die Individuen handeln *rational*, da sie vorhandene Alternativen gegeneinander abwägen. Da ein Individuum bei seinen Entscheidungen meist nur unvollständig informiert ist, sprechen einige Autoren auch von “*eingeschränkter Rationalität*” (so etwa: BECKMANN, 2000, 49). Dies kann bedeuten, dass Individuen nicht als *Maximierer* auftreten sondern als *Satisfizierer*.
- Es wird von vorhandenen Präferenzen ausgegangen, die nicht verändert werden können. Es ändern sich nur die Restriktionen (z.B. Gesetze).

Das Referenzmodell sei zunächst das Marktmodell der Neoklassik. Es geht zur Analyse von einem sog. „*vollkommenen Markt*“ mit vollständiger Konkurrenz aus. Die notwendigen Annahmen im Modell der vollständigen Konkurrenz werden nach FRITSCH et al. (2007: 28) in Tabelle 16 beschrieben.

Tabelle 16: Die Annahmen des Modells der vollständigen Konkurrenz

<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Gegebene Ressourcenausstattung</i> 2. <i>Konstante Produktionstechnik</i> (keine Verfahrensinnovationen) und <i>konstante Produktpalette</i> (keine Produktinnovationen) 3. <i>Gegebene</i> und im Zeitablauf konstante <i>Präferenzen</i> 4. <i>Formale Freiheit der Wahl zwischen Alternativen</i> (Produktionsfreiheit, Investitionsfreiheit, Freiheit der Berufswahl und freie Konsumwahl) 5. <i>Homogenität der Güter</i> (keine sachlichen, persönlichen und räumlichen Präferenzen) 6. <i>Atomistische Marktstruktur</i> (sehr viele kleine Anbieter und Nachfrager mit jeweils geringem Marktanteil) 7. <i>Vollständige Markttransparenz</i> (vollständige und kostenlose Information sämtlicher Marktakteure über Gutseigenschaften und Preise) 8. <i>Unbegrenzte Mobilität</i> sämtlicher Produktionsfaktoren und Güter insbesondere freier Marktzugang und Austritt 9. <i>Unbegrenzte Teilbarkeit</i> sämtlicher Produktionsfaktoren und Güter 10. <i>Unendliche Reaktionsgeschwindigkeit</i> (kein Zeitbedarf für Anpassungsprozesse) 11. <i>Keine unfreiwilligen Austauschbeziehungen</i> (Abwesenheit technologischer externer Effekte)

Quelle: nach FRITSCH et al. (2007: S. 28)

Die Theorie des Marktversagens hinterfragt die Annahmen des neoklassischen Modells und zeigt auf, warum die Verletzung der Annahmen zu einem Ergebnis führt,

das nicht Pareto-optimal ist. Im zweiten Schritt wird geprüft, ob ein Eingriff des Staates in den Markt zu einem „besseren Ergebnis“³⁹ des Marktes führt.

Die **Annahme 11** besagt, dass es keine *unfreiwilligen Austauschbeziehungen* gibt und technologische externe Effekte abwesend sind. Negative (positive) externe Effekte im Agrarraum sind Symptome einer Verletzung dieser Annahme, da eine Entschädigung (Vergütung) von negativen (positiven) externen Effekten in Verträgen idR. nicht vorgesehen ist bzw. meist keine vertragliche Beziehung zwischen Schädiger und Geschädigtem (Produzent und Nutznießer) besteht. Negative (positive) externe Effekte sind somit meist Effekte, die für den Geschädigten (den Nutznießer) unfreiwillig sind.

Der ökologische Landbau hat als System das Potenzial negative externe Effekte zu vermeiden und gewünschte gesellschaftliche Leistungen (Biodiversität und Landschaft) trotz fehlender marktlicher Anreize zu produzieren. Daher soll in Abschnitt 4.1 diskutiert werden, inwieweit mit Hilfe der Förderung des Ökolandbaus das Problem der externen Effekte in der Landwirtschaft behoben oder gemindert werden kann.

Die **Annahmen 5 und 7** beschreiben die auf dem Markt getauschten Güter als *homogen*. Gleichzeitig herrscht auf dem Modellmarkt der Neoklassik vollständige Information über Qualität und Preise dieser Güter, die Information über Güter und Güterpreise steht allen Marktteilnehmern kostenlos zur Verfügung.

Schon der Blick auf das typische Angebot in einem Supermarkt zeigt, dass die in der Realität gehandelten Güter auch innerhalb einer engen Kategorie nicht homogen sind. Gleichzeitig sind auch zahlreiche Eigenschaften eines Gutes nicht unmittelbar erkennbar. Der Käufer muss sich zunächst über die Eigenschaften eines Gutes oder einer Dienstleistung ausführlicher informieren, damit er eine kompetente Kaufentscheidung fällen kann. Für diese Beschaffung von Informationen muss er Aufwendungen machen (Transaktionskosten). Sind Produkteigenschaften auf einem Markt nicht bekannt, so kann es zu einem adversen Ausleseprozess kommen, der gute Qualitäten vom Markt verdrängt („adverse Selektion“). In Abschnitt 4.2 wird näher auf die Auswirkung von fehlender Information über Gütereigenschaften im Falle des Ökolandbaus eingegangen.

Eingriffe, die mit dem „Infant Industry“-Argument begründet werden, können auf verschiedenen Annahmeverletzungen bzw. Marktversagen beruhen, allerdings fehlt in der überwiegenden Zahl der praktischen Anwendungen eine tatsächliche ordnungspolitische Begründung für einen Markteingriff. Häufig werden derartige Eingriffe vor allem im Hinblick auf nationale Forschungs- und Entwicklungspolitik begründet.

Ein (wichtiges) Marktversagen kann in diesem Zusammenhang darin bestehen, dass die Kreditvergabe für eine bestimmte neue Industrie nicht in einem rationalen Maße stattfindet und die technologische Entwicklung hierdurch behindert wird. Ein bestimmter (technologischer) Sektor kann sich in einem Land nicht entwickeln, sodass das entsprechende Land an Wettbewerbskraft verliert. Dies könnte eine Verletzung

³⁹ Die Bewertung der Frage, was ein „gutes Ergebnis“ des Marktprozesses darstellt, ist häufig nicht objektiv durchzuführen und abhängig vom politischen Werturteil und Weltbild des Analysierenden. Dies betrifft etwa den Bereich der Verteilungspolitik. Allerdings liegt ein solches Problem auch im Bereich der Umweltgüter vor, da die Bewertung von Umweltgütern methodisch komplex und nicht immer eindeutig vorgenommen werden kann. Die Frage, wie viel Schutz von seltenen Arten gesamtgesellschaftlich notwendig ist, wird häufig ohne Berücksichtigung dieses Problems beantwortet. Gleiches gilt auch für die Frage, wie viel Information über ein Gut beim Kauf einem Konsument bereitgestellt werden sollte.

von **Annahme 10** einer *unendlichen Reaktionsgeschwindigkeit* sein, da hier der Kapitalmarkt nicht sofort sondern überhaupt nicht auf eine technologische Entwicklung reagiert und es nicht zu einer Investition in Forschung und Entwicklung kommt. Es zeigt sich, dass auch **Annahme 2** einer *konstanten Produktionstechnik* zu stark ist und *Verfahrens- und Produktinnovationen* unterschätzt werden. In Abschnitt 4.3 werden die Kriterien für einen solchen Eingriff skizziert und es wird diskutiert, inwieweit der ökologische Landbau den Kriterien einer „Infant Industry“ entspricht.

Die **Annahme 3** eines *rationalen Verhaltens* von Marktteilnehmern ist nicht immer gegeben. Nicht-Rationalität wird von FRITSCH et al. (2007: S. 362) als Eingriffsgrund kritisch diskutiert, in diesen Bereich sind Eingriffe zur Schaffung sogenannter meritotischer Güter („merit goods“) einzuordnen. Hierbei handelt es sich um Güter, für die aufgrund der Marktpräferenz eine geringere Menge am Markt nachgefragt wird, als dies aufgrund von reflexiven und politischen Präferenzen der Marktteilnehmer der Fall sein sollte. Die Frage, ob die Aufspaltung von Präferenzsystemen bzw. Nicht-Rationalität bei den Marktteilnehmern ein Grund für einen wirtschaftspolitischen Eingriff sein darf, wird in Abschnitt 4.4 diskutiert.

Es zeigt sich, dass keine Annahmen der Neoklassik realitätsnah sind. FRITSCH et al. (2007: S. 64/65) weisen darauf hin, dass der Vorwurf von unrealistischen Modellannahmen nichtssagend ist, da Modelle immer eine Vereinfachung der Realität darstellen. Modelle sind immer auf ihre Zweckmäßigkeit zu beurteilen. Erst wenn bestimmte Abweichungen vom neoklassischen Modell zu Fehleinschätzungen und in deren Folge zu wirtschaftspolitischen Fehlentwicklungen führen, bekommt die Theorie des Marktversagens Relevanz. In solchen Fällen greift die wissenschaftliche Agrarpolitik auf verschiedene andere theoretische Ansätze wie die Property-Rights-Theorie, die Institutionenökonomie oder die Prinzipal-Agenten-Theorie zurück, um derartige Fehlentwicklungen zu analysieren und Korrekturen vorzuschlagen.

Wenn ein Marktversagen diagnostiziert wurde, ist zu überlegen, ob es staatliche Maßnahmen gibt, die das Marktversagen „heilen“ können. Für eine solche Heilung bzw. die Herstellung eines besseren Marktergebnisses gibt es zwei Kriterien:

Das Ergebnis eines staatlichen Eingriffs kann an Hand von statischer und dynamischer Effizienz beurteilt werden.

- Die *statische Effizienz* untersucht, wie sich eine Maßnahme *ceteris paribus* auswirkt. Die Beurteilung kann schon an Hand einer einfachen Wohlfahrtsanalyse vorgenommen werden.
- Das Kriterium der *dynamischen Effizienz* fragt, welche Entwicklungsanreize eine Maßnahme setzt und welche Anpassungsprozesse von Betrieben zu erwarten sind. Es ist möglich, dass eine Maßnahme kurzfristig zu einer sinnvollen Korrektur eines Marktergebnisses führt, dass Betriebe sich allerdings dergestalt an die Maßnahme anpassen, dass mittel- bis langfristig andere Verwerfungen entstehen. Ein typisches Beispiel im Agrarbereich ist die Frage, ob die flächenbezogenen Direktzahlungen vom Nutzer an den Landeigentümer weiter gereicht werden und somit nicht dem Nutzer sondern dem Flächeneigentümer zu Gute kommen – was nicht Ziel der ursprünglichen Maßnahme war.

3.3 Förderinstrumente des ökologischen Landbaus

Das wichtigste Politikinstrument der Ökoförderung ist die Flächenzahlung für Einführung und Beibehaltung des ökologischen Anbauverfahrens. In der Praxis der Förderung des ökologischen Landbaus gab es zwei wichtige Begründungen für die Förderung. Historisch wurde die Förderung des ökologischen Landbaus 1988 zunächst mit dem Argument der Marktentlastung begründet (Extensivierungsprogramme nach VO (EWG) Nr. 4115/88). Dieses Argument trat in der politischen Praxis gegenüber dem Argument der positiven Umweltwirkung des ökologischen Landbaus schnell in den Hintergrund. Seit 1992 wird der ökologische Landbau im Rahmen der „*umweltgerechten und die natürlichen Lebensraum schützenden landwirtschaftlichen Produktionsverfahren*“ gefördert (VO (EWG) Nr. 2078/92). Seit 2000 werden die Agrarumweltprogramme im Rahmen der Förderung des ländlichen Raums (VO (EG) Nr. 1257/99 und VO (EG) Nr. 1698/2005, die sog. ELER-Verordnung) mit anderen Politikbereichen zusammengefasst (NIEBERG und KUNERT 2006: S. 1-5). Die Begründung der Förderung bleibt auch in diesem Kontext die positive Umweltwirkung.

- Die **Einführung** des Verfahrens Ökolandbau wird in den ersten beiden Jahren auf Acker- und Grünlandflächen, Gemüsebauflächen und auf Flächen mit Sonderkulturen gefördert, die Fördersätze von Grünland sind exemplarisch in Tabelle 15 dargestellt. Vor 2006 wurde in einigen Bundesländern eine Umstellungsphase bis zu fünf Jahren gefördert, die Fördersätze waren vor 2006 höher.
- Die **Beibehaltung** des Verfahrens Ökolandbau wird ebenfalls auf den vier o.g. Flächenkategorien gefördert. Auch hier waren die Fördersätze vor 2006 höher. Eine Auflistung aller Prämiensätze in den Bundesländern seit 1996 findet sich in NIEBERG und KUHNERT (2006).

Ein Teil der **föderalen Vielfalt** in der Öko-Förderung kommt von einer unterschiedlichen Kofinanzierung der Ökoprogramme in den Bundesländern. Die Finanzierung der Prämien wird durch die EU in Höhe von 50 bis 75 % finanziert, die Bundesländer tragen 50 bis 25 % der Prämien. Daneben gibt es die Möglichkeit, die Programme im Rahmen der Rahmenrichtlinie der Gemeinschaftsaufgabe Agrarstruktur und Küstenschutz (GAK) des Bundes kofinanzieren zu lassen. Der Kofinanzierungssatz des Bundes beträgt dabei 60 %.

Die Abbildung 9 zeigt die verschiedenen Varianten der Kofinanzierung zwischen der Europäischen Union, dem Bund und den Bundesländern:

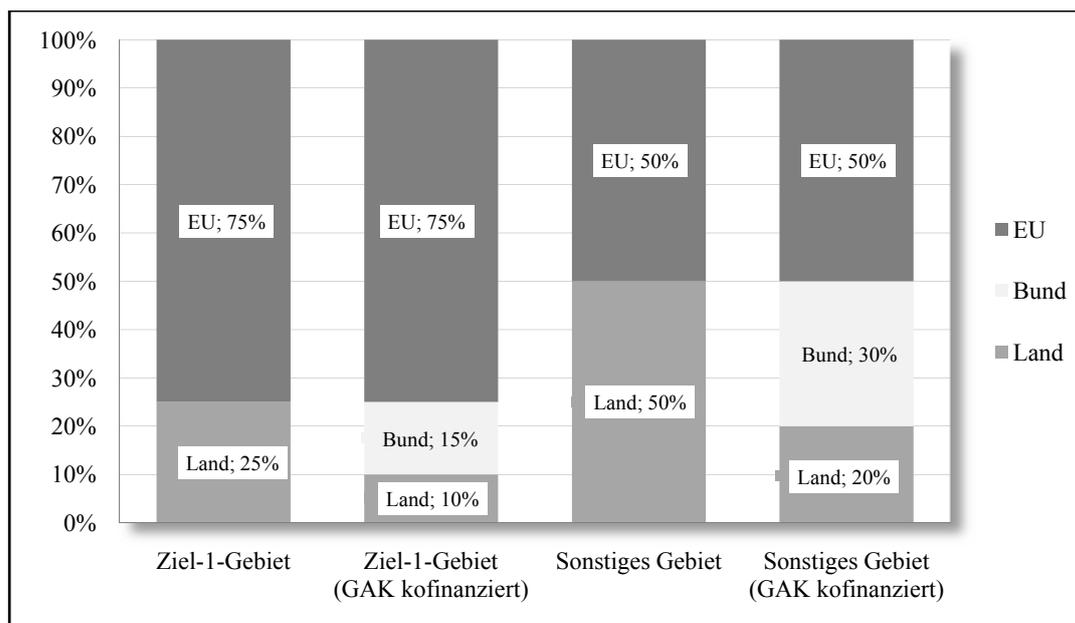


Abbildung 9: Prinzip der Kofinanzierung der Prämien des Ökolandbaus durch die Europäische Union, den Bund und die Bundesländer
Quelle: NIEBERG und STROHM-LÖMPKE (2001), NIEBERG und KUHNERT (2006)

Neben der Förderung des Produktionsverfahrens gibt es weitere Bereiche, über die der ökologische Landbau gefördert wird:

- Förderung der **Ökokontrollen** nach VO (EU) Nr. 2092/91: Einige Bundesländer gewähren den Ökobetrieben einen Zuschuss zur Kontrolle der ökologischen Anbauverfahren.
- Ökobetriebe können **investive Maßnahmen** im Rahmen der Agrarinvestitionsprogramme fördern lassen. Die Agrarinvestitionsprogramme werden von Ökobetrieben unterdurchschnittlich genutzt (eine Einordnung und Diskussion dieser Maßnahme erfolgt auf S. 107).
- Die **Marktinformationen** für Erzeuger, Verarbeiter und Kunden werden über verschiedene Maßnahmen gefördert, eine davon ist das Bundesprogramm Ökologischer Landbau (eine Einordnung und Diskussion dieser Maßnahme erfolgt auf S. 98).
- Ebenso wird die **Forschung** zum Thema ökologischer Landbau gefördert. Hier ist zu unterscheiden zwischen der sog. Ressortforschung (Johann Heinrich von Thünen Institute (vTI) in Trenthorst sowie in Bernkastel-Kues) sowie der über das Bundesprogramm Ökologischer Landbau geförderten Forschungsprojekte (vgl. NIEBERG und KUHNERT 2006: S. 141 ff.). Auch auf Ebene der Bundesländer gibt es (allerdings nur geringfügig) Forschung.
- Die **Förderung der Ausbildung** im Bereich ökologischer Landbau fällt weitgehend in die Verantwortung der Länder. Die praktische Ausbildung mit Schwerpunkt Ökolandbau findet vor allem an einzelnen Standorten (Landshut, Kleve, Stadtroda und Rendsburg) statt (NIEBERG und KUHNERT 2006: S. 40 ff., WILDUNG 2007). Die Universitäten bieten verschiedene spezielle Studiengänge mit BSc.- und MSc.-Abschlüssen an. Hier sind vor allem die Universität Kassel-Witzenhausen, die Fachhochschule Eberswalde und die Universität Hohenheim, sowie die Universität für Bodenkultur in Wien führend.

Eine relativ frühe Arbeit von HAGNER (1997) setzt sich mit den potenziellen Auswirkungen der Öko-Förderung auf die Wohlfahrt auseinander. Die Einführung von staatlichen Förderprogrammen für die ökologische Landwirtschaft wirken wie „eine negative Besteuerung zur Internalisierung externer Effekte“ (HAGNER 1997: 77). Auf Grund von durch die Förderung des Ökolandbaus gestiegenen Opportunitätskosten der konventionellen Landwirtschaft stellen mehr Betriebe auf Ökolandbau um. Gleichzeitig fallen die Preise im Ökosegment, so dass mehr Ökoprodukte konsumiert werden. Die von HAGNER (1997) berechneten Renten für Konsumenten und Produzenten sind positiv, in den staatlichen Haushalten gibt es belastende und entlastende Elemente. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt OFFERMANN (2003): Das Ausfallen der wohlfahrtsökonomischen Bilanz einer Ausweitung des Ökolandbaus auf EU-Ebene ist abhängig von der gewählten Höhe der Ökopremien und der Entwicklung der Preise im Ökolandbau.

Betrachtet man die EU-Förderung, bekommen Ökobetriebe in der Summe mehr Förderung pro Hektar als konventionelle Vergleichsbetriebe. Dies hängt vor allem mit der spezifischen Förderung für das Anbauverfahren ökologischer Landbau zusammen. Differenziert man zwischen erster und zweiter Säule der EU-Agrarpolitik, bekommen Ökobetriebe pro Hektar weniger Fördermittel aus der **ersten Säule** der EU-Agrarpolitik als konventionelle Vergleichsbetriebe, die Tabelle 17 stellt die Verteilung der Prämien auf ökologische und konventionelle Betriebe der verschiedenen Betriebstypen dar:

Tabelle 17: Verteilung der Prämien der ersten und zweiten Säule der EU-Agrarpolitik auf ökologische und konventionelle Betriebe in Deutschland

EU-Farmtyp	Ökologische Betriebe [€/ha]				Konv. Vergleichsbetriebe [€/ha]			
	GMO	AUP	AZ	Summe	GMO	AUP	AZ	Summe
Alle Betriebe	163	185	66	414	199	86	59	344
Gemischtbetriebe	193	171	53	417	238	71	53	362
Marktfruchtbetriebe	202	156	32	390	240	48	32	320
Milchviehbetriebe	103	225	79	407	154	115	76	345
Futterbaubetriebe	195	168	113	476	214	109	101	424
Dauerkulturbetriebe	155	87	4	246	248	58	6	312
Gartenbaubetriebe	100	164	9	273	88	12	4	104

GMO: Gemeinsame Marktordnung (=1. Säule)
AUP: Agrarumweltprogramme nach EU-VO Nr. 1257/1999
AZ: Ausgleichszulage für Benachteiligte Gebiete

Quelle: HÄRING et al. 2004: S. 27-38

Dies hängt mit verschiedenen Faktoren zusammen. Allgemein kann gesagt werden, dass Ökobetriebe im Durchschnitt stärker auf Produktionsverfahren zurückgreifen, die vor 2005 mit wenig oder gar keinen Fördermitteln der ersten Säule belegt waren. So werden im Ökolandbau mehr Kartoffeln oder Gemüse angebaut, die vor 2005 keine Hektarprämien erhielten, Raps und Zuckerrüben (mit hoher Förderung je Hektar) werden dagegen weniger angebaut. Die Fruchtfolgen im ökologischen Landbau sind weiter und schließen zum Teil ein- bis zweijährigen Kleegrasanbau mit ein, für den vor 2005 ebenfalls keine Hektarprämien der ersten Säule gezahlt wurden. Im Tierbereich spielt die längere Mastdauer bei Schweinen und Rindern eine Rolle, so dass bei gleicher Stallkapazität pro Jahr weniger Prämien pro Tier gezahlt werden. Gleichzeitig mästen Ökobetriebe weniger Bullen und halten mehr Mutterkühe, was ebenfalls zu

geringeren Prämien aus der ersten Säule führt. Lediglich ökologische Gartenbaubetriebe schneiden bei den Prämien der ersten Säule besser ab.

Von den Mitteln der **zweiten Säule** bekommen die Ökobetriebe dagegen mehr als vergleichbare konventionelle Betriebe (vgl. HÄRING et al. 2004). Die höheren Zahlungen von Ökoprämien gegenüber Prämien aus Agrarumweltprogrammen müssen allerdings im Zusammenhang mit den im Vergleich zu Agrarumweltprogrammen wesentlich höheren Anforderungen der Ökoverordnungen gesehen werden.

3.4 Theoretische Gründe für Markteingriffe

Wenn Gründe für einen Markteingriff zu Gunsten des Ökolandbaus diskutiert werden, sollte zunächst geklärt werden, in welchem Verhältnis die Öko-Förderung zu anderen Förderinstrumenten der Agrarpolitik steht. Wie bereits in der Einleitung angeführt, gibt es zwischen der Förderung von Biogas aus landwirtschaftlichen Rohstoffen und dem Ökolandbau Zielkonflikte. Daneben bestehen zwischen der Förderung der ersten Säule der Agrarpolitik und der Förderung des Ökolandbaus Wechselwirkungen.

Die letzten Reformschritte der EU-Agrarpolitik mit der Agenda 2000 und der Mid-Term-Review sowie dem Health-Check zeigen, wie mühsam die Reform hin zu einer weniger die Märkte verzerrenden Förderkulisse ist ⁴⁰.

Man kann daher nicht von einer völlig interventionsfreien („first-best“-)Welt ausgehen (vgl. HENRICHSMEIER und WITZKE 1994: 143), wenn man eine realistische Diskussion über die Förderung der ökologischen Landwirtschaft führen will. Es kann daher sein, dass man im Sinne einer „second-best“-Lösung darüber nachdenken muss, ob unter Berücksichtigung anderer agrarpolitischer Förderinstrumente der Ökolandbau gefördert werden muss, auch wenn mit einem solchen Förderinstrument gegen andere Instrumente „ansubventioniert“ wird.

Ganz allgemein gilt, dass mit einer Förderung des Ökolandbaus Marktverzerrungen möglichst vermieden werden sollten. Prinzipiell sollten auch andere Förderinstrumente auf den Prüfstand gestellt werden, deren verzerrende Wirkung die Öko-Förderung kostenintensiv werden lässt.

3.4.1 Externe Effekte

Im Zusammenhang mit der Förderung des Ökolandbaus sind externe Effekte die am häufigsten diskutierte Form des Marktversagens. Ein externer Effekt liegt vor, wenn im Rahmen von wirtschaftlichem Handeln ein Unterschied zwischen sozialen und privaten Kosten besteht (FRITSCH et al. 2007: S. 93). Liegt ein externer Effekt vor, kann geprüft werden, ob er durch Subventionierung oder Besteuerung „internalisiert“ werden kann (*notwendige Bedingung*). Gibt es ein politisches Instrument zur Internalisierung der externen Effekte, muss im zweiten Schritt geprüft werden, ob die Internalisierung für die Volkswirtschaft günstiger ist als die Existenz des externen Effektes (*hinreichende Bedingung*).

⁴⁰ Gerade die aktuelle Diskussion um Milchpreise im Jahr 2009, die geplante Abschaffung der Milchquote und der Einführung des Milchfonds belegt eindrucksvoll, dass häufig mit Maßnahmen gegen andere Maßnahmen „ansubventioniert“ wird.

Die Intensivierung der Landwirtschaft in Deutschland hat zu negativen Auswirkungen auf die Umwelt geführt. Zwei „klassische“ und gleichzeitig aktuelle Beispiele sollen die Problematik von externen Effekten in der Landwirtschaft verdeutlichen.

Der Austrag von Nitrat oder Pflanzenschutzmittel in das Grundwasser verursacht Kosten in der Trinkwasseraufbereitung, die nicht vom Verursacher (dem Landwirt) getragen werden müssen. Der Landwirt kann die spezielle Intensität auf einen Schlag erhöhen, um einen höheren Ertrag zu erzielen, ohne erhöhte gesellschaftlichen Kosten der Trinkwasseraufbereitung berücksichtigen zu müssen.

Der Rückgang von Biodiversität stört das Gleichgewicht lokaler Ökosysteme und verschwendet Ressourcen. Die Landwirtschaft ist einer der größten Verursacher des Artenrückgangs (HABER und SALZWEDEL 1992). Die aktuell vorgelegte Rote Liste der gefährdeten Arten zeigt, dass zwar bei einzelnen Arten Verbesserungen erreicht wurden, allerdings wird nach wie vor ein Großteil der Wirbeltierarten (44 %) in die Gefährdungstufen der Roten Liste eingeordnet, 28 % der Arten sind dabei sogar aktuell „bestandsgefährdet“ (BfN 2009). Landwirte, die extensiv wirtschaften und eine höhere Artenvielfalt erzeugen, werden dafür am Markt nicht entlohnt, obwohl in der Gesellschaft eine Präferenz für den Erhalt von seltenen Arten besteht.

Es gibt zahlreiche Übersichten über die von der Landwirtschaft verursachten Umweltprobleme im Agrarraum (HABER und SALZWEDEL 1992, PIORR und WERNER 1998, CHRISTEN und O'HALLORAN-WIETHOLZ 2001). Daneben gibt es mahnende Stimmen, die die Auswirkung der Agrarproduktion auf die Meeresökosysteme problematisieren (RSU 2004, S. 12/13).

Der ökologische Landbau weist bei den meisten Umweltindikatoren eine günstigere Bilanz als der konventionelle oder der integrierte Landbau auf. Der Austrag von Stickstoff aus dem Agrarökosystem ist im ökologischen Anbau geringer, chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel werden nicht verwendet. Dies hat zur Folge, dass keine Pflanzenschutzmittel in das Grundwasser eingetragen werden. Ökologische Lebensmittel sind im Durchschnitt mit niedrigeren Pflanzenschutzmittelrückständen belastet, die Artenvielfalt ist in ökologischen Anbausystemen höher. Dies betrifft sowohl die Beikräuter als auch die Tierwelt (von der Mikrofauna bis hin zur Makrofauna). Die Bodenfruchtbarkeit ist in ökologisch bewirtschafteten Fruchtfolgen größer als in konventionellen oder integrierten Fruchtfolgen (ausführlich in STOLZE et al. 2000).

Aktuelle Untersuchungen für die Schweiz zeigen, dass der Ökolandbau auch bei Förderung des integrierten Anbausystems deutlich mehr Naturschutzleistungen erbringt (SCHADER et al. 2009).

Indikator	++	+	0	-	--
Ökosystem	x				
Floravielfalt	x				
Faunavielfalt	x				
Habitatvielfalt			x		
Landschaft			x		
Boden	x				
Organische Substanz			x		
Biologische Aktivität	x				
Bodenstruktur			x		
Erosion	x				
Grund und Oberflächenwasser	x				
Nitratauswaschung			x		
Pestizide	x				
Klima und Luft	x				
CO ₂			x		
N ₂ O			x		
CH ₄			x		
NH ₃			x		
Pestizide	x				
Betriebsinput und Output	x				
Nährstoffverbrauch			x		
Wasserverbrauch			x		
Energieverbrauch			x		

Quelle: Stolze et al. (2000): The Environmental Impacts of Organic Farming in Europe

 Subjektives Vertrauensintervall der abschließenden Bewertung (x)

Abbildung 10: Abschätzung der Umweltwirkung des ökologischen Landbaus im Vergleich zur konventionellen Wirtschaftsweise

Quelle: STOLZE et al. 2000: S. 87/88

Das bessere Abschneiden des ökologischen Landbaus bei den Umweltindikatoren stellt eine *notwendige*, jedoch keine *hinreichende* Begründung einer Förderung dar. Es stellt sich die Frage, ob die gleiche Umweltwirkung im konventionellen oder integrierten Anbau mit einem geringeren Einsatz öffentlicher Mitteln erreicht werden kann (VON ALVENSLEBEN 2000, KOESTER 2001).

Diese Frage kann zumindest für bestimmte Betriebstypen und Regionen bejaht werden (KRATOCHVIL et al. 1999). Geringe Opportunitätskosten einer Umstellung machen den Ökolandbau vor allem in Grenzertragsregionen attraktiv (BICHLER et al. 2005), so dass viele Ökobetriebe dort unter geringen Opportunitätskosten Umweltleistungen erzeugen. Daneben tragen zum Erfolg von Ökobetrieben die vom Verbraucher von Ökoprodukten akzeptierten höheren Preise bei (TRANTER et al. 2009).

Bisher kann lediglich der ökologische Landbau den ökologischen Vorteil auch in höhere Preise umsetzen. Dies bedeutet, dass nur der ökologische Landbau ein ökologisch und ökonomisch tragfähiges Konzept entwickelt hat. Der Staat müsste, um vergleichbare Umweltleistungen zu erzielen, nicht nur die Umweltleistungen des integrierten/konventionellen Landbaus entlohnen, sondern auch den Marktnachteil dieser Anbausysteme ausgleichen. Dies dürfte aus pragmatischer Sicht eher für eine Förderung des ökologischen Landbaus sprechen.

Bezieht man die ökonomische Situation der konventionellen, integrierten und ökologischen Betriebe in derartige Überlegungen mit ein, ist unklar, ob das Optimierungspotenzial bei konventionellen und integrierten Betrieben größer ist oder ob der Ökolandbau auch hier noch Verbesserungen erzielen kann. Zumindest im Bereich der Vermeidung von Nitrat-Auswaschungen und der Optimierung der Stickstoff-Nutzung sei darauf verwiesen, dass intensiv an der Optimierung von Öko-Anbausystemen geforscht wird (HAAS 2001), da es *systemimmanente Anreize* zur Nutzung des Stickstoffes in der Fruchtfolge gibt (HEB 1997).

Im Hinblick auf die zu erreichenden Umweltleistungen muss zwischen segregativem und integrativem Naturschutz unterschieden werden (zur Definition siehe HAMPICKE 1991: S. 271-274).

- Der ökologische Landbau kann dabei vor allem Naturschutzleistungen erzeugen, die in das Produktionssystem *integriert* sind. Charakteristisch ist dabei die Extensivierung des gesamten Betriebes, so dass im Agrarökosystem eine Reihe von Arten sowie die Wechselwirkungen zwischen diesen Arten gefördert werden. Es ist immer wieder darauf hingewiesen worden, dass vor allem Anbausysteme fehlen, die eine Extensivierung auf breiter Basis durchführen und Naturschutzziele in das Produktionssystem integrieren (HAMPICKE 1991).
- Zur Verfolgung *segregativer* Strategien (Schutz einzelner Arten) kann dagegen nicht auf spezielle Förderprogramme verzichtet werden. Der Schutz einzelner Arten ist somit auch durch starke Extensivierung von sowohl konventionellen als auch ökologischen Betrieben erreichbar. Hier liegt kein spezieller Vorteil des Ökolandbaus vor (ähnlich argumentieren VICKERY et al. 2002).

Die verschiedenen möglichen Naturschutz-Strategien verdeutlichen die folgenden Abbildung 11 und Abbildung 12:

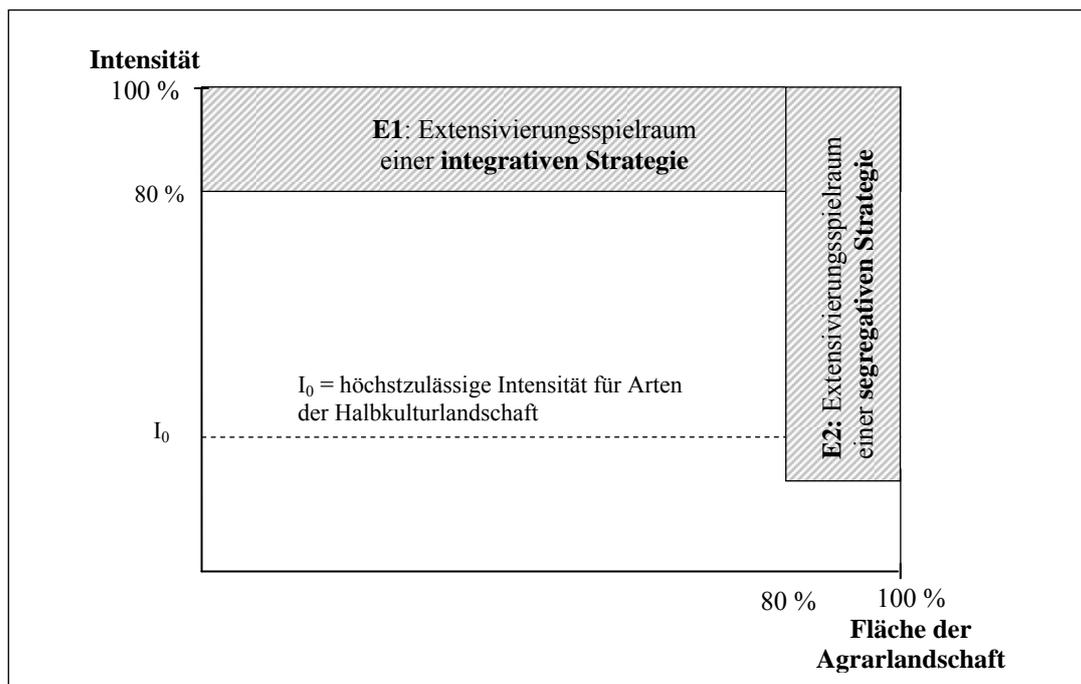


Abbildung 11: Auswirkungen einer segregativen und integrativen Naturschutzstrategie zur 20 %igen Extensivierung
Quelle: HAMPICKE 1991: S. 273

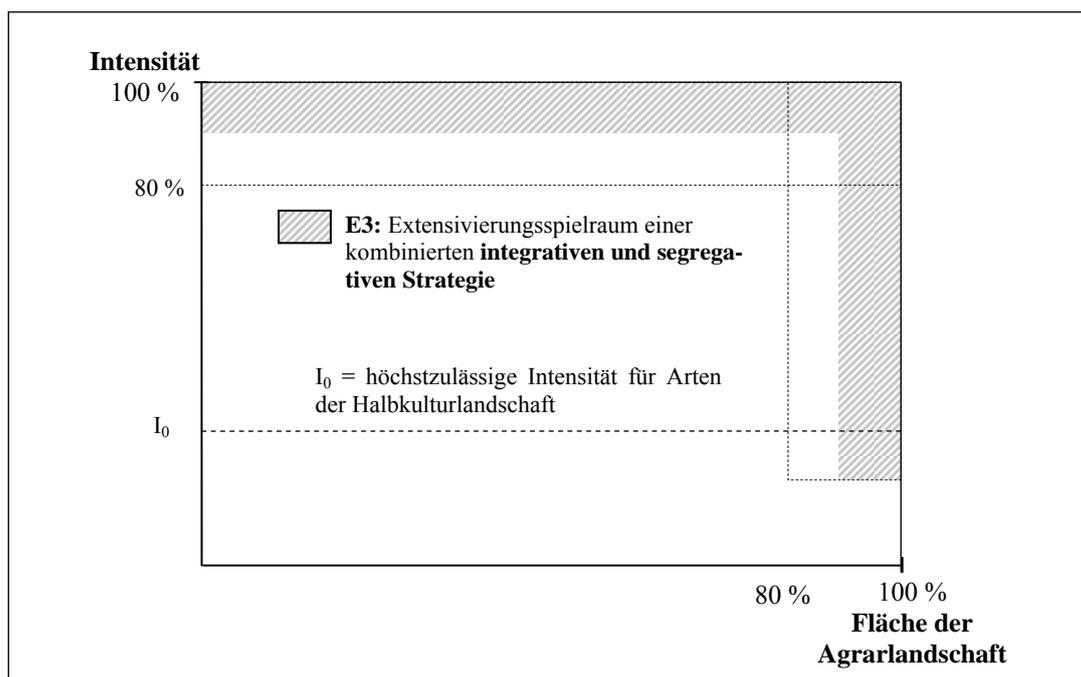


Abbildung 12: Auswirkungen einer Kombination von segregativer und integrativer Naturschutzstrategie
Quelle: HAMPICKE 1991: S. 273

HAMPICKE (1991) verdeutlicht mit seinem schematischen Beispiel, dass zur Erreichung von Artenschutz die Kombination der verschiedenen Strategien notwendig ist. Diese Kombination bewirkt zwar weder auf 20 % der Fläche eine starke Extensivierung (E2) noch auf der Gesamtfläche eine Extensivierung von 20 % (E1). Allerdings werden sowohl die Arten und Biotope, deren Schutz eine integrative Strategie erfor-

dert, als auch Arten und Biotope, deren Schutz eine segregative Strategie benötigt, geschützt (E3).

Der ökologische Landbau hat seine Stärken im Artenschutz vor allem im integrativen Bereich, da auf einem Ökobetrieb auf der gesamten Fläche die Intensität reduziert wird. Daneben kann allerdings auch Artenschutz durch eine starke Reduktion auf kleiner Fläche (Segregation) erreicht werden. Letztere Strategie kann unter Umständen im konventionellen Landbau zu geringeren Kosten vorgenommen werden, während die Reduktion der Intensität auf der Gesamtfläche im Ökolandbau (wie dargelegt) vermutlich zu geringeren Kosten möglich ist⁴¹.

In der politischen Praxis sind die positiven Umweltleistungen und die Vermeidung von negativen Umweltschäden die wichtigste Begründung für die Förderung des ökologischen Landbaus (NIEBERG und KUHNERT 2006).

3.4.2 Informations-Asymmetrien und adverse Selektion

In der neoklassischen Theorie wird grundsätzlich unterstellt, dass Nachfrager und Anbieter immer vollständig über die Qualitätseigenschaften und den Preis eines Gutes informiert sind. Vor allem die erste Annahme kann grundsätzlich in Frage gestellt werden, da das Zustandekommen von Transaktionen häufig durch Unkenntnis oder Unsicherheit gestört werden kann⁴².

Das Grundproblem von fehlender Information und Unsicherheit wurde zuerst von ARROW (1963) am Beispiel der Krankenversicherungen von älteren Menschen aufgeworfen. ARROW machte darauf aufmerksam, dass Risiko und Unsicherheit nicht zu einem optimalen Marktergebnis führten. AKERLOF (1970) führte die Theorie der *adversen Selektion* ein. Am Beispiel des Marktes für gebrauchte Autos konnte er zeigen, dass fehlende Information über die unterschiedlichen Qualitäten von gebrauchten Autos⁴³ den Handel mit Gebrauchtwagen trotz Nachfrage verhindert, während bei vorhandenen Qualitätsinformationen Handel zu einem Gleichgewichtspreis stattfindet.

Kann ein Nachfrager die Qualitätseigenschaften nicht oder nur unter prohibitiv hohen Kosten feststellen, wird er geneigt sein, sich bei seiner Kaufentscheidung nur nach dem Preis zu richten. Da er aber bei hochpreisigen Angeboten nicht sicher sein kann, dass mit dem hohen Preis auch eine hohe Qualität angeboten wird, wird er sich grundsätzlich nur für ein preisgünstiges Gut entscheiden. Anbieter hoher Qualitäten können ihre Güter nicht mehr zu einem hohen Preis anbieten und müssen daher Güter mit niedrigerer Qualität anbieten. Es kommt auf dem Markt zu einer Auslese der schlechten Qualitäten („*adverse Selektion*“). Der Nachfrager kann nicht mehr zwischen verschiedenen Qualitäten auswählen.

Hierbei ist zunächst einzugrenzen, für welche Gütertypen überhaupt Informations-Asymmetrien relevant sein können:

⁴¹ DABBERT und HÄRING (2003) argumentieren, dass dieser Vorteil vor allem mit niedrigeren betriebsinternen Transaktionskosten für die Bereitstellung der verschiedenen Naturschutzleistungen zusammenhängt.

⁴² Zu den verschiedenen Formen der Unkenntnis und Unsicherheit vgl. FRITSCH et al. (2007: S. 282 ff.)

⁴³ Bei den zitierten „*Lemmons*“ handelt es sich um gebrauchte Autos mit einer schlechten Qualität.

Tabelle 18: Gütertypen und Informationsasymmetrien

Gutstyp	Charakteristika	Messbarkeit von Qualität	
		Ex ante	Ex post
Neoklassisches homogenes Gut	Qualität ist bei Vertragsschluss vollständig bekannt.	vollständig	vollständig
Suchgut	Qualität ist vor Vertragsschluss zu geringen Kosten erkennbar.	vollständig	vollständig
Erfahrungsgut	Qualität ist erst nach dem Konsum des Gutes vollständig bekannt, vor Vertragsschluss jedoch nur unter relativ hohen Kosten zu beurteilen.	unvollständig	vollständig
Vertrauensgut	Qualität kann weder vor Vertragsschluss eingeschätzt werden, noch ist sie nach dem Konsum des Gutes bekannt.	unvollständig	unvollständig

Quelle: FRITSCH et al. 2007: S. 290 und BECKMANN 2000: S. 63, NELSON 1970

- Das **neoklassische Gut** ist ein Spezialfall für standardisierte Güter, wie sie an den Börsen gehandelt werden. Hier sind die Qualitätsmerkmale wie z.B. der Proteingehalt bei Weizen vorher festgelegt, so dass beide Vertragsparteien wissen können, welche Ware bei Erfüllung eines Vertrages geliefert wird. So gestaltet sich Kontrolle und Anpassung vergleichsweise einfach und zu geringen Transaktionskosten. Mineralöle oder Erze sind Beispiele für neoklassische Güter, für die Landwirtschaft kommen z.B. Getreide oder Schweine, wenn sie standardisiert an der Warenterminbörse gehandelt werden, in Betracht.
- Die Qualität des **Suchgutes** lässt sich bereit vor dem Kauf zu relativ geringen Kosten feststellen. Als Beispiele werden Schuhe oder Tische und Stühle genannt (FRITSCH et al. 2007: S. 288). Der potentielle Kunde kann sich durch Anschauen oder Ausprobieren ein Bild über die Qualität des Gutes machen.
- Bei einem **Erfahrungsgut** ist ein Qualitätsurteil in der Regel erst nach dem Kauf möglich. Die Qualitätsbewertung vor dem Kauf ist mit unverhältnismäßig hohen Kosten verbunden und unterbleibt daher meist. Als Beispiele nennen FRITSCH et al. (2007) den Besuch eines Restaurants oder die Messung des Quecksilbergehaltes einer Thunfisch-Konservendose vor dem Kauf (*ebenda*: S. 289). Erst nach dem Besuch eines Restaurants kann der Kunde feststellen, ob das Essen 'gut' war und erst nach dem Kauf kann der Kunde mit hohen Messkosten feststellen, ob der Quecksilbergehalt eines Thunfisches zu hoch war.
- Ein **Vertrauens- oder Glaubensgut** zeichnet sich schließlich dadurch aus, dass sowohl vor als auch nach dem Konsum des Gutes die Qualität nur unter unverhältnismäßig hohen Kosten festgestellt werden kann. Als Beispiel für ein Vertrauensgut kann ein Arztbesuch dienen. Hier müsste der Patient schon Medizin studieren, um festzustellen, ob die richtige Diagnose gestellt wurde bzw. die Therapie eines Arztes zur Heilung geführt haben. Da der Patient dies nur auf Grund von Fachwissen beurteilen kann, kann er nicht eine alternative Therapie oder einen anderen Arzt ausprobieren. Der Anteil des Gutes oder der Dienstleistung am Erfolg ist in diesem (Extrem-)Fall nicht messbar.

Die **ökologische Erzeugung** von Getreide ist nach BOCKELMANN, HIRSCHAUER und ODENING (2000: S. 255) ein Beispiel für ein Vertrauensgut. Die Prozessqualität der umweltgerechten Erzeugung ist für einen Kunden nur unter im Verhältnis zum Preis des Gutes unverhältnismäßigem hohem Aufwand festzustellen. Güter des ökologischen Landbaus haben daneben die beschriebenen „**Vertrauenseigenschaften**“,

BECKMANN nennt als Beispiel die Produktion von Eiern aus artgerechter Haltung (2000, mündlich).

Adverse Selektion

Der Prozess der adversen Selektion ist eine Folge nicht bekannter Qualitäten eines Gutes. Sind alle Qualitätseigenschaften eines Gutes bekannt, kann ein Käufer am Markt seine Zahlungsbereitschaft an der von ihm gewünschte Qualität ausrichten: Für eine hohe Qualität ist er bereit einen hohen Preis zu zahlen, für eine niedrige Qualität einen niedrigen (vgl. Abbildung 13):

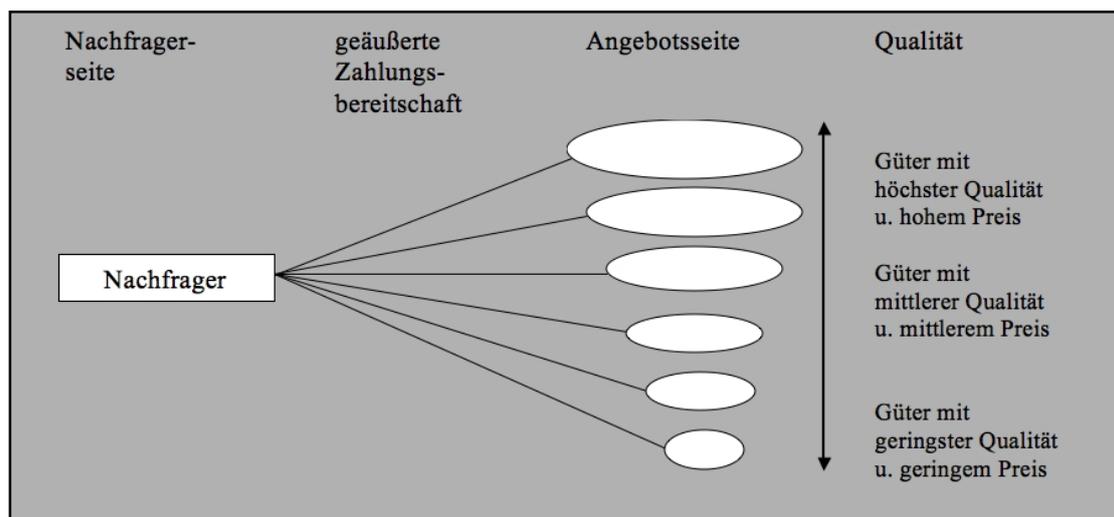


Abbildung 13: Nachfrageverhalten gleichmäßiger Informationsverteilung

Quelle: FRITSCH et al. 2007: S. 285

Ist die Qualität vor dem Vertragsabschluß für den Käufer nicht bekannt, so existiert bei Abgabe des Angebotes eine „Sichtblende“ zwischen ihm und der Qualität des Gutes. Welche Qualität der Nachfrager beim Kauf bekommt, ist zufallsbedingt. Eine plausible Annahme ist in diesem Fall, dass der Kunde sich an der durchschnittlichen Qualität orientiert und eine durchschnittliche Zahlungsbereitschaft äußert. Die Zuteilung der Zahlungsbereitschaften zu den verschiedenen Qualitäten erfolgt aufgrund der Sichtblende zufällig (Abbildung 14):

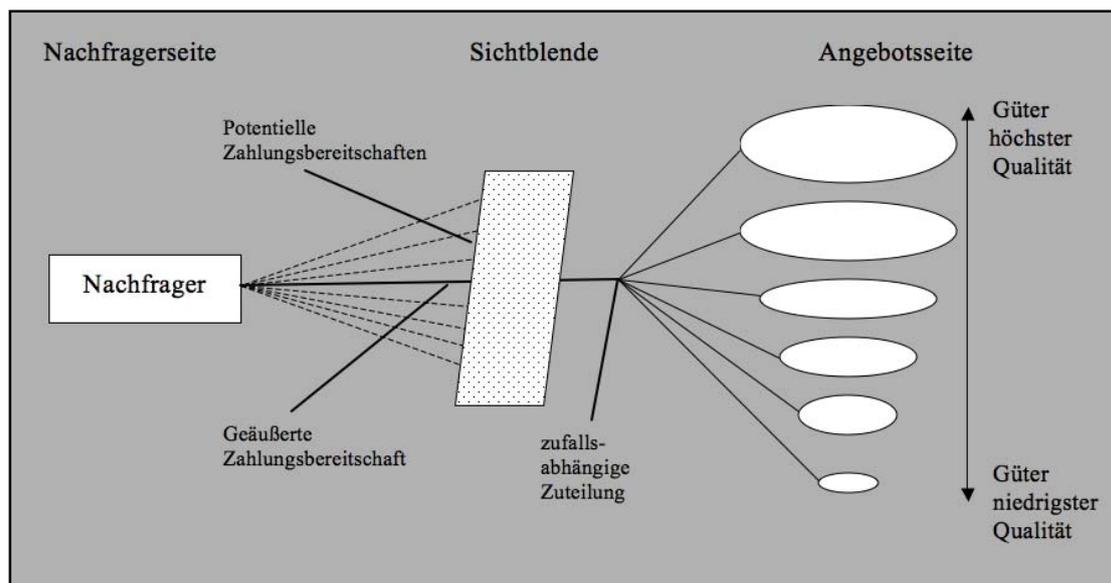


Abbildung 14: Nachfrageverhalten bei asymmetrischer Informationsverteilung

Quelle: FRITSCH et al. 2007: S. 286

Wenn der Käufer eines Produktes mit hoher Qualität nur den Durchschnittspreis zahlt, so erzielen Produzenten eines Gutes mit hoher Qualität keine Gewinn mehr und können schlimmstenfalls nicht mehr kostendeckend produzieren. Auch wenn er eine gute Qualität anbieten will, zwingt ihn das Nachfrageverhalten der Käufer eine höchstens mittelmäßige Qualität bereitzustellen. Die durchschnittlich zu erwartende Qualität wird also sinken.

Bemerkt der Käufer, dass die durchschnittliche Qualität des Produktes, das er erwirbt, durch den Anpassungsprozess der Produzenten schlechter geworden ist, wird er eine niedrigere Zahlungsbereitschaft äußern. Am Ende stellt sich infolgedessen erneut ein niedrigerer Durchschnittspreis ein. Die Anbieter überdurchschnittlicher Qualitäten sind wieder gezwungen, ihre Qualitäten nach unten anzupassen. Dieser Prozess setzt sich so lange fort, bis nur noch die schlechteste der möglichen Qualitäten angeboten wird:

Der Markt für höhere Qualitäten bricht zusammen. Die schlechte Qualität verdrängt die gute Qualität, und der Preis pendelt sich auf einem entsprechend niedrigen Niveau ein (FRITSCH et al. 2007: S. 286).

BECKMANN (2000) sieht in der „**adversen Selektion**“ einen Grund für die Schwierigkeiten, ökologische Produkte zu vermarkten (2000, mündlich). Daher soll es im nächsten Abschnitt darum gehen, wie die Informationsasymmetrien überwunden werden können. Nach FRITSCH et al. (2007) sind von Seiten des Staates einige wirtschaftspolitische Instrumente vorhanden, um Probleme von Informationsasymmetrien zwischen Anbieter und Nachfrager mit Mitteln des Marktes aufzulösen oder abzumildern. Es wird nun im Folgenden diskutiert, inwieweit der ökologische Landbau als System zu einer höheren Transparenz gegenüber dem Nachfrager beitragen kann.

„**Screening**“ nennt man die Informationsbeschaffung durch den Nachfrager. Der Nachfrager wird sich so lange zusätzliche Informationen beschaffen, so lange er sich durch den Informationserwerb einen zusätzlichen Nutzen erwarten kann. Erscheint

der Preis (Nutzen) eines Gutes dem Nachfrager als nicht sehr hoch, so wird er auch keinen großen Aufwand für zusätzliche Information betreiben. Wird das Gut häufig gekauft, so sind Investitionen in zusätzliche Informationen schon eher lohnend.

„**Signaling**“ liegt vor, wenn der Anbieter dem Nachfrager zusätzliche Informationen bereitstellt. Zum Signaling gehören der Aufbau von Reputation, das Einräumen von Garantieverprechen, die Vereinbarung von Selbstbehalt (z.B. bei einer Unfall-Teilkasko-Versicherung) und von Schadensfreiheitsrabatten.

Eine weitere Möglichkeit stellt die **Harmonisierung von Interessen** dar. Hierdurch sind sowohl Nachfrager als auch Anbieter eines Gutes daran interessiert, dass beide Seiten vollständig informiert sind bzw. dass beide Seiten im gleichen Interesse handeln. Beispiele für eine solche Harmonisierung von Interessen sind Beteiligungen am Ertrag, längerfristige Verträge, Kooperationen, gemeinsames Eigentum und vertikale Integration.

Die durch die Bioanbauverbände organisierten privatwirtschaftlichen Kontrollverfahren können als **Signaling** gewertet werden. Die Richtlinien und das Kontrollverfahren sollen dem Kunden signalisieren, dass das Produkt tatsächlich mit der Prozessqualität der ökologischen Erzeugung ausgestattet ist. Die Europäische Union hat diese Kontrolle durch die EU-VO Nr. 2092/1991 und Nr. 1804/1999 institutionalisiert, sodass die privatwirtschaftlichen Kontrollen in eine staatliche Definition für die geschützten Begriffe „Bio“ und „Öko“ überführt wurden. Auch hierdurch wird dem Kunden die Qualität signalisiert (ähnlich argumentiert auch KOESTER 2005: S. 22). Auch die **enge Kundenbindung** vieler Höfe kann als **Screening** gesehen werden. Der Kunde kommt auf den Hof zum Einkaufen und kann sich dort etwa von der „artgerechte Tierhaltung“ überzeugen. Auch Hofführungen und Öffentlichkeitsarbeit tragen zur Transparenz gegenüber dem Kunden bei, sodass der Kunden Vertrauen zu dem Hof und der ökologischen Produktion aufbaut.

Von der Möglichkeit einer **Harmonisierung von Interessen** wird im Ökolandbau seltener Gebrauch gemacht. Allerdings gibt es Hofmodelle, bei denen das Land in einen **gemeinnützigen Verein** eingebracht wird, von dem die Landwirte das Land pachten. An dem Verein sind vor allem auch Freunde und Kunden des Hofes beteiligt. Hier liegt eine Harmonisierung von Interessen vor, die dazu führt, dass der Anbieter von Waren (die Landwirte) ein Interesse daran habe, dass die Nachfrager die erwartete Qualität bekommen und auch ansonsten gut informiert sind. Auch das Konzept der „Community supported Agriculture“ aus den USA (vgl. USDA 2009), das auch in Deutschland in den letzten Jahren mehr Anhänger findet, kann zu einer solchen Harmonisierung von Interessen führen (vgl. HEB et al. 2004).

Die 2002/2003 viel diskutierte Einführung des Biosiegels durch das BMELV ist somit keineswegs als Wettbewerbsverzerrung anzusehen, sondern als Behebung der Informationsasymmetrie zwischen **Nachfragern** und **Anbietern**.

Ob die langsame Marktentwicklung auf dem Ökomarkt bis 2001 mit fehlender Information über die Produktqualität von Ökoprodukten zusammen hängt, kann nicht objektiv festgestellt werden. Allerdings wurde durch die Projektgruppe „Bundesprogramm ökologischer Landbau“ ein Defizit im Informationsbereich als hemmender Faktor identifiziert (ISERMEYER et al. 2001).

Das 2001 geschaffene **Bundesprogramm Ökologischer Landbau** soll daher zur Markttransparenz im Ökolandbau beitragen (vgl. ISERMEYER et al. 2001). Ziel des Programmes ist die Förderung der Weiterentwicklung des ökologischen Landbaus. Die geförderten Maßnahmen beinhalten Informations-, Schulungs- und Aufklärungsmaßnahmen sowie Forschung und Entwicklung neuer Technologien zu verschiedenen Themen des ökologischen Landbaus sowie die Übertragung in die Praxis (vgl. BMVEL 2005: 4). Die folgende Grafik zeigt die Aufteilung der Mittel auf die verschiedenen Bereiche der Wertschöpfungskette (Abbildung 15):

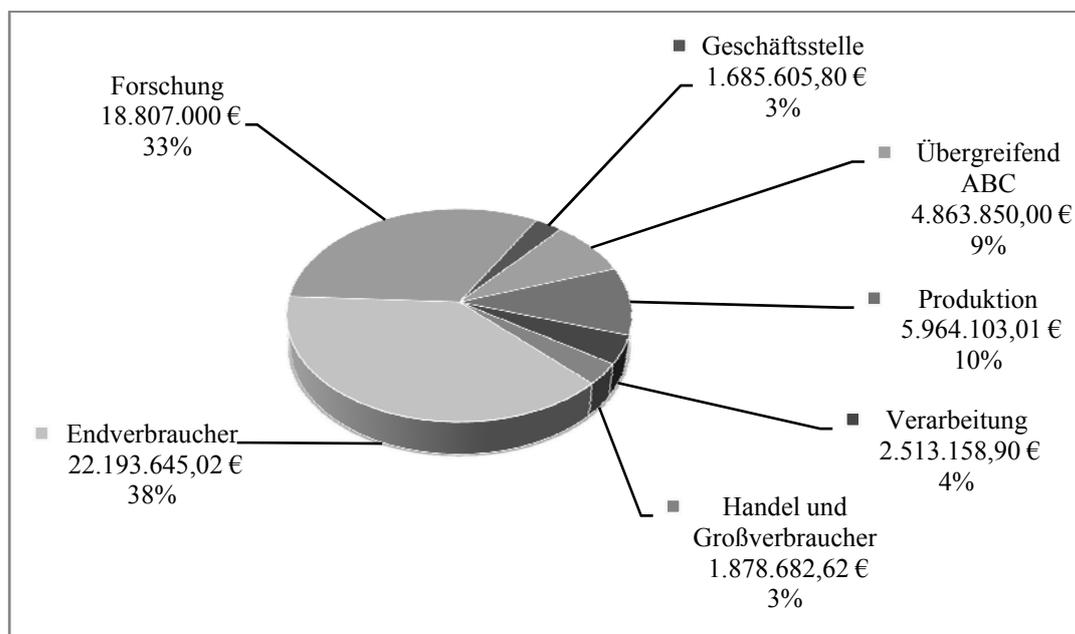


Abbildung 15: Ausgaben des Bundesprogramms Ökologischer Landbau in 2002/2003 nach Bereichen der Wertschöpfungskette

Quelle: BECKER et al. 2004

Eine Evaluation aus dem Jahr 2004 kommt zu dem Ergebnis, dass einige Ziele in der Zeit seit 2002 bereits erreicht werden konnten (Zugänglichkeit von Informationen, Aufmerksamkeit bzgl. der Thematik „ökologischer Landbau“, Erhöhung von Qualifikation der Marktteilnehmer). Beim Thema „Image des Ökolandbau“ fällt die Bewertung durchwachsen aus, da bestimmte Zielgruppen nicht erreicht werden konnten. Im Bereich Forschung konnten nur das Prozessergebnis bewertet werden, da die meisten Projekte erst angelaufen waren. Die Prozessqualität bei den Maßnahmen zum Thema Forschung wurde von den Evaluatoren als hoch bezeichnet (BECKER et al. 2004). Auch von Vertretern der Nichtregierungsorganisationen wurde das Bundesprogramm 2004 überwiegend positiv bewertet, allerdings wurde die Vergabepaxis der Fördergelder als intransparent kritisiert (WEIGER und BENNING 2004). Eine weitere Evaluation wurde erst 2009 ausgeschrieben.

Das Programm führt im Ergebnis somit zu einer Beseitigung von Informationsasymmetrien. Allerdings werden zahlreichen Maßnahmen des Programms auch anders begründet, insofern können nur Teile des Programms dieser Form des Markteingriffs zugeordnet werden.

Der Bundesrechnungshof macht in seinem Jahresgutachten von 2004 darauf aufmerksam, dass bei einigen Maßnahmen des Bundesprogramms die Grenze zur Werbung nicht immer eingehalten wurden. Weiterhin wurde kritisiert, dass die damalige Bun-

desregierung das Programm nutzte, um möglicherweise die eigene politische Grundausrichtung darzustellen (BUNDESRECHNUNGSHOF 2004: 122 ff.).

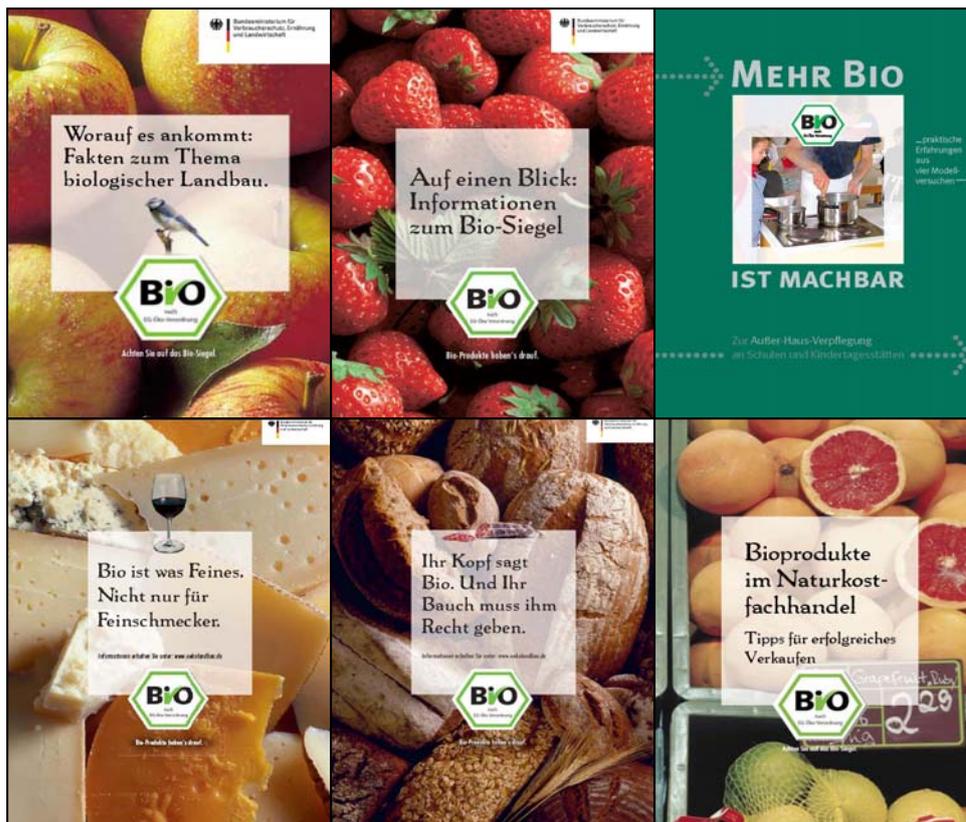
Die folgende Abbildung 16 zeigt zwei vom Rechnungshof angeführte Negativbeispiele, die Abbildung 17 zeigt aktuelle Beispiele aus dem Bundesprogramm:



Abbildung 16: Haushaltsrechtlich unzulässige Werbung aus Mitteln des Bundesprogramms Ökologischer Landbau
Quelle: BUNDESRECHNUNGSHOF 2004

Der zweite Sachverhalt kann an Hand des Gutachtens nicht zweifelsfrei belegt werden⁴⁴. Allerdings kann die Frage aufgeworfen werden, ob der Werbecharakter einer staatlichen Informationskampagne nicht kontraproduktiv für das Erreichen einer Markttransparenz ist. Sobald die von staatlichen Institutionen zur Verfügung gestellte Information nicht objektiv ist, verliert sie an Glaubwürdigkeit beim Marktteilnehmer. Der Marktteilnehmer wird diese nicht-objektive Information als Werbung einordnen und sie bei der Beschaffung von Informationen nicht berücksichtigen.

⁴⁴ Juristisch und haushaltspolitisch betrachtet sind die Kritikpunkte des Rechnungshofes nachvollziehbar und die gezeigten Beispiele sind zweifellos fragwürdig. In seiner Bewertung orientiert sich der Rechnungshof allerdings – wie es seiner Aufgabe entspricht – eng an haushaltspolitischen und rechtlichen Vorgaben. Die Maßnahme „Bundesprogramm Ökologischer Landbau“ wird in dem Gutachten konsequent als „Imagekampagne“ bezeichnet, ohne dass die Frage diskutiert wird, ob mit der Maßnahme auch eine (ordnungspolitisch sinnvolle) Markttransparenz geschaffen wird. Insofern kann man bei einem bewusst weiter gewählten Rahmen zu einem anderen Ergebnis kommen.



**Abbildung 17: Aktuelle Beispiele aus dem Bundesprogramm
Ökologischer Landbau**

Quelle: eigene Zusammenstellung von www.oekolandbau.de

Das Beispiel der praktischen Umsetzung des Bundesprogramms Ökologischer Landbau zeigt, dass nicht alle staatlichen Maßnahmen in der Lage sind, Marktversagen zu „heilen“ und dass im zweiten Schritt immer abgewogen werden sollte, ob bei einer ergriffenen Maßnahme die Gefahr eines Staatsversagens besteht. Gleichwohl erscheint das Bundesprogramm Ökologischer Landbau bei aller Kritik volkswirtschaftlich gerechtfertigt.

Daraus lässt sich ein weiterer grundsätzlicher Punkt ableiten. Wenn über Produkteigenschaften von Bio-Produkten informiert wird, so muss es theoretisch auch möglich sein, über andere Produkte mit schwer messbaren Produkteigenschaften zu informieren. Die im Jahr 2008/2009 mehrfach diskutierte „Ampel-Kennzeichnung von Lebensmitteln“ oder auch die Kennzeichnung von Lebensmitteln „mit Gentechnik“ geht in eine ähnliche Richtung und ist als staatlicher Eingriff in den Markt ordnungspolitisch zu rechtfertigen. Grundsätzliche Voraussetzung für eine Kennzeichnung von Produkten ist allerdings eine juristisch einwandfreie und objektiv nachvollziehbare Definition der gekennzeichneten Eigenschaften. Dies dürfte auch der Grund sein, warum z.B. die „integrierte Produktion“ bis heute keine vergleichbare Kennzeichnung etablieren konnte

3.4.3 Infant Industry-Argument

Das „**Infant Industry-Argument**“ wurde erstmals von dem amerikanischen Ökonom und Politiker Alexander Hamilton (1755-1804) sowie etwas zeitversetzt von dem deutschen Volkswirt Friedrich List (1789-1846) in die Diskussion eingebracht. Beide betrachteten die industriellen Sektoren ihrer Volkswirtschaften, die sich Ende des 18.

Jahrhunderts entwickelten und sich einem starken Wettbewerb ausgesetzt sahen. Sie kamen unabhängig voneinander zu dem Ergebnis, dass die zeitlich begrenzte Einführung von sog. „Erziehungszöllen“ für wachsende Sektoren von Vorteil ist. Beide waren prinzipielle Befürworter des Freihandels, hielten allerdings die Einführung von Zöllen in Ausnahmefällen für gerechtfertigt.

Nach dieser Theorie haben Entwicklungsländer häufig komparative Vorteile in bestimmten Produktionszweigen, die sich allerdings aufgrund der bereits existierenden Konkurrenzunternehmen in entwickelten Staaten nicht entwickeln können, da sie im Anfangsstadium mit bereits wettbewerbsfähigen Unternehmen konkurrieren müssen (KRUGMAN und OBSTFELD 2006: S. 245).

Allerdings hat es Versuche gegeben, das Infant Industry-Argument zu aktualisieren und vier Kriterien für dessen Anwendung zu entwickeln (WEILER 1996: S. 84-98).

- **Kriterium 1:** Das **erstes Kriterium** wurde von John Stuart Mill (1806-1873) benannt und besagt, dass die einer Infant Industry zu Grunde liegende Technologie „neu“ sein muss⁴⁵ und mittelfristig die Aussicht haben sollte, im Wettbewerb bestehen zu können (das sog. „Mill-Kriterium“). Beide Elemente würden einen temporären Eingriff rechtfertigen. Es bedeutet auch, dass es sich häufig um wissensintensive Technologien handelt.
- **Kriterium 2:** Daneben muss sicher gestellt werden, dass die durch die Schutzmaßnahmen entstandenen Kosten durch zukünftigen Nutzen kompensiert werden (Das sog. „Bastable-Kriterium“). Die Wirkungsweise dieses Kriteriums kann an Hand der folgenden Grafik (Abbildung 11) verdeutlicht werden:

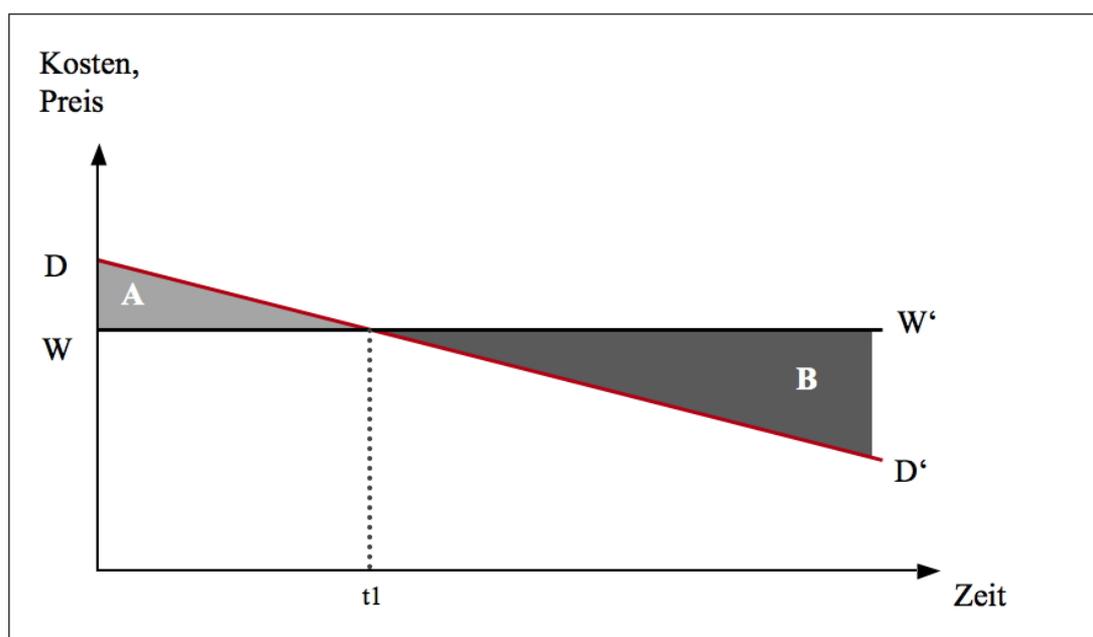


Abbildung 18: Das Mill-Bastable-Kriterium für Infant Industry-Schutzmaßnahmen

Quelle: leicht verändert nach WEILER 1996: S. 85, KEMP 1960: S. 60, GRUBEL 1966

Die Abbildung zeigt die Entwicklung des Weltmarktpreises W im Gegensatz zu den Durchschnittskosten D einer Infant Industry. Es wird deutlich, dass zum Zeitpunkt t_1 das Mill-Kriterium erfüllt ist, da zu diesem Zeitpunkt der neue Sek-

⁴⁵ zumindest in dem Land, in dem der Zoll zur Anwendung kommen soll.

tor Wettbewerbsfähig ist. Unterstellt man, dass die Zeitachse mit der aggregierten Produktionsmenge übereinstimmt und die Gerade DD' die diskontierten Kosten und die Gerade WW' den deflationierten Weltmarktpreis darstellt, lassen sich die Flächen A (gelb) als Kosten einer Schutzmaßnahme und die Fläche B (blau) als zukünftiger Nutzern einer Infant Industry interpretieren. Ist nun die Fläche B größer als A, ist auch das Bastable-Kriterium erfüllt.

- **Kriterium 3:** In einem dritten Schritt wird nun von KEMP (1960) darauf hingewiesen, dass ein Markteingriff nicht ausschließlich durch das Vorhandensein der erstgenannten Kriterien zu rechtfertigen ist („Kemp-Kriterium“). Erst wenn zusätzlich zwei Formen von Marktversagens vorliegen, erscheint ein Eingriff wirtschaftspolitisch gerechtfertigt (WEILER 1996: S. 87). Folgende zwei Wirkungsmechanismen des Marktversagens werden hierbei genannt:

- a.) das Vorliegen eines **Marktversagen auf dem heimischen Kapitalmarkt**. Dies ist vor allem im Hinblick auf ein fehlendes Bankenwesen in Entwicklungsländern relevant. Fehlt ein Kapitalmarkt, der die Investitionen in eine neue Technologie vorfinanzieren kann oder wird eine Investition nicht finanziert, obwohl sie mittelfristig Rendite verspricht, kann ein solches Marktversagen konstatiert werden.

Es wird deutlich, dass dies nicht ohne weiteres in allen denkbaren Fällen belegt werden kann, denn im Zuge dieses Kriteriums müsste ein Staat von den eigenen Institutionen prüfen lassen, ob eine Technologie Rendite bringt und sich über das Urteil der angefragten Finanzinstitute hinwegsetzen.

- b.) Daneben wird das Vorliegen von **externen Effekten** als Markteintritts-Hemmnis genannt. Ein Betrieb trifft Investitionen in Infrastruktur oder spezielle Kenntnisse seiner Mitarbeiter, die von nachkommenden Unternehmen ohne Gegenleistung mit genutzt werden kann. Das Pionier-Unternehmen kann sich den Nutzen dieser Investitionen nicht aneignen. WEILER (1996) diskutiert in diesem Zusammenhang vor allem das Vorhandensein von „Spill-overs“.

Auch diese Form des Marktversagens lässt sich nicht ohne Probleme im Vorhinein feststellen, da auch hier der Staat *ex ante* wissen müsste, ob der Aufbau einer Industrie mit derartigen Externalitäten einher geht.

- **Kriterium 4:** Als viertes Kriterium einer Prüfung für ein staatliches Eingreifen wird das „Baldwin-Kriterium“ genannt, das auf die Eignung eines Eingriffes abstellt (BALDWIN 1969). Hierbei steht die Frage im Vordergrund, ob ein Eingriff das Marktversagen „heilen“ kann. Im Prinzip muss bei diesem Kriterium die Wirksamkeit von wirtschaftspolitischen Instrumenten geprüft werden.

Auch wenn Industrienationen wie Großbritannien, die USA, Deutschland oder Japan ihre Märkte zum Zeitpunkt der Entstehung ihrer wichtigen Industrien geschützt haben, bleibt das Infant Industry-Argument umstritten. Schon allein die Beurteilung, ob eine Infant Industry tatsächlich mittelfristig wettbewerbsfähig ist, erscheint nicht unproblematisch, da sich hierfür „kaum allgemeine Regeln aufstellen“ lassen (TAUSSIG 1931, zitiert nach HABERLER 1970: S. 207). Auch das Vorliegen der oben genannten Kriterien ist durch einen Regierungsapparat nicht immer objektiv zu beurteilen und somit eher eine politische Entscheidung. Gleichwohl müssen beide Kritikpunkte nicht zwingend zu einem Ablehnen des Infant Industry-Arguments führen.

Abseits der Wirtschaftstheorie wird das Infant Industry-Argument in der praktischen Politik gerne für die Subventionierung von Technologien wie die Atomkraft, die Gentechnologie oder aktuell die Förderung der regenerativen Energien genutzt. Auch die Förderung des ökologischen Landbaus wurde mit dem Infant Industry-Argument gefördert (DABBERT und HÄRING 2003).

Wenn man das Argument nun im Zusammenhang mit der Förderung des ökologischen Landbaus anwenden will, muss zunächst geprüft werden, ob eine Infant Industry existiert und ob ein Eingriff mit Hilfe dieses Instrumentes überhaupt einen Vorteil bringt. Hierzu sollen die vier oben genannten Kriterien überprüft werden.

Eine solche Prüfung kann zunächst auf *sektoraler Ebene* (1) erfolgen. Abweichend von der bisherigen Anwendung des Infant Industry-Arguments könnte man allerdings auch fragen, ob es Sinn macht, den *einzelnen Ökobetrieb* (2) als „Infant Industry“ auf der Mikroebene zu bezeichnen. Vor Beginn einer solchen Prüfung soll auch darauf hingewiesen werden, dass schon allein mit der Prüfung der Situation des Ökolandbaus in Deutschland eine Abweichung von der üblichen Anwendung des Infant Industry Argumentes besteht, da sich Deutschland und Mitteleuropa nicht in der Situation eines Entwicklungslandes befinden.

Kriterium 1: Neuheit des Ökolandbaus

Die Methode des ökologischen Landbaus existiert bereits seit Beginn des 20. Jahrhunderts. Was das Kriterium der Neuheit angeht, könnte zunächst eingewandt werden, dass der Ökolandbau sich in vielen Anbaupraktiken auf die Landwirtschaft vor Einführung von Mineraldünger und chemisch-synthetischen Pflanzenschutzmitteln beruft. Diese Betrachtung reduziert den Ökolandbau allerdings auf eine Form der Museumslandwirtschaft und wird den Entwicklungsanstrengungen in Praxis und Forschung nicht gerecht. Daneben ist viel Wissen um traditionelle Anbaupraktiken im Zuge der Intensivierung der Landwirtschaft nach dem 2. Weltkrieg verloren gegangen und viele Landwirte mussten sich diese Anbaupraktiken wieder neu aneignen bzw. weiterentwickeln. Insofern kann schon davon ausgegangen werden, dass der Ökolandbau einen gewissen Grad der Neuheit aufweist. Dass Investitionen in die Adaption und Neuentwicklung von ökologischen Anbaupraktiken einem Lock-In unterliegen, zeigt das Modell von LATA CZ-LOHMANN et al. (2001).

Die Neuheit einer Technologie könnte in anderen Sektoren (z.B. im Bereich der Bioethanol-Anlagen) mit Hilfe der Zahl von Patenten oder mit Hilfe der verausgabten Mittel für Forschungsanstrengungen für eine Technologie gemessen werden (wie z.B. in SCHMITZ 2005). Dies lässt außer Acht, dass in der Landwirtschaft weniger mit Patenten gearbeitet wird und dass die Agrarforschung im Bereich des Ökolandbaus vergleichsweise gering finanziert ist (WILLER 2003).

Die Ergebnisse von Effizienzanalysen zeigen, dass bei der Umstellung auf ökologischen Landbau Lerneffekte stattfinden. Die folgende Abbildung zeigt die Effizienz von ökologisch wirtschaftenden Futterbau-Betrieben in den Jahren nach der Umstellung (Abbildung 19):

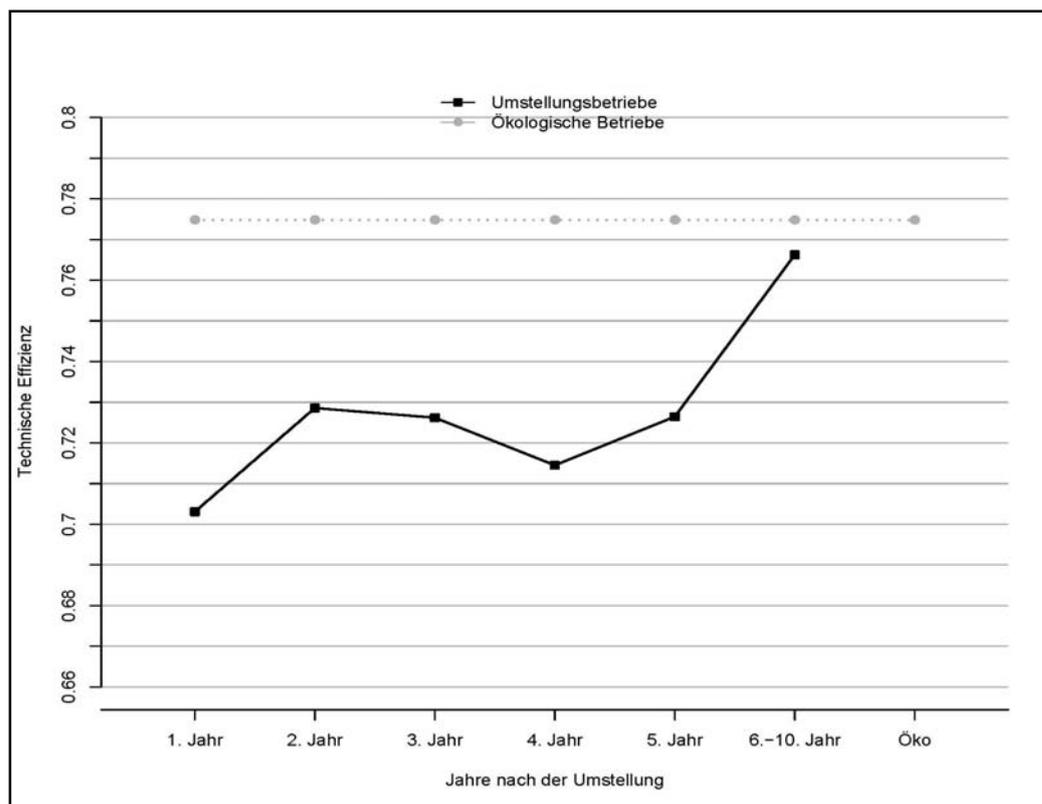


Abbildung 19: Entwicklung der technischen Effizienz in der Umstellungsphase

Quelle: LAKNER 2009

Im Jahr 2006 wurden in Deutschland 865.336 ha ökologisch bewirtschaftet, was 5,1 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche darstellte. In der Europäischen Union (EU-25) sind es 6.654.827 ha, was einen Anteil von 4,10 % ausmachte (ZMP 2008). Insofern ist der Sektor im Wachstum begriffen, macht allerdings bereits einen signifikanten Anteil der landwirtschaftlichen Produktion aus. Eine Benennung der des ökologischen Landbaus als „Infant Industry“ erscheint somit als ein wenig wirklichkeitsfremd.

Allerdings könnte jeder umstellende Betrieb aus einzelbetrieblicher Sicht als „Infant Industry“, die bis zum Stadium der Wettbewerbsfähigkeit einen Lernprozess durchläuft und Investitionen tätigen muss, bezeichnet werden. Dies trifft allerdings auch auf andere landwirtschaftliche Betriebe zu, die ihr Produktionsprogramm stark verändern.

Kriterium 2: Beurteilung des zukünftigen Nutzens des Ökolandbaus

Als zweites Kriterium muss der zukünftige Nutzen einer Technologie, hier des Ökolandbaus, beurteilt werden. Wie bereits oben angedeutet, ist allgemeine Skepsis angebracht, wenn politische Akteure oder Bürokraten den zukünftige Nutzen einer Technologie beurteilen sollen (so auch TAUSSIG 1931, zitiert nach HABERLER 1970: S. 207, vgl. oben, S. 103)⁴⁶.

⁴⁶ Allerdings muss nicht *a priori* ausgeschlossen sein, dass neben den wirtschaftlichen Akteuren auch Bürokraten und Politiker den zukünftigen Nutzen einer Technologie richtig einschätzen. Der Fall der regenerativen Energien wurde von der rotgrünen Bundesregierung 2004 sehr stark als Zukunftstechnologie propagiert. Es bisher nicht klar, ob zukünftige Nutzen nur falsch eingeschätzt und somit zu stark gefördert wurde wie im Fall von Biokraftstoffen, oder ob hier sinnvolle Akzente für wirtschaftliche Entwicklung gesetzt wurden.

Für den zukünftigen Nutzen des Ökolandbaus kann zunächst darauf verwiesen werden, dass Ökobetriebe in den letzten 10 Jahren meist höhere Gewinne als konventionelle Betriebe erzielten. Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung von Gewinn + Personalaufwand von Ökobetrieben und vergleichbaren konventionellen Betrieben in Deutschland (vgl. NIEBERG 2008).

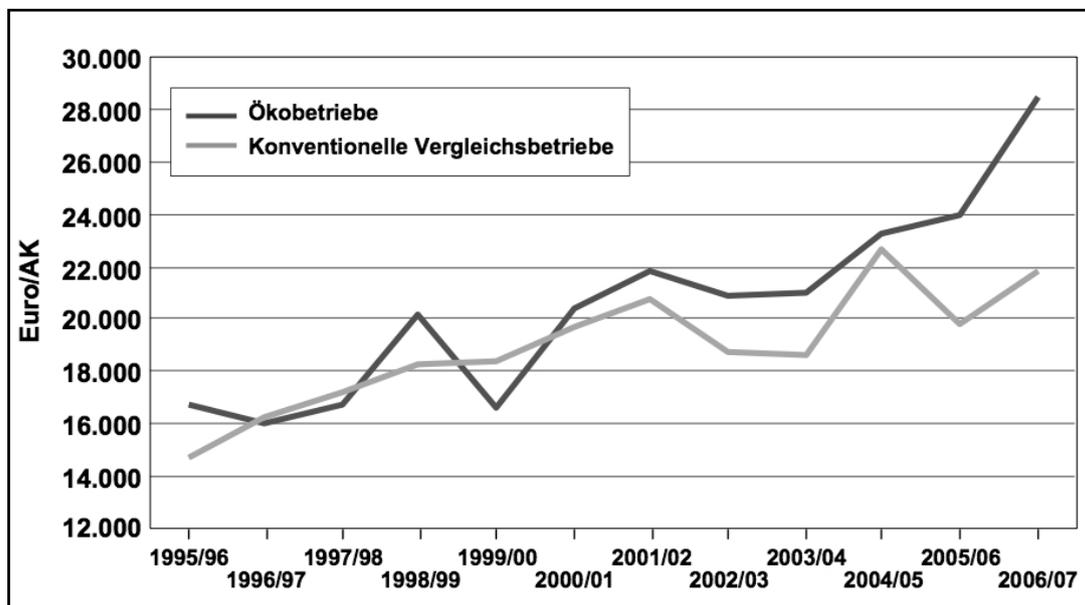


Abbildung 20: Entwicklung des Gewinns und Personalaufwands je AK in ökologischen und vergleichbaren konventionellen Betrieben

Quelle: NIEBERG 2008

Der zukünftige Nutzen des ökologischen Landbaus könnte in verschiedenen Bereichen liegen:

- **In der Umweltwirkung** im Agrarökosystem, die in den letzten Jahren mehrfach wissenschaftlich belegt wurde (vgl. STOLZE et al. 2000).
- **Im Klimaschutz:** Der Ökolandbau ist das Anbausystem, das die größten Potenziale für eine klimaschonende Agrarproduktion aufweist (FLIESSBACH et al. 2008, GRASSL 2009a und 2009b). Die aktuelle Klimafreundlichkeit der Anbausysteme variiert allerdings je nach Bezugsgröße und Einbezug von Inputs (HIRSCHFELD et al. 2008).
- **In der Entwicklungspolitik.** Es gibt Stimmen, die den Ökolandbau als Lösung zahlreicher Probleme der Landwirtschaft in Entwicklungsländern sehen (JOHANSEN 2005, IAASTD 2008, HALBERG 2008).

Es ist relativ unstrittig, dass der zukünftige Nutzen der ökologischen Landwirtschaft im europäischen Kontext zunächst und hauptsächlich in der Umweltfreundlichkeit des Anbausystems liegt⁴⁷. Dieser Nutzen lässt sich aber nur begrenzt am Markt in eine höhere Zahlungsbereitschaft umsetzen. Daneben stellt sich die Frage, ob z.B. bei der Vergabe von Krediten die höhere Umweltfreundlichkeit eines Betriebes berücksich-

⁴⁷ Beide anderen Optionen werden dagegen hier nur ohne eine ausführliche kritische Diskussion erwähnt. Es erscheint allerdings sinnvoll, die beiden andere Optionen stärker zu untersuchen und den Ökolandbau vor allem im Hinblick auf Klimafreundlichkeit weiter zu entwickeln (GRASSL 2009a).

tigt wird⁴⁸. Bei Vorliegen eines Marktversagens könnte dies eine Förderung des Ökolandbaus als „Infant Industry“ rechtfertigen, insofern wird nun das Kriterium 3 (Vorliegen eines Marktversagens) diskutiert.

Kriterium 3: Marktversagen am Kapitalmarkt und aufgrund von externen Effekten

Es kann nur darüber spekuliert werden, ob ein Marktversagen am Kapitalmarkt vorliegt. Es müsste durch Zahlen oder Studien empirisch belegt werden, dass Ökobetriebe bei der Kreditvergabe systematisch benachteiligt werden. Ein solcher Nachweis setzt voraus, dass „objektiv“ feststellbar ist, ob ein Kredit tatsächlich hätte vergeben werden müssen.

Im Rahmen der Agrarinvestitionsförderung wurde von Seiten der Vertreter des Ökolandbaus darauf hingewiesen, dass Ökobetriebe weniger Zugang zu dieser Form der Förderung erhalten. Diese Vorwürfe lassen sich an Hand von NIEBERG und KUHNERT (2006: S. 213) belegen. Lediglich 3 % der Gelder aus Agrarinvestitionsprogrammen wurden 2002 und 2003 durch Ökobetriebe abgerufen, regional fällt die Teilnahme in fast allen Bundesländern noch niedriger aus⁴⁹. Häufig wurden Förderanträge nicht zugelassen, da nur „innovative“ Technologien förderfähig waren. Bis 2002 wurde etwa ein Getreide-Striegel nicht als förderfähig angesehen. Die Zielstellung der Agrarinvestitionsförderung hat sich seit 2002 verändert. Während vor 2002 Wettbewerbsfähigkeit durch Rationalisierung und Kostensenkung im Vordergrund standen, wurden nach 2002 auch Nachhaltigkeit, Umwelt- und Tiergerechtheit als Anwendungszweck genannt (DIRKSMEYER et al. 2006: S. 5). Somit wurde diese Form der Benachteiligung beseitigt.

Nicht beantwortet werden kann die Frage, ob Ökobetriebe bei der Kreditvergabe systematisch benachteiligt werden. Geht man davon aus, dass das Erreichen von nicht marktfähigen Umweltleistungen neben der Gewinnerzielung und der Kapitalbildung Teilziel eines Ökobetriebes ist, so könnten Banken im Zweifelsfall geneigt sein, Kredite eher an Betriebe zu vergeben, bei denen das Erreichen von Umweltzielen keine Rolle spielt. Belegt werden kann diese Vermutung nicht⁵⁰.

Der zweite Fall des Kemp-Kriteriums betrifft die Frage, ob Marktteilnehmer nicht in eine Technologie investieren, wenn sie aus der Forschungsinvestition keinen Nutzen ziehen können. Dies ist vor allem der Fall, wenn Forschungs- und Entwicklungsergebnisse nicht gegenüber anderen geschützt werden und ein Pionier-Unternehmen keine zwischenzeitliche Monopolrente erzielt (vgl. WEILER 1996: S. 86). Diese Problemstellung trifft eher auf Technologie-intensive industrielle Verfahren (z.B. Chip-Herstellung o.ä.) zu als auf Fragen der Landwirtschaft. Insofern trifft dieses Kriterium nicht auf den ökologischen Landbau zu.

Es lässt sich also nicht empirisch belegen, dass auf dem privaten Kreditmarkt ein Marktversagen vorliegt. Allerdings gab es bis vor einigen Jahren eine leichte Benachteiligung von Ökobetrieben bei Agrarinvestitionsprogrammen. Daher soll im Folgen-

⁴⁸ Es sind Fälle denkbar, wo eine höhere Umweltfreundlichkeit sich negativ auf die Neigung einer Bank auswirkt, einen Kredit zu vergeben.

⁴⁹ Bei einer regionalen Aufschlüsselung fällt auf, dass die bundesweiten 3 % lediglich durch eine hohe Teilnahme in Baden-Württemberg und Hessen (7,7 %, bzw. 3,9 %) zu Stande kommen.

⁵⁰ Insgesamt erscheint eine Prüfung des Sachverhaltes schon aus Datenschutzgründen unrealistisch, da Banken kaum Informationen über die Kreditvergabe an ökologische und vergleichbare Betriebe herausgeben dürften.

den die Frage überprüft werden, ob eine Infant Industry-Förderung ein solches Marktversagen heilen kann.

Kriterium 4: Heilung des Marktversagens durch Förderung einer Infant Industry

Auch die Prüfung des Baldwin-Kriteriums ist im Fall des Ökolandbaus nicht aufgrund von empirischen Ergebnissen möglich. Allerdings ist es möglich, ein paar grundsätzliche Überlegungen dazu anzustellen.

Geht man davon aus, dass der Staat nach wie vor das Ziel verfolgt, den Anteil des Ökolandbaus zu steigern, ist eine stärkere Gleichbehandlung bei der Agrarinvestitionsförderung zwischen ökologischem und konventionellem Landbau dringend erforderlich.

Die Strategie der Förderung von Umweltinnovationen wird zurzeit in vielen Staaten der EU eingesetzt (RSU 2008: S. 47 ff.). Insofern ist die Diskussion der Infant Industry-Förderung – auch wenn im Fall des ökologischen Landbaus zunächst im engeren Sinne abzulehnen ist – für die praktische Politik nicht unerheblich, weil es hierbei um Innovationen geht, die nicht von Marktteilnehmern erstellt werden. Marktteilnehmer haben kaum Interesse, umweltfreundlichen Techniken zu entwickeln, da Externalitäten (zurzeit) nicht in betriebswirtschaftliche Berechnungen eingehen. Allerdings könnten umweltfreundliche Technologien in Zukunft vor allem im Hinblick auf den Klimawandel an Bedeutung gewinnen. Wenn der Ökolandbau in diesem Zusammenhang gefördert würde, wäre dies mit dem Infant Industry Argument begründbar, allerdings würde der Förderinhalt weit über den Ökolandbau hinaus gehen und auch andere klimafreundliche Technologien beinhalten.

Ob durch staatliche Förderung die richtigen und entscheidenden Umwelttechnologien gefördert werden, kann ebenso nicht *a priori* beantwortet werden. Ob der Staat das Risiko einer „Fehlinvestition“ eingehen soll oder nicht, hängt mit der Bewertung der Risiken des Klimawandels zusammen. Gerade Risiko-averse Bürger dürften geneigt sein, eher für einen Eingriff des Staates zu plädieren.

Insofern kann als Ergebnis festgehalten werden, dass eine Förderung als „Infant Industry“ für den ökologischen Landbau nicht zu trifft. Eine Argumentation mithilfe der (ebenfalls abzulehnenden) Förderung anderer Technologien wie Atomkraft oder Gentechnik, wie sie DABBERT und HÄRING (2003) vornehmen, erscheint für die praktische Politik wenig hilfreich.

Daneben kann festgehalten werden, dass eine Umstellungsförderung für den Ökolandbau hauptsächlich auf der Basis des Marktversagens aufgrund von externen Effekten begründet werden sollte. Auch eine stärkere Berücksichtigung von Umwelttechnologien bei Agrarinvestitionsprogrammen sollten auf dieser Basis und nicht mit dem Infant Industry-Argument begründet werden.

3.4.4 Meritorische Güter (merit goods)

Als weiterer Eingriffsgrund des Staates zu Gunsten des ökologischen Landbaus wurde in den letzten Jahren das Konzept der meritorischen Güter („merit goods“) vorgeschlagen (MANN 2003a, 2003b). Das Konzept geht auf den Ökonom RICHARD MUSGRAVE (1910-2007) zurück (MUSGRAVE 1959: S. 13/14). MUSGRAVE nimmt eine Einarbeitung von Gütern und Dienstleistungen vor, die der Staat kostengünstig oder umsonst bereitstellt, obwohl man einzelne Nutzer ausschließen kann und sie somit nicht die Charakteristiken eines öffentlichen Gutes aufweisen. Er prägt in seiner Arbeit den Begriff ‚*merit wants*‘ (meritorisches Gut) (vgl. *ebenda*: S. 9).

Die Grundidee dieser Eingriffstheorie setzt bei den Präferenzen und der Rationalität an, die einer Marktentscheidung (und anderen Entscheidungen) zu Grunde liegen. Es gibt in der ökonomischen Theorie verschiedene Ansätze, auf welcher Grundlage Menschen in einer Volkswirtschaft Entscheidungen treffen (dargestellt etwa in RÜFFER 2006: S. 19-51). Die Theorie des Eingriffs auf Grund von meritorischen Gütern basiert auf der Beobachtung, dass bei Verbrauchern aktuelle Marktpräferenzen von den geäußerten allgemeinen („reflexiven“) und politischen Präferenzen abweichen. Während die Marktpräferenz sich über die Kaufentscheidungen äußert, handelt es sich bei der reflexiven Präferenz um die für das Individuum „im allgemeinen“ sinnvolle Präferenz. Die politische Präferenz stellt die Wünsche des Individuums für die Gesellschaft dar. Äußerungen zur Marktpräferenz werden folglich mit „*Ich will...*“ begonnen, während Sätze zur reflexiven Präferenz mit „*ich sollte...*“ und Sätze zur politischen Präferenz mit „*Die Gesellschaft sollte...*“ beginnen (BRENNAN und LOMANSKI 1983, MANN 2003b: S. 461).

Meritorische Güter sind Güter, für die aufgrund der *Marktpräferenz* eine geringere Menge am Markt nachgefragt wird, als dies aufgrund der *reflexiven* und *politischen* Präferenzen der Marktteilnehmer der Fall sein sollte. Meritorische Güter sind insofern Güter, die vom Staat auf der Basis von politischen Präferenzen bzw. Werturteilen der Gesellschaft in einer Menge bereitgestellt werden, die über die am Markt nachgefragte Menge hinaus geht (MUSGRAVE 1959, RÜFFER 2006: S. 53)

In die Kategorie der meritorischen Güter werden häufig *Gemeinschaftsgüter* (Erziehung, Krankenversicherung, aber auch Umwelt) eingeordnet. Eine weitere Gruppe von meritorischen Gütern umfasst daneben *Verteilungsgüter* (Sozialpolitik). Schließlich ergänzt RÜFFER (2006: S. 52) sogenannte *höhere Werte* (z.B. Kunst, Literatur) als dritte Gruppe von meritorischen Gütern. Ein wichtiger Unterscheid zwischen meritorischen und öffentlichen Gütern ist das Fehlen des Ausschlussprinzips. Konsumenten könnten theoretisch vom Konsum meritorischer Güter ausgeschlossen werden, was allerdings aufgrund der politischen Präferenzen nicht erwünscht ist. Daher haben meritorische Güter häufig den Charakter von Privatgütern, die vom Staat preisgünstig oder kostenlos angeboten werden (z.B. Schwimmbäder, Schulspeisung). In manchen Fällen zwingt der Staat Bürger oder Konsumenten zu einem Konsum von meritorischen Gütern (z.B. bei Schulpflicht, Krankenversicherungspflicht) (FRITSCH et al. 2007: 362).

Das bereits von MUSGRAVE (1959) erwähnte Beispiel des *Verbotens von Drogen* (in diesem Fall ein *demeritorisches* Gut (ERLEI 2001)), kann als weiterer Beleg für die Anwendbarkeit der Theorie in der praktischen Wirtschaftspolitik angeführt werden. Für Angebot und Nachfrage nach Drogen dürfte ohne Restriktionen des Staates durchaus ein Markt entstehen, das jedoch gesellschaftliche unerwünscht ist. Durch den Konsum von Drogen entstehen enorme volkswirtschaftliche Schäden. Daher ver-

bietet der Staat Drogen und verhindert somit, dass Konsumenten Drogen in Höhe ihrer privaten Zahlungsbereitschaft am Markt konsumieren. Drogen werden aufgrund der staatlichen Intervention somit als *demeritorisches Gut* in geringeren Mengen angeboten und nachgefragt, als dies die Marktpräferenzen nahe legen.

Aus dieser, der komplexen Moderne unter Umständen angemessenen, Analyse und Theorie entwickelt MUSGRAVE (1956) die Schlussfolgerung, dass der Staat ein meritorisches Gut, das aufgrund einer niedrigen *Marktpräferenz* nur in geringen Mengen gehandelt wird, aufgrund einer hohen *politischen Präferenz* fördern sollte. Im Folgenden soll die Theorie und eine Anwendung der Theorie auf den Ökologischen Landbau, wie sie etwa MANN (2003a und b) vorschlägt, kritisch diskutiert werden.

Zur Kritik an den „merit goods“

Das Konzept der merit goods spielt in der Mainstream-Ökonomik kaum eine Rolle und wurde hauptsächlich von einigen Ökonomen vor allem in der Zeitschrift „Finanzarchiv“ diskutiert⁵¹. Aus den Arbeiten von MANN (2003b) und RÜFFER (2006) lassen sich einige theoretische Problem des Konzeptes der meritorischen Güter ableiten.

- 1. Die Abgrenzung zwischen Gütern und Dienstleistungen, die im Zuge von Umverteilungspolitiken vom Staat bereitgestellt werden, und meritorischen Gütern ist wenig scharf. MUSGRAVE (1959) zählt diese zu den meritorischen Gütern, während etwa HEAD (1966) diese schärfer abgrenzen möchte.
- 2. Daneben gibt es auch substanzielle Überschneidungen zwischen den Eingriffen aufgrund von externen Effekten und denen aufgrund von meritorischen Gütern (ANDEL 1969).
- 3. Meritorische Güter können gegen das Prinzip der Konsumentensouveränität verstoßen. Kritiker dieses Eingriffsgrundes waren bereits kurz nach der Publikation des Konzeptes durch MUSGRAVE (1959) skeptisch bis ablehnend. Ein wichtiges Gegenargument nennt BAUMOL (1962), in dem er eine Bevormundung durch andere (den Staat) ablehnt und selbst für die Realisierung seiner Präferenzen zuständig sein möchte. Auch MUSGRAVE selbst räumt bereits 1959 ein, dass Vertreter eines extremen Individualismus das Konzept der meritorischen Güter vollständig ablehnen werden, allerdings verwirft er diese Position für sich (Vgl. MUSGRAVE 1959: S. 13). Auch SCHUHMANN et al. (1999: S. 39) vertreten von vornherein die Ansicht, dass im Falle von meritorischen Gütern kein Marktversagen vorliegt, sondern hauptsächlich verteilungspolitische Aktivitäten des Staates gerechtfertigt werden. RÜFFER (2006: S. 59) lehnt dieses Argument mit der Begründung ab, dass eine weit gefasst Konsumentensouveränität auch Werturteile hinsichtlich staatlichen Handelns enthalten kann.
- 4. Daneben stellt sich grundsätzlich die Frage, wie ein objektives Abweichen von Marktpräferenzen und politischen Präferenzen zu messen ist. Stellt ein Staat meritorische Güter bereit, so ist fraglich, ob er dies bereits tun sollte, weil eine Gruppe in der Gesellschaft eine solche Präferenz äußert, weil dies „Mehrheitsmeinung“ ist, oder muss darüber sogar ein Konsens hergestellt werden muss. Muss diese Präferenz in Volksbefragungen oder Umfragen geäußert werden oder manifestiert sich die gesellschaftliche Meinung in den Parlamententscheidungen. Auch der Zeitraum, für den eine solche Meinung vorherrschen

⁵¹ Die Beiträge von unter anderem MUSGRAVE (1956/57), HEAD (1966, 1969, 1988), ANDEL (1969), PULSIPHER (1971) und BRENNAN und LOMANSKY (1983) wurden im Finanzarchiv veröffentlicht.

sollte, wirft Fragen auf. Diese Fragen sind definatorisch nicht zu lösen (anderer Meinung ist RÜFFER 2006: S. 62) und erschweren eine Umsetzung des merit-goods-Konzepts.

Ob der ökologische Landbau als meritorisches Gut förderfähig ist, hängt zunächst davon ab, ob die politische Präferenz der Bürger für eine solche Förderung spricht. Es muss dann gefragt werden, ob die aus Sicht der Bürger erwarteten Vorteile eines solchen meritorischen Gutes auch tatsächlich belegbar sind. Und schließlich wäre zu überlegen, wie eine Förderung eines meritorischen Gutes ohne das Vorhandensein eines sonstigen Marktversagens wirkt.

Eine Studie von MANN und MANTE (2002) untersucht kurz nach Amtsantritt von Renate Künast die Akzeptanz der sog. „Agrarwende“ in der Bevölkerung. Hierbei konnte belegt werden, dass die kommunizierten Politikziele eine große Zustimmung in der Bevölkerung weit über die Parteigrenzen hinaus erreichte. Selbst bei Menschen, die den Begriff „Agrarwende“ nicht kannten, konnte Zustimmung zu den Politikgehalten der sog. Agrarwende festgestellt werden.

MANN (2003b) begründet daher die Notwendigkeit eines Eingriffes des Staates zugunsten des Ökolandbaus mit der in den Umfragen bekundeten Zustimmung zur Förderung des Ökolandbaus. Daneben führt derselbe an, dass Konsumenten nach dem Einkauf häufig den Anteil an selbst erworbenen ökologischen Produkten vielfach überschätzten. Nach seiner Schlussfolgerung spricht auch dies dafür, dass bei den befragten Konsumenten die reflexiven und politischen Präferenzen für ökologische Produkte höher sind als die Marktpräferenzen (MANN 2003b).

Ein weiteres wichtiges Argument von MANN (2003b) besteht im „Qualitätsimage“ von Ökoprodukten. Dieses Argument erstaunt besonders, da in dem Beitrag noch nicht einmal gefragt wird, ob Ökoprodukte tatsächlich eine bessere Qualität aufweist. Für MANN (2003b) kommt es auf die Wahrnehmung der Konsumenten oder Bürger an. Der Ökolandbau ist ein Anbausystem, das den Anbauprozess vor allem im Hinblick auf die Umwelt sehr streng reglementiert. Dies resultiert in einer hohen (Umwelt-) Prozessqualität wie in Abbildung 10, S. 91 skizziert⁵². Die Richtlinien können auch dazu führen, dass Produkte aus ökologischem Anbau eine höhere Qualität als konventionelle Produkte aufweisen (ALFÖLDI et al. 2006, LEIFERT et al. 2007 und NIGGLI 2009a und b), da auch das eine oder andere Detail der Weiterverarbeitung in den Richtlinien geregelt ist. Allerdings ist dieser Bereich nicht der Schwerpunkt der Anbaurichtlinien und eine höhere Produktqualität keinesfalls zwangsläufig. Eine umstrittene Studie von DANGOUR et al. (2009) sah etwa keine Vorteile für ökologische Produkte im Hinblick auf Qualität, was zeigt, dass in diesem Bereich viel Forschungs- und Diskussionsbedarf besteht. Die „merits“ von ökologischen Produkten sind demnach zunächst eher in der Prozessqualität zu sehen, während Fragen der Produktqualität eher ein (allerdings wichtiges) Nebenprodukt der Richtlinien sind.

Daneben erscheint die von MANN (2003b) durchgeführte Einordnung sehr „umfragegläubig“. Die Ergebnisse der Befragungen von Konsumenten sind häufig stark von der gewählten Methode und dem Fragebogen-Design abhängig. Ohne die Ergebnisse der einzelnen Umfragen anzweifeln zu wollen, erscheint eine Förderung auf der Basis

⁵² MANN ignoriert das Umweltargument mit der Begründung, dass Umfragen die Bedeutungslosigkeit des Argumentes für Konsumenten belegen würden (vgl. MANN 2003b: 467/468). Diese Interpretation der Quellen erscheint übertrieben, da VON ALVENSLEBEN und BRUHN (2001) Umweltfreundlichkeit sehr wohl als wichtiges Kaufmotiv feststellen.

von Umfragen wenig rational und birgt grundsätzlich die Gefahr von Populismus⁵³. Ob häufig kurzfristig in Umfragen geäußerte Präferenzen alleine Grundlage eines Markteingriffs sein sollten, darf bezweifelt werden (vgl. Kritikpunkt 4).

Das Konzept der meritorischen Güter kann trotz aller Schwächen theoretisch nicht widerlegt werden, allerdings stellt sich die Frage, wie der Markt sich durch einen staatlichen Eingriff verändert. Für eine Förderung des Ökolandbaus als meritorisches Gut sind folgende Seiteneffekte und Verwerfungen denkbar:

1. Wenn sich die Marktnachfrage im Falle einer stärkeren Förderung mit dem merit-goods-Argument nicht verändert, so stellt sich die Frage, wie ökologisch erzeugte Güter vermarktet werden können. Die Preise könnten durch das größere Angebot stärker fallen, so dass Landwirte nicht mehr bereit sind, umzustellen. Die bereits ökologisch wirtschaftenden Landwirte bekommen daneben Schwierigkeiten, ihre Produkte, für die sie vor dem Eingriff hohe Preise bekamen, weiterhin kostendeckend zu produzieren.
2. Wenn die politische Präferenz von Bürgern/Konsumenten für ökologische Produkte nicht langfristig ist, so könnte sich die öffentliche Meinung bald gegen eine Unterstützung des Ökolandbaus richten. Einen ähnlichen Meinungsumschwung der öffentlichen Meinung könnte 2007/2008 im Bereich der Biokraftstoffe eingetreten sein, wobei der Nachweis eines solchen Meinungsumschwungs methodisch nicht problemlos durchzuführen ist (vgl. dazu ZSCHACHE et al. 2009).

3.5 Fazit und Schlussfolgerungen

Das vorliegende Diskussionspapier beschäftigt sich mit den verschiedenen Formen des Marktversagens, die als Begründung für die Förderung des Ökolandbaus dienen. Bei genauem Studium der Originalquellen zeigt sich, dass vor allem das Argument der Vermeidung von negativen externen Effekten und der Förderung von positiven externen Effekten für den Ökolandbau relevant sind. Die positive Umweltwirkung der ökologischen Landwirtschaft lässt sich belegen. Allerdings ist es umweltpolitisch notwendig, neben dem Ökolandbau andere, spezifische Agrarumweltprogramme zu fördern, um im Naturschutz sowohl integrative als auch segregative Strategien verfolgen zu können.

Die zweite relevante Begründung für eine Förderung des Ökolandbaus liegt im Marktversagen aufgrund von Informationsasymmetrien. Produkte aus ökologischem Anbau weisen Erfahrungs- und Vertrauenseigenschaften auf, so dass Konsumenten die Qualität eines Ökoprodukts nicht vor dem Erwerb und z.T. auch nicht nach dem Erwerb ermitteln können. Ökoprodukte können aus diesem Grund benachteiligt sein. Da Ökoprodukte auf der anderen Seite vom Konsumenten erwünschte Eigenschaften aufweisen, könnte es sinnvoll die verschiedenen Instrumente zur Überwindung der Informationsasymmetrien anzuwenden. Einige dieser Instrumente finden im ökologischen Landbau durch seine Verbände, jedoch auf den Einzelbetrieben Anwendung. Der Staat hat seit 2002 durch das „Bundesprogramm Ökologischer Landbau“ in den Markt eingegriffen und eine Reihe von Maßnahmen gefördert, die der Förderung von

⁵³ So erscheint es denkbar, dass in bestimmten Regionen Deutschlands ein signifikanter Anteil der Bürger z.B. für einen Austritt aus der EU, der UN oder NATO oder die Abschaffung des Euro ist.

Verbraucherinformationen dienen. Es zeigt sich, dass auch diese Maßnahme in groben Zügen gerechtfertigt ist.

Aus der Begründung ergibt sich jedoch auch, dass auch über andere landwirtschaftliche Produkte mit Erfahrungs- und Vertrauenseigenschaften informiert werden sollte. Diese Eigenschaften müssen allerdings belegbar sein.

Als dritte mögliche Begründung wurde von DABBERT und HÄRING (2003) das Infant Industry Argument angeführt. Es wird vor allem geprüft, ob die Umstellungsphase auf ökologischen Landbau (als Investition in spezifisches Wissen) mit dem Infant Industry Argument gefördert werden könnte. Bei Prüfung möglicher Kriterien wird deutlich, dass der Ökolandbau als Sektor wesentliche Merkmale einer Infant Industry nicht aufweist. So ist der Sektor als zwar Technologie-intensiv, jedoch nicht neu. Lediglich einzelne Ökobetriebe könnten (in Abweichung der üblichen Anwendung des Infant Industry Arguments) in der Umstellungsphase als Infant Industry betrachtet werden. Marktversagen auf dem Kapitalmarkt ist ein notwendiges Kriterium für einen Markteingriff, diese Form des Marktversagens kann jedoch allenfalls vermutet, nicht belegt werden. Daher ist die Förderung mit dem Infant Industry-Argument abzulehnen. Es erscheint die Umstellungsphase auf ökologischen Landbau mit Marktversagen aufgrund von externen Effekten zu begründen, auch wenn es sich hier um einen Ausgleich von Lernkosten handelt.

Allerdings könnten umwelt- und (v.a.) klimafreundliche Technologien in der Landwirtschaft mit dem Infant Industry Argument gefördert werden. Diese Technologien sind bisher wenig entwickelt und könnten mittelfristig ökonomisch sehr interessant sein, da der zu erwartende Nutzen – je nach Ausmaß des Klimawandels – mittelfristig sehr hoch sein kann. Der ökologische Landbau könnte (neben anderen Technologien) Teil einer solchen „Infant Industry“ sein.

Auch die Anwendung der Theorie der meritorischen Güter wurde für eine Förderung von ökologischen Produkten von MANN (2003a und b) vorgeschlagen. Anders als bei der Infant Industry erscheint die gesamte Theorie zwar sehr interessant und der Komplexität der postmodernen Konsumgesellschaft angemessen. Allerdings sind sowohl Voraussetzungen eines Eingriffs als auch dessen Implikationen nicht vollständig und konsistent ausgearbeitet.

Neben ungelösten Fragen auf der Theorie der meritorischen Güter erscheint auch der Vorschlag von MANN (2003b) mit einigen argumentativen Schwächen. Die Hauptargumente kommen aus dem Marketing und aus Umfragen bei Konsumenten. Das positive Image vieler Ökoprodukte im Qualitätsbereich lassen sich nicht ohne weiteres durch wissenschaftliche Studien belegen. Daneben ist Skepsis angebracht bei politischen Strategien, die ausschließlich auf Umfragen beruhen. Schließlich wird begründet, warum eine Förderung von Ökoprodukten als meritorische Güter eher kontraproduktiv wirken kann.

Referenzen

- Ahrens, H., C. Lippert und M. Rittershofer (2000): Überlegungen zu Umwelt und Einkommenswirkung von Agrarumweltprogrammen nach VO (EWG) Nr. 2078/92 in der Landwirtschaft, Agrarwirtschaft, Vol. 49 (2000), 2, S. 99-115
- Akerlof, G.A. (1970): The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism, the Quarterly Journal of Economics, Vol. 84, 3, S. 488-500.
- Alföldi T., J. Granado, E. Kieffer, U. Kretzschmar, M. Morgner, U. Niggli, A. Schädeli, B. Speiser, F. Weibel, G. Wyss, W. Schmidt und G. Schmidt (2006): Qualität und Sicherheit von Bioprodukten, Dossier des FiBL, url <http://www.etracker.de/lnkcnt.php?et=NpV8sb&url=https://www.fibl.org/shop/pdf/do-1405-lebensmittelqualitaet.pdf> am 24.11.2009
- von Alvensleben, R. (2000): Aspekte der Nachhaltigkeit von Landnutzungssystemen aus agrarökonomischer Sicht, Vortragsmanuskript auf der Tagung „Böden in Schleswig-Holstein“ der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft. Tagungsband „Nachhaltigkeit der Bodennutzung“, Osterrönfeld, 3.5.2000, Url: <http://www.agric-econ.uni-kiel.de/Abteilungen/agrarmarketing/Lehrstuhl/Nachhaltigkeit.PDF> am 25.11.2009
- von Alvensleben, R. und M. Bruhn (2001). Verbrauchereinstellungen zu Bioprodukten -Ergebnisse einer neuen Langfriststudie, Institut für Agrarökonomie, Christian-Albrechts-Universität Kiel, url: <http://www.uni-kiel.de/agrarmarketing/Lehrstuhl/maikebiohoch.pdf> , 17.11.2009
- Andel, N. (1969): Zur Diskussion über Musgraves Begriff der "merit wants" in: Finanzarchiv N.F., Vol. 28, 2, S. 209-213
- Arrow, K.J. (1963): Uncertainty and the Welfare Economics of Medical Care, in: The American Economic Review, Vol. 53, 5, S. 941-973.
- Bahrs, E. und J.H. Held (2007): Steigende Nachfrage auf den Energie und Agrarrohstoffmärkten - Konsequenzen für die niedersächsische Landwirtschaft, die Bodenmärkte und die Agrarpolitik, Studie für das Niedersächsische Ministerium für den ländlichen Räume, Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, url: http://www.ml.niedersachsen.de/master/C34230766_N8825_L20_I655.html
- Baldwin, R.E. (1969): The Case against Infant Industry Tariff Protection, in: Journal of Political Economy, 77, S. 295-305
- Baumol, W. (1962): The doctrine of consumer sovereignty – discussion, in: American Economic Review, Vol. 52, S. 289
- Becker, C., S. Ekert, J. Sommer und A. Zorn (2004): Abschlussbericht der Evaluation des Bundesprogramms Ökologischer Landbau – Anhang, Abschlussbericht für die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung, url: http://www.bundesprogramm-oekolandbau.de/fileadmin/sites/default/files/evaluation_boel_bericht_041011.pdf am 23.11.2009
- Beckmann, V. (2000): Transaktionskosten und institutionelle Wahl in der Landwirtschaft – Zwischen Markt, Hierarchie und Kooperation, Berlin, edition sigma

- Bichler, B., C. Lippert, A.M. Häring und S. Dabbert (2005): Die Bestimmungsgründe der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus in Deutschland, in: Berichte über Landwirtschaft, Vol. 83, S. 50-75
- Blankart, C.B. (2008): Öffentliche Finanzen in der Demokratie (7.A.), München, Verlag Vahlen
- Bockelmann, W., N. Hirschauer und M. Odening (2000): Marketing, S. 242–275. In: Bockelmann, W. und M. Odening (Hrsg.): Agrarmanagement, Stuttgart, Ulmer
- Brennan, G. und L. Lomansky (1983): Institutional Aspects of “Merit Goods” - Analysis, in: Finanzarchiv NF, Vol. 41, 2, S. 183-206
- Breustedt, G., T. Tiedemann und U. Latacz-Lohmann (2009): What is my optimal technology? A meta-frontier approach using Data Envelopment Analysis for the Choice between conventional and organic Farming; Contributed paper on the IAAE 2009 Conference, August 16-22, 2009, Beijing, China.
- Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft (2009): Zahlen, Daten, Fakten: Die Bio-Branche 2009, url: http://www.boelw.de/uploads/media/pdf/Dokumentation/Zahlen_Daten_Fakten/ZDF_gesamt2009.pdf am 9.10.2009 zitiert als [BÖLW 2009]
- Bundesamt für Naturschutz (2009): Konsequenter Artenschutz weiter erforderlich: Bundesamt für Naturschutz präsentiert Rote Liste der Wirbeltiere in Deutschland, Pressemitteilung vom 2.10.2009, url: [http://www.bfn.de/5117.html?&cHash=48d35748c5&tx_ttnews\[backPid\]=5116&tx_ttnews\[tt_news\]=2252](http://www.bfn.de/5117.html?&cHash=48d35748c5&tx_ttnews[backPid]=5116&tx_ttnews[tt_news]=2252) zitiert als [BfN 2009]
- Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (2005): Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2005, url <http://www.bmelv-statistik.de/de/service/archiv-agrarberichte/>, zitiert als [BMVEL 2005]
- Bundesrechnungshof (2004): Bemerkungen 2004 zur Haushalts- und Wirtschaftsführung des Bundes, Bonn, Url: http://bundesrechnungshof.de/veroeffentlichungen/bemerkungen-jahresberichte/bemerkungen_2004.pdf
- Christen, O. und Z. O’Halloran-Wietholz (2001): Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung in der Landwirtschaft, Studie, Bonn, Institut für Landwirtschaft und Umwelt
- Dabbert, S., und A.M. Häring (2003): Vom Aschenputtel zum Lieblingskind – Zur politischen Förderung des Ökolandbaus, Gaia, Vol. 12, 2, S. 100-106
- Dangour AD, S.K. Dodhia, A. Hayter, E. Allen, K. Lock und R. Uauy (2009): Nutritional quality of organic foods: a systematic review, in: American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 90, S. 680-685.
- Erlei, M., M. Leschke und D. Sauerland (1999): Neue Institutionenökonomik, Stuttgart, Schäffer-Poeschel Verlag
- Erlei, M. (2001): Die Eindämmung der Dynamik illegaler Drogenmärkte, in: TUC Contact (2001), 9, S. 48-51
- Feinerman, E. und C. Gardebroeck (2007): Stimulating organic farming via publicly provided services and an auction based subsidy, European Review of Agricultural Economics, Vol. 34, 2, S. 141-159

- Fließbach, A., H. Schmid und U. Niggli (2008): Die Vorteile des Ökolandbaus für das Klima, Ökologie und Landbau, Heft 145, S. 17-20
- Fritsch, M., T. Wein und H.-J. Evers (2007): Marktversagen und Wirtschaftspolitik (7.A.), München, Verlag Vahlen
- Graßl, H. (2009a): Klimawandel und biologischer Landbau, Vortrag auf der 10. Wissenschaftstagung des Ökologischen Landbaus, 10.-13. Februar 2009, Zürich, Schweiz
- Graßl, H. (2009b): Klima und Böden – eine sehr enge Beziehung, Vortrag im Rahmen des Workshops „Bodenschutz im Klimawandel“ als Veranstaltung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft, 27. April 2009, Dresden url: http://www.smul.sachsen.de/umwelt/download/Grassl_Hartmut_Bodenschutz_im_Klimawandel_27042009.pdf
- Groth, M (2008): Kosteneffizienter und effektiver Biodiversitätsschutz durch Ausschreibung und eine ergebnisorientierte Honorierung: Das Modelprojekt „Blühendes Steinburg“, Universität Lüneburg, Working Paper Series in Economics Nr. 105, url: <http://www.leuphana.de/vwl/papers>
- Haas, G. (2001): Organischer Landbau in Grundwasserschutzgebieten: Leistungsfähigkeit und Optimierung des pflanzenbaulichen Stickstoffmanagements Berlin, Verlag Dr. Köster
- Haberler, G. (1970): Der internationale Handel, Berlin, Springer Verlag
- Haber, W. und J. Salzwedel (1992): Umweltprobleme der Landwirtschaft, Sachbuch Ökologie, Stuttgart, Kohlhammer, 1992 (BT-Drucksache 10/3613)
- Hagner, C. (1997): Akzeptanz und wohlfahrtökonomische Analyse von Extensivierungspolitiken in Deutschland unter besonderer Berücksichtigung des Ökologischen Landbaus, Hamburg und Münster, Lit-Verlag
- Halberg, N. (2008): Modellierung mit IMPACT – Wie ökologischer Landbau die Welt ernähren könnte, Ökologie und Landbau, Heft 148, S. 19-21
- Häring, A.M., S. Dabbert, J. Aurbacher, B. Bichler, C. Eichert, D. Gambelli, N. Lampkin, F. Offermann, S. Olmos, J. Tuson und R. Zanolini (2004): Organic farming and measures of European agricultural policy, Stuttgart, Universität Stuttgart-Hohenheim
- Head, J.G. (1966): On Merit Goods, in: Finanzarchiv, Vol. 25, 1, S. 1-29
- Head, J.G. (1969): Merit Goods Revisited, in: Finanzarchiv, Vol. 28, 2, S. 214-225
- Head, J.G. (1988): On Merit Wants, in: Finanzarchiv, Vol. 46, 1, S. 1-37
- Henrichsmeyer, W. und H.P. Witzke (1994): Agrarpolitik Band 2 – Bewertung und Willensbildung, Stuttgart, Ulmer-Verlag
- Heß, J. (1997): Systemimmanenter Zwang zu möglichst geschlossenen Nährstoffkreisläufen, in: Ökologie und Landbau 25 (1997), Nr. 3, S. 10–13
- Heß, J. A. Meyer-Ploeger und U. Hamm (2004): GemüseSelbstErnte: Weiterentwicklung und Transfer sowie Ermittlung des Beitrags zur Gesundheitsförderung,

- Bericht im Rahmen des Bundesprogramms Ökolandbau,
url: <http://orgprints.org/5209/>
- Hirschfeld, J., J. Weiß, M. Preidl und T. Korbun (2008): Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland, Schriftenreihe des IÖW 186/08. Berlin
- Isermeyer, F., H. Nieberg, S. Dabbert, J. Heß, T. Dosch und F. Prinz zu Löwenstein (2001): Bundesprogramm Ökologischer Landbau – Entwurf der vom BMVEL beauftragten Projektgruppe
- International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development (2008): Agriculture at a Crossroads - Synthesis Report, Washington, Url: <http://www.agassessment.org> zitiert als [IAASTD 2008]
- Johannsen, J. (2005): Ökologische Landwirtschaft: Ein Beitrag zur nachhaltigen Armutsbekämpfung in Entwicklungsländern?. Studie für das Forum Umwelt & Entwicklung, Bonn, url: http://www.forum-ue.de/fileadmin/userupload/publikationen/aglw_2005_oekologischelandwirtschaft.pdf
- Kantelhardt, J., K. Eckstein und H. Hoffmann (2009): Assessing programmes for the provision of agri-environmental services – An efficiency analysis realized in Southern Germany, Tagungsbeitrag auf der IAAE 2009 Konferenz, 16.-22. August, 2009, Peking, China.
- Kemp, M.C. (1960): The Mill-Bastable Infant Industry Dogma, Journal of Political Economy, 68, S. 65-67
- Koester, U. (2001): Grundsätze einer Neuausrichtung der Agrarpolitik, in: Agrarwirtschaft Vol. 50, S. 229–231
- Koester, U. (2005): Grundzüge der landwirtschaftlichen Marktlehre (3.A.), München, Verlag Vahlen
- Kratochvil, R., T. Lindenthal, J. Heß und B. Freyer (1999): Versuch der monetären Bewertung ökologischer Leistungen des biologischen Landbaus am Beispiel der Grund- und Trinkwasserversorgung unter besonderer Berücksichtigung des Einzugsgebietes der Fernwasserversorgung Mühlviertel/ Oberösterreich, S. 247-251 in: H. Hoffmann und D. Müller (Hrsg.): Vom Rand zur Mitte - Beiträge zur 5. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau, 23.-25. Februar 1999, Berlin, Verlag Dr. Köster
- Krugman, P. und M. Obstfeld (2006): International Economics – Theory and Policy (7.A), Boston, Pearson Edition
- Lakner, S. (2009): Agrarpolitische Implikationen der Effizienz von Ökobetrieben – der Ökobetrieb als Infant Industry?, S. 258-263 in MAYER, J. et al. (Hrsg.) (2009): Werte – Wege – Wirkungen: Biolandbau im Spannungsfeld zwischen Ernährungssicherung, Markt und Klimawandel. Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Zürich, 11.-13. Februar 2009, Berlin, Verlag Dr. Köster,
- Latacz-Lohmann, U. und C. van der Hamvoort (1998): Auctions as a Means of Creating a Market for Public Goods from Agriculture, in: Journal for Agricultural Economics Vol. 49 (3), S. 334-345
- Latacz-Lohmann, U., Recke, G. und H. Wolff (2001): Die Wettbewerbsfähigkeit des ökologischen Landbau: Eine Analyse mit dem Konzept der Pfadabhängigkeit, in: Agrarwirtschaft 50, 7, S. 433-438

- Leifert, C., E. Rembiałkowska, J.H. Nielson, J.M. Cooper, G. Butler und L. Lueck (2007): Effects of organic and 'low input' production methods on food quality and safety, S. 75-95 in Niggli, U. et al. (Hrsg) (2007) Improving Sustainability in Organic and Low Input Food Production Systems, Proceedings of the 3rd International Congress of the European Integrated Project Quality Low Input Food (QLIF), Universität Hohenheim, Deutschland, 20. bis 23. März 2007, Frick, Forschungsinstitut für Biologischen Landbau (FiBL), url: <http://orgprints.org/10417/>
- Mann, S. (2003a): Meritorik und Transaktionskosten - ökonomische Argumente für eine Förderung des ökologischen Landbaus, in: Gaia, Vol. 12, 2, S. 107-110
- Mann, S. (2003b): Why organic food in Germany is a merit good, in: Food Policy Vol. 28 (2003), S. 459-469
- Mann, S., und J. Mante (2003): Die Agrarwende im Spiegel der Bevölkerung, in: Berichte über Landwirtschaft, Vol. 81 (2003), 2, S. 302-315
- Musgrave, R.A. (1957): A Multiple Theory of Budget Determination, in: Finanzarchiv NF., Vol. 17, S. 341
- Musgrave, R.A. (1959): The theory of public finance: a study in public economy, New York, McGraw-Hill
- Nelson, P. (1970): Information and Consumer Behavior, in: Journal of political Economy, Vol. 78, 2, S. 311-329
- Nieberg, H. (2008): Wirtschaftlichkeit des ökologischen Landbaus in Deutschland: Stand und Entwicklung, Vortrag im Agrarökonomischen Seminar an der Georg-August Universität Göttingen am 24.06.2008
- Nieberg, H. und R. Strohm-Lömpke (2001): Förderung des ökologischen Landbaus in Deutschland: Entwicklung und Zukunftsaussichten, in: Agrarwirtschaft, Vol. 50, S. 410-421
- Nieberg, H. und H. Kuhnert (2006): Förderung des ökologischen Landbaus in Deutschland: Stand, Entwicklung und internationale Perspektiven. in: Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 295 (2006), S. 1-236, url: http://www.fal.de/cln_044/nn_790814/SharedDocs/09_BW/DE/Publikationen/LBF/download_lbf_sh295_de.html
- Niggli, U. (2009a): QLIF: Fünf Jahre EU-weite Forschung zum Ökolandbau, Hintergrundinformation des FiBL, Url: <http://www.fibl.org/de/schweiz/themen/qlif.html> am 24.11.2009
- Niggli, U. (2009b): Ist Bio besser oder nicht? Hintergrundinformationen des FiBL zur FSA-Studie, url: <http://www.fibl.org/de/themen/fsa-studie-fibl-informationen/fsa-studie-hintergrund.html> am 24.11.2009
- Offermann, F. (2003): Quantitative Analyse der sektoralen Auswirkung einer Ausdehnung des ökologischen Landbaus in der EU, Dissertation an der Humboldt-Universität zu Berlin, Aachen, Shaker Verlag
- Offermann, F., J. Sanders und H. Nieberg (2009): Auswirkungen der Entkopplung der Direktzahlungen auf den ökologischen Landbau in Deutschland, S. 223-225 in Mayer, J. et al. (Hrsg.): Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, 11-13. Februar 2009, Zürich, Verlag Dr. Köster

- Pietola, K. und A. Oude-Lansink (2001): Farmer response to policies promoting organic farming technologies in Finland,
in: European Review of Agricultural Economics, Vol. 28, S. 1-15
- Piorr, A. und W. Werner (1998): Nachhaltige landwirtschaftliche Produktionssysteme im Vergleich: Bewertung anhand von Umweltindikatoren,
Frankfurt, DLG-Verlag
- Pulsipher, A.G. (1971): The Properties and Relevancy of Merit Goods, Finanzarchiv
Vol. 30, 2, S. 266-286
- Rapp, N. (1998): Optimale Gestaltung von Naturschutzverträgen – Umsetzung der Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 durch Grünlandverträge Schleswig-Holsteins, Dissertation an der Christian Albrechts Universität Kiel, Institut für Agrarökonomie, Aachen, Shaker Verlag
- Rat der Sachverständigen Umwelt (2004): Meeresumweltschutz für Nord- und Ostsee, Sondergutachten, Berlin, Url:
http://www.umweltrat.de/cae/servlet/contentblob/467498/publicationFile/34335/2004_SG_Meeresumweltschutz_fuer_Nord_und_Ostsee.pdf
zitiert als [RSU 2004]
- Rat der Sachverständigen Umwelt (2008): Umweltgutachten 2008 – Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels, Berlin, Url:
http://www.umweltrat.de/cae/servlet/contentblob/465442/publicationFile/34316/2008_Umweltgutachten_HD_Band1.pdf;jsessionid=8ED4876BCA563409B1903D2B32A0F9A0 zitiert als [RSU 2008]
- Rippin, M. und U. Hamm (2007): Umsatzsteigerung für Öko-Lebensmittel bei fast 20 %, in: ZMP Ökomarkt-Forum, Nr. 29, 20. Juli 2007
- Rüffer, C. (2006): Merit Goods Determined by Society Value Judgments – Political Implications for Public Participation, Stuttgart, ibidem-Verlag
- Schader, C., L. Pfiffner, C. Schlatter und M. Stolze (2009): Bio-Betriebe erbringen mehr Naturschutzleistungen, Ökologie und Landbau, Heft 149, S. 50-53
- Schmitz, N. (2005): Innovationen bei der Bioethanolerzeugung,
Münster, Landwirtschaftsverlag
- Schuhmann, J., U. Meyer und W. Ströbele (1999): Grundzüge der mikroökonomischen Theorie (7.A.), Berlin, Springer
- Taussig, F.W. (1931): Some Aspects of the Tariff Question,
Cambridge, Harvard University Press, zitiert in Haberler (1970), S. 207 ff.
- Thiering, J. (2009): Eine Beurteilung des Wirtschaftsdüngereinsatzes für die Energieerzeugung im Kontext des EEG,
Papier für das Doktorandenseminar am Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Georg-August Universität Göttingen, unveröffentlicht
- Tranter, R.B., R.M. Bennett, L. Costa, C. Cowan, G.C. Holt, P.J. Jones, M. Miele, M. Sottomayor und J. Vestergaard (2009): Consumers' willingness-to-pay for organic conversion-grade food: Evidence from five EU countries,
in: Food Policy, Vol. 34, S. 287-294
- United States Department for Agriculture (2009): Community Supported Agriculture, url: <http://www.nal.usda.gov/afsic/pubs/csa/csa.shtml> , zitiert als [USDA 2009]

- Vickery, J., N. Carter und R.J. Fuller (2002): The potential value of managed cereal field margins as foraging habitats for farmland birds in the UK, in: Agriculture, Ecosystems and Environment, Vol. 89, S. 41-52
- Weiger, H. und R. Benning (2004): Viel Geld – viele Fragen, S. 100-104
in: Agrarbündnis e.V. (Hrsg.)(2004): Der Kritische Agrarbericht 2004, Rheda Wiedenbrück, AbL-Verlag
- Weiler, F. (1996): Das „Infant Industry“-Argument für protektionistische Maßnahmen - Theoretische Einordnung und wirtschaftspolitische Relevanz, Marburg/Lahn, Metropolis Verlag
- Wildung, M. (2007): Lehr und Studiengänge im Öko-Landbau – ein Überblick, in: Ökologie und Landbau, Heft 144, S. 54/55
- Willer, H. (2003): Ressortforschung für den Öko-Landbau, in: Ökologie und Landbau, Heft 125, S. 63-66.
- Zschache, U., S. von Cramon-Taubadel und L. Theuvsen (2009): Die öffentliche Auseinandersetzung über Bioenergie in den Massenmedien - Diskursanalytische Grundlagen und erste Ergebnisse, Diskussionspapier des Departments für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung Nr. 0906, Georg-August-Universität Göttingen, Url: <http://www.uni-goettingen.de/de/document/download/96d2aabce9c7b71a7192f9787a4c1807.pdf/Diskussionspapier-Zschache-Cramon-Theuvsen.pdf>
- ZMP (2008): Statistiken zum Ökologischen Landbau – Landnutzung, Bonn, ZMP Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst-, und Ernährungswirtschaft GmbH

Kapitel 4: Zusammenfassung und Schlussbetrachtung

4 Zusammenfassung und Schlussbetrachtung

Abstract:

Das **Kapitel 4** enthält eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse sowie eine Schlussbetrachtung. Es wird eine kritische Würdigung der Ergebnisse der Stochastischen Frontier-Analyse vorgenommen. Die vorliegenden Ergebnisse unterliegen – wie viele andere Untersuchungen – einigen Restriktionen, im Folgenden sollen einige mögliche Schwächen und Einwände kritisch diskutiert werden.

Die Auswahl der Daten sowie deren Aufbereitung wird dargestellt. Es handelt sich um Buchführungsdaten, so dass der Auswahlprozess nicht zufällig sondern funktional bedingt ist. Die zeitliche und räumliche Verteilung der Daten ist von dieser nicht-zufälligen Auswahl betroffen. Hierbei zeigt sich, dass der Datensatz die Grundgesamtheit gut abbildet, allerdings enthält der Datensatz keine Beobachtungen aus Schleswig-Holstein und Hessen. Daneben sind besonders kleine und sehr große Betriebe zu wenig repräsentiert, was ebenfalls mit der nicht-zufälligen Auswahl zu begründen ist.

Es wird danach gezeigt, dass das Modellergebnis nicht von extremen Beobachtungen („Outlier“) verzerrt wird. Im Weiteren wird das Thema des technologischen Rückschritts, die Annahme der monotonen Produktionsfunktion und die Entwicklung der technischen Effizienz über die Zeit diskutiert. Technologischer Rückschritt könnte neben den erwähnten geringen Ausgaben des Staates für Ökolandbau-spezifische Forschung auch mit Größeneffekten und mit Preiseffekten erklärt werden. Die Annahme einer monotonen Produktionsfunktion wird überwiegend eingehalten. Die technische Effizienz scheint vor allem in den letzten Beobachtungsjahren angestiegen zu sein, allerdings lässt sich kein klarer Trend über den gesamten Zeitraum identifizieren.

Am Ende werden politische Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen gezogen. Es wird ein kurzer Blick auf die aktuellen Modelle in der stochastischen Effizienzanalyse geworfen. Schließlich wird zukünftiger Forschungsbedarf in der Effizienzanalyse im Ökolandbau skizziert, der vor allem im Hinblick auf Umwelteffizienz besteht.

4.1 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

In der vorliegenden Arbeit werden die Methoden der stochastischen Effizienzanalyse auf ökologisch wirtschaftende Futterbau- und Milchviehbetriebe angewandt. Als Modell wird eine Kombination einer Produktionsfunktion mit einem Heteroskedastizitäts- und einem Technical Effects Model gewählt.

Die Ergebnisse geben Einsichten in die technische Effizienz im Ökolandbau. Die folgende Tabelle zeigt zunächst die Modellergebnisse der Schätzung mit dem Futterbau- (Kapitel 2.1, S. 19) und dem Milchvieh Datensatz (Kapitel 2.2, S. 44). Die Schätzungsergebnisse der Produktionsfunktion sind sehr ähnlich und weisen im Gegensatz zu anderen Untersuchungen zwei Besonderheiten auf: Der Inputfaktor Arbeit hat eine höhere Elastizität, was sich mit der Substitution von verbotenen Inputs durch Arbeitskraft erklärt. Daneben gibt es technologischen Rückschritt von durchschnittlich 1,4 % jährlich im Futterbau-Datensatz⁵⁴. Für technologischen Rückschritt in dieser Größenordnung gibt es verschiedene Erklärungsansätze, die weiter unten in Kapitel 4.2.3, S. 138 diskutiert werden. Die folgende Tabelle 19 zeigt die Ergebnisse des Technical Effects-Modell beider Datensätze.

Tabelle 19: Ergebnisse des Technical Effects Modell für Futterbau und Milchvieh-Betriebe

Parameter	Einheit	Futterbau [n=1717]		Milchvieh-Betrieb [n=1348]	
		Koeff.	t-Wert	Koeff.	t-Wert
1. Human Kapital und Managementfähigkeiten					
Konstante		- 0,0616	- 0,26	0,5653	7,88
Status „In Umstellung“	0/1	0,1801	2,08	0,0450	2,45
Kein landwirtschaftl. Berufsabschluss	0/1	- 0,1295	- 1,06	- 0,0380	- 0,16
Alter des Landwirtes	Jahr	0,0035	0,94		
Rechts-Beratungskosten	€/Jahr	0,0107	1,57	- 0,0006	- 0,07
2. Betriebsstruktur und Ressourcen					
Bodenqualität (EMZ/ha)	EMZ/ha	- 0,1604	- 2,42	- 0,0555	- 4,23
Intensität der Produktion	VE/ha	- 0,6273	- 5,53		
Eigenkapitalanteil	%	0,0050	0,33	- 0,0040	- 1,04
Dummy Milchquote in Eigentum	(0/1)	- 0,3251	- 3,10		
Milchquote im Eigentum	kg/Jahr			- 0,0161	- 2,85
Grünlandanteil	%	- 0,1010	- 1,84	- 0,0470	- 4,31
3. Institutionelle Wahl					
Institutionelle Wahl	(0/1)	- 0,5158	- 3,59	- 0,0462	- 2,66
Dummy für Nebenerwerb	(0/1)	- 0,2169	- 2,15		
Option für Pauschalierung	(0/1)	- 0,2034	- 2,41	- 0,1677	- 10,70
4. Markt-Orientierung / Prämien					
Prämie Ökolandbau / Agrarumwelt.	(€)	0,0391	2,09	0,0071	2,93
Dummy für Agrarinvest.-Programme	(0/1)			0,0274	1,84
5. Regionale Bestimmungsgründe					
Reg. Anteil ökologischer Landbau	%	- 0,2248	- 2,99	- 0,0313	- 2,84
Dummy Ost	0/1	- 0,0320	- 0,21	0,1363	2,53
Dummy Nord	0/1	- 0,7069	- 3,16	- 0,0622	- 2,06
Dummy Mitte	0/1	- 0,7187	- 4,56	- 0,0801	- 2,57
Reg. Anteil Naturschutzflächen	%	0,0822	2,40		
Reg. Wahlergebnis Die Grünen	%	- 0,2993	- 2,40	- 0,0311	- 1,21
Entfernung nächste öko-Molkerei	km	0,2372	3,95	0,0301	3,29

Quelle: eigene Berechnung

⁵⁴ Im Milchvieh-Datensatz ist der technologische Rückschritt am Stichprobenmittel nicht signifikant, numerisch jedoch auch vorhanden.

Die Tabelle 19 zeigt zunächst, dass die Ergebnisse im Hinblick auf Signifikanz sehr ähnlich sind. Auch die Dimension der verschiedenen Parameter ist ähnlich. Als Unterschied fällt ins Auge, dass das Wahlergebnis der Grünen im kleineren Milchvieh-Datensatz keinen signifikanten Einfluss auf die technische Effizienz ausübt.

Daneben sind die Betriebe in Ostdeutschland im Milchvieh Datensatz signifikant ineffizient, während im Futterbau-Datensatz kein signifikanter Unterschiede festgestellt werden kann. Dieses Ergebnis deutet daraufhin, dass Effizienzunterschiede nicht vom Anteil der Schaf- und Ziegenhalter und der Mutterkuh-Betriebe abhängen, sondern dass die Ost-Deutschen Milchviehbetriebe (trotz ihrer vermeintlichen Größenvorteile) technisch ineffizienter sind. Dass dies mit den Unterschieden im Auszahlungspreis zusammenhängen kann, wurde bereits in Kapitel 2.1 (S. 34) erwähnt.

In Ergänzung zu anderen Untersuchungen zur Effizienz in der ökologischen Landwirtschaft gibt es einige Punkte, die bisher in anderen Studien nicht untersucht wurden und besonders hervor zu heben sind:

Institutionen-Ökonomie und Transaktionskosten

Die technische Effizienz ist beeinflusst von institutionellen Rahmenbedingungen der Betriebe. Als Indikatoren für institutionelle Ausgestaltungen wurden die gewählte Rechtsform der Betriebe, die Wahl der Pauschalierung als Umsatzbesteuerungsform und die Nebenerwerbslandwirtschaft ausgewählt. Diesen Variablen ist gemeinsam, dass sie im Sinne der Transaktionskosten Theorie und der Institutionenökonomie interpretiert werden können. Dieser Zusammenhang wurde erstmals von CURTISS (2002) untersucht. Vor allem die ersten beiden Variablen geben Aufschluss darüber, ob ein Landwirtschaftsbetrieb investiert und sich weiterentwickelt.

- Ein Betrieb, der die **Rechtsform einer GbR** gewählt hat, muss Transaktionskosten investieren, um den Betrieb an die neue Betriebsform anzupassen. Häufig wird die GbR gewählt, wenn Vater und Sohn eine GbR gründen und eine gleitende Hofübergabe vollzogen wird. Daneben dient die GbR als Rechtsform für Betriebsfusionen oder Kooperationen. Alle drei Prozesse sind betriebliche Weiterentwicklungen, die mit anderen Aktivitäten zur Steigerung der Effizienz einher gehen können und von denen sich die Akteure mittelfristige Verbesserungen erwarten. Diese Weiterentwicklungs-Dynamik wird von der Analyse deutlich bestätigt, da Betriebe in der Form der GbR effizienter als Einzelbetriebe sind.
- Üblicherweise ist die **Pauschalierung** für landwirtschaftliche Betriebe bei einem positiven Verhältnis von Einnahmen zu Ausgaben von Vorteil. Empfehlungen für praktische Landwirte gehen dahin, im Fall von großen Investitionen die reguläre Besteuerung zu wählen (WESCHE und KÖHNE 2001). In einem solchen Fall wird die auf die Investition anfallende (idR. 16 %ige-) Umsatzsteuer vom Finanzamt zeitnah erstattet, was die Investitionssumme gleich zu Anfang einer Investition reduzieren kann (Refinanzierungs-Effekt). Die Wahl der Regelbesteuerung deutet also auf eine Investition hin.

Hierbei dürfte können mittel- bis langfristig positive Effizienzvorteile erzielt werden, kurzfristig ist dagegen ein Lernprozess, d.h. eine reduzierte Effizienz zu erwarten. Vor allem letzteren Effekt zeigen die Ergebnisse, denn pauschalierende Betriebe sind technisch effizienter.

Wissen und Lernprozesse

Es zeigt sich, dass Wissen und Lernprozesse an verschiedenen Stellen der Effizienz-Analyse eine wichtige Rolle spielen:

- Das Fehlen einer **landwirtschaftlichen Ausbildung** zeigt dagegen keine Auswirkungen auf die technische Effizienz von Betrieben. Dieses Ergebnis erstaunt, daher werden mögliche Gründe und politische Schlussfolgerungen aus diesem Ergebnis in Kapitel 4.3 (S. 147) im Detail diskutiert.
- Auch verschiedene Ansätze, **Beratungskosten** (steuerliche, wirtschaftliche und Rechtsberatungskosten) in das Modell zu integrieren, brachten keine signifikanten Einfluss auf die technische Effizienz.
- **Umstellungsbetriebe** zeigen eine geringere technische Effizienz als reguläre Ökobetriebe. (Dieses Ergebnis ist ausführlich dargestellt in Kapitel 2.1, S. 35). Auch dieses Ergebnis ist als Lernprozess der Landwirte zu interpretieren.
- Auch der Einfluss von **Agglomerationseffekten** wird in der Standorttheorie mit technologischen Spill-Over Effekten begründet (MARSHALL 1952, KRUGMAN 1991, vgl. Kapitel 2.1 S. 34). Ein wichtiger Einflussfaktor für eine erhöhte Effizienz in Regionen mit einer hohen Zahl von Ökolandwirten liegt in den regionalen Kooperationen von ökologisch wirtschaftenden Landwirten begründet.
- Möglicherweise könnte die **Mitgliedschaft in einem Öko-Verband** sich positiv auf die technische Effizienz auswirken. Dieser die Ökolandwirtschaft speziell betreffende Aspekt konnte leider nicht mit Hilfe des Datensatzes untersucht werden.
- Auch der negative Einfluss der Teilnahme an **Agrarinvestitionsprogramme** (Kap. 1.1, S. 64) kann als kurzfristiger Rückgang der Effizienz aufgrund eines Lernprozesses interpretiert werden.

Auswirkung agrarpolitische Instrumente:

Als weitere Einflussfaktoren wurden zwei agrarpolitische Instrumente der zweiten Säule der EU-Agrarpolitik untersucht. Die Rechtfertigung der Förderung des Ökolandbaus wird in Kapitel 3 (S. 77 ff.) vor dem Hintergrund der Theorie des Marktversagens diskutiert.

- Die technische Effizienz ist negativ beeinflusst von der Höhe der Flächenzahlungen im Rahmen von **Agrarumweltprogrammen**, die für Einführung und Beibehaltung der ökologischen Wirtschaftsweise gezahlt werden. Dieses Ergebnis ist a priori nicht unbedingt zu erwarten und wird daher mit entsprechenden politischen Schlussfolgerungen in Kapitel 4.3, S. 147 diskutiert.
- Die Teilnahme an **Agrarinvestitionsprogrammen** wirkt sich negativ auf die technische Effizienz aus. Hier wäre mittel- bis langfristig eine Effizienzverbesserung, kurzfristig jedoch ein Rückgang der Effizienz in Folge eines Lernprozesses zu erwarten. 16 % der ökologischen Milchviehbetriebe nutzt Agrarinvestitionsprogramme, die durchschnittlich gezahlte Summe liegt bei 22.894 €. Diese Summe liegt etwas unter der Obergrenze von 30.000 € je Förderantrag für „große Investitionen“. Offensichtlich wird diese Form der Investition häufiger gewählt. NIEBERG und KUHNERT (2006: S. 213) geben an, dass

in den Jahren 2003 und 2004 lediglich 3 % der Mittel für Agrarinvestitionsprogramme von Ökobetrieben abgerufen wird. In diesem Kontext erscheint die Teilnahme von 16 % der Betriebe recht hoch.

Regionaler Einfluss auf technische Effizienz

Ein weiteres wichtiges Ergebnis der Analyse ist der Einfluss von regionalen Faktoren.

- Die regionalen Unterschiede zwischen vier Regionen sind über Regions-Dummies abgebildet. Hierbei zeigt sich eine höhere Effizienz bei westdeutschen und norddeutschen Betrieben, während ostdeutsche Betriebe entgegen der Erwartung nicht signifikant effizienter wirtschaften. Dies widerspricht den Untersuchungen von HEMME et al. (2004) zur internationalen Wettbewerbsfähigkeit ostdeutscher öko-Milchproduzenten. Es lässt sich zeigen, dass sich west- und ostdeutsche Futterbau-Betriebe stark unterscheiden (vgl. Kap. 2.1, S. 34). Da allerdings die Ergebnisse der Milchviehbetriebe eine ähnliche Tendenz zeigen (vgl. Tabelle Table 10, S. 50), darf dieser Trend als sicher gelten.
- Daneben werden die Effekte von primären und sekundären **Agglomerationseffekten**⁵⁵ in das Model integriert. Als Indikatoren für Agglomerationseffekte dienen der regionale Anteil ökologisch wirtschaftender Betriebe und die Entfernung zur nächsten Molkerei. Beide Variablen zeigen einen signifikanten Einfluss auf technische Effizienz (vgl. Kap. 2.1, S. 34 u. Kap. 2.2, S. 50).

Beide Ergebnisse können als Hinweis darauf gewertet werden, dass regionale Netzwerke im Ökolandbau eine wichtige Rolle spielen und diese Netzwerke Hauptüberträger von Wissen sind. Allerdings dürften auch regionale Märkte für Arbeitskräfte und spezielle Inputs eine wichtige Rolle spielen: So ist es häufig schwierig, gute Mitarbeiter mit einschlägiger Erfahrung im Öko-Bereich zu finden. Und die Frage, ob ein Landhändler spezielle Inputs für Ökobetriebe handelt und ob Spezialwissen dafür vorhanden ist, dürfte vom regionalen Anteil von Ökobetrieben abhängen.

Eine hohe Entfernung zur nächsten Molkerei wirkt sich negativ auf die technische Effizienz aus. Dies könnte spezieller Beratung begründet werden, es ist allerdings auch denkbar, dass Betriebe, bei denen die nächstgelegene Molkerei weit entfernt ist, an konventionelle Molkereien liefern müssen und einen niedrigeren Auszahlungspreise erhalten.

- Der Ökolandbau ist immer wieder von **lokalen Gruppen** unterstützt worden. Um abzuschätzen, inwieweit ein solcher Einfluss besteht, wurde das Wahlergebnis von Bündnis 90 / Die Grünen als Indikator für das Vorhandensein eines dem Ökolandbau gewogenen sozioökonomischen Umfelds. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass sich ein solches Umfeld positiv auswirkt. Allerdings ist der Effekt nur in der Modellvariante mit den Futterbaubetrieben signifikant.

Die Variable ist streng genommen keine Indikator sondern allenfalls ein Proxy für ein solches Umfeld. Auch ist das Umfeld nicht genau abgrenzbar, insofern dient das Ergebnis lediglich als erster Hinweis für einen solchen Zusammenhang. Darüber hinaus wären auch andere Indikatoren für ein solches sozioökonomisches Umfeld denkbar (Waldorfschulen, Naturkostläden oder Ortsgruppen des Naturschutzbundes Nabu o.ä.).

⁵⁵ In der Literatur werden diese Begriffe häufig mit Skaleneffekten, Agglomerations- und Urbanisationseffekte bezeichnet (siehe WORLDBANK 2009: S. 128/129).

4.2 Kritische Würdigung der Ergebnisse

4.2.1 Zu Konsistenz und Aussagekraft des Datensatzes

Im Folgenden soll zunächst auf die Konsistenz des Datensatzes eingegangen werden. Die vorliegenden Daten der Analyse sind Daten von ökologischen Buchführungsbetrieben, die von der Firma Land Data zur Verfügung gestellt wurden. Der Datensatz hat mit der großen Anzahl von Beobachtungen einen großen Vorteil. Daneben versprechen die Daten aus Buchführungsabschlüssen (zumindest im Kernbereich der Bilanz und Gewinn- und Verlustrechnung) eine große Präzision. Allerdings hat die Auswertung dieser Buchführungsdaten für eine Effizienzanalyse einige Unwägbarkeiten, die die insgesamt gute bis sehr gute Aussagekraft der Daten ein wenig abschwächen⁵⁶. Im Hinblick auf Konsistenz und Aussagekraft wird zunächst auf die Aufbereitung der Daten eingegangen. Anschließend wird auf zeitliche und regionale Verteilung der Daten, sowie die Verteilung der Betriebsgrößen eingegangen.

4.2.1.1 Zeitliche Verteilung der Beobachtungen und Aufbereitung der Daten

Es handelt sich bei dem Datensatz um einen gemischten Panel-Datensatz, d.h. nicht alle Betriebe haben Beobachtungen über den gesamten Beobachtungszeitraum. In Abbildung 21 ist die zeitliche Verteilung der Beobachtungen aller Betriebe, aller Futterbaubetriebe sowie der ausgewählten Futterbaubetriebe dargestellt:

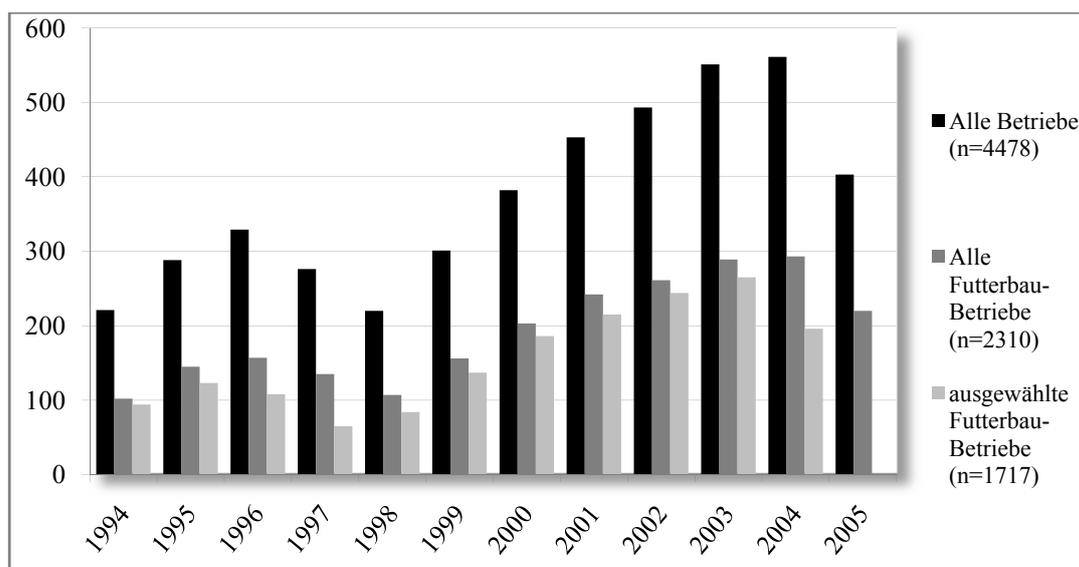


Abbildung 21: Zeitliche Verteilung aller Beobachtungen im Datensatz

Quelle: eigene Berechnung nach Daten der Firma Land Data

Die Abbildung zeigt, dass gegen Ende des Beobachtungszeitraums deutlich mehr Betriebe/Beobachtungen im Datensatz enthalten sind. Da die Zahl der Ökobetriebe im

⁵⁶ Da der Autor bisher nicht mit anderen Datensätzen gearbeitet hat, fehlt die Vergleichsbasis. Einige Datensätze enthielten Fehler (diese Datensätze wurden gelöscht), vor allem Daten, die nicht zum Pflichtteil eines steuerlichen Buchführungsabschlusses wie z.B. regionale Angaben waren z.T. fehlerhaft. Allerdings war der überwiegende Teil der Daten von sehr hoher Qualität, so dass der Datensatz sich auch für andere Analyse gut bis sehr gut eignet.

Zeitablauf zunimmt, erscheint dies sinnvoll, allerdings sind die „Zuwachsraten“ der Firma Land Data weitaus höher⁵⁷.

Für eine Verarbeitung der Daten wurden einige Schritte zur Aufbereitung der Daten vorgenommen:

- **Zuordnung zu betriebswirtschaftlichen Schwerpunkten:** Die Betriebe wurden nach Umsatzanteile in die Betriebswirtschaftlichen Schwerpunkte⁵⁸ eingeteilt (vgl. SAUER und HARDEWEG 2006). Es wurde hierbei nicht das in der Betriebswirtschaft übliche Verfahren der Zuordnung nach KTBL-Standard-Deckungsbeiträgen gewählt, da die betriebswirtschaftliche Vorzüglichkeit der einzelnen Verfahren im Ökolandbau nicht richtig von den KTBL-Standarddeckungsbeiträgen abgebildet wird⁵⁹.
- **Herstellung Prozessbezuges:** Um den **Prozessbezug** der Beobachtungen aus Wirtschaftsjahren herzustellen, wurde im Pflanzenbau den (Input-) Beobachtungen eines Jahres immer der Ertrag aus dem Folgejahr zugeordnet. GUBI (2006: S. 62/63) wählt ebenfalls diese in der landwirtschaftlichen Betriebswirtschaftslehre übliche Vorgehensweise, von anderen Effizienzanalysen ist nicht bekannt, ob diese „Verschiebung“ vorgenommen wurde. Sie erscheint allerdings sachgerecht, da in den typischen pflanzenbaulichen Anbauverfahren wie Getreide oder Kartoffeln Aufwand und Ertrag in verschiedenen Wirtschaftsjahren anfallen. Diese Verschiebung hat auch zur Folge, dass nur Betriebe mit Beobachtungen aus mindestens 2 Jahren im Datensatz enthalten sind und somit das Wirtschaftsjahr 2005/2006 völlig herausfällt.
- **Deflationierung:** Die Daten wurden auf der Basis des Jahres 2000 mit Hilfe der landwirtschaftlichen Preis-Indizes deflationiert. Auch die birgt eine gewisse Unsicherheit, da die Ökopreise zwar überwiegend den konventionellen Preisen folgen, aber nicht vollständig. Daneben könnte es auch Verzerrungen durch unterschiedliche Ernteergebnisse geben. Sachgerecht wäre die Verwendung eines Preis-Index für ökologische Produkte, der allerdings nicht existiert. Die Deckung des Deflators mit der Marktdynamik auf dem Biomarkt wird in Abschnitt 4.2.3 im Detail diskutiert.
- **Einsetzen** von fehlenden Daten: Fehlende Daten wurde bei einigen Variablen des Technical Effects Models ersetzt⁶⁰, Betriebe, bei denen einzelne Input-Daten fehlten, wurden gelöscht.
- **Konsistenz des Datensatzes:** Es wurden einige Konsistenzprüfungen vorgenommen und Betriebe mit inkonsistenten Beobachtungen gelöscht.

Am Ende reduziert sich die Anzahl der Beobachtungen aus dem Futterbau von 2.310 auf 1.717 Beobachtungen. Die folgende Abbildung 22 zeigt die Anzahl der Beobachtungen pro Betrieb im Datensatz:

⁵⁷ Insofern zeigt dies auch, dass es einige Zeit dauert, bis die Kunden („Ökobetriebe“) die Dienstleistung der Firma Land Data annehmen. Merkwürdig erscheint hierbei der Rückgang im Jahr 2005

⁵⁸ Marktfrucht, Veredelung, Futterbau, gemischte und Gartenbau-Betriebe, (vgl. SAUER und HARDEWEG 2006, sowie Tabelle 27 im Anhang), die genaue Zuordnung der einzelnen Konten zu den betriebswirtschaftlichen Schwerpunkten ist in Tabelle 28 im Anhang dargestellt.

⁵⁹ Ein Dank geht an Prof. Dr. Manfred Köhne für diesen pragmatischen und hilfreichen Hinweis.

⁶⁰ In folgende Datensätze wurde im Fall von fehlenden Daten der Mittelwert eingesetzt: Ertragsmesszahl des Betriebes pro Hektar (113 Datensätze) Beim Alter des Betriebsleiters (51 Datensätze) und bei den Variablen zum Ausbildungsstand des Betriebsleiters (51 Datensätze) wurden wenn möglich die Angaben des Betriebes aus anderen Wirtschaftsjahren eingesetzt.

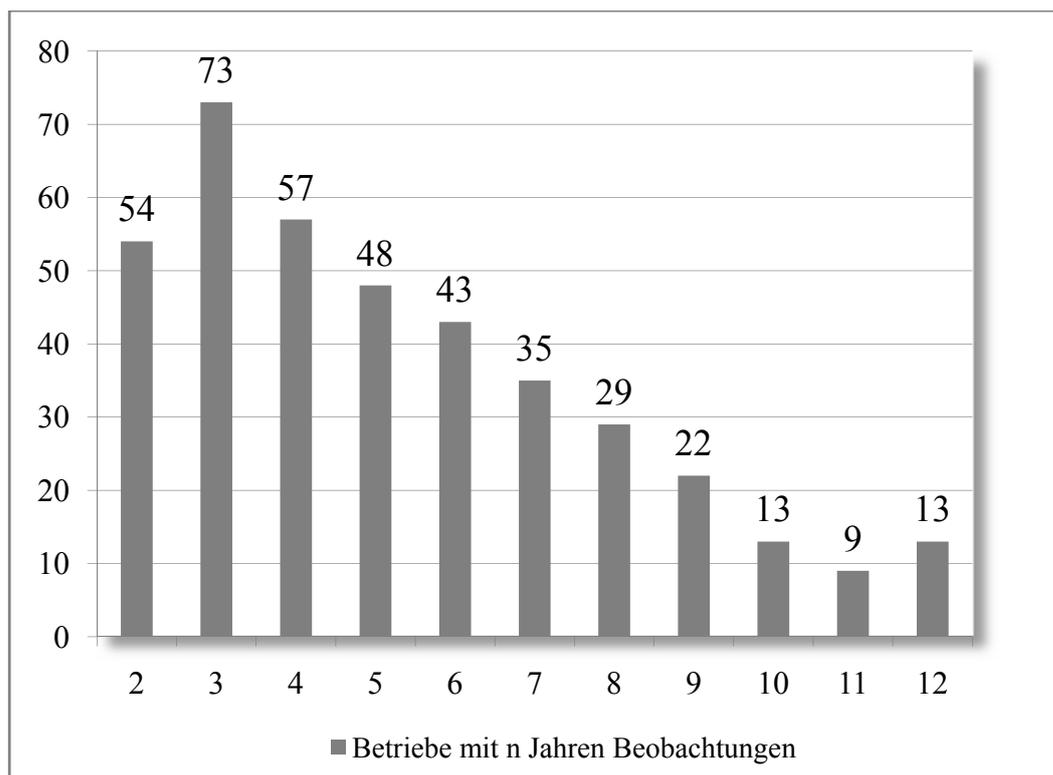


Abbildung 22: Zeitliche Verteilung der verwendeten Beobachtungen der Futterbaubetriebe im Datensatz

Quelle: eigene Berechnung

Die Abbildung macht deutlich, dass ein Großteil der Betriebe nur mit wenigen Beobachtungen in den Datensatz eingeht. Lediglich 13 Betriebe sind über den gesamten Zeitraum beobachtbar, während 54 Betriebe mit nur einer Beobachtung im Datensatz vorhanden sind. Die Entwicklung dieser Betriebe lässt sich an Hand des Datensatzes auch nicht im Zeitablauf verfolgen.

4.2.1.2 Regionale Verteilung der Beobachtungen

Die Firma Land Data bietet ihre Dienstleistungen nicht in Schleswig-Holstein an, so dass Schleswig-Holstein von *vorne herein* nicht im Datensatz vorkommt. Auch die sonstige regionale Verteilung der Betriebe entspricht nicht zu 100 % der Verteilung der Grundgesamtheit der Ökobetriebe, die Datenbasis ist somit nicht repräsentativ für alle Ökobetriebe in Deutschland. Die Daten bilden gleichwohl einen großen Teil der Ökobetriebe ab, so dass die Ergebnisse der vorliegenden Analyse aussagekräftig sind.

Im Folgenden soll dargestellt werden, wie stark die regionalen Abweichungen sind. Dabei wird zuerst auf alle Betriebe im Datensatz und anschließend auf die ausgewählten Futterbaubetriebe eingegangen.

Es handelt sich bei dem Datensatz nicht um eine Zufallsstichprobe, sondern um Betriebe, die Ihre Buchführung von dem Unternehmen Land Data (bzw. bei regionalen Anbietern, die mit Land Data zusammenarbeiten) erstellen lassen. Dies könnte von *vorne herein* drei Gruppen von Betrieben ausschließen⁶¹:

⁶¹ Da die Gruppe der nicht-Land-Data Betriebe nicht bekannt ist, können hierzu nur allgemeine Überlegungen angestellt werden.

- **Sehr kleine Betriebe**, für die sich aufgrund ihrer Größe eine Buchführung nicht lohnt. Hierunter fallen Kleinstbetriebe sowie kleine oder einfach strukturierte Nebenerwerbsbetriebe.
- **Auslauf-Betriebe** oder **wenig erfolgreiche Betriebe**, die aufgrund ihres geringen Umsatzes/Gewinns keine Ressourcen für eine externe Buchführung aufwenden können oder wollen. In dieser Gruppe dürften sich vor allem Betriebe mit älteren Betriebsleitern befinden, die ihren Betrieb als Auslaufbetrieb betrachten.
- **Sehr große Betriebe**, die aufgrund ihrer Größe eine Buchhaltungskraft eingestellt haben, die in der Lage ist, einen steuerlichen Buchführungsabschluss selbst zu erstellen. Diese Betriebsstruktur ist hauptsächlich in Ostdeutschland üblich. Insofern ist zu prüfen, ob Betriebe in Ostdeutschland unterrepräsentiert sind.

Der vorliegende Datensatz könnte somit eine Gruppe von Ökobetrieben abbilden, die vermutlich im Durchschnitt etwas erfolgreicher als die Grundgesamtheit sind. Allerdings sind die sehr großen Ökobetriebe aus Ostdeutschland zu einem geringen Prozentsatz im Datensatz enthalten⁶².

Für die Frage, inwieweit die gewählte Gruppe von Betrieben den Ökolandbau einigermaßen abbildet, werden einige Kenndaten des gesamten Land-Data-Datensatzes mit der Untersuchung von RAHMANN et al. (2004: S. 15 ff.) verglichen, die die Betriebe nach passender Größenstruktur und regionaler Verteilung gewählt haben und daher als sinnvolle Referenz dienen. RAHMANN et al. (2004: S. 7 ff.) wählen eine Einteilung Deutschlands in fünf Regionen mit ähnlicher Produktionsstruktur:

- **Region 1:** Schleswig-Holstein (SH), Niedersachsen (NI), Hamburg (HH), Bremen (HB)
- **Region 2:** Hessen (HE), Rheinland-Pfalz (RP), Saarland (SL), Nordrhein-Westfalen (NW)
- **Region 3:** Baden-Württemberg (BW), Bayern (BY)
- **Region 4:** Mecklenburg-Vorpommern (MV), Brandenburg (BB), Berlin (B)
- **Region 5:** Sachsen (SN), Sachsen-Anhalt (ST), Thüringen (TH)

Die folgende Tabelle 20 vergleicht die Verteilung der Betriebe über die Größenklassen des Land-Data-Datensatzes mit der Erhebung der FAL, auf den RAHMANN et al. (2004) zurückgreifen:

⁶² Unterstellt man bei den sehr großen Ostbetrieben Größenvorteile, wären die aufgrund ihrer Größe besonders erfolgreichen Betriebe nicht mit dabei. Allerdings ist auch dies nur Spekulation.

Tabelle 20: Größenklassen der Betriebe des Land-Data-Datensatzes mit dem Datensatz der FAL

	Region 1 SH, NI, HH, HB		Region 2 HE, RP, SL, NW		Region 3 BW, BY		Region 4 MV, BB, B		Region 5 SN, ST, TH		Gesamt	
	Land-Data	FAL	Land-Data	FAL	Land-Data	FAL	Land-Data	FAL	Land-Data	FAL	Land-Data	FAL
Anzahl Betriebe	106	36	154	53	542	83	53	25	60	22	915	218
< 20 ha	8,5%	17%	18,8%	36%	11,3%	41%	7,5%	4%	5,0%	27%	11,6%	30%
20 - 50 ha	22,6%	25%	33,1%	23%	51,7%	30%	11,3%	12%	20,0%	9%	40,8%	23%
50 - 100 ha	46,2%	33%	33,8%	34%	30,1%	23%	11,3%	8%	13,3%	18%	30,4%	25%
100 - 200 ha	21,7%	19%	13,6%	8%	6,5%	5%	30,2%	16%	28,3%	27%	12,2%	11%
200 - 500 ha	0,9%	6%	0,6%	0%	0,6%	0%	22,6%	28%	15,0%	14%	2,8%	6%
> 500 ha	0,0%	0%	0,0%	0%	0,0%	0%	17,0%	32%	18,3%	5%	2,2%	4%

Quelle: eigene Berechnung auf der Basis der Daten von Land-Data, RAHMANN et al. (2004: S. A1)

Die folgende Tabelle zeigt die Abweichungen vom FAL-Datensatz in den einzelnen Regionen und Größenklassen (Tabelle 21):

Tabelle 21: Abweichungen des Land-Data-Datensatzes vom FAL-Datensatz
Prozentuale Abweichung vom FAL-Datensatz, graue Abweichungen mit $\gg 5\%$

Klasse	Abweichungen					
	Region 1	Region 2	Region 3	Region 4	Region 5	Gesamt
< 20 ha	-8,5%	-17,2%	-29,7%	3,5%	-22,0%	-18,4%
20 - 50 ha	-2,4%	10,1%	21,7%	-0,7%	11,0%	17,8%
50 - 100 ha	13,2%	-0,2%	7,1%	3,3%	-4,7%	5,4%
100 - 200 ha	2,7%	5,6%	1,5%	14,2%	1,3%	1,2%
200 - 500 ha	-5,1%	0,6%	0,6%	-5,4%	1,0%	-3,2%
> 500 ha	0,0%	0,0%	0,0%	-15,0%	13,3%	-1,8%

Quelle: eigene Berechnung

Die Tabelle zeigt, dass in allen Regionen (außer Region 4) die kleinsten Betriebe zu wenig repräsentiert sind, während die Größenklassen 20-100 dafür stärker vertreten sind. Lediglich in Region 4 (MV, BB und B) sind die großen Betriebe unterrepräsentiert, was mit den Überlegungen zur Buchführung von Großbetrieben passt. Allerdings trifft dies nicht auf Region 5 zu, wo die Großbetriebe stärker vertreten sind.

Dies könnte auch auf die Futterbau-Betriebe im speziellen zu treffen. In der folgenden Tabelle 22 ist daher die regionale Verteilung aller Biobetriebe im Jahr 2001 und der Futterbaubetriebe aus dem Datensatz der Land-Data dargestellt:

Tabelle 22: Regionale Verteilung der Grundgesamtheit der Biobetriebe und der Land-Data-Betriebe

Region	Betriebe LAND DATA				Statistisches Bundesamt		Differenz
	Anzahl	Anteil	Beob.	Anteil	Anzahl	Anteil	
Region 1	21	5,3 %	78	4,5 %	1.049	8,3 %	3,0%
Region 2	38	9,6 %	139	8,1 %	2.642	20,8 %	11,2 %
Region 3	305	77,0 %	1.378	80,3 %	7.572	59,6 %	-17,4 %
Region 4	16	4,0 %	76	4,4 %	873	6,9 %	2,8 %
Region 5	16	4,0 %	46	2,7 %	564	4,4 %	0,4 %
Gesamt	396		1.717		12.700		

Quelle: eigene Berechnung im Vergleich mit RAHMANN et al. (2004: S. 16)

Die Tabelle zeigt, dass vor allem Betriebe in Region 3 (hier vor allem Bayern) im Land-Data-Datensatz deutlich überrepräsentiert sind, dahingegen ist Region 2 unterrepräsentiert⁶³.

Vor allem die Bundesländer Hessen und Schleswig-Holstein sind im Land-Data-Datensatz überhaupt nicht vertreten und somit unterrepräsentiert. Auch Mecklenburg-Vorpommern ist wenig vertreten. Ein Teil der Abweichungen könnte dadurch bedingt sein, dass in Hessen vor allem Gemischtbetriebe überwiegen. In den anderen Bundesländern trifft die regionale Verteilung in etwa zu (vgl. Tabelle 23).

Tabelle 23: Verteilung der Biobetriebe auf die Bundesländer

Bundesland	Land Data		Stat. Bundesamt		Differenz
	Betriebe	Anteil	Betriebe	Anteil	
Schleswig-Holstein	-	0,0 %	319	2,5 %	2,50 %
Niedersachsen,	21	5,3 %	730	5,7 %	0,43 %
Nordrhein-Westfalen	21	5,3 %	696	5,5 %	0,16 %
Hessen	-	0,0 %	1.478	11,6 %	11,60 %
Rheinland-Pfalz	14	3,5 %	423	3,3 %	-0,22 %
Saarland	3	0,8 %	45	0,4 %	-0,40 %
Baden-Württemberg	85	21,5 %	4.292	33,7 %	12,22 %
Bayern	220	55,6 %	3.280	25,7 %	-29,81 %
Mecklenburg-Vorpommern	1	0,3 %	477	3,7 %	3,49 %
Brandenburg	15	3,8 %	396	3,1 %	-0,68 %
Sachsen	6	1,5 %	175	1,4 %	-0,14 %
Thüringen	5	1,3 %	183	1,4 %	0,17 %
Sachsen-Anhalt	5	1,3 %	206	1,6 %	0,35 %
Berlin, Hamburg, Bremen	-	0,0 %	40	0,3 %	0,31 %
Gesamt	396		12.740		

Quelle: eigene Berechnung im Vergleich RAHMANN et al. 2004: S. 16

Schließlich stellt sich die Frage, ob die analysierten Futterbaubetriebe sich in Schwerpunktgebieten von Futterbaubetrieben mit hohem Grünlandanteil befinden. Die folgenden zwei Karten zeigen die regionalen Grünlandanteile an der landwirtschaftlichen Fläche auf Landkreisebene und die regionale Verteilung der Futterbaubetriebe (Abbildung 23):

⁶³ Allerdings bleibt eine Unwägbarkeit, dass der Datensatz Beobachtungen zwischen den Wirtschaftsjahren 1994/1995 und 2005/2006 enthält, während die Grundgesamtheit im Jahr 2001 dargestellt ist.

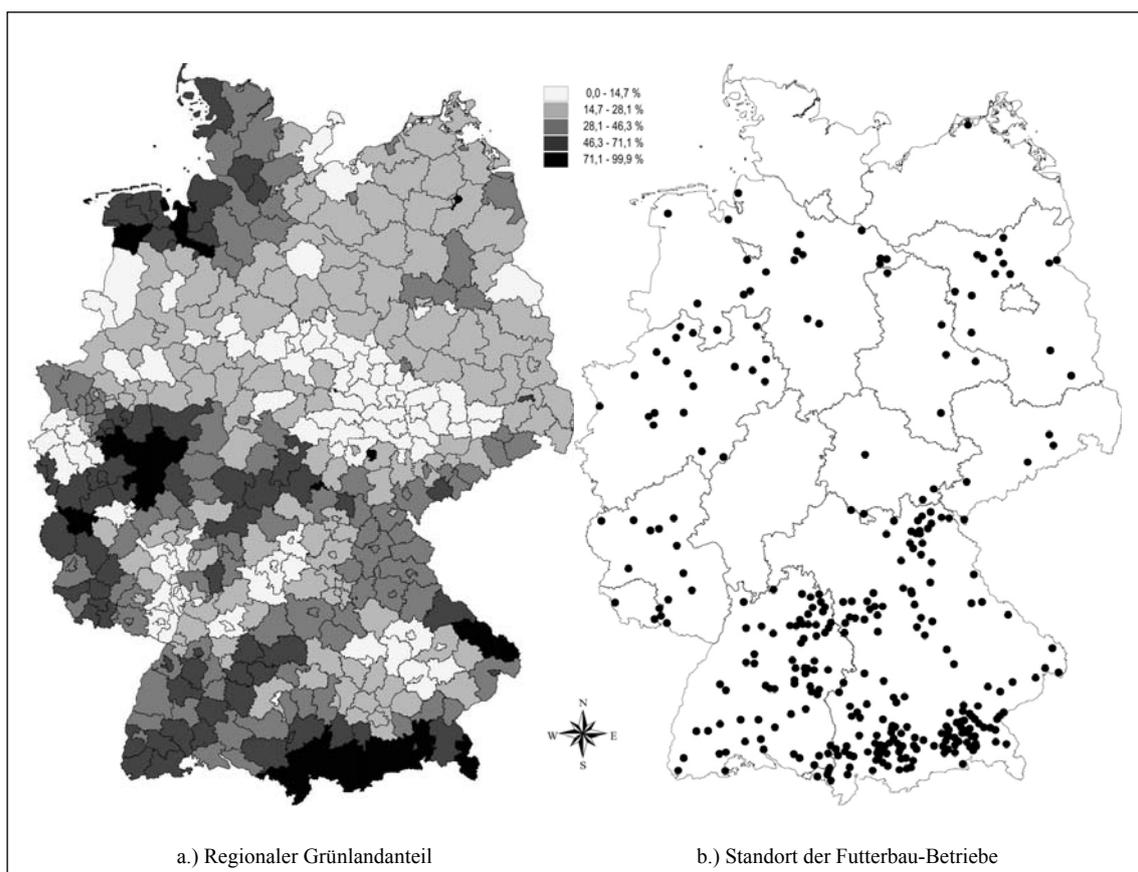


Abbildung 23: Regionale Grünlandanteile sowie regionale Verteilung der Futterbaubetriebe im Datensatz

Quelle: eigene Darstellung nach Daten des stat. Bundesamtes und Land Data

Es zeigt sich, dass sich viele der analysierten Betriebe in Regionen mit einem sehr hohen Grünlandanteil befinden, so dass die ausgewählten Betriebe sehr gut zur Produktionsstruktur im Bereich Futterbau passt. Lediglich die Region Ostfriesland sowie die Bundesländer Schleswig-Holstein und Hessen sind unterrepräsentiert.

4.2.1.3 Größenverteilung im Datensatz

Die maximale Betriebsgröße im Futterbau Datensatz beträgt 1.041 ha, die maximale Betriebsgröße aller Betriebe im Datensatz ist 1.521 ha. In einer Erhebung von Strukturmerkmalen von Ökobetrieben von RAHMANN et al. (2004: S. 18) war der größte Betrieb ebenfalls 1.480 ha groß.

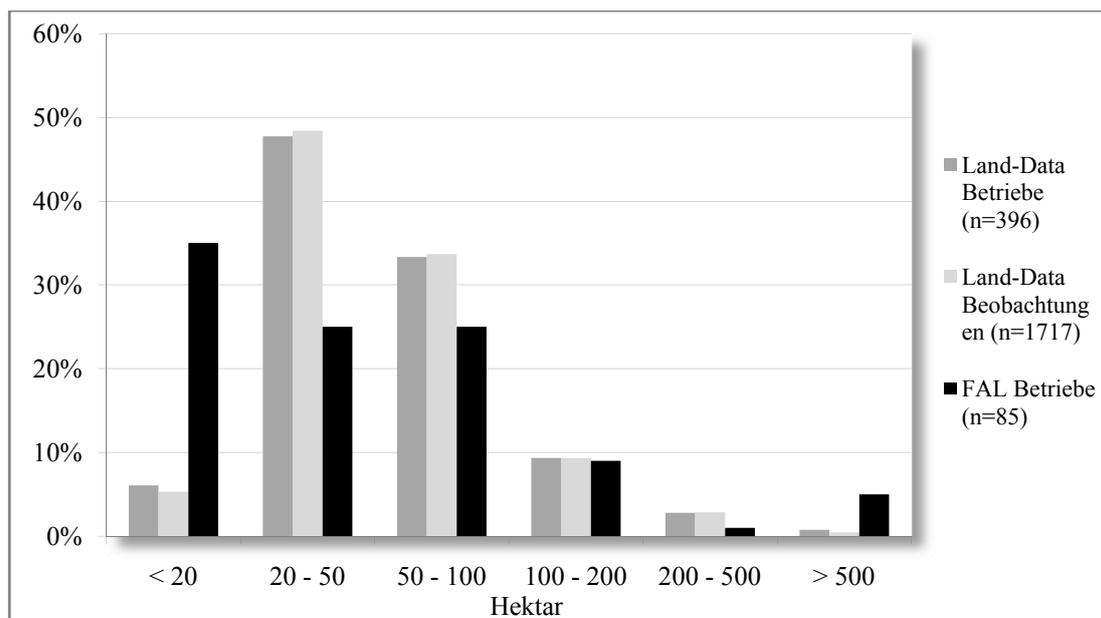


Abbildung 24: Größenverteilung der Futterbau-Betriebe im Vergleich

Quelle: eigene Berechnung im Vergleich mit RAHMANN (2004: S. A2)

Die Abbildung zeigt, dass die Größenverteilung im Datensatz der Land-Data die sehr kleinen Betriebe sowie die Betriebe über 500 ha zu gering abbildet. Dies bestätigt die oben getroffenen Annahmen, welche Betriebe nicht die Dienstleistungen der Fa. Land-Data nutzen. Dies schwächt die Aussagekraft des Datensatzes allerdings nicht, da hier vor allem zukunftsfähige Einzelbetriebe (sowie GbRs) abgebildet werden.

Daneben sind die großen Ost-Betriebe nur schwach vertreten. Um allerdings die genauen Bestimmungsgründe der technischen Effizienz dieser Gruppe exakt zu schätzen, wäre eine gesonderte Analyse notwendig. Insofern runden die verbliebenen Großbetriebe das Bild nur nach oben ab. Es stellt sich andererseits die Frage, ob die großen Betriebe im Datensatz die Schätzergebnisse verzerren. Daher wird in Abschnitt 4.2.2 der Einfluss der „Outlier“ im Datensatz auf die Ergebnisse diskutiert.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass einige Untergruppen von Ökobetrieben im Datensatz systematisch zu wenig berücksichtigt sind:

- Sehr kleine und sehr große Betriebe sind in zu geringem Anteil im Datensatz vorhanden.
- Betriebe aus Schleswig-Holstein sind nicht im Datensatz vorhanden, da Land-Data seine Dienstleistungen in diesem Bundesland nicht anbietet.
- Die Regionen Hessen und Ostfriesland sind ebenfalls unterrepräsentiert.

Insgesamt stimmt der Datensatz der Firma Land Data überwiegend mit der räumlichen Struktur der Ökobetriebe und den Größenklassen der Grundgesamtheit überein, so dass die Ergebnisse hinsichtlich der Grundgesamtheit von Ökobetrieben sehr aussagekräftig sind.

4.2.2 Einfluss von möglichen Extremwerten und Heterogenität

Die Betriebsstruktur der Futterbaubetriebe im Datensatz ist wie bereits dargelegt vergleichsweise heterogen⁶⁴. Ein möglicher Einwand gegen die Belastbarkeit der Ergebnisse könnte daher lauten, dass die Ergebnisse von großen (kleinen) Betrieben verzerrt sein könnten. Für diese These spricht zunächst die Tatsache, dass bekannt ist, dass große Milchviehbetriebe (vorzugsweise in Ostdeutschland) andere Techniken (wie z.B. Melkkarusselle) verwenden und stärker von „economies of scale“ profitieren können.

Gegen dieses Argument spricht zunächst, dass diese Effekte mit dem Heteroskedastizitäts-Modell abgebildet werden. Dieses zeigt deutlich, dass die Effizienzwerte in verschiedenen Größenbereichen stark variieren. Große Betriebe sind im Hinblick auf direkte Kosten, Kapital und Arbeit technisch effizienter. Kleine Betriebe sind im Hinblick auf sonstige Kosten und Fläche effizienter.

Daneben hängt die Aussagekraft einer Analyse immer von Ziel und Adressat ab. Der große und heterogene Datensatz wurde bewusst gewählt um regionale und strukturelle Heterogenität abzubilden. Das bedeutet auch, dass die Ergebnisse für z.B. Betriebsberatung nur bedingt geeignet sind. Adressaten sind insofern (abgesehen von der „scientific community“) eher politische Akteure und Verwaltung, die ein Bild über Struktur und Effizienz im Ökolandbau gewinnen wollen.

Für Zwecke der Beratung müsste der Fokus stärker eingegrenzt werden, hier müsste man Milchviehbetriebe z.B. im Voralpengebiet oder in Ostfriesland analysieren. Daneben wäre zu fragen, ob die Methode der Stochastischen Frontier Analyse nicht zu komplex für Betriebsberatung ist. Hier würde sich eher eine einfachere Data Envelopment Analyse (mit allen ihren Schwächen) anbieten.

Gleichwohl soll der Einfluss von möglichen Extremwerten (Outliern) auf das Ergebnis geprüft werden. Daher werden Beobachtungen, die stark vom Mittelwert abweichen, gelöscht und das Modell mit dem verbliebenen Datensatz geschätzt. Als starke Abweichung wurden Werte größer als drei Standardabweichungen gewählt. Die folgende Tabelle 24 stellt die Vorgehensweise dar:

Tabelle 24: Auswahl möglicher Extremwerte im Datensatz

	Output y	Material- aufwand x ₁	sonst. Auf- wendungen x ₂	Abschrei- bungen x ₃	Arbeits- kräfte x ₄	Fläche x ₅
Mittelwert im Datensatz	131.711	57.146	30.396	33.238	1,81	65,75
3 * Standardabweichung	378.760	226.301	79.769	87.531	3,26	248,94
Oberer Grenzwert (Mittelwert + 3*stabw)	510.472	283.446	110.165	120.769	5,07	314,69
Unterer Grenzwert (Mittelwert - 3*stabw)	- 247.049	- 169.155	- 49.373	- 54.292	- 1,45	- 183,19
Betriebe über Grenzwert	13	14	20	25	23	28
Anteil der Outlier	0,76 %	0,82 %	1,16 %	1,46 %	1,34 %	1,63 %

Quelle: eigene Berechnung

⁶⁴ Dies gilt mit Abstrichen auch für die Milchviehbetriebe. Die Milchviehbetriebe sind allerdings durch den Produktionsschwerpunkt genauer abgegrenzt und somit homogener. Die Betriebsgrößen variieren allerdings auch bei diesem Datensatz.

Hieraus ergab sich, dass 63 Betriebe mit mindestens einer Beobachtung über dem Kriterium der dreifachen Standardabweichung lagen, so dass ein reduzierter Datensatz mit 1.654 Beobachtungen verblieb. Die Ergebnisse der Schätzung der Modelle mit dem reduzierten Datensatz sind in Tabelle 29 und Tabelle 30 im Anhang dargestellt.

Ökonomisch fällt auf, dass – sieht man von einer Ausnahme ab – exakt die gleichen Variablen statistisch signifikant sind und die gleichen Vorzeichen zeigen. Daneben sind auch die Relationen der geschätzten Parameter ähnlich. Die Ergebnisse beider Modellvarianten sind insofern ökonomisch exakt gleich zu interpretieren.

Um zu prüfen, ob die Korrektur des Datensatzes um vermutliche Ausreißer (bemessen nach der 3- σ -Regel) den Verlust an Informationen rechtfertigt, wird ein Hausman-Test vorgenommen (HAUSMAN 1978).

Der Hausman-Test untersucht, ob die Parameter aus zwei alternativen Schätzungen, von denen eine a.) konsistent, aber nicht stets effizient ist, während die anderen b.) nur unter der Nullhypothese konsistent, dann aber auch effizienter ist, voneinander abweichen. Ein hinreichend großer Unterschied zwischen den Parametern belegt, dass die Nullhypothese abgelehnt werden muss. Es wird also getestet, ob die Differenz in den Parametern zwischen dem unter der Nullhypothese effizienten Schätzer und dem konsistenten Schätzer null ist, und sich die Schätzer somit statistisch nicht unterscheiden (GREENE 2008: S. 208). Dieser Test erfordert die Varianz-Kovarianz-Matrix der Differenz. HAUSMAN (1978) hat gezeigt, dass diese sich unter den gegebenen Annahmen zur Differenz in der Varianz-Kovarianz-Matrix der Schätzer vereinfacht.

$$V[(b - \beta^{\text{hat}})] = V[b] + V[\beta^{\text{hat}}] - 2 \cdot \text{COV}[b, \beta^{\text{hat}}] = V[b] - V[\beta^{\text{hat}}] \quad (4.1)$$

Hierbei ist b der geschätzte Parametervektor des konsistenten Schätzers und β^{hat} der geschätzte Parametervektor des effizienten Modells. Der Hausman-Test lässt sich formal wie folgt formulieren:

$$H_{\text{Test}} = (b - \beta^{\text{hat}})' [V_b - V_{\beta^{\text{hat}}}]^{-1} (b - \beta^{\text{hat}}) \sim \chi^2(K-1) \quad (4.2)$$

Die Verteilung der Teststatistik ergibt sich zu einer χ^2 -Quadrat-Verteilung mit $K-1$ Freiheitsgraden, wobei K die Zahl der zu schätzenden Parameter (58) angibt.

Als effizienter Schätzer lässt sich hier die Schätzung anhand des Datensatzes ohne Eliminierung von mutmaßlichen Ausreißern betrachten, während der konsistente Schätzer auf dem Datensatz nach der Korrektur um die Ausreißer basiert. Es ergibt sich eine Teststatistik von $H_{\text{test}} = 1,4508$, der kritische Wert beträgt $\chi^2(57) = 75,6237$. Das Ergebnis des Tests ist somit, dass sich die Schätzer nicht unterscheiden und eine Schätzung des gesamten (nicht-restringierten) Datensatzes statistisch zu rechtfertigen ist.

4.2.3 Diskussion negativer Produktivitätsfortschritt

Wie bereits in Kapitel 2.1 (S. 30) ausgeführt zeigen die Modellergebnisse, dass es innerhalb der analysierten Futterbaubetriebe⁶⁵ über den Zeitraum von 1994/1995 bis 2004/2005 (am Stichprobenmittel) keinen technologischen Fortschritt gab. Man muss hier eher von technologischem Rückschritt sprechen. Der Parameter für t_1 ist mit -0,0139 leicht negativ und mit einem t-Wert von -3,32 deutlich signifikant, auch der quadratische Term ist signifikant und negativ (vgl. Tabelle Table 3, S. 30). Addiert man die Kreuzterme auf, so ergibt sich sogar ein technologischer Rückschritt von -3,1 %. Die folgende Abbildung 25 zeigt die Verteilung der Elastizitäten im Hinblick auf die Variable t , die als technologischer Fortschritt interpretiert werden kann:

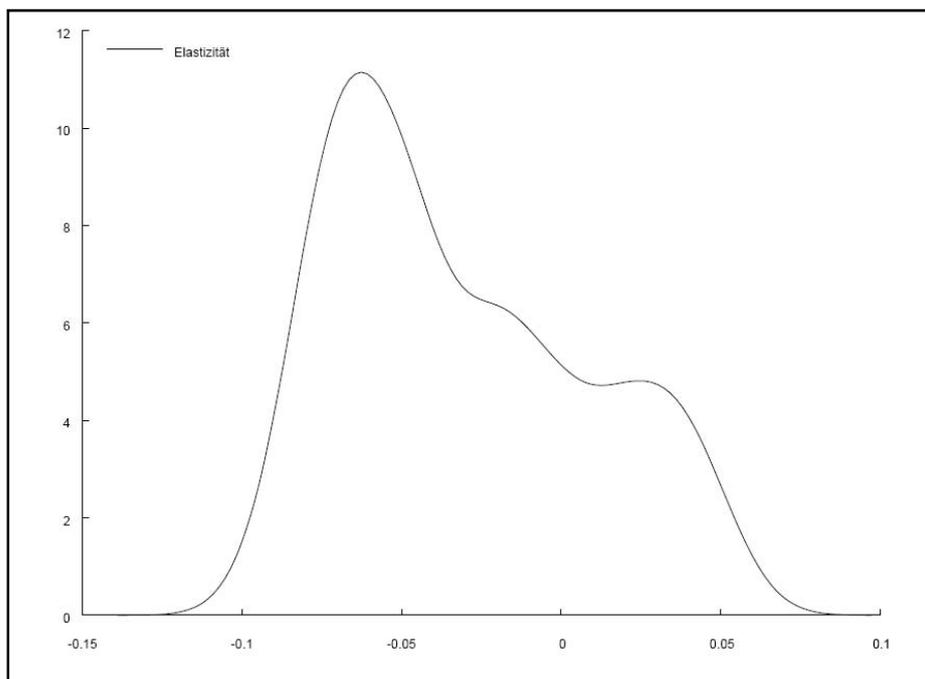


Abbildung 25: Elastizitäten im Hinblick auf die Variable t

Quelle: eigene Berechnung mit OxMetrics 6

Es zeigt sich, dass es sich um eine zweigipflige Verteilung handelt. Eine (kleine) Gruppe von Ökolandwirten kann offenbar einen technischen Fortschritt erzielen, während die größere Gruppe einen negativen technischen Fortschritt zeigt. Im Folgenden soll diskutiert werden, welche Gründe es für dieses Ergebnis geben kann.

In Abschnitt 4.2.1.1 wurde dargelegt, dass der Datensatz über die Zeit inhomogen ist (vgl. Abbildung 22, S. 130). Eine gewisse Unsicherheit besteht darin, dass einige Betriebe nur mit einzelnen Beobachtungen in den Datensatz eingehen.

Daneben wurde auch bereits das Argument genannt, dass Ökolandwirte an vielen technologischen Innovationen teilnehmen können (Geographical Information System (GIS) oder „precision farming“). Allerdings sind viele dieser Technologien auf den konventionellen Landbau abgestimmt. Daneben sind viele Tierrassen und Hochleistungssorten auf ein Anbausystem mit hohem Inputeinsatz gezüchtet. Hierbei ist zu bedenken, dass sehr viel Forschung im Bereich der konventionellen Sorten und Ras-

⁶⁵ Im Datensatz für Milchviehbetriebe (vgl. Kapitel 2.2 und 2.3) ist dieser Trend abgeschwächt auch zu erkennen, allerdings sind hier einige Koeffizienten nicht signifikant. Daher wird die Diskussion im Hinblick auf die Futterbaubetriebe geführt.

sen darin besteht, z.B. auf Krankheitsdruck zu reagieren. Der Ökolandbau muss etwa auf neue Resistenzen und Krankheiten reagieren, was in der Entwicklung neuer Sorten und Rassen sehr aufwändig ist. TOWNSEND und THIRTLE (2001) konnten zeigen, dass ein Teil der Forschung der Aufrechterhaltung (Maintenance) von bestimmten Sorten/Rassen-Eigenschaften dient. Der Output von Entwicklung und Forschung fokussiert meist nur auf die Verbesserung einer Sorte/Rasse und ist daher häufig systematisch unterschätzt. Ohne Maintenance-Forschung könnte es zu einem technischen Rückschritt kommen, weil Sorten ihre Resistenz/Toleranz gegenüber Krankheiten/Schädlingen verlören.

Die vorliegenden Ergebnisse deuten darauf hin, dass der Ökolandbau ggf. finanziell zu gering ausgestattet ist, und es ohne ausreichende Maintenance-Forschung zu geringeren Erträgen der verwendeten und idR. auf konventionelle Wirtschaftsweise hin optimierten Sorten/Rassen. Die spezifische Forschung zum Ökolandbau war bis 2002 finanziell eher gering ausgestattet. WILLER (2003) weist darauf hin, dass im Jahr 2002 die Forschung zum Ökolandbau einen Anteil von 1 % am gesamten landwirtschaftlichen Forschungsbudget ausmachte. Dies ist deutlich unter dem Anteil des Flächenanteils des Ökolandbaus im Jahr 2002 von 4,1 % (ZMP 2006).

ROECKL und REUTER (2006) machen auf das Defizit der staatlichen Finanzierung von ökologischer Pflanzenzüchtung aufmerksam. So werden im Jahr 2004 etwa 2,7 Mio. Euro für ökologische Züchtung von Seiten des Staates zur Verfügung gestellt, während private Spender und Stiftungen zur ökologischen Züchtung 1,4 Mio. Euro beitrugen. Züchtungsunternehmen halten sich mit der Entwicklung von Sorten für den Ökolandbau dagegen zurück (ROECKL und REUTER 2006). Es ist davon auszugehen, dass erste Ergebnisse der Trendumkehr im Jahr 2002 in der Züchtung durch das Bundesprogramm mit erheblicher Verzögerung sichtbar werden, da die Entwicklung einer praxisreifen Sorte 12 bis 15 Jahre dauert. Besonders aufwändig gestaltet sich die Entwicklung eigener Selektionskriterien für den ökologischen Anbau (KUNZ et al. 2006). SPIEB (2006) weist darauf hin, dass für Getreidebrände kaum resistente Sorten existieren, da diese Art von Krankheiten mit Hilfe von Saatgutbeizung bekämpft wurde und über Jahrzehnte hin keine Notwendigkeit der Züchtung von resistenten Sorten bestand (SPIESS 2006)

Auch in der Tierzüchtung gibt es zahlreiche Defizite. Die Strategien reichen von der Anpassung vorhandener konventioneller Rassen bis hin zur Züchtung und Anpassung alter Rassen. Bei Schweinen schlägt Brandt die Anpassung des deutschen Edelschweins und der Deutschen Landrasse vor (BRANDT 2007). Ein anderer Ansatz besteht etwa in der Züchtung und Optimierung einer alten Rasse wie dem Schwäbisch-Hällischen Landschwein, die noch 1982 so gut wie ausgestorben galt (ZIMMER und BÜHLER 2007). RAHMANN (2006) weist ebenfalls auf die Vorteile alter Rassen für die ökologische Tierhaltung hin.

Insgesamt zeigt sich, dass Maintenance- und Entwicklungsforschung im Ökolandbau besonders aufwändig ist, da sie speziell auf die Notwendigkeiten des Anbausystems angepasst sein muss. Es könnte sein, dass mangelnde finanzielle Ausstattung für spezifische Forschung den technologischen Rückschritt erklärt.

Aber selbst, wenn man unterstellt, dass Ökobetriebe viele der technologischen Innovationen der konventionellen Landwirtschaft nicht nutzen können, sollte die Gruppe der untersuchten Futterbaubetriebe eine ähnliche Produktivität am Anfang und Ende des Beobachtungszeitraums zeigen. Ein systematischer Rückschritt über den gesamten Beobachtungszeitraum von im Mittel 1,4 % erstaunt schon. Daher werden weitere

mögliche Gründe kurz diskutiert.

Eine weitere mögliche Erklärung für diesen Rückgang ist, dass bestimmte Gruppen von Betrieben an dem technologischen Fortschritt teilgenommen haben. Die folgende Abbildung zeigt den Einfluss der Betriebsgröße auf den technologischen Fortschritt (gemessen als Elastizität im Hinblick auf die Trendvariable):

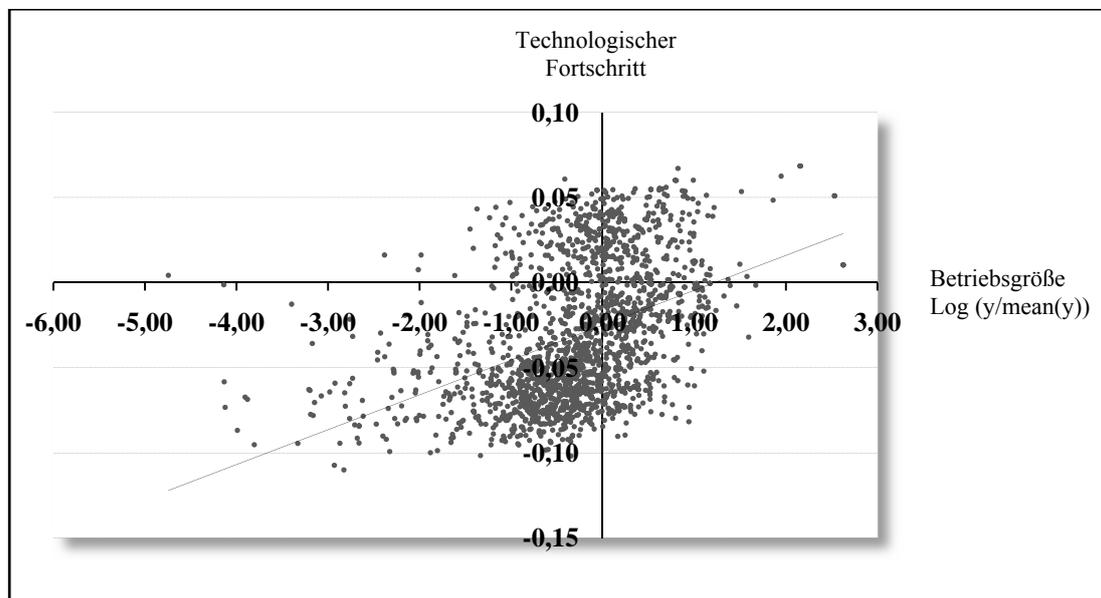


Abbildung 26: Einfluss der Betriebsgröße auf den technologischen Fortschritt

Quelle: eigene Berechnung

Es zeigt sich, dass größere Betriebe stärker am technologischen Fortschritt partizipieren, während kleine Betriebe dies nicht tun. Diese Beobachtung ist in allen Beobachtungsjahren zu machen (vgl. Abbildung 32 im Anhang). Offensichtlich können vor allem Großbetriebe ausreichend in neue Technologien investieren und somit positive Fortschrittsraten erzielen. Da der Datensatz allerdings eher von vergleichsweise kleinen Betrieben dominiert wird, ergibt sich im Durchschnitt der technologische Rückschritt.

Dies stimmt mit der Beobachtung aus dem Heteroskedasizitäts-Modell (Kapitel 2.1) zusammen, dass technische Effizienz bei größeren Betrieben stärker variiert. Die folgende Abbildung zeigt den Einfluss der Betriebsgröße (gemessen als Umsatz) auf die technische Effizienz:

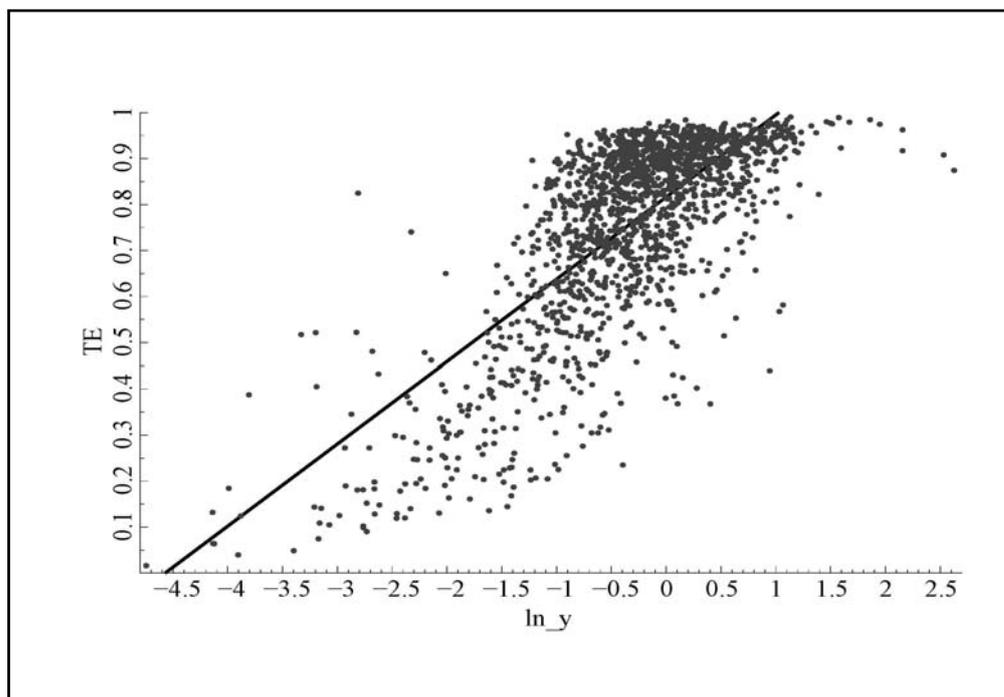


Abbildung 27: Einfluss der Betriebsgröße (Umsatz) auf die technische Effizienz
Quelle: eigene Berechnung

Offensichtlich sind Betriebe mit einem großen Umsatz technisch effizienter und können gleichzeitig stärker an technologischem Fortschritt partizipieren.

Ein weiterer möglicher Störfaktor könnte die Preisentwicklung auf dem Ökomarkt von 1994-2005 sein. Seit 1994 hat der Marktanteil von Ökoprodukten stark zugenommen. Daneben ist die Vermarktung über Supermärkte stark angewachsen und die Discounter Plus, Aldi und Lidl sind in die Vermarktung von Ökoprodukten erst nach 2002 eingestiegen. Die folgende Tabelle 25 zeigt diese Veränderungen nach 2000, im Zeitraum vor 2000 existieren hierzu keine statistischen Angaben:

Tabelle 25: Umsätze und Umsatzanteile für Öko-Lebensmittel in Deutschland nach Absatzebenen

	2000		2001		2002		2003		2004		2005		2006	
	Mrd. €	%	Mrd. €	in %	Mrd. €	in %	Mrd. €	in %	Mrd. €	in %	Mrd. €	in %	Mrd. €	in %
Erzeuger ¹	0,35	17	0,45	17	0,52	17	0,52	17	0,56	16	0,54	14	0,51	11
Handwerk ²	0,14	7	0,20	7	0,22	7	0,23	7	0,24	7	0,24	6	0,24	5
Reformhäuser	0,21	10	0,24	9	0,27	9	0,27	8	0,27	8	0,24	6	0,22	5
Naturkostfachgeschäfte	0,57	28	0,74	27	0,78	26	0,81	26	0,90	26	0,99	25	1,08	23
Lebensmittel-Einzelhandel ³	0,68	33	0,95	35	1,05	35	1,09	35	1,28	37	1,60	41	2,25	49
Sonstige ⁴	0,10	5	0,12	4	0,17	6	0,20	6	0,25	7	0,29	8	0,30	7
Insgesamt	2,05	100	2,70	100	3,01	100	3,10	100	3,50	100	3,90	100	4,60	100

1: Landwirte einschl. Wochenmärkte und Lieferdienste von Erzeugern

2: Bäckereien, Fleischereien

3: Einschl. Discounter und Obst und Gemüse Fachgeschäfte

4: Drogeriemärkte, Tankstellen, Versandhandel, Tiefkühlheimdienste u.a.

Quelle: RIPPIN und HAMM (2007)

Der Lebensmitteleinzelhandel hat seit 2000 seinen Marktanteil von 33 % auf 49 % ausgeweitet. Dies lässt erwarten, dass die Preisaufschläge seit Mitte der 1990er Jahren kleiner geworden sind. Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklung des Aufschlags auf den konventionellen Weizenpreis⁶⁶ von 1994 bis 2006:

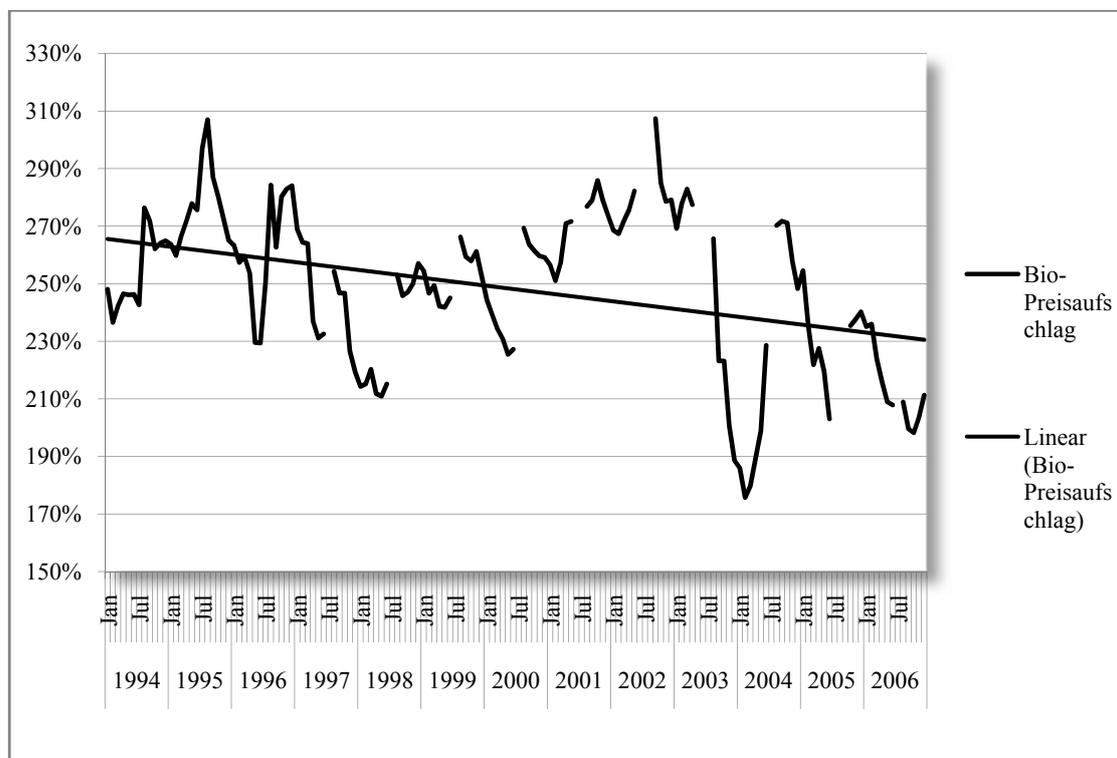


Abbildung 28: Entwicklung des Biopreisaufschlags für Weizen

Quelle: eigene Berechnung nach Preisen der ZMP (ZMP 2007)
Preiseangaben frei Rampe Mühle/Verarbeiter in Euro/dt

Das Schaubild zeigt, dass der Preisaufschlag starken Schwankungen unterliegt und leicht rückläufig ist⁶⁷. Die Daten der Ökobetriebe wurden mit Hilfe der landwirtschaftlichen Indizes für Inputs und Outputs des statistischen Bundesamtes deflatiert. Diese bilden die Preisschwankungen auf dem Ökomarkt vermutlich überwiegend gut ab. Allerdings dürfte es eine gewisse Eigendynamik auf dem Ökomarkt geben, so dass das Abweichen der Ernteergebnisse zwischen konventioneller und ökologischer Landwirtschaft oder Preisschwankungen für spezielle Inputs des Ökolandbaus nicht abgebildet werden.

Um die Deckung des Deflators des statistischen Bundesamtes und das Marktgeschehen auf dem Ökomarkt exemplarisch darzustellen, wird aus den Bio-Weizenpreisen der ZMP (ZMP 2007) ein „künstlicher Biopreisindex“ gebildet und auf das Jahr 2000/2001 kalibriert. In Abbildung 29 wird dieser Biopreisindex exemplarisch mit dem Erzeugerpreisindex für Brotweizen des statistischen Bundesamtes verglichen:

⁶⁶ Getreide könnte aufgrund seiner vielfältigen Verwendung ein Eckpreis sein. Allerdings sind Preise nur für Gemüse, Kartoffeln und Getreide von der ZMP erfasst worden. Milch und Fleisch wurden erst seit Ende der 1990er Jahren erfasst, so dass z.B. die Konstruktion eines Ökopreisindex mangels Daten nicht möglich ist.

⁶⁷ In Anbetracht der vorhandenen Preisdaten der ZMP erstaunt es umso mehr, dass es bisher kaum Forschung zur Preistransmission zwischen ökologischen und konventionellen Produkten gibt.

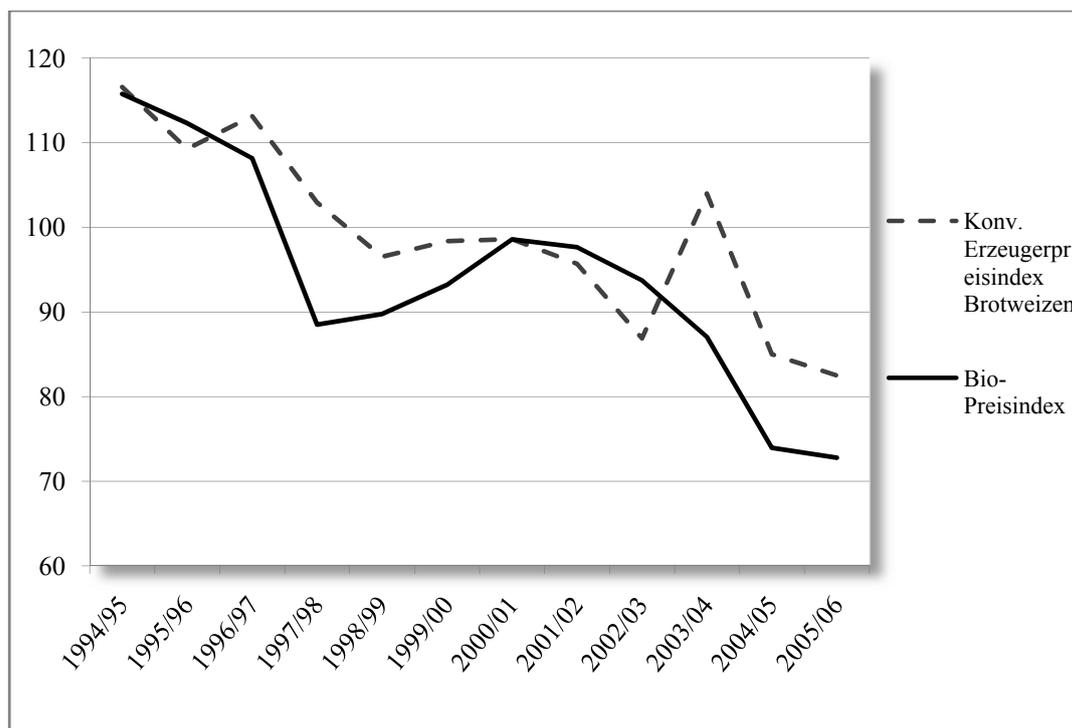


Abbildung 29: Übereinstimmung von Erzeugerpreisindex für konv. Brotweizen und einem möglichen Index für Biobrotweizen

Quelle: eigene Darstellung nach Daten des stat. Bundesamtes und der ZMP 2007

Die Grafik verdeutlicht, dass der Deflator des statistischen Bundesamtes für Brotweizen das Marktgeschehen für Bio-Weizen gut abbildet, allerdings gibt es eine deutliche Eigendynamik, die sich im konventionellen Preisindex nicht wiederfindet. Der Index weicht vor allem in den Jahren 1997/1998 und 2003/2004 besonders stark ab. Daneben trägt der Preisindex auch der veränderten Struktur der Vermarktungswege nicht ausreichend Rechnung. Möglicherweise wirkt sich die Wahl eines nicht vollständig passenden Deflators verzerrend auf die Modellergebnisse aus. Insofern könnte ein Teil des technologischen Rückschritts mit Preisrückgang erklärt werden.

Bei Erstellung des SFA-Modells war kein passender Öko-Deflator vorhanden, so dass die Wahl des Deflators des statistischen Bundesamtes eine pragmatische und sachgerechte Vorgehensweise war. Zur vollständigen Belastbarkeit erscheint es gleichwohl notwendig, das Modell mit einem anderen Deflator, der aus dem Datensatz selbst generiert wird, zu wiederholen.

4.2.4 Entwicklung der Technischen Effizienz über die Zeit

Betrachtet man die durchschnittlichen Effizienzwerte der einzelnen Jahre, ergibt sich ein sehr inhomogenes Bild, so dass man über die Entwicklung der technischen Effizienz keinen klaren Trend herauslesen kann. Die folgende Abbildung 30 zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen technischen Effizienzwerte sowie der Quartilsabstände über den Beobachtungszeitraum.

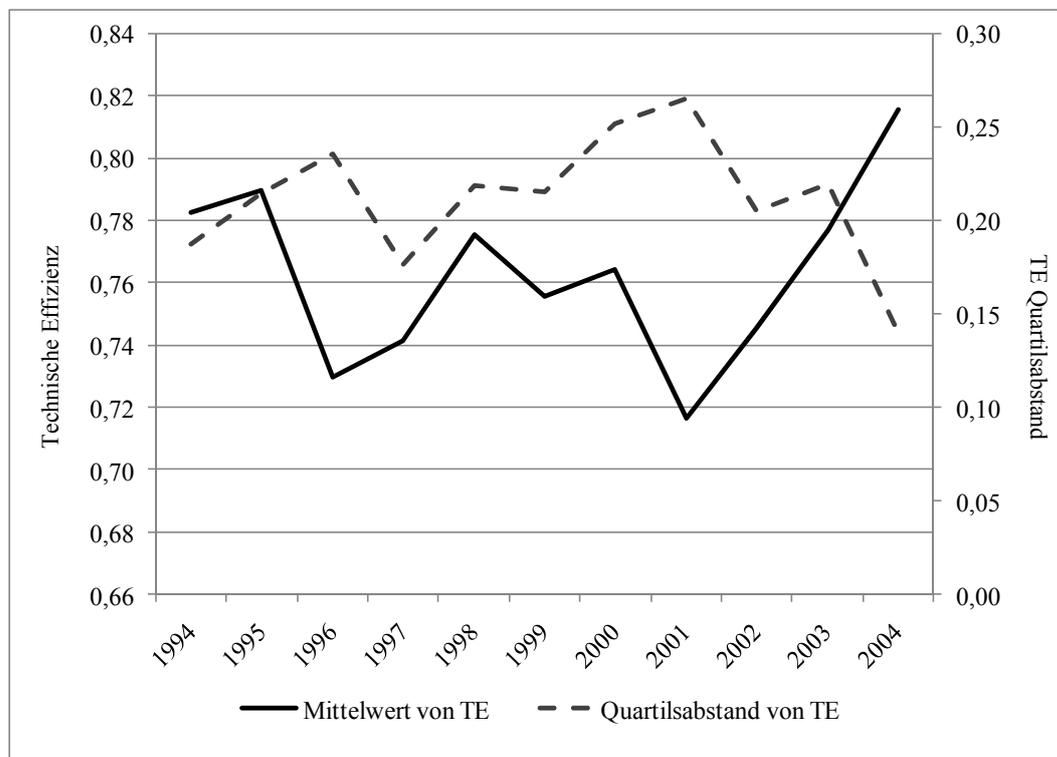


Abbildung 30: Entwicklung und Verteilung der technischen Effizienz über den Beobachtungszeitraum (1994/1995 - 2004/2005)

Quelle: eigene Berechnung

Es zeigt sich, dass es offensichtlich seit 2001 einen starken Anstieg der Effizienzwerte gegeben hat, während die Werte in den Jahren vor 2001 keinen einheitlichen Trend erkennen lassen.

Sieht man sich die Verteilung der Werte in den einzelnen Jahren an, so zeigt sich, dass z.B. die Quartilsabstände zwischen 1. und 3. Quartil in den letzten Jahren des Beobachtungszeitraums seit 2001 abgefallen sind, so dass die Daten auf eine homogenere und leicht verbesserte technische Effizienz hindeuten. Dies relativiert sich allerdings, wenn man technologischen Rückschritt in die Argumentation einbezieht.

Die folgende Abbildung 31 zeigt eine geschätzte Verteilungsfunktion der technischen Effizienz in den einzelnen Beobachtungsjahren:

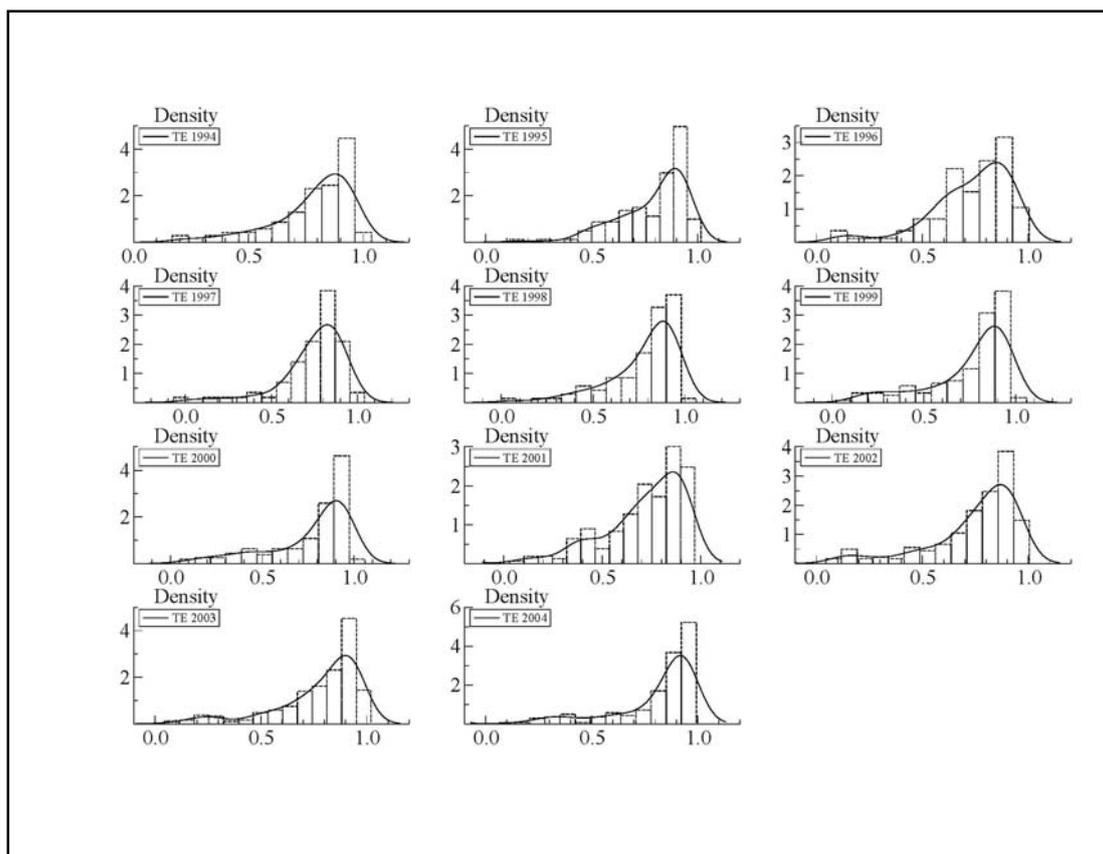


Abbildung 31: Verteilungsfunktionen der technischen Effizienzwerte in den einzelnen Beobachtungsjahren

Quelle: eigene Berechnung

Die Ergebnisse zeigen keinen deutlichen Trend, allerdings deutet sich nach 2001 eine ansteigende technische Effizienz und eine geringere Verteilung der Effizienzwerte an.

4.2.5 Verletzung der Annahmen einer monotonen Produktionsfunktion

Eine wichtige Annahme der Produktivitätsanalyse ist die Annahme einer monotonen Produktionsfunktion (CHAMBERS 1988: S. 9, KUMBHAKAR und LOVELL 2000: S. 29):

$$\text{Wenn } x' \geq x, \text{ dann } f(x') \geq f(x) \quad (\text{monotone Funktion}) \quad (4.3)$$

$$\text{Wenn } x' > x, \text{ dann } f(x') > f(x) \quad (\text{strikt monotone Funktion}) \quad (4.4)$$

Die Annahme der monotonen Funktion (4.2) besagt, dass mit einem zusätzlichen Input immer mindestens die gleiche oder eine größere Menge an Outputs erreicht werden muss, d.h. das Grenzprodukt ist nicht negativ. Die Formulierung der strikt monotonen Funktion (4.3) besagt, dass mit einer zusätzlichen Einheit Inputs immer eine zusätzliche Menge Output erzielt werden muss, d.h. das Grenzprodukt muss positiv sein.

In der Praxis muss dies nicht unter allen Umständen eintreffen. Wenn etwa Kartoffeln auf einer sehr kleinen Parzelle angebaut werden, so kann der Einsatz eines zusätzli-

chen Mitarbeiters das Ergebnis verschlechtern, da die Flächengröße der restriktive Faktor ist (Beispiel aus CHAMBERS 1988: S. 9). Gleichwohl soll diese sinnvolle und in der Produktivitätsanalyse im Allgemeinen getroffene Annahme an Hand des Futterbaudatensatzes (Kapitel 2.1) überprüft werden⁶⁸.

Eine Verletzung der Annahme wäre gegeben, wenn eine große Zahl von Betrieben für einzelne Inputfaktoren negative Elastizitäten aufweisen würde. In Abbildung 32 sind die Dichtefunktionen der Produktionselastizitäten der fünf Inputs x_{ij} .

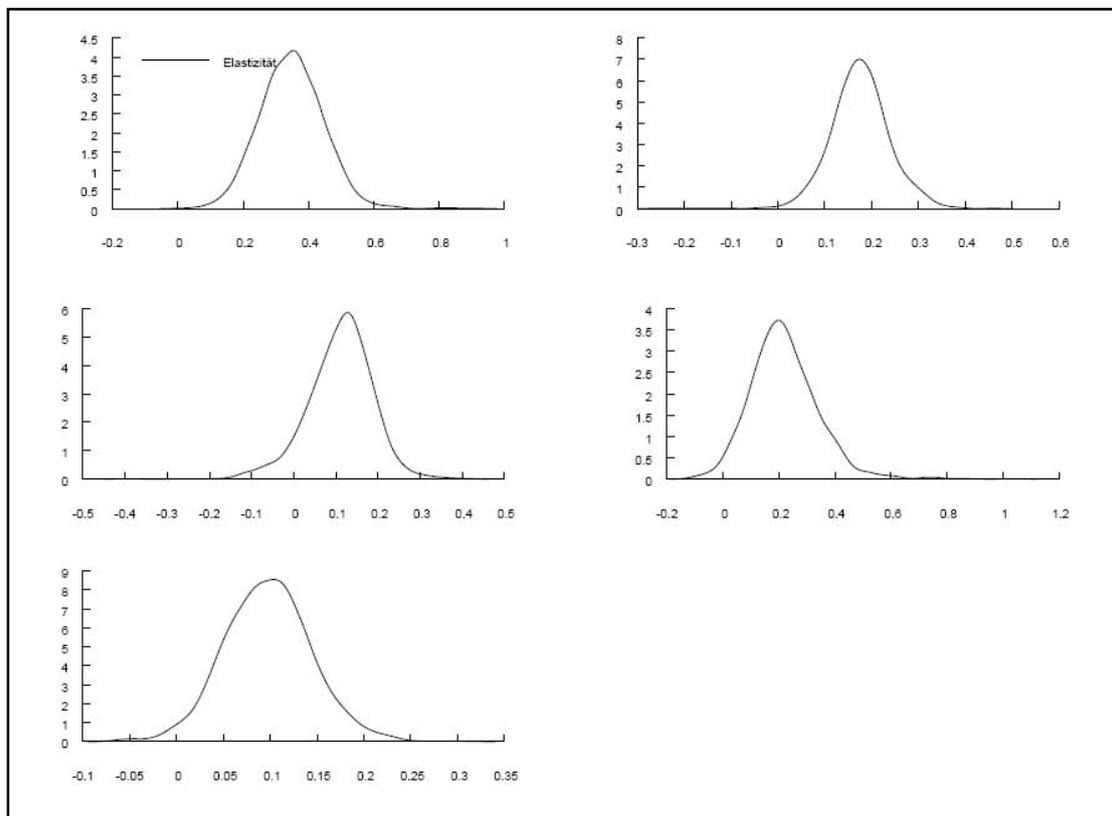


Abbildung 32: Verteilung der Skalenerträge für die einzelnen Inputfaktoren x_{ij} im Futterbaudatensatz

Quelle: eigene Berechnung

Es zeigt sich, dass bei einzelnen Betrieben negative Produktionselastizitäten für einzelne Inputs auftreten. Daher ist in der Tabelle 26 der prozentuale Anteil der Annahmeverletzungen bei den fünf Inputs dargestellt:

⁶⁸ Eine Untersuchung der Annahmeverletzung im Milchdatensatz (Kapitel 2.2 und 2.3) ergab ein ähnliches Ergebnis.

Tabelle 26: Anteil der negativen Produktionselastizitäten bei den einzelnen Inputs

	Material- aufwand x1	sonst. Auf- wendungen x2	Abschrei- bungen x3	Arbeitskräfte x4	Fläche x5
Annahme verletzt	0,12 %	1,05 %	6,46 %	1,40 %	11,59 %
Annahme erfüllt	99,88 %	98,95 %	93,54 %	98,60 %	88,41 %

Quelle: eigene Berechnung

Es zeigt sich, dass Annahmeverletzungen im Futterbaudatensatz vor allem bei den Inputgrößen Land und Kapital vorliegen, während die Annahme bei den anderen Inputfaktoren weitgehend eingehalten wird. Diese Annahmeverletzung muss angesichts der stabilen Ergebnisse in Kauf genommen werden, zumal unklar ist, ob eine andere Modellspezifikation ein „besseres“ Ergebnis gebracht hätte.

4.3 Politische Implikationen

Die vorliegende Analyse gibt Einblick in die technische Effizienz von ökologischen Futterbau- und Milchviehbetrieben. Aus dem Kern einer Effizienzanalyse lassen sich zunächst kaum politische Schlussfolgerungen ziehen, da es nicht staatliche Aufgabe ist, ohne konkrete Voraussetzungen in den Markt einzugreifen und z.B. besonders effiziente oder besonders ineffiziente Betriebe zu fördern. Politische Schlussfolgerungen lassen sich insofern nur bei richtiger Interpretation von Einflussgrößen auf die technische Effizienz und unter Berücksichtigung des Kontextes ziehen. Die Ergebnisse geben diesbezüglich einige Anhaltspunkte.

So wurde in beiden Anwendungen (Kap. 2.1 und Kap. 2.2/1.1) der Einfluss von Förderprogrammen getestet. Sowohl bei den Futterbau- als auch bei den Milchvieh-Betrieben war festzustellen, dass die Höhe der Zahlungen für Einführung und Beibehaltung des Ökolandbaus⁶⁹ sich negativ auf die technische Effizienz auswirkt. Theoretisch wäre zu erwarten, dass die Zahlungen produktionsneutral sind, da der Output einer solchen Zahlung a.) produzierte positive Externalitäten und b.) vermiedene negative Externalitäten sind. Umweltvariablen sind in dem Modell nicht enthalten. Insofern würde das Ergebnis evtl. Mitnahmeeffekte abbilden, so dass man zunächst vermuten könnte, Betriebe mit hohen Zahlungen hätten keine Anreize effizient zu wirtschaften.

Auch eine solche Interpretation dieses Ergebnisses ist abzulehnen, da sich die Prämienhöhe in den Bundesländern stark unterscheidet (vgl. Tabelle 15, S. 80). Die Prämienhöhe wird in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich berechnet, so fließt etwa die Standortqualität unterschiedlich in die Prämienhöhe ein. Daneben ist nicht völlig auszuschließen, dass die politische Präferenz einer Landesregierung die Höhe der Prämie beeinflusst. Insofern zeigt die Prämie nur, dass es einen zufälligen Effekt gibt, der die Heterogenität der Förderkulisse in den Bundesländern abbildet.

Die Vermeidung negativer Externalitäten und die Produktion von positiven Externalitäten sind eine sehr wichtige Begründung der Förderung für Ökobetriebe. Im Sinne gleicher Wettbewerbsbedingungen wäre an dieser Stelle zu fordern, dass zumindest

⁶⁹ Dies ist ein Sammelbegriff, da in verschiedenen Bundesländern die Prämien unter verschiedenen Begriffen ausgezahlt werden. Die Begriffe haben sich auch im Zeitablauf verändert und die Kombinierbarkeit der ökologischen Wirtschaftsweise etwa mit Naturschutzmaßnahmen der II. Säule ist in den Bundesländern unterschiedlich.

die Grundförderung für ökologische Betriebe nach einem vergleichbaren Muster (orientiert an Opportunitätskosten der ökologischen Wirtschaftsweise) und nachvollziehbar berechnet wird. Regionale Besonderheiten im Natur- und Ressourcenschutz (etwa der Schutz bestimmter regionaler Arten und Biotope) könnten in besonderen Programmen der II. Säule einfließen, die mit der ökologischen Wirtschaftsweise kombinierbar wäre.

Eine weitere untersuchte Variable ist ein Dummy für die Teilnahme an Agrarinvestitions-Programmen (vgl. Kap. 2.2, S. 51 und Kap. 1.1, S. 64). Es wurde eine Dummy-Variable gewählt, da nur 16 % der Betriebe im Datensatz überhaupt an dieser Form der Förderung teilnimmt, in dieser Gruppe lag die durchschnittliche Förderung je Betrieb 22.894 €, es handelt sich somit überwiegend um sog. „große Investitionen“. Dieses Förderinstrument wird von Ökobetrieben vergleichsweise selten wahrgenommen. Laut NIEBERG und KUHNERT (2006: S. 213) werden lediglich 3 % der Gelder durch Ökobetriebe abgerufen, regional fällt die Teilnahme noch niedriger aus.

Die Interpretation dieses Ergebnisses lässt vermuten, dass hauptsächlich kurzfristige Effekte über die Dummy-Variable abgebildet werden, während langfristige Effizienzgewinne durch eine geförderte Investition nicht mit abgebildet werden⁷⁰. Unterstellt man allerdings, dass Lerneffekte im Zuge einer neuen Investition kaum eine Rolle spielen, so kann festgehalten werden, dass hauptsächlich ineffiziente Betriebe an Investitionsförderung teilnehmen.

Theoretisch wäre auch hier ein neutrales Ergebnis sinnvoll bzw. ordnungspolitisch wünschenswert. DIRKSMEYER et al. (2006) sind im Hinblick auf die dynamischen Effekte dieses Förderinstrumentes skeptisch, da es hauptsächlich Mitnahmeeffekte verursacht. Daneben ist aus der Praxis bekannt, dass die förderfähigen Technologien vor allem vor 2002 nicht immer mit ökologischer Wirtschaftsweise kombinierbar waren, während andere (ökologische) Technologien erst nach 2002 förderwürdig eingestuft wurden. Nimmt man diese Kritik ernst, so erscheint eine detailliertere Untersuchung mit Beobachtungen über einen längeren Zeitraum geboten.

Die Ergebnisse des Futterbaudatensatzes (vgl. Kap. 2.1, S. 35) zeigen auch, dass die Effizienz von Umstellungsbetrieben signifikant geringer ist und sich erst nach fünf Jahren dem Durchschnitt annähert. Es zeigt sich, dass Betriebsleiter einen Lernprozess durchlaufen und den Betrieb erst optimal an die ökologische Nutzung eines Standortes anpassen müssen.

Ein möglicher Einwand gegen das Ergebnis war, dass Umstellungsbetriebe niedrigere Preise für ihre Ware erhalten. Dieser Einwand ist zwar aus der Praxis hinlänglich bekannt, allerdings lässt er sich im Datensatz nicht verifizieren. Vergleicht man etwa den durchschnittlichen Auszahlungspreis für Milch zwischen Umstellungs- und regulären Ökobetrieben, so erhält man für beide Gruppen einen Durchschnitt von 59 ct/l, bei einer größeren Schwankung bei den Umstellern (Tabelle 31 im Anhang).

Das Ergebnis deutet darauf hin, dass eine besondere Umstellungsförderung eine sinnvolle Hilfe für die Umstellung sein könnte. In vielen Bundesländern wurde nach 2005 die Umstellungsförderung gestrichen (NIEBERG und KUHNERT 2006, vgl. Tabelle 15 in Kap. 3.3, S. 80). Die theoretischen Überlegungen aus Kapitel 1.1 und Kapitel 3.4.3 zeigen, dass eine solche Förderung nicht mit dem „Infant Industry-Argument“ begründbar ist, sondern eine Förderung einer umweltfreundlichen Technologie ist. Diese

⁷⁰ Testweise würden auch Dummies für die einzelnen Teilnahmejahre in das Model integriert, dies ergab jedoch (vermutlich aufgrund der geringen Zahl der Beobachtungen) keine Ergebnisse.

Förderung sollte nicht hauptsächlich auf die Fläche bezogen sein, viel sinnvoller erscheint die Förderung eines Beratungswesens (vor allem in Ostdeutschland), das den Lernprozess in der Umstellungsphase begleitet.

Kombiniert man diese Überlegungen mit den Ergebnissen zu den Agrarinvestitionsprogrammen, so ist klar, dass einerseits eine Umstellung als Investition in eine umweltfreundliche Technologie gefördert werden sollte und andererseits die Agrarinvestitionsprogramme stärker auf umweltfreundliche Technologien ausgerichtet (vgl. Kapitel 3.4.3, S. 108) werden müssen. Nicht umsonst bezeichnet der RAT SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN in seinem Jahresgutachten 2008 die Förderung von Umweltinnovationen als „Megatrend“ (RSU 2008 S. 47 ff.). In den nächsten Jahren wird die Umweltfreundlichkeit, und hier im speziellen die Klimafreundlichkeit von Produktionssystemen eine der wichtigen Herausforderungen der Landwirtschaft sein. Zu dieser Herausforderung kann der Ökolandbau als klimafreundliche Technologie zwar einen wichtigen Beitrag leisten (HIRSCHFELD et al. 2008, FLIESSBACH et al. 2008, GRASSL 2009a und 2009b), allerdings müssen Technologien für die gesamte Landwirtschaft entwickelt werden.

Ein weiterer Teil der Förderung handelt von Informationen. In Kapitel 3.4.2 (S. 94 ff.) wird hergeleitet, warum es sinnvoll sein kann, für Konsumenten Informationen bereit zu stellen. Hierbei ist es wichtig, sachliche Informationen bereit zu stellen, damit Informationen des Staates glaubwürdig sind. Dies ist in großen Teilen des Bundesprogrammes Ökolandbau (als ein Beispiel) gelungen.

Zu Thema Information im weiteren Sinn zählen auch Ausbildung und Wissenschaft. Die Ergebnisse der Effizienzanalyse (vgl. Kap. 2) zeigen, dass Betriebe, deren Betriebsleiter überhaupt keine Ausbildung genossen haben, keine niedrigere Effizienzwerte erzielen. Auch Beratungskosten verschiedener Kategorien zeigten keine Auswirkungen auf einzelbetriebliche Effizienz. Dieses den Annahmen widersprechende Ergebnis mag zunächst erstaunen, allerdings kamen OFFERMANN und NIEBERG (2001) und GUBI (2006) zu ähnlichen Ergebnissen.

Dieses Ergebnis könnte teilweise damit zusammenhängen, dass einige „Pioniere“ des Ökolandbaus Städter waren, die ohne Ausbildung in die Landwirtschaft gingen. Leider geht aus dem Datensatz nicht hervor, *wie lange* ein Betriebe ökologische bewirtschaftet wird, auch andere persönliche Angaben fehlen (naturgemäß) in den Buchführungsdaten, so dass aus dem Datensatz nicht belegt werden kann, ob es sich um einen Pionier handelt und wie seine Herkunft ist.

Das Ergebnis zeigt auch, dass das Ausbildungssystem in Deutschland im Ganzen bis 2005 wenig auf die Besonderheiten des Ökolandbaus eingegangen ist und ein landwirtschaftlicher Bildungsabschluss daher nicht unbedingt zu einer effizienteren Wirtschaftsweise führen muss.

Die Institutionen, die speziell im Hinblick auf die ökologische Landwirtschaft ausbilden, wurden in Kapitel 3.3 (S. 87) genannt, eine detaillierte Übersicht über Standorte der praktischen Ausbildung und der Hochschulbildung findet sich bei NIEBERG und KUHNERT (2006: S. 43-48). Auch die spezielle Beratung zum Ökolandbau ist in Deutschland auf Ebene der Bundesländer sehr unterschiedlich gestaltet (vgl. NIEBERG und KUHNERT 2006: S. 57-64). Defizite sind vor allem aus dem Land Brandenburg bekannt, wo es seit 2002 kaum noch staatlich geförderte Ökoberatung gibt und selbst private Berater ihre Tätigkeit eingestellt haben. Auch aus anderen Bundesländern ist ein Rückgang von Beratungsdienstleistungen bekannt. Im Bundesprogramm Öko-

landbau sind z.T. Projekte zur Aus- und Fortbildung enthalten, allerdings ersetzt dies nicht das grundsätzliche Engagement des Staates.

Im Sinne einer produktionsneutralen Förderung der Umstellung und der Fortbildung ist das Streichen von Beratungsdienstleistung kontraproduktiv. Im Zuge einer Reform der II. Säule sollte darüber nachgedacht werden, Beratungsdienstleistungen und Fortbildung stärker zu fördern.

Die regionalen Unterschiede in der technischen Effizienz könnten unter Umständen auch mit den Aktivitäten lokaler Arbeitsgruppen von Ökolandwirten zusammenhängen. In Hessen wurden z.B. in den 1990er Jahren Aktivitäten der Fortbildung speziell für den Ökolandbau gefördert. Dieses Förderinstrument erscheint neben einer angemessenen Flächenförderung sinnvoll.

4.4 Weitere Fragestellungen und Forschungsbedarf

Der letzte Abschnitt dieses Kapitels ist der Frage gewidmet, welche Modellierungsansätze zurzeit viel angewendet und publiziert werden und ob diese Fragestellungen für den Ökolandbau anwendbar sind. Daneben soll abgeleitet aus den vorangegangenen Kapiteln weiterer Forschungsbedarf skizziert werden.

4.4.1 Unbeobachtete Heterogenität

Ein wichtiger Modellansatz der Panel-Ökonometrie (GREENE 2008: S. 200 ff.) beschäftigt sich mit der Frage, ob innerhalb eines Datensatzes unbeobachtete Heterogenität existiert, die individuell mit den Variablen auftritt und die unabhängig von dem Regressor ist.

Für die Effizienzanalyse könnte das Problem der unbeobachteten Heterogenität darin bestehen, dass eine solche unbeobachtete Heterogenität durch die individuellen Managementfähigkeiten und Präferenzen der Betriebsleiter auftritt und im Ineffizienz-Term abgebildet wird. Dies könnte zu einer Verzerrung des Ineffizienz-Terms führen. GREENE (2005: S. 285) schlägt als Lösung die Modellvariante des „*true random models*“ mit einem dreiteiligen Fehlerterm vor. Ein stochastisches Frontier Modell ließe sich wie folgt formulieren:

$$y_{it} = \alpha + \beta' x_{it} + w_i + v_{it} \pm u_{it} \quad (4.5)$$

Wobei Output y die abhängige und Input x die unabhängige Variable der Einheiten i zum Zeitpunkt t sind. Der Fehlerterm v_{it} bildet dabei die zufälligen Einflüsse und u_{it} die Einflüsse aufgrund von Ineffizienz ab. Individuelle Einflüsse werden im Fehlerterm zeitinvarianten w_i abgebildet. Aus Gründen der Bestimmung der Zufallsterme werden der zeitabhängigen Fehlerterme v_{it} und u_{it} in ε_{it} zusammengefasst, so dass ein Modell so formuliert werden kann:

$$y_{it} = \alpha + \beta' x_{it} + w_i + \varepsilon_{it} \quad (4.6)$$

Das vorgeschlagene Modell kann mit Hilfe von NLogit 4.0 modelliert werden. GREENE (2005) zeigt mit Hilfe einer Monte-Carlo Analyse, dass das „*true-random-effects*“-Modell im Vergleich zu einfachen zeitabhängigen „*random-effects* Modelle“ eine engere Verteilung der TE-Werte aufweist. Es ist daher zu vermuten, dass der Ineffizienzterm auch Effekte abbildet, die nicht auf Ineffizienz zurückgehen.

Die Integration von unbeobachteter Heterogenität in SFA-Modelle wurde in den letzten Jahren ein paar Mal durchgeführt (z.B. in ABDULAI und TIETJE 2007⁷¹), wobei die Anzahl der Publikationen überschaubar ist. Es könnte unter Umständen sinnvoll sein, eine solche Modellierung vorzunehmen. Allerdings muss hierfür überlegt werden, welche unbeobachteten Effekte theoretisch zu erwarten sind und warum diese in einem besonderen zeitunabhängigen Fehlerterm zu erfassen sind.

Für die in dieser Arbeit präsentierte Anwendung erscheint es schwierig, solche Effekte aus der Theorie heraus zu begründen, da das SFA-Modell und das Technical Effects-Modell vergleichsweise umfassend spezifiziert sind. Unbeobachtete Effekte kommen dagegen in Betracht, wenn unklar ist, ob ein Modell alle möglichen Effekte abbilden kann.

4.4.2 Heckmen-Selection Procedure

Ein weiteres Problem aus der Panel-Ökonometrie wurde in den letzten Jahren häufiger in SFA-Modelle integriert. Hierbei handelt es sich um Modellansätze, deren Ausgangspunkt ein sogenannter Selection-Bias ist.

Für die Effizienz-Analyse stellt sich bei einem Vergleich von verschiedenen Gruppen von Betrieben immer die Frage, ob die Auswahl der Gruppenmitglieder durch bestimmte Faktoren vorbestimmt ist und das Schätzergebnis somit von vorne herein verzerrt ist. Die bereits mehrfach in der Arbeit zitierte Arbeit von KUMBHAKAR et al. (2009) behandelt das Problem im Hinblick auf den ökologischen Landbau.

So ist es denkbar, dass die Entscheidung, auf ökologische Landwirtschaft umzustellen, durch Effizienz oder andere Faktoren vorbestimmt wird und konventionelle und ökologische Betriebe somit nicht voneinander unabhängig sind. Für eine (typischen) SFA-Produktionsfunktion:

$$y_{it} = f_{it}(x_{it}; \beta) + v_{it} - u_{it} \quad (4.7)$$

kann eine Nebenbedingung formuliert werden, die die Auswahl der Gruppenmitglieder modelliert:

$$I^*_{it} = z_{it}' \gamma + \delta u_{it} - e_{it} \quad (4.8)$$

Mit der binären Variablen I ist hierbei die Wahrscheinlichkeit abgebildet, sich für eine Umstellung auf ökologische Wirtschaftsweise zu entscheiden. Mit z_{it} sind dabei einflussvariablen abgebildet, die Wahrscheinlichkeit I beeinflussen. Daneben ist der Ineffizienzterm u_{it} als Einflussvariable in der Nebenbedingung enthalten. Beide Gleichungen werden in einem zweistufigen Verfahren geschätzt (zu Details siehe KUMBHAKAR et al. 2009). Ein alternativer Modellansatz ist in GREENE (2008b) dargestellt, diese Modellvariante ist seit 2008 in NLogit 4.0 modellierbar.

Auch dieser Ansatz erscheint für den Ökolandbau passend und wurde bereits von KUMBHAKAR et al. (2009) auf die Fragestellung des Ökolandbaus angewandt. Zu der Arbeit ist kritisch anzumerken, dass die grundsätzliche Idee zunächst sinnvoll eingesetzt ist. Allerdings erscheinen die möglichen Einflussvariablen auf eine Umstellungsneigung zumindest nicht auf die deutschen Verhältnisse zu passen. Neben niedrigen Opportunitätskosten und einer niedrigen Bodenqualität (SCHULZE-PALS 1994 und KÖHNE und KÖHN 1998) wurden für deutsche Ökobetriebe auch andere Bestim-

⁷¹ Der einfache Vergleich von Modellen, wie ihn ABDULAI und TIETJE (2007) durchführen, erscheint allerdings statistisch wenig abgesichert.

mungsgründe der Umstellung festgestellt. Allgemeinpolitische und ethische Motive werden als Gründe für eine Umstellung genannt (RAHMANN et al. 2004). Auch die persönliche Einstellung eines Betriebsleiters gegenüber einem neuen Anbausystem werden hervorgehoben (HOLLENBERG 2001). Diese z.T. soziologischen Variablen müssten (sofern solche Variablen in einem ökonomischen Datensatz vorhanden sind) bei einer umfassenden Modellierung einbezogen werden.

4.4.3 Mögliche Fragestellungen und Anwendungen im ökologischen Landbau

Im Bereich der Effizienzanalyse im Ökolandbau erscheinen einige Fragestellungen bisher nicht ausreichend beantwortet.

In der vorliegenden Analyse wird versucht, die „speziellen Verhältnisse“ im Ökolandbau in die Effizienzmodelle zu integrieren und berücksichtigen. Allerdings war dies zum Teil nur eingeschränkt möglich, da der verwendete Datensatz hierzu nicht ausreichend Variablen bietet. Eine ganz wichtige Frage in diesem Zusammenhang ist die Mitgliedschaft eines Betriebes in einem bestimmten Verband. Es gibt eine Reihe von guten Argumenten, warum eine Verbandsmitgliedschaft einen Einfluss auf die Effizienz von Betrieben hat. Die könnte einerseits die technische und andererseits die allokativen Effizienz betreffen.

Daneben wurde bereits im vorherigen Kapitel 4.4.2 die Frage der Umstellungsmotivation angesprochen. Eine solche Analyse wäre eine Verknüpfung von soziologischen Variablen mit einem eher betriebswirtschaftlichen Datensatz, die im Hinblick auf eine Umstellungsentscheidung die speziellen Verhältnisse im Ökolandbau sachgerecht abbilden würde.

Auch das Thema der technischen Effizienz in der Umstellungsphase auf ökologischen Landbau wurde zwar in dieser Arbeit analysiert. Allerdings war auch hier die Datengrundlage beschränkt. Es wäre insgesamt interessant zu wissen, wie viele Jahre Erfahrung ein Betriebsleiter bereits mit dem System Ökolandbau sammeln konnte. Auch eine solche Variable sollte theoretisch die Effizienz von Ökobetrieben beeinflussen – stärker als die in diesem Datensatz verwendete Variable, die nur die neu hinzugekommenen Umstellungsbetriebe kennzeichnet, nicht jedoch die Erfahrung der bereits „etablierten“ Betriebe.

Auch das gesamte Feld der Umwelteffizienz im Ökolandbau erscheint stark unterbeleuchtet. Dies könnte mit dem hohen Aufwand erklärt werden, betriebswirtschaftliche und ökologische Primärdaten simultan zu erheben. Daher gibt es bisher kaum Datensätze und Publikationen zu dem Thema – die Arbeiten von DREESMANN (2007) und KANTELHARDT et al. (2009) sind hier lobenswerte Ausnahmen.

Schließlich hat die Analyse deutlich gemacht, dass bisher zu wenig Forschung zur Marktintegration zwischen den ökologischen und den konventionellen Märkten gibt. Um etwa einen passenden Deflator für Paneldaten zu finden, muss klar sein, ob und wie stark ökologische und konventionelle Preise von einander abhängig sind. Sollte der Ökomarkt eine starke Eigendynamik aufweisen, so könnte die Anwendung eines konventionellen Deflators die Schätzergebnisse verzerren. (Daneben wäre dies ein Beitrag, der das allgemeine Verständnis des Ökomarktes verbessern würde.)

Literatur:

- Abdulai, A. und H. Tietje (2007): Estimating technical efficiency under unobserved heterogeneity with stochastic frontier models: application to northern German dairy farms, in *European Review Agricultural Economics*, Vol. 34, S. 393-416
- Brandt, H. (2007): Zuchtprogramm für Öko-Mastschweine, *Ökologie und Landbau*, Heft 142, S. 26-27
- Chambers, R.G. (1988): *Applied production analysis – a dual approach*, Cambridge, University Press
- Coelli, T.J., D.S.P. Rao, C.J. O’Donnell und G. Battese (2005): *An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis (2.A.)*, New York, Springer
- Curtiss, J. (2002): *Efficiency and structural changes in transition - a stochastic frontier analysis of Czech crop production*, Aachen, Shaker Verlag
- Dirksmeyer, W., B. Fostner, A. Margarian und Y. Zimmer (2006): Aktualisierung des Zwischenberichts des Agrarinvestitionsförderungsprogramms (AFP) in Deutschland für den Förderzeitraum 2000-2004 - Länderübergreifender Bericht. Arbeitsbericht, Braunschweig, Johann Heinrich von Thünen Institut (vTI), Institut für Betriebswirtschaft
- Dreesman, A. (2007): *Messung von Produktivität und Effizienz landwirtschaftlicher Betriebe unter Einbeziehung von Umweltwirkungen*, Dissertation am Institut für Agrarökonomie, Christian Albrechts Universität Kiel
- Fließbach, A., H. Schmid und U. Niggli (2008): Die Vorteile des Ökolandbaus für das Klima, *Ökologie und Landbau*, Heft 145, S. 17-20
- Graßl, H. (2009a): *Klimawandel und Biologischer Landbau*, Vortrag auf der 10. Wissenschaftstagung des Ökologischen Landbaus, 10.-13. Februar 2009, Zürich, Schweiz
- Graßl, H. (2009b): *Klima und Böden – eine sehr enge Beziehung*, Vortrag im Rahmen des Workshops „Bodenschutz im Klimawandel“, Veranstaltung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft, 27.03.2009, Dresden url: http://www.smul.sachsen.de/umwelt/download/Grassl_Hartmut_Bodenschutz_im_Klimawandel_27042009.pdf
- Greene, W.H. (2005): Reconsidering heterogeneity in panel data estimators of the stochastic frontier model, *Journal of Econometrics*, Vol. 126, S. 269-303
- Greene, W.H. (2008a), *A Stochastic Frontier Model with Correction for Sample Selection* (March 2008). NYU Working Paper Nr. 2451/26017. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1281901>
- Greene, W.H. (2008b): *Econometric Analysis (6.A.)*, Upper Saddle River (NJ), Pearson Prentice Hall
- Gubi, G. (2006): *Analyse der erfolgs- und effizienzbestimmenden Faktoren im ökologischen Landbaus*, Dissertation am Institut für Agrarökonomie, Christian-Albrechts Universität Kiel
- Hausman, J.A. (1978): Specification tests in econometrics, *Econometrica*, Vol. 46, S. 1251-1271
- Hemme, T., E. Deeken und W. Faßbender (2004): *Internationale Wettbewerbsfähig-*

- keit der ökologischen Milchproduktion und Verarbeitung in Deutschland, Arbeitsbericht Nr. 02oe059 des Johann Heinrich von Thünen Institut (vTI), Institut für Betriebswirtschaft, Braunschweig.
- Hirschfeld, J., J. Weiß, M. Preidl und T. Korbun (2008): Klimawirkungen der Landwirtschaft in Deutschland, Schriftenreihe des IÖW 186/08, Berlin
- Hollenberg, K. (2001): Auswirkung einer Umstellung der Landwirtschaft auf ökologischen Landbau - eine ökonomische Folgenabschätzung, Dissertation an der Fakultät für Agrar- und Gartenbauwissenschaften, Humboldt Universität Berlin
- Kantelhardt, J., K. Eckstein und H. Hoffmann (2009): Assessing programmes for the provision of agri-environmental services – An efficiency analysis realized in Southern Germany, Contributed paper on the IAAE 2009 Conference, August 16-22, 2009, Beijing, China, url: <http://ageconsearch.umn.edu/handle/51688>
- Köhne, M. und O. Köhn (1998): Betriebsumstellung auf ökologischen Landbau - Auswirkung der EU-Förderung in den neuen Bundesländer, Berichte über Landwirtschaft, Vol. 76, S. 329-365.
- Krugman, P. (1991): Geography and Trade, Cambridge, MIT Press
- Kumbhakar, S. und K.C.A. Lovell (2000) Stochastic Frontier Analysis, Cambridge, University Press
- Kumbhakar, S.C., E.G. Tsionas und T. Sipiläinen (2009): Joint estimation of technology choice and technical efficiency: an application to organic and conventional dairy farming, Journal of Productivity Analysis, Vol. 31, (2009), S. 151-161
- Kunz, P., K. Becker, M. Buchmann, C. Cuendet, J. Müller und U. Müller (2006). Züchtung von Bio-Qualitätsweizen in der Schweiz, Ökologie und Landbau, Heft 138, S. 23-25
- Marshall, A. (1952): Principles of Economics (8.E), London, Macmillan and Co, S. 221–231
- Nieberg, H. und H. Kuhnert (2006): Förderung des ökologischen Landbaus in Deutschland: Stand, Entwicklung und internationale Perspektiven. In: Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 295 (2006), S. 1-236
- Offermann, F. und H. Nieberg (2001): Wirtschaftliche Situation ökologischer Betriebe in ausgewählten Ländern Europas: Stand, Entwicklung und wichtige Einflussfaktoren, Agrarwirtschaft Vol. 50, Heft. 7, S. 421-427.
- Rahmann, G. (2006): Schafhaltung im Ökolandbau – lohnt sich der Einsatz von alten Rassen, Ökologie und Landbau, Heft 137, S. 35-37
- Rahmann, G., H. Nieberg, S. Drengemann, A. Fenneker, S. March und C. Zureck (2004): Bundesweite Erhebung und Analyse der verbreiteten Produktionsverfahren, der realisierten Vermarktungswege und der wirtschaftlichen sowie sozialen Lage ökologisch wirtschaftender Betriebe und Aufbau eines bundesweiten Praxis-Forschungs-Netzes, Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft Nr. 276, (2004) S. 1-274

- Rat der Sachverständigen Umwelt (2008): Umweltgutachten 2008 – Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels, Berlin, Url:
http://www.umweltrat.de/cae/servlet/contentblob/465442/publicationFile/34316/2008_Umweltgutachten_HD_Band1.pdf;jsessionid=8ED4876BCA563409B1903D2B32A0F9A0 zitiert als [RSU 2008]
- Rippin, M. und U. Hamm (2007): Umsatzsteigerung für öko-Lebensmittel bei fast 20 %, ZMP Ökomarkt Forum Nr. 29, 20. Juli 2007, S. 14/15
- Roeckl, C. und K. Reuter (2006): Finanzierung ökologischer Züchtung – eine Aufgabe für die gesamte Wertschöpfungskette, Ökologie und Landbau, Heft 138, S. 20-22
- Sauer, N. und B. Hardeweg (2006): Standarddeckungsbeiträge (SDB) - Kalkulation der Rechenwerte zur Betriebsklassifizierung nach der EU-Typologie, Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
- Schulze Pals, L. (1994): Ökonomische Analyse der Umstellung auf ökologischen Landbau. Münster, Landwirtschaftsverlag
- Spieß, H. (2006): Getreidebrand nachhaltig kontrollieren, Ökologie und Landbau, Heft 138, S. 26- 28
- Townsend, R. und C. Thirtle (2001), Is livestock research unproductive? Separating health maintenance from improvement research, Agricultural Economics 25 (2001), S. 177-189
- Wesche, R. und M. Köhne (2001): Besteuerung der Land- und Forstwirtschaft, AID Heft 1247/2001, Bonn, Auswertungs- und Informationsdienst für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (AID) e.V.
- Willer, H. (2003): Ressortforschung für den Öko-Landbau, Ökologie und Landbau, Heft 125, S. 63-66.
- Worldbank (2009): World development report: reshaping economics geography, Washington, Worldbank, im Internet unter:
<http://econ.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTDEC/EXTRESEARCH/EXTWDRS/EXTWDR2009/0,,contentMDK:21955654~pagePK:64167689~piPK:64167673~theSitePK:4231059,00.html> am 20.12.2009
- Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle (2006): Ökomarkt Jahrbuch 2006 – Verkaufspreise im Ökolandbau, Bonn, zitiert als [ZMP 2006]
- Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle (2007): Preise für konventionelle und ökologische Möhren, Zwiebeln und Kartoffeln sowie für Weizen, *nicht publiziert*, die Daten können beim Autor eingesehen werden, zitiert als [ZMP 2007]
- Zimmer, C. und R. Bühler (2007): Schwäbisch-Hällisches Landschwein – nachhaltiger Erfolg mit ökologischer Zuchtarbeit, Ökologie und Landbau, Heft 142, S. 38-29

Anhang

Tabelle 27: Betriebswirtschaftliche Ausrichtungen (Betriebsformen)

Betriebsform (BWA)*	Produktionszweige	Anteil am StDB des Betriebes bzw. am Umsatz
1	Spezialisierte Betriebe	
1.1	Ackerbau	Getreide, Hülsenfrüchte, Kartoffeln, Zuckerrüben, Handelsgewächse, Feldgemüse, Futterpflanze, Sämereien, Hopfen
		>2/3
1.2	Gartenbau	Gartenbauprodukte insgesamt (im Freiland und unter Glas)
		> 2/3
1.2.1	Gemüsebau	Gemüse und Erdbeeren
		> 2/3
1.2.2	Zierpflanzen	Blumen und Zierpflanzen
		> 2/3
1.2.3	Baumschulen	Baumschulprodukte
		> 2/3
1.2.4	Sonstiger Gartenbau	Gemüse oder Zierpflanzen oder Baumschulen jeweils
		<= 2/3
1.3	Dauerkulturen	Rebanlagen und Obstanlagen
		> 2/3
1.3.1	Weinbau	Rebanlagen
		> 2/3
1.3.2	Obstanbau	Obstanlagen
		> 2/3
1.3.3	Sonstige Dauerkulturen	Rebanlagen oder Obstanlagen jeweils
		<= 2/3
1.4	Futterbaubetriebe	Rinder Schafe, Ziegen, Pferde
		> 2/3
1.4.1	Milchvieh	Milchkühe, Färsen, weibliche Jungrinder
		> 2/3
1.4.2	Sonstiger Futterbau	Zucht- und Mastrinder, Schafe, Ziegen, Pferde
		> 2/3
1.5	Veredelung	Schweine Geflügel
		> 2/3
2	Nicht spezialisierte Betriebe	
2.1	Gemischt (Verbund)	Ackerbau oder Gartenbau oder Dauerkulturen oder Futterbau oder Veredelung jeweils
		<= 2/3
2.1.1	Pflanzenbauverbund	Ackerbau oder Gartenbau oder Dauerkulturen
		> 1/3
		<= 1/3
2.1.2	Viehhaltungsverbund	Futterbau oder Veredelung
		> 1/3
		<= 1/3
2.1.3	Pflanzenbau- Viehhaltung	Ackerbau oder Gartenbau oder Dauerkulturen Futterbau oder Veredelung oder Ackerbau oder Gartenbau oder Dauerkulturen
		<= 1/3

* BWA: Betriebswirtschaftliche Ausrichtung

Quelle: eigene Ausarbeitung nach SAUER und HARDEWEG 2006

Tabelle 28: Umsetzung der Zuordnung in der Buchführung mit Konten

BWA	Produktionszweige	Positionen in der Buchführung	Konten
1.1 Ackerbau	Getreide	Summe der Erlöse Getreide	Σ 2001-2018
	Hülsenfrüchte	Summe der Erlöse Hülsenfrüchte	Σ 2020-2030
	Kartoffeln	Summe der Erlöse Kartoffeln	2039
	Zuckerrüben	Summe der Erlöse Zuckerrüben	Σ 2040-2048
	Handelsgewächse	Summe der Erlöse Handelsgewächse	2060 + Σ 2063-2069
	Feldgemüse	Summe der Erlöse Feldgemüse	Σ 2050-2059
	Futterpflanze	Summe der Erlöse Futterpflanze	Σ 2070-2079
	Sämereien	Summe der Erlöse Sämereien	2061 + 2062
	Hopfen	Summe der Erlöse Hopfen	2080
	Sonst. Pflanzenproduktion	Summe der Erlöse sonst. Pflanzenproduktion	2088
	Summe der Erlöse aus Pflanzenproduktion		2099
1.2 Gartenbau		Summe der Erlöse Feldgemüse aus LDW	Σ 2050-2059
	Gemüsebau	Summe der Erlöse Gemüse aus Freiland Gartenbau	2229
		Summe der Erlöse Gemüse aus Gewächshäusern	2239
	Zierpflanzenbau	Summe der Erlöse Zierpflanzenbau Freiland	2249
		Summe der Erlöse Zierpflanzenbau aus Gewächsh.	2259
	Baumschule	Summe der Erlöse aus Baumschulen	2260
	Sonst. Gartnbau	Summe der Erlöse aus Sämereien im Gartenbau	2266
	Gesamten Gartenbauerlöse		2269
1.3 Dauerkultur	Obstbau	Summe der Erlöse aus Obstbau	2209
	Weinbau	Summe der Erlöse aus Weinbau	2299
		Summe Obstbau	Σ 2209, 2299
1.4 Futterbau	Rinderhaltung	Summe der Erlöse aus Milchproduktion	2129
	Schafe	Summe der Erlöse aus Schafhaltung	2149
	Damtiere	Summe der Erlöse aus sonstiger Tierhaltung (u.a. Ziegen)	2169
	Pferde	Summe der Erlöse aus Pferdeproduktion	2109
	Sonstige Tierproduktion	Summe der Erlöse aus Damtierproduktion	2198
	Summe Futterbau		Σ 2129, 2149, 2169, 2109, 2198
1.5 Veredelung	Schweine	Summe der Erlöse aus der Schweineproduktion	2139
	Geflügel	Summe der Erlöse aus Geflügelproduktion	2160
2. Summe	Summe Umsatzerlöse ldw. Produktion		2339

Quelle: eigene Ausarbeitung

Tabelle 29: Modellergebnisse der Produktionsfunktion mit und ohne Outlier

	Modell mit Outlier (1717 Beob.)		Modell ohne Outlier (1654 Beob.)	
	Koeffizient	t-Wert	Koeffizient	t-Wert
Constant	0,3425	17,40	0,3447	15,90
Lx1	0,3694	15,00	0,3506	15,50
Lx2	0,1888	7,28	0,1851	7,53
Lx3	0,1019	5,15	0,1072	5,36
Lx4	0,1840	5,75	0,1955	6,16
Lx5	0,0948	3,08	0,1022	3,35
Myear	- 0,0139	- 3,32	- 0,0157	- 3,92
,5*Lx1^2	0,1968	7,31	0,1940	5,89
,5*Lx2^2	0,0186	0,36	0,0278	0,52
,5*Lx3^2	0,0914	2,17	0,1034	3,41
,5*Lx4^2	0,0183	0,37	0,0668	1,23
,5*Lx5^2	- 0,0613	- 1,70	- 0,0740	- 1,96
,5*Myear^2	- 0,0119	- 6,04	- 0,0122	- 6,02
Lx1*Lx2	- 0,0993	- 3,20	- 0,0957	- 2,99
Lx1*Lx3	- 0,0365	- 0,83	- 0,0790	- 2,46
Lx1*Lx4	- 0,0268	- 0,62	- 0,0521	- 1,09
Lx1*Lx5	- 0,0038	- 0,14	0,0192	0,58
Lx1*Myear	0,0081	1,49	0,0032	0,54
Lx2*Lx3	0,0416	1,11	0,0635	1,87
Lx2*Lx4	- 0,0071	- 0,16	0,0276	0,59
Lx2*Lx5	0,0939	2,68	0,0761	2,18
Lx2*Myear	- 0,0062	- 1,00	- 0,0033	- 0,53
Lx3*Lx4	- 0,1535	- 4,34	- 0,1729	- 4,75
Lx3*Lx5	- 0,0252	- 0,83	- 0,0186	- 0,56
Lx3*Myear	0,0089	1,59	0,0102	1,96
Lx4*Lx5	0,0339	0,72	0,0602	1,16
Lx4*Myear	- 0,0095	- 1,26	- 0,0079	- 0,97
Lx5*Myear	0,0041	0,57	0,0049	0,66
$\ln\{\sigma_v\}$	- 1,9355	- 47,90	- 1,9751	- 43,50

Quelle: eigene Berechnung

Tabelle 30: Modellergebnisse des Heteroskedastizitäts- und Technical Effects Models

	Modell mit Outlier (1717 Beob.)		Modell ohne Outlier (1654 Beob.)	
	Koeffizient	t-Wert	Koeffizient	t-Wert
Heteroskedastizitäts-Modell				
Constant	- 0,7284	- 7,18	- 0,8793	- 7,18
Lx1	- 0,5295	- 6,11	- 0,6420	- 6,81
Lx2	0,1787	2,32	0,2080	2,24
Lx3	- 0,3347	- 5,67	- 0,3484	- 5,17
Lx4	- 0,2054	- 2,19	- 0,3009	- 2,52
Lx5	0,2706	3,22	0,2808	2,94
Myear	- 0,0667	- 5,57	- 0,0698	- 5,21
Myear2	- 0,0282	- 3,62	- 0,0290	- 3,17
Technical Effects Modell				
Constant	- 0,0616	- 0,26	0,0708	0,47
stat	0,1801	2,08	0,1136	1,86
hk_keine	- 0,1295	- 1,06	- 0,1532	- 1,59
age	0,0035	0,94	0,0012	0,50
ln_adv_low	0,0107	1,57	0,0046	0,89
ln_emz_ha	- 0,1604	- 2,42	- 0,0850	- 1,95
ln_EKAnteil	0,0050	0,33	- 0,0031	- 0,33
d_quote	- 0,3251	- 3,10	- 0,1947	- 2,64
ln_besatz	- 0,6273	- 5,53	- 0,5272	- 5,25
ln_share_gl	- 0,1010	- 1,84	- 0,0818	- 1,73
d_Inst	- 0,5158	- 3,59	- 0,2299	- 2,67
d_ParttimeF	- 0,2169	- 2,15	- 0,1329	- 1,82
d_Ust	- 0,2034	- 2,41	- 0,1054	- 1,50
ln_y_prae	0,0391	2,09	0,0208	1,42
ln_sh_oeo1	- 0,2248	- 2,99	- 0,2106	- 3,29
d_ost	- 0,0320	- 0,21	- 0,0703	- 0,47
d_nord	- 0,7069	- 3,16	- 0,5488	- 2,95
d_mitte	- 0,7187	- 4,56	- 0,5577	- 3,95
ln_nsg	0,0822	2,40	0,0550	1,88
ln_gruene	- 0,2993	- 2,40	- 0,2387	- 2,20
ln_enf2	0,2372	3,95	0,1818	3,52

Quelle: eigene Berechnung

Tabelle 31: Kennzahlen von Umstellungsbetrieben und Ökobetrieben

Kennzahl	Einheit	Umstellungsbetriebe		Ökologische Betriebe	
		Mittelwert	Stabw	Mittelwert	Stabw
Größe der Gruppe	Anzahl		207		1510
Umsatz	Tsd. Euro	144,87	199,16	129,91	112,63
Land	ha	86,05	139,30	62,97	71,53
Umsatz / ha	Euro/ha	1.969,23	1.286,29	2.679,42	3.347,12
Arbeitskräfte	Akh/Jahr	1,79	1,96	1,81	0,91
Arbeitskräftebesatz	AK/100 ha	2,85	1,82	3,91	2,72
GL-Anteil	%	45,78	38,55	34,21	36,64
Intensität Tierhaltung	VE/ha	0,91	0,33	1,01	0,38
Anteil Betriebe mit >1,2 VE/ha	%	20,77	40,67	32,25	46,76
Anteil Ost	%	5,31	22,49	7,35	26,11
Standortqualität	EMZ/ha	3.297,67	1.707,98	3.350,90	1.181,67
Anteil Futterbau	%	86,33	13,96	78,35	17,45
Milchvieh haltende Betriebe					
Anzahl der Milchviehhalter		156		1.272	
Milchpreis	cent/l	58,91	40,76	58,63	21,52
Durchschnittliche Herdengröße	Kühe	47,45	38,33	38,61	25,57
Kuhbesatz / ha	Kühe/ha	0,67	0,23	0,76	0,29

Quelle: eigene Berechnung

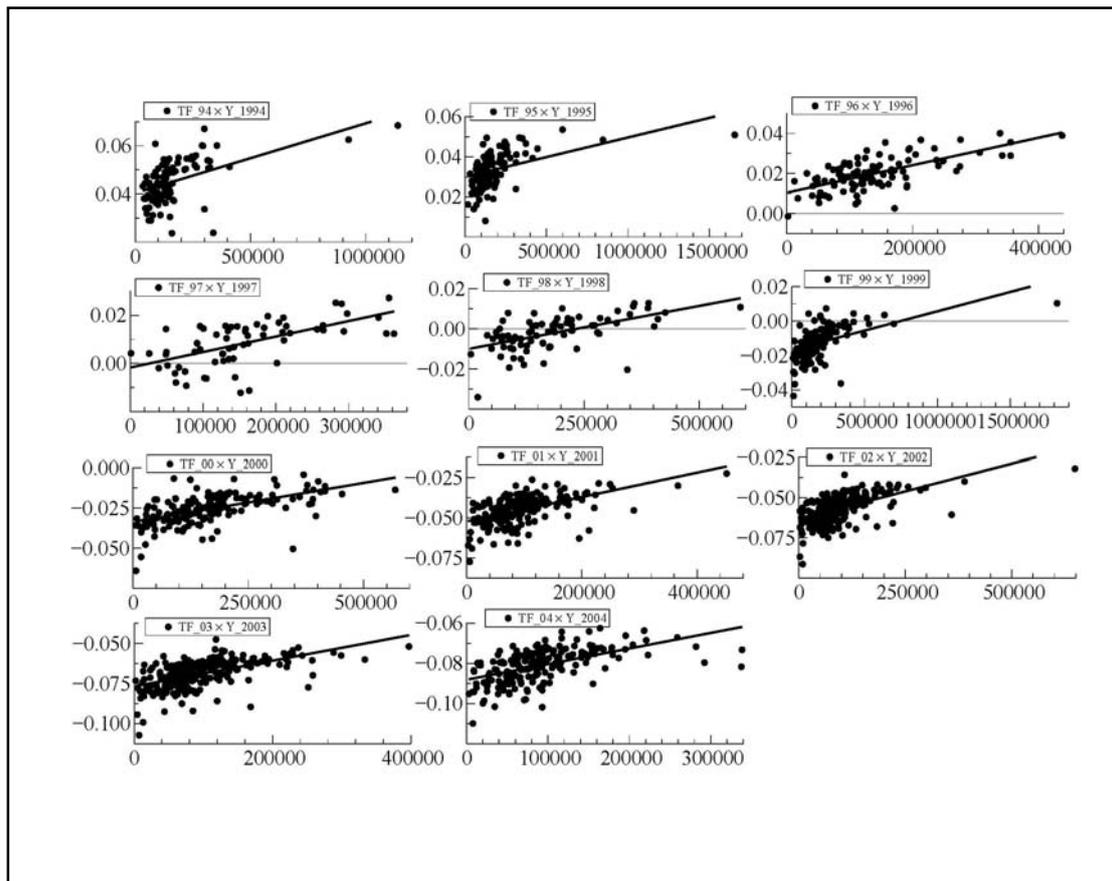


Abbildung 33: Einfluss der Betriebsgröße (Umsatz) auf den technologischen Fortschritt in den einzelnen Wirtschaftsjahren

Quelle: eigene Berechnung

Zusammenfassung

Die Arbeit enthält in **Kapitel 1** die Einleitung und die Ableitung der Fragestellung. Es wird zunächst das Umfeld des Sektors in den Jahren 1994 bis 2006 dargestellt. Der Ökolandbau hat sich einerseits am Markt für Lebensmittel gut etabliert und wächst dynamisch. Auch die Umstellungsraten sind positiv, bleiben aber hinter dem Marktwachstum zurück. Durch die verschiedenen Reformschritte der EU Agrarpolitik wird der Ökolandbau immer wieder vor umfassende Herausforderungen gestellt. Auf diese Herausforderungen kann der Ökolandbau mit Hilfe einer erhöhten Effizienz reagieren. Es hat in den letzten Jahren eine Reihe von Studien zur Effizienz im Ökolandbau gegeben. Die Studien geben erste Einblicke in die einzelbetriebliche Effizienz von Ökobetrieben, häufig sind sie jedoch nicht auf die speziellen Fragestellungen des Ökolandbaus abgestimmt. So sind nur wenige Studien in der Lage die Effizienz in der Umstellungsphase zu modellieren und auch mögliche regionale Einflussfaktoren werden nicht berücksichtigt. Die vorliegende Arbeit modelliert die technische Effizienz auf ökologischen Futterbau-Betrieben und passt die Modelle den speziellen Erfordernissen der ökologischen Landwirtschaft an.

In **Kapitel 2** folgen vier zum Teil bereits publizierte Effizienzanalysen von ökologischen Futterbau- und Milchviehbetrieben. Das Modell wurde mit Hilfe einer stochastischen Frontieranalyse (SFA) geschätzt, in das SFA-Modell sind das „Heteroskedastizitäts-Modell“ und das „technical effects Modell“, das die Einflussfaktoren auf die technische Effizienz schätzt, integriert. Der gewählte Modellrahmen erweist sich als passend für die Analyse, was durch statistische Tests belegt werden kann. Es werden die Elastizitäten der einzelnen Input-Faktoren im Hinblick auf den Output diskutiert. Es zeigt sich, dass neben den „klassischen“ Bestimmungsgründen der technischen Effizienz regionale Faktoren einen wichtigen Einfluss auf die technische Effizienz ausüben: Die technische Effizienz ist in den Regionen unterschiedlich ausgeprägt und Agglomerationseffekte beeinflussen die technische Effizienz. Dies deutet darauf hin, dass technologische Spill-Over-Effekte existieren. Die Entwicklung der technischen Effizienz in der Umstellungsphase zeigt, dass sich die technische Effizienz nach etwa 5 Jahren verbessert, und sich dem Durchschnitt aller Betriebe annähert. Die Futterbau- und Milchvieh-Betriebe haben technologischen Rückschritt zu verkraften. Dies könnte mit geringen Ausgaben des Staates für auf den Ökolandbau zugeschnittene Forschung zusammenhängen.

In **Kapitel 3** folgt Analyse der verschiedenen Formen von Marktversagen, die einen Eingriff des Staates zu Gunsten der ökologischen Landwirtschaft eventuell volkswirtschaftlich rechtfertigen. Die Formen des Marktversagens sind a.) externe Effekte, b.) Informations-Asymmetrien, c.) Marktversagen am Kapitalmarkt (Infant Industry-Argument) und d.) nicht-rationales Verhalten (meritorische Güter). Um die verschiedenen Formen des Marktversagens einordnen zu können, wird skizziert, welche Ergebnisse ein funktionierender Markt hervorbringen kann und welche Modellannahmen dem Funktionieren zu Grunde liegen. Eine sogenannte „first-best“ Lösung wird dargestellt, deren Umsetzbarkeit im Umfeld der EU Agrarpolitik allerdings unwahrscheinlich erscheint. Daher erscheint die Diskussion einer pragmatischen „second-best“-Lösung gerechtfertigt.

Die Theorien des Marktversagens werden anschließend erläutert, eine Anwendung der Theorien auf den ökologischen Landbau wird geprüft. Marktversagen aufgrund von externen Effekten ist der wichtigste Grund für einen Eingriff in den Markt für landwirtschaftliche Güter zu Gunsten der ökologischen Landwirtschaft. Dieses Argument wird auch in der politischen Praxis häufig angewandt. Die Gefahr einer adversen Selektion auf Grund von asymmetrisch verteilter Information ist im landwirtschaftlichen Kontext bisher kaum diskutiert worden. Es gibt zahlreiche gute Argumente, die für einen Eingriff des Staates sprechen. Die Gegenargumente sind grundsätzlicher Natur, allerdings kann man je nach politischem Leitbild auch zu einer Bejahung dieser Theorie als Eingriffsgrund kommen. Das Infant Industry-Argument ist für eine Förderung des Ökolandbaus abzulehnen, da die Kriterien einer Infant Industry überwiegend nicht auf den Ökolandbau zutreffen. Die Theorie der meritorischen Güter ist zwar eine der Komplexität der modernen Gesellschaft angemessene Problem-Analyse. Die Voraussetzung eines Eingriffs in den Markt und auch deren Implikationen sind bisher nicht konsistent ausgearbeitet. Daher wird auch die Theorie der meritorischen Güter als Grundlage der Förderung des Ökolandbaus abgelehnt.

Das **Kapitel 4** enthält eine Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse sowie eine Schlussbetrachtung. Es wird eine kritische Würdigung der Ergebnisse der Stochastischen Frontier-Analyse vorgenommen. Die vorliegenden Ergebnisse unterliegen – wie viele andere Untersuchungen – einigen Restriktionen, einige mögliche Schwächen und Einwände im Datensatz werden kritisch diskutiert.

Die Auswahl der Daten sowie deren Aufbereitung wird dargestellt. Es handelt sich um Buchführungsdaten, so dass der Auswahlprozess nicht zufällig sondern funktional ist. Die zeitliche und räumliche Verteilung der Daten ist von dieser Auswahl betroffen. Hierbei zeigt sich, dass der Datensatz die Grundgesamtheit gut abbildet, allerdings enthält der Datensatz keine Beobachtungen aus Schleswig-Holstein und Hessen. Daneben sind besonders kleine und sehr große Betriebe zu wenig repräsentiert, was ebenfalls mit der funktionalen Auswahl zu begründen ist.

Es wird danach gezeigt, dass das Modellergebnis nicht von extremen Beobachtungen („Outlier“) verzerrt wird. Im Weiteren werden das Thema des technologischen Rückschritts, die Annahme der monotonen Produktionsfunktion und die Entwicklung der technischen Effizienz über die Zeit diskutiert. Technologischer Rückschritt könnte neben den erwähnten geringen Ausgaben des Staates für Ökolandbau-spezifische Forschung auch mit Größeneffekten und mit Preiseffekten erklärt werden. Die Annahme einer monotonen Produktionsfunktion wird überwiegend eingehalten. Die technische Effizienz scheint vor allem in den letzten Beobachtungsjahren angestiegen zu sein, allerdings lässt sich kein klarer Trend über den gesamten Zeitraum identifizieren.

Am Ende werden politische Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen gezogen. Es wird ein kurzer Blick auf die aktuellen Modelle in der stochastischen Effizienzanalyse geworfen. Schließlich wird zukünftiger Forschungsbedarf in der Effizienzanalyse im Ökolandbau skizziert, der vor allem im Hinblick auf Umwelteffizienz besteht.

Summary

The following dissertation has the topic “Efficiency analysis in organic farming – status, empirical analysis and political conclusions”.

The dissertation begins in **chapter 1** with an introduction to the topic and a deduction of the main research questions. The environment of the sector in the years 1994 to 2006 has been ambiguous: Organic market has gone through a dynamic and substantial growth. Also the share of converting farms is significant but below the growth rate on the market side. The different reforms steps in the EU’s Common Agricultural Policy (CAP) were challenging for many organic farms in many respects. Organic farms can react on these developments by means of an increased efficiency. During the last decade there have been some studies on the efficiency in organic farming. These studies give a first introduction of the efficiency of organic farms, but often they are not addressing the special problems of organic farming systems. Only a few studies can address the development of efficiency in the conversion period of organic farms. Also regional determinants of technical efficiency are not included in most of the models. This paper models the technical efficiency of organic grassland farms and adapts the models that address some of the specific problems of organic farming systems.

The **chapter 2** follows with four empirical applications of the efficiency analysis of organic grassland and milk farms. The models are estimated using a stochastic frontier analysis (SFA). The ‘heteroscedastic model’ and the ‘technical effects models’ are added into the model-framework in order to take account the size effects and to estimate the influence of potential determinants of technical efficiency. The selected model framework proves to be suitable for the analysis, which is shown by different statistical tests. The elasticities of the inputs with respect to output are discussed. Besides the “traditional” determinants, the regional factors exert an important influence on of technical efficiency: Technical efficiency is different depending on the respective region and agglomeration affects the efficiency of the single farms. This suggests that there are technological spillover effects. The development of technical efficiency in the conversion period shows that efficiency is improving after 5 years and finally reaching the average performance of all farms after 6-11 years. The grassland and dairy farms have to cope with technological regress. This might be explained by low expenditure of the government for research and development specially addressed to organic farming.

The **chapter 3** is concentrated on an analysis of the various forms of market failure, which might justify government intervention in favor of organic farming from an economic point of view. The forms of market failure are a.) Externalities, b.) Information asymmetries, c.) Market failure on the capital market (the “infant industry argument”) and d.) Non rational behavior (“merit goods”). In order to classify the various forms of market failure, the results of a functioning market and the model assumption underlying the neoclassical model are described. The so called “first best” solution is presented, their feasibility in the context of EU’s Common Agricultural Policy (CAP), however, seems to be unlikely. Therefore, a “second best”-solution seems to be more realistic.

The different theories and forms of market failure with respect to organic farming are explained. Market failure due to externalities still seems to be the most important argument for state intervention in agricultural markets in favor of organic farming. This argument is also often applied in political practice. The risk of adverse selection processes due to asymmetric information has been rarely discussed in the agricultural context. There seems to be some good arguments in favor of a state intervention. However, the arguments against state intervention are of more general nature. Therefore a state intervention can be justified by this theory depending from the individual political point of view. The infant industry argument is rejected for supporting organic farming in specific, since the criteria of an “infant industry” do not completely apply on organic farming. The theory of merit goods takes into account the complexity of modern societies providing a solution for non rational behavior. Nevertheless, the preconditions for a state intervention are not consistently defined; therefore the “merit goods” argument does not seem to justify a state intervention in favor of organic farming.

Chapter 4 contains a summary of the main results of the dissertation and summary and conclusions. A critical assessment of the results of the stochastic frontier analysis is conducted. The results are – like in many other studies – subject to some restrictions. Problems and potential weaknesses mainly in the dataset are discussed.

The selection and treatment of the data are presented in detail. The dataset consists of accounting data therefore the selection process is not strictly random but also due to function (tax-declaration). The temporal and spatial distribution of the data-set is affected by the functional selection. The overall population of organic farms in Germany is represented by the data-set; nevertheless, organic farms in Schleswig-Holstein and Hessen are underrepresented. In addition very small and very large farms are underrepresented, which can be explained by the function of the data-set.

It can be shown that the model results are hardly distorted by extreme values (“outlier”). The issues of technological regress, the adaption of the monotonistic production function and the development of technical efficiency over time are discussed in detail. Some of the technological regress can be explained by the low expenditure of the government for research and development addressed to organic farming. Also some size and price effects might play a role. The assumption of a monotonistic production function is only violated in a few cases. The technical efficiency seems to be increasing during the last three years in the data set, but no clear trend over the whole period could be identified.

At the end of the dissertation policy conclusions are drawn from the results. Some of the recent developments in stochastic frontier analysis are shortly described. Finally, future research questions and topics with respect to organic farming are outlined. One of the main research questions, however, seems to deal with the topic of environmental efficiency.

Danksagung

Ich möchte mich bei meinen Betreuern Prof. Dr. Stephan von Cramon-Taubadel und Prof. Dr. Bernhard Brümmer für die Themenstellung und Betreuung der Arbeit bedanken. Die Arbeit hat Spaß gemacht und das offene und konstruktive Arbeitsklima war sehr angenehm. Ich habe bei Fragen stets sehr viel Diskussionsbereitschaft angetroffen, was für die Entwicklung meiner Doktorarbeit sehr wichtig war.

Bei Prof. Dr. Detlev Möller möchte ich mich für die Bereitschaft bedanken, an der mündlichen Prüfung als Prüfer mitzuwirken und meine Arbeit darüber hinaus in Witzenhausen bekannt zu machen.

Daneben habe ich von einigen Wissenschaftlern und Kollegen wertvolle Hinweise erhalten, die meine Arbeit substanziell voran gebracht haben.

Hierbei möchte ich ganz besonders das detaillierte und engagierte Korreferat von Frau Dr. Hiltrud Nieberg im Doktorandenseminar hervorheben, das für den Fortgang der Arbeit sehr hilfreich war.

Weitere wichtige Anregungen sowie konstruktive Kritik habe ich von Prof. Dr. M. Köhne, Prof. Dr. S. Rahman, Prof. Dr. A.M. Häring, Prof. Dr. J. Kantelhardt, Dr. G. Breustedt und Prof. Dr. S. Dabbert erhalten.

Für den erfolgreichen Abschluss einer Doktorarbeit kann der Beitrag von Kollegen an einer Institution nicht hoch genug eingeschätzt werden. Dr. Linde Götz, Rico Ihle und Stephan Busse habe meine Arbeit mit inhaltlichen Kommentaren begleitet und mich immer wieder motiviert, weiter zu machen. Tinoush Jamali hat mir Abfragen in MS-Access erklärt, vielen Dank! Auch Yanjie Zhang, Kolawole Ogundari, Oleg Nivyeyskiy, Joseph Amikuzuno und Sören Prehn verdanke ich interessante Gespräche und Anregungen.

Jochen Thiering und Dr. Sebastian Klimek (vTI Braunschweig) haben mir Dinge in Arc View gezeigt, Dankeschön. Dr. Barbara Bichler (Universität Hohenheim) hat mir mit Naturschutzdaten ausgeholfen, vielen Dank.

Ein besonderer Dank gebührt unserer Sekretärin, Antje Wagener für die tägliche Organisation unseres Lehrstuhls im Großen wie im Kleinen.

Bettina Meier, Barbara Heinrich, Maryellen Wales und Marilla Meier haben diese Arbeit Korrektur gelesen und dabei wichtige Fragen gestellt. Vielen Dank dafür!

Und schließlich geht ein großer Dank Marilla, Oskar und Johann, ohne Euch geht es nicht!

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, die vorliegende Dissertation ohne Hilfe Dritter und nur mit den angegebenen Quellen und Hilfsmitteln angefertigt zu haben. Alle Stellen, die wörtlich oder inhaltlich aus den Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht worden. Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Göttingen, den 21. Dezember 2009

[Sebastian Lakner]