

Organisatorische und
technologische Innovationen
in der Landwirtschaft

Schriftenreihe
Band 21
2006



rentenbank

Inhalt	Seite
Vorwort	5
Anreizsysteme für qualifizierte Fremdarbeitskräfte in landwirtschaftlichen Innovations- und Wachstumsprozessen von Zazie von Davier, Christian Schaper, Prof. Dr. Enno Bahrs und Prof. Dr. Ludwig Theuvsen	11
Perspektiven für Managementgesellschaften im Marktfruchtbau am Beispiel Nordostdeutschlands von Prof. Dr. Clemens Fuchs, Dr. Joachim Kasten und Ullrich Bauer	57
Effizienzanalytische Untersuchungen zum optimalen Spezialisierungsgrad landwirtschaftlicher Betriebe von Dr. Gunnar Breustedt, Tammo Francksen, Arnd von Hugo und Prof. Dr. Uwe Latacz-Lohmann	97
Einzelbetrieblicher Nutzen von Precision-Farming-Technologien - ausgewählte Fallstudien von Markus Gandorfer, Dr. Andreas Meyer-Aurich und Prof. Dr. Dr. h.c. Alois Heißenhuber	141
Akzeptanz organisatorischer und technologischer Innovationen in der Landwirtschaft bei Verbrauchern und Landwirten von Carl Vierboom, Ingo Härten und Dr. Johannes Simons	171

Vorwort

Die ökonomischen und politischen Rahmenbedingungen der landwirtschaftlichen Produktion haben sich in den letzten Jahren bereits spürbar verändert, dies wird sich auch zukünftig fortsetzen. Entwicklungen, wie die Entkopplung der Direktzahlungen oder die fortschreitende Liberalisierung des Weltagrarhandels üben nach wie vor einen enormen Anpassungsdruck auf den Sektor aus. In der Vergangenheit konnte sich die deutsche Landwirtschaft dieser Herausforderung erfolgreich stellen. So ist die Arbeitsproduktivität in den Jahren 2000-2005 jahresdurchschnittlich um 4,4 Prozent angestiegen, im Vergleich zu 1,4 Prozent in der gesamten Wirtschaft. Entsprechend sind die Lohnstückkosten in der Landwirtschaft in diesem Zeitraum um durchschnittlich 3,3 (1,3) Prozent pro Jahr gesunken (Institut der deutschen Wirtschaft, 2006). Die Exportquote der Ernährungswirtschaft konnte im vergleichbaren Zeitraum um insgesamt knapp 4 Prozent zulegen. Dies ist eine beeindruckende Entwicklung. Zeit, sich auf bislang Erreichtem auszuruhen, bleibt gleichwohl nicht.

So stellen strenge Qualitäts- und Umweltstandards, strukturelle Defizite und kostentreibende Arbeitsmarkt- und Energiepolitik die deutsche Landwirtschaft und das Agribusiness weiterhin vor große Probleme im internationalen und europäischen Wettbewerb. Um das vergleichsweise hohe Kostenniveau weiter zu senken und die gesellschaftlichen Wünsche zu erfüllen, sind permanente organisatorische und technologische Innovationen notwendig. Dabei spielen Forschung und Entwicklung in privater und öffentlicher Verantwortung eine zentrale Rolle für den Innovationsprozess.

Organisatorische und technologische Innovationen wirken sich unmittelbar auf die landwirtschaftlichen Betriebe aus. Welche Perspektiven ergeben sich für deren organisatorische Weiterentwicklung? Trotz mancher Hemmnisse, insbesondere beim Familienbetrieb, entstehen neue Entwicklungschancen. Bei der Auswahl der zu fördernden Studien im Rahmen der Ausschreibung der Edmund Rehwinkel-Stiftung waren für die Kuratoren Teilaspekte von besonderem Interesse:

- die den gesellschaftlichen Stellenwert und die Akzeptanz von Agrarforschung darstellen,
- die den Nutzen speziell für den einzelnen Betrieb herausstreichen,
- die Chancen aber auch Hemmnisse moderner Arbeitsorganisation für den erweiterten Familienbetrieb aufzeigen und
- die einen Vergleich der Wettbewerbsfähigkeit der unterschiedlichen Betriebsorganisationen erlauben.

Das Thema Fremdarbeitskräfte gewinnt infolge des sich beschleunigenden Strukturwandels in der deutschen Landwirtschaft an Bedeutung. In den betrieblichen Wachstumsprozessen wirkt der Faktor Arbeit aber mitunter limitierend. Ziel der Studie „Anreizsysteme für qualifizierte Fremdarbeitskräfte in landwirtschaftlichen Innovations- und Wachstumsprozessen“ war u.a. herauszuarbeiten, wie landwirtschaftliche Betriebe unterschiedlicher Produktionsschwerpunkte Wachstum realisieren wollen und welche Wachstumsoptionen genutzt werden sollten. Einer Knappheit an Facharbeitskräften können wachsende Betriebe, laut Studie grundsätzlich mit drei Strategien begegnen: a) Einstellung zusätzlicher Arbeitskräfte, b) Gründung von Kooperationen und c) Substitution von Arbeit durch Kapital in Form innovativer, die Produktivität erhöhender Mechanisierung. Die Wahl einer geeigneten Strategie hängt dabei u.a. von der Ausrichtung der Betriebe ab.

Ein weiteres Arbeitsziel war, Anreizsysteme aufzuzeigen, die es ermöglichen, qualifizierte Mitarbeiter an den Betrieb zu binden. Ein Arbeitsplatz in der Landwirtschaft gilt aufgrund der hohen Arbeitsbelastung und der vergleichsweise geringen Löhne als eher unattraktiv. Die Befragungsergebnisse indes zeigen, dass sich die bereits in den Betrieben beschäftigten Fremdarbeitskräfte durch hohe Motivation und überdurchschnittlichen Arbeitseinsatz auszeichnen. Neben finanziellen Anreizen verweisen die Autoren auf Anreizsysteme in der Landwirtschaft, die diesen Arbeitsplatz attraktiv machen. Dieser Befund sollte nach Meinung der Autoren zukünftig verstärkt als Marketinginstrument zur Einstellung neuer Fremdarbeitskräfte genutzt werden, um die zuvor genannten und von Außenstehenden wahrgenommenen Nachteile zu relativieren. Insoweit sei der mitunter prognostizierte Fachkräftemangel keineswegs unabwendbar, sondern kann durch geeignete personalwirtschaftliche Maßnahmen abgemildert oder sogar gänzlich vermieden werden.

Eine Reduzierung der Kosten lässt sich am ehesten durch ein verbessertes Management sowie durch Wachstum realisieren. Die Autoren der Studie „*Perspektiven für Managementgesellschaften im Marktfruchtbau am Beispiel Nordostdeutschlands*“ sehen gute Chancen, Kostensenkungspotentiale kurzfristig durch eine horizontale Integration mit Landbewirtschaftungsgesellschaften zu realisieren. Bei Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen in den bestehenden Strukturen gehen die Autoren davon aus, dass eine verbesserte Unternehmensführung erst mittelfristig und durch den Strukturwandel mittel- bis langfristig zur Verfügung steht.

Nach der Entkopplung der Direktzahlungen stellt sich die Frage einer flächendeckenden Landbewirtschaftung. Auf ungünstigen Standorten könnte die Entkopplung zu einer Herausnahme landwirtschaftlicher Flächen aus der Produktion führen. Dies bestätigen Ergebnisse einer Modellkalkulation, die zeigen, dass

eine ‚Bewirtschaftung ohne Prämie‘ ausschließlich ‚leichter Standorte‘ auch bei niedrigen Kosten und standortangepasstem Management für Landbewirtschaftungsgesellschaften nicht attraktiv ist.

Die Autoren erwarten eine vermehrte Komplettbewirtschaftung von Marktfruchtbetrieben bzw. von Betriebszweigen ‚Ackerbau‘ und weniger die Bewirtschaftung marginaler Standorte, die von bisherigen Bewirtschaftern aus der Produktion genommen werden. Bei einer Bewirtschaftung durch Managementgesellschaften lassen bereits Kostenvorteile von ca. 10 Prozent die Schwelle zur Wettbewerbsfähigkeit überschreiten. Dieses Ergebnis wirft die Frage auf, warum die Bewirtschaftung durch Managementgesellschaften nicht bereits heute stärker verbreitet ist. Hierzu merken die Autoren an, dass Anpassungsreaktionen grundsätzlich Zeit benötigen. Versunkene Kosten früherer Investitionen und Grenzrentabilitäten von weiteren Investitionsschritten, vorsichtige Reaktionen sowie die Furcht vor dem Verlust von Pachtflächen lassen zunächst an einer Eigenbewirtschaftung festhalten. Chancen für Managementgesellschaften sehen die Autoren dagegen kurzfristig, wenn Nichtlandwirte größere Flächen kaufen, Unternehmensnachfolger fehlen oder größere Investitionen im Einzelbetrieb anstehen.

Die Studie „*Effizienzanalytische Untersuchungen zum optimalen Spezialisierungsgrad landwirtschaftlicher Betriebe*“ setzt sich mit der Frage auseinander, ob sich ein landwirtschaftlicher Betrieb stärker auf einen Betriebszweig konzentrieren, mehr diversifizieren oder seine Spezialisierung unverändert beibehalten sollte. In dieser methodisch anspruchsvollen Untersuchung wird das wissenschaftliche Konzept der Technologieeffizienz eingeführt und empirisch für mehrere tausend landwirtschaftliche Betriebe über mehrere Jahre quantifiziert. Nach Definition der Autoren ist ein Betrieb dann technologieeffizient, wenn er bei gegebenem Umfang und Kombination seiner Produktionsfaktoren die Spezialisierung und die Nebenbetriebszweige gewählt hat, die den maximalen Betriebsertrag ermöglichen.

Auf der Grundlage des Konzepts der Technologieeffizienz werden für die Beratung sowie die landwirtschaftlichen Betriebe beachtenswerte Schlussfolgerungen gezogen. Im Mittel der unterschiedlichen Betriebsgruppen können laut der Studie technologieineffiziente Betriebe ihre Produktivität um 10 bis 30 Prozent steigern.

Die im Rahmen der Pilotstudie erarbeiteten Ergebnisse rechtfertigen nach Meinung der Autoren, das hier vorgestellte Konzept der Technologieeffizienz seitens der Agrarökonomie weiter zu vertiefen. Eine allgemeine theoretische Definition der Technologieeffizienz steht noch aus. Auch sollte das Vorgehen in dieser Studie für die empirische Messung der Technologieeffizienz insbesondere mit der Methode der Stochastischen Frontier Analyse verglichen werden.

Seit den frühen 90er Jahren werden ‚Precision-Farming-Technologien‘ (präziser Ackerbau bzw. Teilflächenbewirtschaftung) erforscht. Die Verbreitung dieser Technologien ist allerdings weit hinter den ursprünglichen Erwartungen von Experten zurückgeblieben. Eine Anwendung des Precision-Farming wird insbesondere bei größeren landwirtschaftlichen Betrieben mit hoher Heterogenität in den Schlägen als lohnend erachtet. Die gesamtbetrieblichen ökonomischen Auswirkungen eines Einsatzes dieser Technologien werden bislang in nur wenigen Studien analysiert.

Das Ziel der Untersuchung *„Einzelbetrieblicher Nutzen von Precision-Farming-Technologien – ausgewählte Fallstudien“* ist es, die Auswirkungen des Einsatzes dieser Technik auf Betriebsebene anhand einer Literaturstudie und Befragungen von zwei Betrieben zu analysieren, die über eine langjährige Erfahrung mit Precision-Farming-Technologien verfügen. Darüber hinaus soll der Nutzen dieser Technologien für den Betrieb exemplarisch herausgearbeitet werden, um so Schlussfolgerungen für den Einsatz der Technologien ableiten zu können.

Die Ergebnisse dieser Studie verdeutlichen, dass nicht jeder Ansatz zum Teilschlagmanagement für jeden Standort Erfolg versprechend sein muss. Nach Meinung der Autoren müssen dazu jeweils betriebsindividuelle Lösungen gefunden werden. Bisher fehlen allerdings noch die Konzepte, die aufzeigen, unter welchen Voraussetzungen der Einsatz welcher Technologie den meisten Erfolg verspricht. Hinweise hierzu konnten aus den Erfahrungen der beiden Betriebe abgeleitet werden. Demnach sind Düngesysteme auf der Basis von Ertragskarten eher für Standorte vorteilhaft, bei denen der Niederschlag begrenzend wirkt, während an Standorten, bei denen die Stickstoffversorgung limitierend ist, sensorbasierte Systeme vorgezogen werden. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass der Einsatz von Precision-Farming-Technologien erheblichen Einfluss auf Umfang und Qualität des Arbeitskräfteeinsatzes haben kann. Diese von zwei Standorten abgeleiteten Erfahrungen bedürfen nach Aussage der Autoren allerdings noch einer weiteren wissenschaftlichen Überprüfung, bevor sie verallgemeinert werden können.

Organisatorische und technologische Innovationen stärken die Wettbewerbsfähigkeit des landwirtschaftlichen Sektors, so lassen sich die bisher angesprochenen Studien auf einen Nenner bringen. Die gesellschaftliche Akzeptanz von Innovationen und technischem Fortschritt stellt eine nicht zu unterschätzende Rahmenbedingung für die Wettbewerbsfähigkeit des Sektors dar. Wie in kaum einer anderen Branche stoßen aber Innovationen in der Landwirtschaft auf Unbehagen, ja zum Teil vehemente Ablehnung seitens der Verbraucher. Diese pflegen ein Idealbild von der Landwirtschaft, das durch romantisierende und diffuse Bilder von bäuerlicher Tradition in kleinen, wenig spezialisierten Familienbetrieben geprägt ist.

Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel der Untersuchung *„Akzeptanz organisatorischer und technologischer Innovationen in der Landwirtschaft bei Verbrauchern und Landwirten“*, die Akzeptanz von Innovationen in der Landwirtschaft bei Verbrauchern und bei Landwirten zu analysieren und daraus Empfehlungen für die Kommunikation abzuleiten. Die qualitative Studie basiert auf der Morphologischen Wirkungs- und Kommunikationspsychologie.

Nach Auffassung der Autoren sind Innovationen von den Verbrauchern in ihr Idealbild von der Landwirtschaft nur schwer zu integrieren. Darüber hinaus sind sie aufgrund des geringen Wissens über Landwirtschaft kaum einzuordnen, ihre Bedeutung kaum erlebbar. Dass dennoch Möglichkeiten bestehen, Innovationen zu vermitteln, zeigen die Lösungsansätze für eine Kommunikationsstrategie.

Mit dem Band 21 der Schriftenreihe werden Interessenten aus Wissenschaft und Praxis, Beratung und Agribusiness angesprochen. Die Kuratoren der Edmund Rehwinkel-Stiftung – Dr. Reinhard Grandke, Adalbert Kienle, Prof. Dr. P. Michael Schmitz und der Unterzeichnete – erhoffen sich damit eine nachdrückliche Diskussion: Welche Chancen für eine Kostensenkung oder einer verbesserten Produktqualität bieten die vorgestellten Studien und in wie weit können organisatorische und technologische Innovationen die Wettbewerbsfähigkeit der Landwirtschaft verbessern helfen? Darüber hinaus ist beabsichtigt, dass dieser Band der landwirtschaftlichen Praxis wichtige Anregungen für eine erfolgreiche Kommunikation im Innovationsprozess bieten kann.

Frankfurt am Main
im April 2006

Dr. h.c. Uwe Zimpelmann
Sprecher des Vorstandes der
Landwirtschaftlichen Rentenbank

Anreizsysteme für qualifizierte Fremdarbeitskräfte in landwirtschaftlichen Innovations- und Wachstumsprozessen

Zazie von Davier, Christian Schaper, Enno Bahrs und Ludwig Theuvsen

Inhaltsverzeichnis

1	Problemstellung und Zielsetzung	12
2	Die Beschäftigungssituation in der deutschen Landwirtschaft	13
2.1	Bestimmungsgründe der Beschäftigung in der Landwirtschaft	13
2.2	Die Beschäftigungssituation in den landwirtschaftlichen Betrieben im früheren Bundesgebiet	17
2.3	Beschäftigungssituation in den landwirtschaftlichen Betrieben in den Neuen Bundesländern	20
2.4	Prognosen zum zukünftigen Fachkräftebedarf in der deutschen Landwirtschaft.....	23
3	Befragung landwirtschaftlicher Familienbetriebe zu Innovation und Wachstum vor dem Hintergrund des Einsatzes von Fremdarbeitskräften ...	28
3.1	Untersuchungsdesign	28
3.2	Ausgewählte Ergebnisse der Befragung.....	30
3.2.1	Zukunftseinschätzung der befragten Landwirte	30
3.2.2	Betriebliches Wachstum.....	31
4	Anreizsysteme für qualifizierte Fremdarbeitskräfte in der Landwirtschaft .	35
4.1	Anreizsysteme	35
4.2	Erfolgsbedingungen leistungsorientierter Entlohnungssysteme....	36
4.3	Empirische Analyse zu Anreizsystemen in landwirtschaftlichen Betrieben	38
4.3.1	Untersuchungsdesign	38
4.3.2	Ausgewählte Ergebnisse.....	39
4.3.2.1	Motivation der Mitarbeiter in den untersuchten Betrieben ...	39
4.3.2.2	Materielle Anreizsysteme zur Mitarbeitermotivation	41
4.3.2.3	Erfahrungen mit leistungsorientierter Vergütung.....	44
4.3.2.4	Weitere Anreizsysteme in den Betrieben	46
4.3.2.5	Arbeitszeitflexibilisierung.....	47
5	Leitfaden	48
6	Betriebswirtschaftliche Schlussfolgerungen	51
	Literaturverzeichnis.....	54

Anreizsysteme für qualifizierte Fremdarbeitskräfte in landwirtschaftlichen Innovations- und Wachstumsprozessen

1 Problemstellung und Zielsetzung

Die Landwirtschaft in Deutschland hat in den vergangenen 15 Jahren einen intensiven Strukturwandel durchlaufen. In den Alten Bundesländern beispielsweise haben sich die durchschnittliche Betriebsgröße sowie die Wachstumsschwelle mehr als verdoppelt. Dabei wurde diese Entwicklung insbesondere durch Familienarbeitskräfte realisiert, die kapitalintensiven technischen Fortschritt eingesetzt haben.

Viele Betriebsleiter stehen in Zukunft vor der Möglichkeit, die einmalige Gelegenheit erheblicher Wachstumsschritte nutzen zu können, die dann jedoch mit den bisherigen Familienarbeitskräften nicht mehr zu bewältigen sind. Dabei stehen die Betriebsleiter u. a. vor der Entscheidung, wie die Wachstumsschritte realisiert werden sollen: Durch den Einsatz von arbeitssparenden Techniken und Innovationen, durch die Bildung von Kooperationen oder durch die Einstellung von vorübergehend oder dauerhaft beschäftigten Fremdarbeitskräften. Ein Ziel dieser Studie ist es herauszuarbeiten, wie landwirtschaftliche Betriebe unterschiedlicher Produktionsschwerpunkte betriebliches Wachstum realisieren wollen und bei welchen Wachstumsschritten verschiedene Wachstumsoptionen umgesetzt werden.

Sofern sich die Betriebsleiter für Wachstum mit Fremdarbeitskräften entscheiden, müssen sie sich auch mit personalwirtschaftlichen Fragestellungen für Lohnarbeitskräfte auseinandersetzen. Diese hatten zumindest in den Alten Bundesländern in der Vergangenheit aufgrund der dominierenden Familienarbeitsverfassung nur eine geringe Bedeutung. Für die gegenwärtigen und zukünftigen Fremdarbeitsbetriebe sowie erweiterten Familienbetriebe wird das Personalmanagement eine zunehmend wichtigere Aufgabe für die Betriebsleiter. Ein weiteres Ziel ist es daher, Anreizsysteme aufzuzeigen, die den Betriebsleitern helfen, qualifizierte Mitarbeiter zu rekrutieren, zu motivieren und an den Betrieb zu binden. Durch die weiter zunehmende Technisierung, wie z.B. durch den Einsatz von Bordcomputern, GPS-Sensoren und Ertragskartierungen oder komplexer werdenden Haltungs- und Fütterungstechniken in der Tierhaltung, werden die Anforderungen an die Qualifikation der Mitarbeiter noch steigen, d.h., es kann immer schwieriger werden, die entsprechenden Mitarbeiter zu finden und zu binden.

Vor dem Hintergrund der geschilderten Zielsetzungen gliedert sich die Studie in folgende Teile: Zunächst soll in Kapitel 2 ein kurzer Überblick über die Beschäf-

tigungssituation in der deutschen Landwirtschaft gegeben werden. Die Frage, ob mit einem Fachkräftemangel in der Landwirtschaft zu rechnen ist, soll anhand einer Metaanalyse vorhandener Forschungsergebnisse diskutiert und um eigene Ergebnisse aus einer Betriebsleiterbefragung ergänzt werden. In Kapitel 3 wird der Frage nachgegangen, in welcher Form Betriebsleiter landwirtschaftlicher Familienbetriebe betriebliches Wachstum realisieren und welche Bedeutung dabei zunehmender Kapitaleinsatz auf der einen Seite und wachsender Fremdarbeitsbedarf auf der anderen Seite besitzen. In Kapitel 4 werden mögliche Anreizsysteme für Betriebsleiter landwirtschaftlicher Betriebe zur Bindung und Motivation von Mitarbeitern dargestellt. Ergebnisse der Befragung von Betriebsleitern zu den in den Betrieben verwendeten Anreizsystemen, zur Motivation ihrer Mitarbeiter und zu den Erfahrungen mit verschiedenen Anreizsystemen werden vorgestellt.

2 Die Beschäftigungssituation in der deutschen Landwirtschaft

2.1 Bestimmungsgründe der Beschäftigung in der Landwirtschaft

Die Entwicklung der Beschäftigung in der Landwirtschaft wird bestimmt durch *interne* und *externe* Faktoren.

Die *internen* oder auch sektoralen Faktoren sind die Determinanten innerhalb des Sektors, die die Entwicklung der Beschäftigung in den landwirtschaftlichen Betrieben bestimmen. Hierzu zählen z.B. Änderungen der Produktionstechnik und der Agrarpolitik, die Entwicklung der landwirtschaftlichen Einkommen sowie Veränderungen der Alterspyramide der in der Landwirtschaft Beschäftigten.

Zu den *externen* Faktoren gehören u.a. die Veränderung der Konsum- und Verzehrgeohnheiten in der Gesellschaft, die Nachfrage nach Arbeitskräften außerhalb des Sektors, die Entwicklung der Kaufkraft, der soziale Status der Lohnarbeitskräfte sowie Veränderungen in der Institution Familie (BLANC, PERRIER-CORNET, 1999, S. 8).

Die Entscheidung für oder gegen einen Arbeitsplatz in der Landwirtschaft hängt im Wesentlichen von den alternativen Beschäftigungs- und Einkommensverhältnissen in anderen Sektoren ab. Ein hohes außerlandwirtschaftliches Lohnniveau und geringe Arbeitslosigkeit führen zu höheren Opportunitätskosten der

landwirtschaftlichen Arbeitskräfte. Die Höhe der Opportunitätskosten wird ferner bestimmt vom Alter und Qualifikationsniveau der in der Landwirtschaft Beschäftigten. Theoretisch bestehen demnach Wechselwirkungen zwischen den volkswirtschaftlichen Rahmenbedingungen und dem Arbeitsmarkt sowie der relativen Vorzüglichkeit eines Arbeitsplatzes in der Landwirtschaft. ANDERMANN und SCHMITT (1996) konnten jedoch für die Alten Bundesländer zeigen, dass kurzfristig nur geringe Auswirkungen aktueller Bedingungen auf dem Arbeitsmarkt und in der gesamten Volkswirtschaft auf die Beschäftigungsentwicklung in der Landwirtschaft erkennbar werden. ANDERMANN und SCHMITT (1996, S. 631) bieten hierfür die folgenden Erklärungsansätze an (die jedoch nicht auf alle Bereiche bzw. Betriebe uneingeschränkt anwendbar sind):

- Die Arbeit in der Landwirtschaft eröffnet für die Beschäftigten auch Wohngelegenheiten auf den Betrieben und schafft dadurch einen Zusatznutzen gegenüber Arbeitsplätzen außerhalb der Landwirtschaft.
- Eine landwirtschaftliche Tätigkeit erfordert sektorspezifische Fertigkeiten, die außerhalb der Landwirtschaft nur einen geringen Wert haben.
- Notwendige Fähigkeiten in der Landwirtschaft können Eintrittsbarrieren für nicht-landwirtschaftliche Arbeitskräfte darstellen.

Im Folgenden soll kurz auf eine wichtige Determinante der Beschäftigung in der Landwirtschaft eingegangen werden: die landwirtschaftlichen Löhne und Gehälter im Vergleich zu anderen Branchen.

Tabelle 1 zeigt die durchschnittlichen Bruttoverdienste der in der Landwirtschaft beschäftigten männlichen Arbeiter in Abhängigkeit vom Qualifikationsniveau von 1995 bis 2003 für das frühere Bundesgebiet und die Neuen Bundesländer. Auffällig sind die geringen Einkommensunterschiede zwischen unqualifizierten und qualifizierten Arbeitskräften. Dies trifft vor allem für die durchschnittlichen Bruttoverdienste in den Alten Bundesländern zu. Dort beträgt die Stundenlohn Differenz zwischen den nicht qualifizierten und den qualifizierten Arbeitern im Jahr 2003 knapp 0,6 €/h. In den Neuen Bundesländern beträgt die Spanne circa 0,9 €/h. Es bestehen erhebliche Einkommensunterschiede für landwirtschaftliche Arbeiter zwischen den Alten und Neuen Bundesländern. Ein qualifizierter Arbeiter verdient im früheren Bundesgebiet durchschnittlich 4 € mehr pro Arbeitsstunde als in den Neuen Bundesländern.

Betrachtet man die Anzahl der bezahlten Stunden pro Monat, so wird deutlich, dass ein Arbeitsplatz in der Landwirtschaft für die beschäftigten Fremdarbeitskräfte mit einer in zeitlicher Hinsicht stärkeren Arbeitsbelastung einhergeht als die Beschäftigung in anderen Branchen. Durchschnittlich ergibt sich für die landwirtschaftlichen Arbeitnehmer im früheren Bundesgebiet im Jahr 2003 eine Arbeitsbelastung von ca. 44,5 Stunden pro Woche. In den Neuen Bundesländern dauert die Arbeitswoche durchschnittlich ca. 47 Stunden.

Tabelle 1: Durchschnittliche Bruttoverdienste und bezahlte Stunden der männlichen Arbeiter in der Landwirtschaft

Arbeitergruppe ¹⁾	1995	1997	1999	2001	2003
Früheres Bundesgebiet²⁾					
Stundenverdienst in €					
Qualifizierte Arbeiter	9,90	10,60	10,68	11,12	11,34
Landarbeiter	8,88	9,62	10,16	10,70	10,84
Nichtqualifizierte Arbeiter	8,60	9,13	9,20	10,40	10,78
Insgesamt	9,24	9,97	10,23	10,88	11,15
Bezahlte Stunden je Monat					
Qualifizierte Arbeiter	193,8	198,2	200,6	194,7	203,7
Landarbeiter	200,0	203,8	215,2	189,3	195,6
Nichtqualifizierte Arbeiter	195,8	191,8	184,3	175,1	190,4
Insgesamt	196,2	198,2	201,7	189,2	193,3
Neue Länder³⁾					
Stundenverdienst in €					
Qualifizierte Arbeiter	6,63	6,88	7,14	7,55	7,34
Landarbeiter	6,71	6,94	7,18	7,41	7,11
Nichtqualifizierte Arbeiter	5,60	5,66	6,37	6,68	6,40
Insgesamt	6,59	6,86	7,13	7,51	7,27
Bezahlte Stunden je Monat					
Qualifizierte Arbeiter	215,4	209,5	211,0	198,6	202,9
Landarbeiter	219,2	247,7	228,2	207,6	210,5
Nichtqualifizierte Arbeiter	214,0	223,3	218,2	206,6	197,8
Insgesamt	215,9	216,3	213,7	199,9	204,2

1) Nur allgemeine Landwirtschaft; alle Betriebsgrößenklassen; jeweils September. Die Bruttoverdienste enthalten Zulagen und Zuschläge sowie die für Sachleistungen einbehaltenen Lohnbestandteile, nicht jedoch den Wert unentgeltlich gewählter Deputate. - 2) Ohne Hamburg, Bremen, Saarland und Berlin-West - 3) Ohne Berlin-Ost.

Quelle: Statistisches Bundesamt, BMVEL, Tabelle 425

In den Tabellen 2a und 2b sind die in der Landwirtschaft gezahlten Bruttolöhne den in anderen Wirtschaftszweigen gezahlten Bruttolöhnen gegenübergestellt. Es wird deutlich, dass die in der Landwirtschaft Beschäftigten unabhängig vom Qualifikationsniveau die geringsten Stundenlöhne erhalten. Angesichts der gezahlten Stundenlöhne und des auffällig starken Lohngefälles ist der Arbeitsplatz Landwirtschaft unattraktiv, was sich negativ auf das Angebot an Arbeitskräften für die Landwirtschaft auswirken kann. Jedoch ist zu bedenken, dass regional immobile Menschen nicht immer die alternativen Verdienstmöglichkeiten haben, die in den Tabellen 2a und 2b dargestellt sind.

Tabelle 2a: Bruttolohnvergleich der in der Landwirtschaft Beschäftigten mit anderen Berufsgruppen

	Bruttolöhne in €/h				
	Landwirtschaft	Verarbeitendes Gewerbe	Ernährungsgewerbe	Holzgewerbe (ohne Herstellung von Möbeln)	Herstellung von Metall-erzeugnissen
<i>Deutschland gesamt</i>					
Obere Gehaltsklasse	9,34	17,41	15,17	14,58	16,49
Mittlere Gehaltsklasse	8,98	13,91	12,26	12,13	14,21
Untere Gehaltsklasse	8,59	12,33	10,84	10,92	12,41
<i>Früheres Bundesgebiet</i>					
Obere Gehaltsklasse	11,34	18,03	15,92	15,02	17,14
Mittlere Gehaltsklasse	10,84	14,59	13,23	12,71	14,83
Untere Gehaltsklasse	10,78	12,63	11,18	11,42	12,68
<i>Neue Bundesländer</i>					
Obere Gehaltsklasse	7,34	12,47	11,49	11,20	12,09
Mittlere Gehaltsklasse	7,11	9,96	9,06	9,77	10,46
Untere Gehaltsklasse	6,40	8,99	8,58	8,80	9,10
Bruttolöhne für Landwirtschaft im früheren Bundesgebiet ohne Hamburg, Bremen, Saarland					
(*1) Durchschnittliche Bruttoverdienste der männlichen Arbeiter in der Landwirtschaft; Statistisches Bundesamt, BMVEL, Tabelle 359					
Andere Berufe: Daten vom Statistischen Bundesamt aus der Fachserie 16 / Reihe 2.1, "Löhne und Gehälter, Arbeitsverdienste im Produzierenden Gewerbe", vom Januar 2005.					
Die Bruttolöhne setzen sich zusammen aus den gesamten Beträgen, die vom Arbeitgeber in jeder Lohnrechnungsperiode gezahlt werden, das ist der tariflich oder frei vereinbarte Lohn einschließlich tariflicher und außertariflicher Leistungs-, Sozial- und sonstiger Zulagen und Zuschläge.					
Obere Gehaltsklasse, entspricht der Gehaltsklasse "qualifizierter Arbeiter", d.h. Arbeiter/-innen, die im allgemeinen eine Berufsausbildung abgeschlossen haben.					
Mittlere Gehaltsklasse, entspricht der Gehaltsklasse "Landarbeiter", Spezialarbeiter, qualifizierte angelernte Arbeiter, angelernte Arbeiter mit besonderen Fähigkeiten oder ähnlich bezeichnet. Für diese Arbeit haben die Arbeiter meist im Rahmen einer mindestens 3 Monate dauernden Anlernzeit mit oder ohne Abschlußprüfung die nötigen Fähigkeiten und Kenntnisse erworben.					
Untere Gehaltsklasse, entspricht Arbeitern, die mit einfachen, als Hilfsarbeiten zu bewertenden Tätigkeiten beschäftigt sind, für die eine fachliche Ausbildung auch nur beschränkter Art nicht erforderlich ist. Sie werden meist als Hilfsarbeiter, ungelernete Arbeiter oder ähnliches bezeichnet.					

In einigen Regionen Deutschlands bieten sich für die Bewohner außerhalb der Landwirtschaft faktisch keine alternativen Beschäftigungsmöglichkeiten. Es ist daher schwierig abzuschätzen, inwieweit Vergleichslöhne geeignet sind, um direkte Schlussfolgerungen auf das Angebot an qualifizierten Fremdarbeitskräften ableiten zu können. Die Forderung von Experten nach Anhebung der Stundenlöhne in der Landwirtschaft, um dem Problem eines möglichen Fachkräftemangels vorzugreifen, kann daher nur in einigen Regionen helfen. In manchen Regionen ist die Anhebung der Stundenlöhne auf das Niveau alternativer Beschäftigungsmöglichkeiten auch nicht durchführbar, da die Landwirtschaft hinsichtlich

der Entlohnungsmöglichkeiten nicht mit Großunternehmen beispielsweise der Metallindustrie mithalten kann.

Tabelle 2b: Bruttolohnvergleich der in der Landwirtschaft Beschäftigten mit anderen Berufsgruppen

	Bruttolöhne in €/h			
	Landwirtschaft	Bergbau	Herstellung von Kraftwagen und Fahrzeugteilen	Hoch- und Tiefbau
<i>Deutschland gesamt</i>				
Obere Gehaltsklasse	9,34	15,18	20,86	14,81
Mittlere Gehaltsklasse	8,98	13,33	17,08	13,13
Untere Gehaltsklasse	8,59	12,31	15,22	12,31
<i>Früheres Bundesgebiet</i>				
Obere Gehaltsklasse	11,34	15,44	21,21	15,54
Mittlere Gehaltsklasse	10,84	14,11	17,48	13,91
Untere Gehaltsklasse	10,78	12,56	15,40	12,64
<i>Neue Bundesländer</i>				
Obere Gehaltsklasse	7,34	13,29	14,73	11,78
Mittlere Gehaltsklasse	7,11	11,71	11,74	10,98
Untere Gehaltsklasse	6,40	8,36	10,35	10,60

Quelle: siehe Tabelle 2a

2.2 Die Beschäftigungssituation in den landwirtschaftlichen Betrieben im früheren Bundesgebiet

Die Beschäftigungssituation weist in den landwirtschaftlichen Betrieben der Neuen und Alten Bundesländer deutliche Unterschiede auf. Dementsprechend werden diese Regionen im Folgenden differenziert.

Von 1991 bis 2003 ist die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe im früheren Bundesgebiet von 621.000 auf 360.600 Betriebe zurückgegangen. Dies entspricht einem Rückgang von 58 % in 12 Jahren und 4,43 % jährlich. Ein Teil des Rückgangs der Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe ist in der Erhebungsmethodik begründet: Seit dem Jahr 1999 werden nur noch Betriebe mit einer LF ab 2 ha erhoben. Die durchschnittlich landwirtschaftlich genutzte Fläche je Betrieb stieg im gleichen Zeitraum von 18,9 ha im Jahr 1991 auf rund 32 ha im Jahr 2003.

Bislang machen die Familienarbeitskräfte den deutlich überwiegenden Teil der in der Landwirtschaft Beschäftigten im früheren Bundesgebiet aus, doch ist ein Rückgang von jährlich 4,37 % feststellbar. 1991 stellten sie noch über 88 % aller landwirtschaftlichen Arbeitskräfte, 2003 waren es nur noch 68,85 % (vgl. Tabelle 3). Zugleich nimmt die Bedeutung von Fremdarbeitskräften zu. Von 1991 bis 2003 stieg die Zahl der ständig beschäftigten Fremdarbeitskräfte um jährlich 1,8 %. Sie stellten 1991 nur 5,46 % aller Arbeitskräfte, 2003 waren es schon 9,06 %. Wie in Tabelle 3 ersichtlich, zeigt die Gruppe der nicht ständig beschäftigten Fremdarbeitskräfte die höchste jährliche Wachstumsrate; sie betrug im Durchschnitt der Jahre 1991 bis 2003 8,63 %. Diese hohe Wachstumsrate ist jedoch durch einen Methodenwechsel in der Arbeitskräfteerhebung des Statistischen Bundesamtes verzerrt:

Tabelle 3: Ausgewählte Ergebnisse zur Beschäftigung in den landwirtschaftlichen Betrieben des früheren Bundesgebiets

Früheres Bundesgebiet Landwirtschaftliche Betriebe insgesamt					
	1991	1995	1999	2003	Jährliche Wachstumsraten in %
Betriebe (in 1000)	621	535,9	432,5	360,6	-4,43
LF zusammen (in 1000 ha LF)	11754,4	11637,6	11530,3	11475,5	-0,20
LF je Betrieb	18,9	21,7	26,7	31,8	4,43
Familienarbeitskräfte in 1000 Personen	1337,3	1099,2	901,7	782,6	-4,37
Ständig beschäftigte familienfremde Arbeitskräfte in 1000 Personen	82,6	72	99,1	103	1,86
Nicht ständig beschäftigte familienfremde Arbeitskräfte in 1000 Personen	93	74,3	233,1	251	8,63
Anteil der Familienarbeitskräfte an der Summe aller Arbeitskräfte (nach Personen) in %	88,39%	88,25%	73,08%	68,85%	-2,06
Anteil der ständig beschäftigten familienfremden Arbeitskräfte (nach Personen) an der Summe aller Arbeitskräfte	5,46%	5,78%	8,03%	9,06%	4,31
Betriebliche Arbeitsleistung insgesamt (in 1000 AK-Einheiten)	705,9	571,1	499,6	483,5	-3,10
Betriebliche Arbeitsleistung je 100 ha LF	6	4,9	4,3	4,2	-2,93

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 2.2 bzw. Reihe 2.18 (ab 1997) verschiedene Jahrgänge; eigene Berechnungen

Bis zum Jahr 1999 wurde die Anzahl der Saisonarbeitskräfte nur für den Berichtszeitraum (April des Jahres) erhoben. Ab 1999 wird die Anzahl der Saisonarbeitskräfte für das ganze Jahr erfasst. Betrachtet man den Zeitraum 1999-2003 isoliert, so errechnet sich für die nicht ständig beschäftigten Fremdarbeitskräfte eine jährliche Wachstumsrate von 1,86 %.

Die Analyse der in Tabelle 3 dargestellten Zahlen zeigt, dass der Familienbetrieb im früheren Bundesgebiet nach wie vor die dominierende Arbeitsverfassung ist. Fremdarbeitskräfte haben jedoch eine zunehmende Bedeutung für die landwirtschaftlichen Betriebe.

2.3 Beschäftigungssituation in den landwirtschaftlichen Betrieben in den Neuen Bundesländern

In Tabelle 4 ist die Beschäftigungssituation in den landwirtschaftlichen Betrieben der Neuen Bundesländer und Berlin-Ost (im Folgenden kurz: Neue Bundesländer) dargestellt; sie weist deutliche Unterschiede zum früheren Bundesgebiet auf.

In den Neuen Bundesländern gab es 2003 ca. 29.800 Betriebe, die insgesamt 166.700 Personen beschäftigten. Im Gegensatz zum früheren Bundesgebiet ist die Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe steigend (2,7 % jährliche durchschnittliche Wachstumsrate); dies erklärt sich aus der Neu- oder Ausgründung landwirtschaftlicher Betriebe im Zuge der Umstrukturierung der ostdeutschen Landwirtschaft.

Die landwirtschaftlich genutzte Fläche pro Betrieb nahm im betrachteten Zeitraum ab. Durch die Neu- und Ausgründung vor allem von Familienbetrieben sank die durchschnittliche Betriebsgröße in den Neuen Bundesländern von 243,8 ha LF im Jahr 1991 auf 186,3 ha im Jahr 2003. Damit war der Betrieb in den neuen Ländern im Durchschnitt immer noch fast siebenmal so groß wie im früheren Bundesgebiet.

Tabelle 4: Ausgewählte Ergebnisse zur Beschäftigung in den landwirtschaftlichen Betrieben in den Neuen Bundesländern

Neue Länder und Berlin-Ost Landwirtschaftliche Betriebe insgesamt					
	1991	1995	1999	2003	Jährliche Wachstumsraten in %:
Betriebe					
in 1000 Betriebe	21,7	31	29,5	29,8	2,7
LF zusammen					
1000 ha LF	5282,3	5519,4	5588,8	5552,1	0,4
LF je Betrieb					
ha	243,8	178	189,7	186,3	-2,2
Familienarbeitskräfte					
in 1000 Personen	33,2	47,9	39,1	40,1	1,6
Ständig beschäftigte familienfremde Arbeitskräfte					
in 1000 Personen	321,2	106,2	96,9	88,4	-10,2
Nicht ständig beschäftigte familienfremde Arbeitskräfte					
in 1000 Personen	7,6	7,4	32,9	38,2	14,4
Betriebliche Arbeitsleistung insgesamt					
in 1000 AK-Einheiten	312,4	127,3	112,8	104,9	-8,7
Betriebliche Arbeitsleistung je 100 ha LF					
in AK-Einheiten je 100 ha LF	5,9	2,3	2	1,9	-9,0
Anteil der Familienarbeitskräfte an der Summe aller Arbeitskräfte (nach Personen)	9,17%	29,66%	23,15%	24,06%	8,4
Anteil der ständig beschäftigten familienfremden Arbeitskräfte (nach Personen) an der Summe aller Arbeitskräfte	88,73%	65,76%	57,37%	53,03%	-4,2

Quelle: Statistisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 2.2. bzw. Reihe 2.18 (ab 1997) verschiedene Jahrgänge; eigene Berechnungen

Der Betrachtungszeitraum 1991 bis 2003 ist geprägt von einem drastischen Arbeitskräfterrückgang in der Land- und Forstwirtschaft. Zugleich nahm im Gegensatz zum früheren Bundesgebiet die Zahl der beschäftigten Familienarbeitskräfte aufgrund der Wieder- und Neueinrichtung landwirtschaftlicher Familienbetriebe im Zeitraum von 1991 bis 2003 zu. Der Trend ist jedoch über den Betrachtungszeitraum nicht eindeutig. Zwischen den Erhebungen der Jahre 1991 und 1995 stieg die Zahl der Familienarbeitskräfte zunächst deutlich an. Danach sinkt sie wieder,

um anschließend wieder leicht zuzunehmen. Der Anteil der Familienarbeitskräfte an den in der Landwirtschaft beschäftigten Personen ist von 1991 bis 2003 von 9,1 % auf 24 % gestiegen.

Im gleichen Zeitraum sank der Anteil der ständig beschäftigten Fremdarbeitskräfte an den landwirtschaftlichen Arbeitskräften von 88,73 % auf 53,03 %. Der Arbeitskräfterrückgang betrifft also vor allem die Gruppe der ständig beschäftigten Fremdarbeitskräfte. Von 1991 bis 2003 ist deren Zahl um durchschnittlich 10,2 % pro Jahr von 321.200 auf 88.400 Personen gesunken. Der Abbau von Fremdarbeitskräften in der ostdeutschen Landwirtschaft fand vor allem zu Beginn der 1990er Jahre statt. Von 1991 bis 1993 ist die Zahl der ständig beschäftigten Fremdarbeitskräfte um 37 % zurückgegangen, von 1993 bis 2003 dann nochmals um weitere 12 %. Dies ist auf folgende Veränderungen in der ostdeutschen Landwirtschaft nach der Wiedervereinigung zurückzuführen:

- Einführung arbeitssparender Technologien,
- Rückgang arbeitsintensiver Produktionsverfahren durch den Übergang zu EG-Marktordnungen (ANDERS, 2002, S. 38),
- Abbau der Bestände in der Tierproduktion (ebenda, S. 38),
- Aufdeckung verdeckter Arbeitslosigkeit (FOCK, HENNING, MÜLLER, 1996, S. 18),
- Auslagerung von Arbeitsbereichen nichtlandwirtschaftlichen Charakters, z.B. Baubrigaden und Werkstätten (BALMANN, MOOSBURGER, ODENING, 1996, S. 2; NAUSE, 2003, S. 312),
- Funktionsabgabe von Sozialeinrichtungen an andere Träger (FOCK, HENNING, MÜLLER, 1996, S. 18).

Der starke Abbau des Bestands an Fremdarbeitskräften trifft vor allem die landwirtschaftlichen Betriebe in der Rechtsform juristischer Personen. Die Zahl der in den Betrieben dieser Rechtsform beschäftigten Fremdarbeitskräfte sank von 316.100 Personen im Jahr 1991 auf 58.200 Personen im Jahr 2003. In den landwirtschaftlichen Betrieben der Rechtsform Einzelunternehmen stieg hingegen im Betrachtungszeitraum die Anzahl der Fremdarbeitskräfte von 5.100 auf 9.000 Personen an (STATISTISCHES BUNDESAMT, verschiedene Jahrgänge). Trotz der Zunahme an Fremdarbeitskräften in den Einzelunternehmen bei gleichzeitigem Rückgang der Fremdarbeitskräfte bei den juristischen Personen bleibt festzuhalten, dass der ganz überwiegende Teil der Fremdarbeitskräfte in den landwirtschaftlichen Betrieben der Rechtsform juristische Personen beschäftigt sind. Die juristischen Personen stellen also trotz des starken Arbeitsplatzabbaus immer noch die meisten Arbeitsplätze für landwirtschaftliche Arbeitnehmer. Die juristischen Personen bewirtschafteten 2003 im Durchschnitt 898,7 ha LF pro Betrieb,

die Einzelunternehmen hingegen nur 59,5 ha LF je Betrieb (STATISTISCHES BUNDESAMT, verschiedene Jahrgänge).

Der Anteil der Vollbeschäftigten differiert nach der Art der Arbeitskräfte und der Rechtsform der Betriebe. Die Fremdarbeitskräfte sind zu einem überwiegenden Teil (77 %) vollbeschäftigt. Der Anteil der Vollbeschäftigten bei den Fremdarbeitskräften liegt höher als bei den Familienarbeitskräften im früheren Bundesgebiet. Von den Familienarbeitskräften waren im Jahr 2001 nur rund 23 % vollbeschäftigt, dieser Wert gleicht dem Grad der Vollbeschäftigung von Familienarbeitskräften im früheren Bundesgebiet (NAUSE, 2003, S. 312).

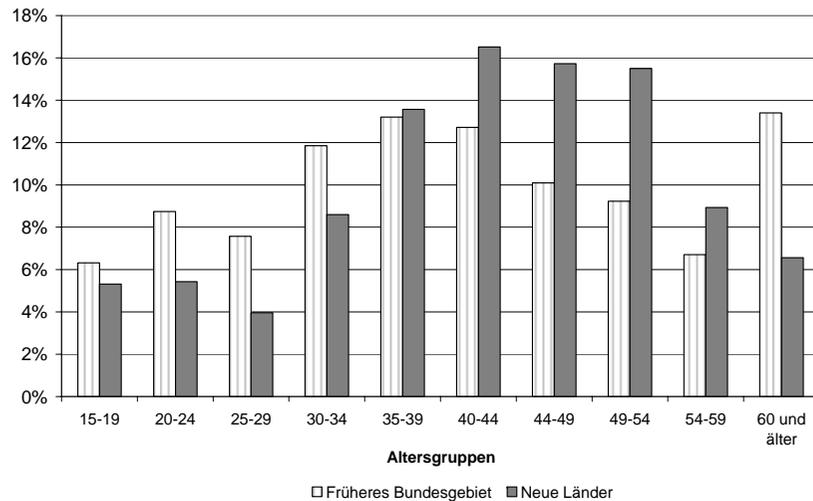
Je 100 ha LF ist der Arbeitseinsatz in den neuen Ländern halb so hoch wie im früheren Bundesgebiet. Im Jahr 2001 wurden in den landwirtschaftlichen Betrieben des früheren Bundesgebiets 4 Arbeitskrafteinheiten (AKE) zur Bewirtschaftung von 100 ha LF benötigt, während es in den neuen Ländern nur 1,9 ha AKE pro 100 ha LF waren. Die geringere Arbeitsintensität in den ostdeutschen Betrieben ist u.a. auf die günstigere Betriebsgrößen- bzw. Bewirtschaftungsstruktur zurückzuführen.

2.4 Prognosen zum zukünftigen Fachkräftebedarf in der deutschen Landwirtschaft

Im Folgenden soll zunächst auf die Altersstruktur der in der Landwirtschaft Beschäftigten eingegangen werden, da diese gemeinsam mit den Berufsein- und -austritten in vielen Analysen als wichtiger Bestimmungsgrund des zukünftigen Fachkräftebedarfs betrachtet wird (WIENER et.al., 2004; FOCK, FECHNER, 2003; FASTERDING, 2003, S. 350).

Abbildung 1 zeigt die Altersstruktur der ständig beschäftigten landwirtschaftlichen Fremdarbeitskräfte für das frühere Bundesgebiet und die Neuen Länder. Es wird deutlich, dass die jüngeren Altersklassen zwischen 15 und 34 Jahren in den Neuen Bundesländern deutlich schwächer besetzt sind als im früheren Bundesgebiet. Die Altersgruppen 35 bis 44 Jahre und die Altersgruppe 60 Jahre und älter stellen im früheren Bundesgebiet die meisten Fremdarbeitskräfte. In den Neuen Bundesländern konzentriert sich das Alter der Beschäftigten auf die mittleren Altersgruppen. Betrachtet man lediglich die Altersgruppe 60 Jahre und älter, so könnte der Nachwuchsmangel im früheren Bundesgebiet größer sein. Ansonsten sind die Überalterungstendenz bei den Fremdarbeitskräften und die Dringlichkeit, Nachwuchskräfte zu gewinnen, in den Neuen Bundesländern größer.

Abbildung 1: Altersstruktur der ständig beschäftigten Fremdarbeitskräfte in der Landwirtschaft im Jahr 2003



Quelle: Statisches Bundesamt, Fachserie 3, Reihe 2.18

WIENER et.al. (2004, S. 32 ff.) analysiert ergänzend die Altersstruktur der Fremdarbeitskräfte in den verschiedenen Rechtsformen. Im früheren Bundesgebiet sind demnach die Mitarbeiter der Unternehmen in der Rechtsform juristischer Personen besonders jung und die Mitarbeiter in den Unternehmen der Rechtsform natürlicher Personen besonders alt. In den Neuen Bundesländern gilt das Gegenteil: Die Mitarbeiter in den Unternehmen der Rechtsform juristischer Personen sind hier im Durchschnitt erheblich älter.

Die Überalterung der Fremdarbeitskräfte in den Neuen Bundesländern wird in vielen Studien als Indikator für einen sich ankündigenden Fachkräftemangel betrachtet (FOCK, FECHNER, 2003; DAHMS, 1998; WIENER et.al., 2004), da die Verrentungsphase der Mitarbeiter mit dem Berufseintritt geburtenschwacher Jahrgänge der Nachwendephase zusammenfällt. Die Überalterungstendenz betrifft nach den vorliegenden Analysen vor allem den Bereich der Führungskräfte (WIENER et.al., 2004, S.11).

Ein weiterer Hinweis auf einen drohenden Fachkräftemangel in der Landwirtschaft wird in den zitierten Studien in der geringen Ausbildungsbeteiligung landwirtschaftlicher Unternehmen gesehen (WIENER et.al., 2004, S.11).

Die meisten Analysen zum Fachkräftemangel in der Landwirtschaft beziehen sich auf die Neuen Bundesländer; sie sind teils bundeslandspezifisch durchgeführt worden. Ergebnisse für das frühere Bundesgebiet liegen aus dem IAB-Betriebspanel 1999 vor. In diesem Rahmen wurden Betriebsleiter nach den erwarteten Problemen aufgrund von Nachwuchsmangel befragt. Hier zeigte sich bei den Betrieben im früheren Bundesgebiet ein größeres Problem als bei den Betrieben in den Neuen Bundesländern (FASTERDING, 2003, S. 351 f.).

Analysen, die auf Auswertungen der gemeldeten und nachgefragten Stellen der Arbeitsämter im früheren Bundesgebiet basieren, kommen zu einem anderen Ergebnis: Demnach gibt es keinen Fachkräftemangel in der Landwirtschaft, da die Anzahl der Arbeitsuchenden in den „grünen Berufen“ die der gemeldeten Stellen deutlich übersteigt und die Nachfrage der Landwirte nach den Bewerbern bei den Arbeitsämtern besonders gering ausfällt (KRÜGER, 2005). Es ist jedoch fraglich, ob die Daten der Bundesagentur für Arbeit eine geeignete Datengrundlage zur Abschätzung des Fachkräftebedarfs darstellen, da nicht bekannt ist, wie viele Landwirte dem Arbeitsamt melden und/oder über das Arbeitsamt Mitarbeiter suchen. Es ist davon auszugehen, dass viele Stellen in der Landwirtschaft auf anderen Wegen vergeben werden und gerade die Suche nach qualifizierten Arbeitskräften nicht über das Arbeitsamt geschieht.

Einschätzung der befragten Betriebsleiter zum zukünftigen Fachkräftebedarf

Im Rahmen der durchgeführten Befragungen zu den nachfolgend dargestellten Kapiteln 3 und 4 wurden die Betriebsleiter um eine Einschätzung des zukünftigen Fachkräftebedarfs für die Region und für den eigenen Betrieb gebeten.¹ Auf einer fünfstufigen Skala konnten sie den Fachkräftebedarf von „stark sinkend“ bis „stark steigend“ angeben.

24

¹ Die Studie basiert auf zwei Fragebögen. Der erste Fragebogen (zu Kapitel 3, n=103) richtete sich an wachstumsorientierte Familienbetriebe mit oder ohne Fremdarbeitskräften. Ein zweiter Fragebogen (zu Kapitel 4, n=52) war ausschließlich an landwirtschaftliche Betriebe mit Fremdarbeitskräften gerichtet. Nicht alle Betriebsleiter mussten folglich beide Fragebögen beantworten. Die Frage nach dem erwarteten zukünftigen Fachkräftebedarf wurde in beiden Erhebungen gestellt (n=112).

Tabelle 5: *Einschätzung des zukünftigen regionalen Fachkräftebedarfs in Abhängigkeit von der Region*

	Niedersachsen n=72	Schleswig- Holstein n=14	NRW n=10	Sachsen- Anhalt n=6	Mecklenburg- Vorpommern n=5	Gesamt n=112
stark sinkend	8,33%	14,29%	10,00%	0,00%	0,00%	8,04%
etwas sinkend	16,67%	28,57%	30,00%	16,67%	20,00%	18,75%
gleich bleibend	26,39%	42,86%	20,00%	16,67%	0,00%	25,89%
etwas steigend	38,89%	14,29%	40,00%	16,67%	80,00%	41,07%
stark steigend	9,72%	0,00%	0,00%	66,67%	0,00%	6,25%

Quelle: Eigene Erhebung

Tabelle 5 zeigt den von den Landwirten geschätzten regionalen Fachkräftebedarf in den untersuchten Regionen. Da aus den Bundesländern Hessen, Bayern und Baden-Württemberg nur jeweils 1-2 Landwirte geantwortet haben, sind die Ergebnisse nicht gesondert ausgeführt; sie sind aber in der Gesamtauszahlung enthalten. Es wird deutlich, dass die Mehrheit der Landwirte den zukünftigen Fachkräftebedarf als eher gleich bleibend bis steigend einschätzt. Dies spiegelt sich auch im Antwortverhalten in den einzelnen Regionen wieder; ausnahmslos überwiegt die Erwartung eines konstanten bis steigenden Fachkräftebedarfs. In Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt wird mit von den Befragten sogar mehrheitlich mit einem etwas steigenden bzw. stark steigenden Fachkräftebedarf gerechnet.

Tabelle 6: *Einschätzung des regionalen Fachkräftebedarfs in Abhängigkeit von der betriebswirtschaftlichen Ausrichtung*

	Ackerbau n=53	Futterbau n=20	Veredlung n=33	Verbund n=6	Gesamt n=112
stark sinkend	13,21%	5,00%	3,03%	0,00%	8,04%
etwas sinkend	26,42%	0,00%	12,12%	50,00%	18,75%
gleich bleibend	28,30%	35,00%	18,18%	16,67%	25,89%
etwas steigend	32,08%	45,00%	54,55%	33,33%	41,07%
stark steigend	0,00%	15,00%	12,12%	0,00%	6,25%

Quelle: Eigene Erhebung

Da nicht nur die Region, sondern auch die betriebswirtschaftliche Ausrichtung Einfluss auf die Einschätzung des zukünftigen regionalen Fachkräftebedarfs haben kann, wurden die Häufigkeiten noch einmal für die verschiedenen betriebswirtschaftlichen Ausrichtungen bestimmt (siehe Tabelle 6). Es zeigt sich, dass

Ackerbau- und Verbundbetriebe in der Tendenz eher mit einem konstanten regionalen Fachkräftebedarf rechnen, während Futterbau- und Veredlungsbetriebe tendenziell von einem steigenden regionalen Fachkräftebedarf ausgehen.

Tabelle 7: *Einschätzung des betrieblichen Fachkräftebedarfs in Abhängigkeit von der Region*

	Niedersachsen n=72	Schleswig- Holstein n=14	NRW n=10	Sachsen- Anhalt n=6	Mecklenburg- Vorpommern n=5	Gesamt n=112
stark sinkend	2,78%	7,14%	0,00%	0,00%	0,00%	2,68%
etwas sinkend	13,89%	14,29%	10,00%	0,00%	0,00%	11,61%
gleich bleibend	30,56%	35,71%	60,00%	83,33%	20,00%	34,82%
etwas steigend	48,61%	42,86%	30,00%	0,17%	40,00%	45,54%
stark steigend	4,17%	0,00%	0,00%	0,00%	40,00%	5,36%

Quelle: Eigene Erhebung

In Tabelle 7 ist die Einschätzung des betrieblichen Fachkräftebedarfs in Abhängigkeit von der Region aufgeführt. Insgesamt rechnen die Betriebsleiter mit einem gleich bleibenden bis steigenden betrieblichen Fachkräftebedarf. Während bis zu 14,5 % der befragten Betriebsleiter im früheren Bundesgebiet mit einem sinkenden betrieblichen Fachkräftebedarf rechnen, gehen die befragten ostdeutschen Betriebsleiter ausnahmslos von einem konstanten bis sogar stark steigenden betrieblichen Fachkräftebedarf aus. Tendenziell gleicht die Einschätzung des regionalen Fachkräftebedarfs durch die Landwirte dem erwarteten betrieblichen Fachkräftebedarf. Da die Stichprobe aus wachstumswilligen Betriebsleitern landwirtschaftlicher Familienbetriebe und Betriebsleitern von Fremdarbeitsbetrieben besteht, erklärt die Auswahl der Betriebe das Ergebnis weitgehend.

Tabelle 8: Einschätzung des betrieblichen Fachkräftebedarfs in Abhängigkeit von der betriebswirtschaftlichen Ausrichtung

	Ackerbau n=53	Futterbau n=20	Veredlung n=33	Verbund n=6	Gesamt n=112
stark sinkend	3,77%	5,00%	0,00%	0,00%	2,68%
etwas sinkend	22,64%	5,00%	0,00%	0,00%	11,61%
gleich bleibend	39,62%	50,00%	15,15%	66,67%	34,82%
etwas steigend	32,08%	30,00%	78,79%	16,67%	45,54%
stark steigend	1,89%	10,00%	6,06%	16,67%	5,36%

Quelle: Eigene Erhebung

In Tabelle 8 ist die Einschätzung des betrieblichen Fachkräftebedarfs in Abhängigkeit von der betriebswirtschaftlichen Ausrichtung dargestellt. Wieder zeigt sich, dass die Betriebsleiter eher mit einem steigenden betrieblichen Fachkräftebedarf rechnen. Während rund 27 % der Ackerbau- und 10 % der Futterbaubetriebe einen sinkenden betrieblichen Fachkräftebedarf prognostizieren, gehen die befragten Veredlungs- und Verbundbetriebe ohne Ausnahme von einem gleich bleibenden bis steigenden Bedarf aus. Hier sind vor allem die Veredlungsbetriebe hervorzuheben, von denen mehr als 85 % einen steigenden betrieblichen Fachkräftebedarf erwarten.

Als Fazit lässt sich festhalten, dass die (nicht repräsentative) Befragung die aufgeführten Prognosen und Fachbeiträge bestätigt, wonach zukünftig von einem wachsenden Bedarf an Fachkräften in der Landwirtschaft auszugehen ist. Hervorzuheben ist der steigende Fachkräftebedarf insbesondere in den Tierhaltungsbetrieben.

3 Befragung landwirtschaftlicher Familienbetriebe zu Innovation und Wachstum vor dem Hintergrund des Einsatzes von Fremdarbeitskräften

3.1 Untersuchungsdesign

Im Rahmen des Forschungsprojekts wurden 103 Betriebsleiter landwirtschaftlicher Familienbetriebe mit einem standardisierten Fragebogen größtenteils im Face-to-face-Interview zu ihren Wachstumsoptionen befragt. Die Befragung wurde zwischen Ende Mai 2005 und Mitte Juli 2005 in landwirtschaftlichen Familien-

betrieben mit den Produktionsrichtungen Ackerbau, Schweinemast, Sauenhaltung und Milchviehhaltung in Niedersachsen, Hessen, Bayern, Schleswig-Holstein, Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern durchgeführt. Im Einzelnen stellten sich die Produktionsausrichtungen wie folgt dar: 43 Ackerbaubetriebe, 22 Futterbaubetriebe, 20 Veredlungsbetriebe sowie 18 Verbundbetriebe. Es wurden dabei Betriebe ausgewählt, die bereits über Fremdarbeitskräfte verfügen oder an der Schwelle zum Familienbetrieb mit Fremdarbeitskräften stehen. Diese Betriebe entsprechen demnach dem Leitbild des vormaligen DLG-Präsidenten Philip Freiherr von dem Bussche von einem erweiterten Familienbetrieb. Die Auswahl der Betriebe erfolgte nach folgenden Größenklassen:

- Produktionsschwerpunkt Ackerbau: mindestens 100 ha bewirtschaftete Ackerfläche
- Produktionsschwerpunkt Milchviehhaltung: mindestens 50 Milchkühe
- Produktionsschwerpunkt Schweinemast: mindestens 600 Mastplätze
- Produktionsschwerpunkt Sauenhaltung: mindestens 100 Sauen

Vorrangig galt es in der Befragung herauszufinden, welchen Wachstumsweg landwirtschaftliche Familienbetriebe zukünftig einschlagen. Differenziert nach Produktionsschwerpunkten sollte u. a. analysiert werden, ob und inwieweit die Betriebsleiter Wachstum

- durch den Einsatz von arbeitssparenden Innovationen und Kapitaleinsatz,
- durch Kooperation oder
- durch den Einsatz von Fremdarbeitskräften (saisonal oder dauerhaft) realisieren.

Weiterhin wurde danach gefragt, bei welchen Wachstumsschritten die Betriebsleiter über die Einstellung von Fremdarbeitskräften nachdenken.

Tabelle 9 gibt einen Überblick über die Betriebsstruktur der Stichprobe. Die durchschnittlich landwirtschaftlich genutzte Fläche der untersuchten Betriebe lag bei 246,56 ha, die bewirtschaftete Ackerfläche bei 211,65 ha. Im Vergleich dazu lag im bundesdeutschen Durchschnitt die landwirtschaftlich bewirtschaftete Fläche im Jahr 2004 bei rund 44 ha (Statistisches Jahrbuch über Landwirtschaft Ernährung und Forsten, 2004, S. 2). Auf den Betrieben sind durchschnittlich 1,81 Familienarbeitskräfte und 1,58 Fremdarbeitskräfte beschäftigt. Die Befragung wurde zu 75,7 % mit Betriebsleitern und zu 23,3 % mit Hofnachfolgern durchgeführt. Daraus ergibt sich, dass zu 99 % die Meinung der (Mit-)Entscheidungsträger auf den Betrieben eingefangen wurde. Das durchschnittliche Alter der Befragten lag bei 41 Jahren. Der Bildungsstand der Betriebsleiter und Hofnachfolger lässt sich wie folgt gliedern: 41,7 % haben ein landwirtschaftli-

ches Studium absolviert, 23 % die Meisterprüfung abgelegt, 17 % sind staatlich geprüfte Agrarbetriebswirte und 14 % haben den Abschluss des staatlich geprüften Wirtschafters erworben. Dabei ist der jeweils höchste Abschluss berücksichtigt.

Tabelle 9: Betriebsstruktur der Stichprobe (n=103)

Betriebsstruktur	Mittelwert
Ackerfläche in ha	211,65
Anzahl Milchkühe	86,2
Mastplätze Schweine	1237,8
Plätze Sauen	271,3
Familienarbeitskräfte	1,81
Fremdarbeitskräfte	1,58

Quelle: Eigene Erhebung

3.2 Ausgewählte Ergebnisse der Befragung

3.2.1 Zukunftseinschätzung der befragten Landwirte

In einer Einstiegsfrage ging es um die Einschätzung der Zukunftsfähigkeit der Betriebe durch die befragten Landwirte. Im Ganzen legen die Betriebsleiter eine optimistische Haltung an den Tag. So gaben hinsichtlich der allgemeinen Wettbewerbsfähigkeit des Betriebs 64,1 %, der Wachstumschancen 47,6 % und des wirtschaftlichen Erfolgs 65,1 % der Befragten an, optimistisch oder sogar sehr optimistisch zu sein. Nur wenige Betriebsleiter sind pessimistisch, am ehesten noch hinsichtlich der Wachstumsaussichten ihrer Betriebe (15,6 %). Positiv äußerten sich selbst viele Unternehmen mit Betriebszweigen, die sich – wie z.B. die Milcherzeugung – aufgrund sinkender Preise zurzeit in einem eher schwierigen Umfeld bewegen. Das Vertrauen in die eigene Zukunft zeigt sich auch daran, dass rund 90 % der Betriebsleiter in Zukunft in das Wachstum ihres Betriebes investieren wollen.

3.2.2 Betriebliches Wachstum

Die Gründe für betriebliches Wachstum sind sozialer und wirtschaftlicher Natur. Als wichtigste Auslöser betrieblichen Wachstums wurden von den Betriebsleitern folgende Faktoren genannt:

- Der wirtschaftliche Erfolg des Betriebes,
- die Vergrößerung aus Gründen der Einkommenssicherung,
- die Entwicklung der Produktionskosten und des Preisniveaus sowie
- die Entwicklung der politischen Rahmenbedingungen.

Weiterhin wurden die Betriebsleiter befragt, in welchen Produktionsbereichen in den nächsten Jahren Veränderungen geplant sind. Im Detail ging es dabei um die strategische Ausrichtung des Betriebs, geplante Veränderungen in der Pflanzen- und Tierproduktion sowie den Aufbau neuer Betriebszweige.

Im Rahmen der Befragung hat sich gezeigt, dass 28,2 % der befragten Betriebe den Einstieg in die Biogaserzeugung planen. Darunter befanden sich zum Großteil Ackerbaubetriebe, die in diesem Zusammenhang den Anbau von Zuckerrüben reduzieren und Energiemais anbauen werden. Diese Entwicklung ergibt sich zum einen aus staatlichen Fördermaßnahmen, zum anderen als Resultat der anstehenden Zuckermarktreform. Dem Anbau von Energiepflanzen wird zukünftig eine immer größere Bedeutung in der Landwirtschaft beigemessen. Auch im Bereich der Tierhaltung gibt es nach den Umfrageergebnissen deutliche Erweiterungsabsichten.

Tabelle 10 : Betriebliches Wachstum der letzten 10 Jahre (n=103)

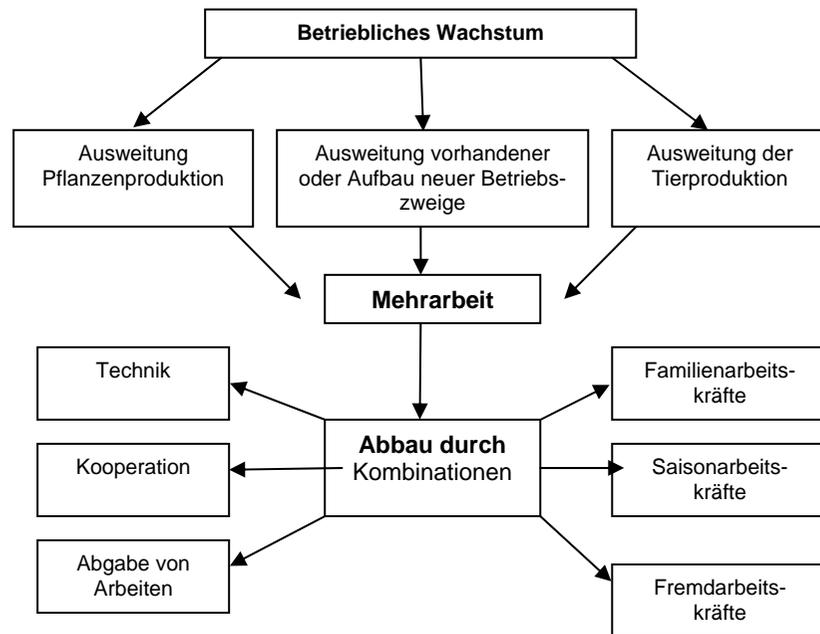
Vergrößerung im Bereich ... um	Mittelwert	Anzahl der Betriebe in %
Ackerland	70 ha	84,5
Grünland	17,2 ha	30,1
Milchquote	340.000 kg	25,2
Mastplätze	751	15,5
Sauenplätze	187	18,7

Quelle: Eigene Erhebung

Tabelle 10 zeigt als Ausschnitt der Ergebnisse das durchschnittliche Wachstum der in der Stichprobe enthaltenen Betriebe in den letzten 10 Jahren. Die Wachstumsdaten belegen, dass überdurchschnittlich wachsende Betriebe für die Befragung ausgewählt wurden (siehe zum Vergleich AGRARBERICHT, 2005, sowie frühere Jahrgänge).

Der aus den Erweiterungsinvestitionen resultierenden Mehrarbeit kann auf verschiedenste Weisen begegnet werden. Abbildung 2 zeigt die Struktur der verschiedenen Alternativen und in Tabelle 11 werden die Antworten zusammengefasst, die auf der in Abbildung 2 gestellten Fragen basieren.

Abbildung 2: Bewältigung der Mehrarbeit bei betrieblichem Wachstum



Quelle: Eigene Darstellung

Die Antworten lassen erkennen, dass die befragten Betriebe anfallende Mehrarbeit auf unterschiedliche Weise bewältigen wollen. Einige der befragten Betriebsleiter sind selbst zur Mehrarbeit bereit oder wollen in moderne und leistungsfähigere Technik investieren. Darüber hinaus stehen die Befragten der Einstellung einer zusätzlichen Arbeitskraft oder dem Einsatz von Saisonarbeitskräften sehr aufgeschlossen gegenüber. In vielen Fällen – auch dies zeigt Tabelle 11 – realisieren die Betriebe eine Kombination verschiedener Maßnahmen.

Tabelle 11: Einstellung der Landwirte zum Abbau der Mehrarbeit durch betriebliches Wachstum (n=103)

Die anfallende Mehrarbeit ...	Trifft zu	teils/teils	Trifft nicht zu
...bewältige ich selbst, indem ich länger und härter arbeite.	16,5	31,1	52,4
...bewältige ich selbst durch Investitionen in moderne und leistungsfähigere Technik.	52,4	38,8	7,8
...werde ich durch die Anstellung einer zusätzlichen Arbeitskraft ausgleichen.	59,2	27,2	13,6
...wird durch die Anstellung von Saisonarbeitskräften in den Arbeitsspitzen überbrückt.	71,8	18,4	9,7
...wird durch Investitionen in leistungsfähigere Technik und der Einstellung einer zusätzlichen Arbeitskraft bewältigt.	50,2	30,8	18,5

Quelle: Eigene Erhebung

Im Rahmen zukünftig steigender Betriebsgrößen und der Ausdehnung der überbetrieblichen Maschinennutzung vieler landwirtschaftlicher Betriebe wird der Einsatz von Großmaschinen bzw. moderner und leistungsfähigerer Technik in der Landwirtschaft unumgänglich sein. Diese Realisierung des technischen Fortschrittes trägt dazu bei, die anfallende Mehrarbeit abzubauen, qualitativ hochwertige Produkte umweltschonend zu produzieren und optimale Erträge zu erzielen. Wie Tabelle 11 bereits zeigte, wollen die befragten Betriebe diese Chance auch nutzen. Für rund 89 % der Betriebsleiter bedeutet dabei der Einsatz moderner und leistungsfähiger Technik die Möglichkeit, Arbeitskosten zu senken und ihre Arbeitsqualität zu erhöhen. Weiterhin sind rund 70 % der Ansicht, dass ihnen moderne Kontrolltechnik dabei hilft, die täglichen Routinearbeiten zu erleichtern.

Bei der Betrachtung der durchgeführten Innovationen hat sich herausgestellt, dass die Betriebe technischen Innovationen gegenüber aufgeschlossen sind. So werden z.B. Ertragskartierungen von 18,4 %, GPS-Technik von 16,5 % und Herdenmanagementprogramme von 20,4 % der befragten Betriebe eingesetzt. Weitere Betriebe planen gegenwärtig den Einsatz dieser Techniken (Ertragskartierung: 12,6 %, GPS-Technik: 11,7 %, Herdenmanagementprogramme: 7,8 %). Ferner stieß die Frage, ob der Einsatz beispielsweise modernster Schlepper, Bodenbearbeitungsgeräte und Saattechnik bereits erfolge oder geplant sei, auf Zustimmung bei jeweils mehr als der Hälfte der Befragten. Dass gleichzeitig 55,3 % der Betriebe in der Stichprobe überbetriebliche Lohnarbeiten anbieten bzw. in Zukunft anbieten wollen, belegt die Einschätzung der Landwirte, dass der Maschinenpark und die eingesetzte Technik auf vielen Betrieben gegenwärtig noch nicht ausgelastet sind.

Mit zunehmender Größe des Familienbetriebs ändert sich das Anforderungsspektrum der Betriebsleiter. Es wird mehr Zeit für Verwaltungs-, Management- und Kontrollaufgaben benötigt, während die für produktionstechnisch bedingte Arbeiten aufzuwendende Zeit nach Einschätzung der Befragten tendenziell abnehmen wird. Weiterhin gaben 94,2 % der Betriebsleiter an, dass die derzeit vorhandenen Familienarbeitskräfte zuzüglich der eingesetzten Fremdarbeitskräfte ausreichen, um alle anfallenden Arbeiten ordnungsgemäß und termingerecht auszuführen. Sofern Belastungsgrenzen erreicht (oder sogar überschritten) sind, handelt es sich vielfach um tierhaltende Betriebe.

Wann Wachstumsschritte zur Überforderung der betrieblichen Produktionsfaktoren (Technik, Arbeitskräfte) führen, ist bei den einzelnen betriebswirtschaftlichen Ausrichtungen unterschiedlich. Im Folgenden werden einige diesbezügliche Befragungsergebnisse wiedergegeben.

Bei 60 % der **Ackerbaubetriebe** reichen die vorhandenen Arbeitskräfte und die bislang eingesetzte Technik für Wachstumsschritte von 50-100 ha aus. Wachstumsschritte von 100-150 ha können dagegen nur von 20 % der Befragten mit unveränderter Ausstattung an Produktionsfaktoren bewältigt werden. Betriebsleiter von **Verbundbetrieben** geben vergleichbare Einschätzungen ab. Eine (ggf. weitere) Fremdarbeitskraft wird beim Großteil der befragten Ackerbaubetriebe erst bei zusätzlichen 200-250 ha dauerhaft eingestellt. Vergleicht man dies mit den entsprechenden Angaben der Futterbau- und Veredlungsbetriebe, so kann daraus geschlossen werden, dass Ackerbaubetriebe und ein Teil der Verbundbetriebe großzügiger ausgestattet sind und ein Wachstum der bewirtschafteten Fläche länger ohne erweiterte Ausstattung mit Produktionsfaktoren bewältigen können.

Wird nur das Wachstum über die Ackerfläche betrachtet, ergibt sich für die befragten **Futterbaubetriebe**, dass die vorhandene Arbeitskraft und Technik bei den meisten Betrieben nur für Wachstumsschritte bis 25 ha ausreicht. Bei 100-150 ha zusätzlicher Fläche wird die Einstellung einer Fremdarbeitskraft erwogen, doch bereits bei zusätzlichen 50-100 ha sind rund 45 % der befragten Futterbaubetriebe bereit, Arbeiten abzugeben. In Milchviehbetrieben werden tendenziell bei Beständen von mehr als 200 Kühen oder einer Aufstockung um mindestens 100 Kühe Fremdarbeitskräfte eingestellt. Unterhalb dieser Schwellen wird versucht, mit Hilfe von Familienarbeitskräften, der Abgabe von Arbeiten an Lohnunternehmen sowie Investitionen in neue Melktechnik und Gebäude die anfallende Mehrarbeit zu bewältigen. Den Einsatz eines Melkroboters lehnt dagegen der überwiegende Teil der Befragten ab.

Mit Blick auf das Wachstum über die Ackerfläche reicht bei dem Großteil der **Veredlungsbetriebe** der aktuelle Bestand an Familien- und Fremdarbeitskräften bis zu einem Wachstumsschritt von 25-50 ha aus. 60 % der Betriebe würden erst bei Wachstumsschritten von 100-150 ha eine Fremdarbeitskraft einstellen. In der Schweinehaltung führt bei den meisten Befragten der Neubau von 1.500 bis 2.000 Plätzen für Mastschweine bzw. 50 bis 100 Sauenplätzen zur Überlegung, Fremdarbeitskräfte einzustellen. Bei kleineren Wachstumsschritten genügen dagegen die vorhandene Arbeitskraft und Technik in den meisten Fällen, um die anfallende Mehrarbeit zu bewältigen.

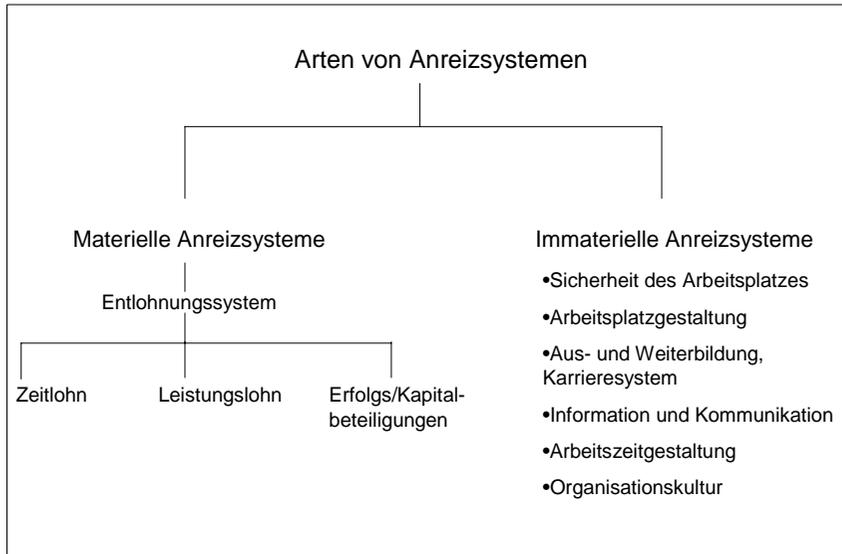
Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass bei kleineren Wachstumsschritten versucht wird, Mehrarbeit mit Hilfe der bisher eingesetzten Arbeitskräfte und dem Einsatz der vorhandenen oder leistungsfähigerer Technik zu bewältigen. Bei größeren Wachstumsschritten, im Bereich zwischen 50 bis 150 ha LF, 1.500 bis 2.000 Mastschweineplätzen, 100 Sauenplätzen oder 100 Milchviehplätzen, wird vermehrt von Saisonarbeitskräften (Ackerbau), der Abgabe von Arbeiten an Lohnunternehmen, aber auch der dauerhaften Einstellung von Fremdarbeitskräften Gebrauch gemacht. Vor dem Hintergrund, dass zukünftig verstärkt Betriebe in diesen Größenordnungen aufgegeben und von wachstumswilligen Betriebsleitern aufgenommen werden, kann von einer verstärkten Nachfrage nach dauerhaft einzustellenden Fachkräften ausgegangen werden. Aus diesem Grund werden auch die im Folgenden dargestellten Anreizsysteme für qualifizierte Fremdarbeitskräfte in der Landwirtschaft an Bedeutung zunehmen.

4 Anreizsysteme für qualifizierte Fremdarbeitskräfte in der Landwirtschaft

4.1 Anreizsysteme

Anreizsysteme dienen der Erreichung betrieblicher Ziele. Mit Hilfe von Anreizsystemen wird vorrangig versucht, Mitarbeiter zu motivieren, ein im Sinne des Unternehmens zielgerichtetes Verhalten zu zeigen (BECKER, 1995, S. 34). Anreizsysteme können unterschieden werden in *materielle Anreizsysteme*, die auch als Entlohnungs- oder Entgeltssysteme bezeichnet werden, und *immaterielle Anreizsysteme* (siehe Abbildung 3). Eine weitere Unterteilung von Entlohnungssystemen in Zeitlohn, Leistungslohn und Erfolgs- bzw. Kapitalbeteiligungen ist möglich. Zu den *immateriellen Anreizsystemen* gehören zum Beispiel die Sicherheit des Arbeitsplatzes, die Arbeitsplatzgestaltung, Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten, Karriereaussichten, Arbeitsinhalte, Information und Kommunikation, die Arbeitszeitgestaltung sowie die Organisationskultur.

Abbildung 3 : Anreizsysteme im Überblick



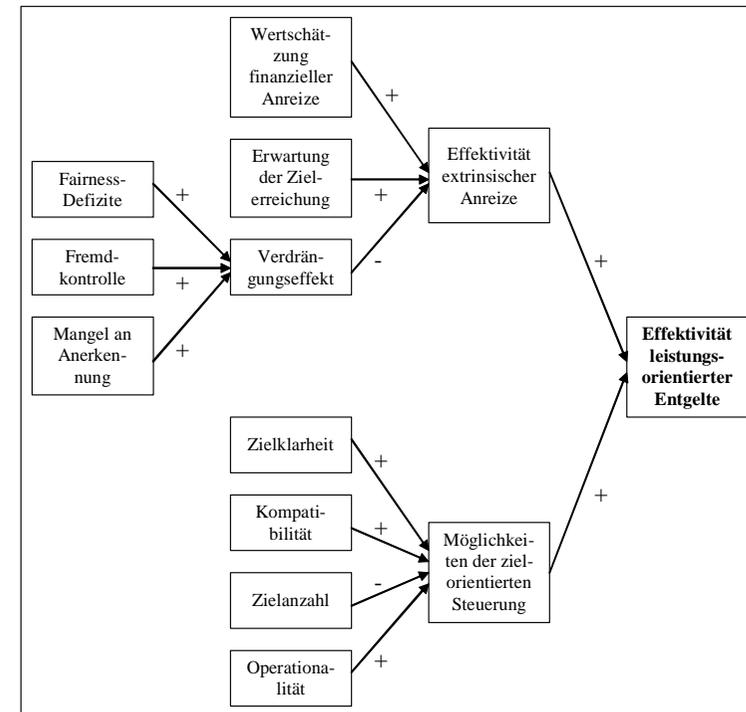
Quelle: Eigene Darstellung

4.2 Erfolgsbedingungen leistungsorientierter Entlohnungssysteme

Leistungsorientierte Entlohnungssysteme werden häufig als Kennzeichen fortschrittlicher Unternehmensführung und Motor zur Personalmotivation angesehen (KOSCHWITZ, DIPPANN, 1997, S. 18 ff.). Während in der betriebswirtschaftlichen Forschung die Einführung von Leistungslohnen mit dem Hinweis auf mögliche negative Effekte mitunter kontrovers diskutiert wird, sind zumindest in deutschen landwirtschaftlichen Fachzeitschriften die Hinweise auf negative Effekte von Leistungslohnen eher rar (HELLER, 2003). Ob leistungsorientierte Entlohnungssysteme die gewünschte positive Wirkung auf die Mitarbeitermotivation mitbringen, hängt von verschiedenen Faktoren ab.

In Abbildung 4 sind die Erfolgsbedingungen leistungsorientierter Entlohnung und deren Wirkung auf die Effektivität leistungsorientierter Entgelte modellhaft dargestellt. Ein Pluszeichen bedeutet, dass ein Einflussfaktor die abhängige Variable positiv beeinflusst, ein Minuszeichen symbolisiert den umgekehrten Zusammenhang.

Abbildung 4: Erfolgsbedingungen leistungsorientierter Entlohnung



Quelle: Theuvsen, 2003, S. 499

Durch leistungsorientierte Entlohnungssysteme werden Mitarbeitern finanzielle Anreize geboten, um sie zur Ausführung bestimmter Handlungen zu motivieren. Die Motivationswirkung beruht hierbei auf der Stärkung extrinsischer, auf Gewährung von Belohnungen beruhender Motivation.

Die **Effektivität extrinsischer Anreize** ist dann besonders hoch, wenn:

- die Mitarbeiter die in Aussicht gestellten finanziellen Anreize schätzen,
- die Mitarbeiter die finanziellen Anreize mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit erreichen können und
- das durch leistungsabhängige Entlohnung bewirkte Mehr an extrinsischer Motivation nicht durch ein Weniger an intrinsischer, aus der gestellten Arbeitsaufgabe selbst resultierender Motivation überkompensiert wird (Verdrängungseffekt).

Verhaltenswissenschaftlich orientierte Ökonomen weisen besonders auf den möglichen Verdrängungseffekt als mögliche negative Nebenwirkung finanzieller Anreize hin (FREY, OSTERLOH, BENZ, 2001, S. 563 f.). Mehrere potentielle Ursachen können den Verdrängungseffekt begründen: Die Mitarbeiter empfinden Fairnessdefizite bei der Einführung leistungsorientierter Entlohnungssysteme, die Mitarbeiter erleben durch das leistungsorientierte Entlohnungssysteme ein Gefühl zunehmender Fremdkontrolle oder interpretieren es als Mangel an Anerkennung ihrer Leistung (FREY, OSTERLOH, 1997, S. 311). Zur Beurteilung des Lohnes unter Fairnessaspekten dienen den Mitarbeitern zwei Referenzgruppen: die Kollegen im Betrieb und der allgemeine Arbeitsmarkt (SKOTT, 2005, S. 306; BILLIKOPF, 2003, S. 76). Lohnunterschiede zwischen den Mitarbeitern im Betrieb und im Vergleich zu anderen Branchen müssen sich in einem durch Anforderungs- und Leistungsunterschiede erklärbaren Rahmen bewegen.

Neben der Wirksamkeit extrinsischer Anreize sind auch die **Möglichkeiten der zielorientierten Steuerung** für die Effektivität leistungsorientierter Entgelte von Bedeutung. Diese Möglichkeiten werden im Wesentlichen von vier Bedingungen beeinflusst:

- Zielklarheit: Die Unternehmensleitung muss den Mitarbeitern die angestrebten Ziele klar benennen können.
- Kompatibilität: Ober- und Unterziele müssen vereinbar sein.
- Zielanzahl: Zu viele Ziele sind unpraktikabel, da mit wachsender Zielanzahl die Mitarbeiter zunehmende Schwierigkeiten bekommen, die Zielwirkungen verschiedener Handlungen abzuschätzen.
- Operationalität: Der Grad der Zielerreichung muss objektiv messbar sein.

Das beschriebene Modell der Erfolgsbedingungen leistungsorientierter Entgelte wurde im Rahmen der in Kapitel 4.3 beschriebenen empirischen Analyse abgefragt. Anhand einer Reihe von Statements wurde überprüft, inwieweit das Modell auf die Landwirtschaft zutrifft.

4.3 Empirische Analyse zu Anreizsystemen in landwirtschaftlichen Betrieben

4.3.1 Untersuchungsdesign

Im Rahmen der Studie wurden 52 landwirtschaftliche Betriebsleiter zu den in ihren Betrieben verwendeten Anreizsystemen befragt. Nach einer Pretestphase wurde die Befragung in schriftlicher Form mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens durchgeführt. Es wurden die folgenden Themenbereiche abgefragt:

- Grundlegende Daten zur Einordnung der Betriebe (Größe, Produktionsrichtungen, Rechtsform, Anzahl der Arbeitskräfte, soziodemographische Angaben zur interviewten Person),
- Fragen zur Betriebsleiterpersönlichkeit,
- Motivation der Mitarbeiter,
- Entgelthöhe und Entlohnungssysteme in den verschiedenen Betriebszweigen,
- Erfahrungen mit leistungsorientierter Entlohnung,
- verwendete Anreizsysteme (immaterielle und materielle Anreizsysteme).

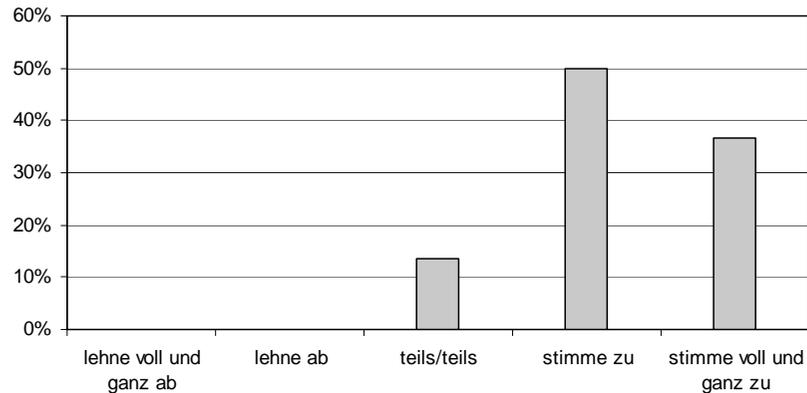
Die Befragung wurde in Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt durchgeführt. Die Mehrzahl der Betriebe (82,7 %) befindet sich im früheren Bundesgebiet. Dies war bei der Befragung beabsichtigt, denn es liegen bereits empirische Analysen zur Mitarbeitermotivation und zu Anreizsystemen in landwirtschaftlichen Betrieben der Neuen Bundesländer vor (DOLUSCHITZ, FUCHS, MUCHA, 1996; BECKMANN, 2000; WÜLLMERS, 1995), die jedoch größtenteils schon 10 Jahre zurückliegen. Ziel der Studie war es zum einen, einen ersten Überblick über die verwendeten Anreizsysteme in den Fremdarbeitsbetrieben der Alten Bundesländer zu gewinnen, und zum anderen, einige aktuellere Daten über Anreizsysteme in den Neuen Bundesländern zu erhalten, um gegebenenfalls Unterschiede herausarbeiten zu können. Die durchschnittlich landwirtschaftlich genutzte Fläche der untersuchten Betriebe beträgt 431,50 ha, die bewirtschaftete Ackerfläche 400,72 ha. Die untersuchten Betriebe haben eine durchschnittliche Tierbestandesgröße von 112 Milchkühen, 2.766 Mastschweineplätzen oder 812,31 Plätzen für Sauen. In der Stichprobe sind also gemessen am westdeutschen Durchschnitt vor allem sehr große Betriebe enthalten. In ihnen sind durchschnittlich 1,58 Familienarbeitskräfte und 2,38 Fremdarbeitskräfte beschäftigt.

4.3.2 Ausgewählte Ergebnisse

4.3.2.1 Motivation der Mitarbeiter in den untersuchten Betrieben

Anhand verschiedener Statements wurden die Betriebsleiter mit Hilfe einer fünfstufigen Likert-Skala zur Motivation ihrer Mitarbeiter befragt. Die Antwortvorgaben waren „lehne voll und ganz ab“, „lehne ab“, „teils/teils“, „stimme zu“ und „stimme voll und ganz zu“. Diesen wurden die Werte -2 bis +2 zugeordnet.

Abbildung 5: Zufriedenheit mit den Mitarbeitern: „Die Mitarbeiter in meinem Betrieb erledigen ihre Arbeit gewissenhaft und zu meiner vollsten Zufriedenheit“ (n=52, Mittelwert: 1,23)



Quelle: Eigene Erhebung

Die Analyse zeigt, dass die Betriebsleiter überdurchschnittlich zufrieden mit der Arbeit ihrer Mitarbeiter sind (siehe Abbildung 5). Teils/teils-Antworten ergeben sich häufig, wenn im Betrieb mehrere Fremdarbeitskräfte beschäftigt sind. Die Mittelwerte der Statements, die sich auf die Motivation der Mitarbeiter beziehen, liegen zwischen 0,92 und 1,79. Da in dieser Frage alle Statements positiv formuliert waren, drücken die erhobenen Mittelwerte eine hohe Zustimmung und damit ein günstiges Bild von der Motivation der Mitarbeiter aus. Die höchste Zustimmung (Mittelwert: 1,79) weist das Statement „Meine Mitarbeiter sind bereit, auch mal länger zu arbeiten“ auf. Dies zeigt den hohen Arbeitseinsatz der in der Landwirtschaft Beschäftigten.

Durch einige Statements wurde versucht einzuschätzen, wie hoch der Grad intrinsischer Motivation bei den Mitarbeitern ist. Das Modell zur Effektivität leistungsorientierter Entlohnungssysteme (Kapitel 4.2) verdeutlichte, dass extrinsische Motivation unter bestimmten Umständen intrinsische Motivation verdrängen kann. Diese Gefahr ist besonders groß bei Mitarbeitern, die ihre Arbeit in hohem Maße um ihrer selbst willen ausführen. Es zeigt sich eine große intrinsische Motivation bei den Mitarbeitern der befragten Betriebe (Tabelle 12). Die Beschäftigten in der Landwirtschaft zeigen hohe Einsatzbereitschaft, haben Spaß an der Arbeit und hängen am Arbeitsplatz Landwirtschaft. Dies bestätigt Ergebnisse einer Befragung von landwirtschaftlichen Führungskräften in Sachsen, die zeigte, dass Mitarbeitern – neben der Sicherheit des Arbeitsplatzes und einem guten Betriebs-

klima – die Freude an der Arbeit wichtiger ist als ein guter Verdienst (HELLER, 2003, S. 17).

Tabelle 12: Intrinsische Motivation der Mitarbeiter

	Lehne voll und ganz ab	Lehne ab	Teils/teils	Stimme zu	Stimme voll und ganz zu	Keine Angabe
„Meinen Mitarbeitern geht es nicht nur ums Geld, ihnen macht die Arbeit Spaß“	0 %	3,8 %	17,3 %	50 %	26,9 %	1,9 %
„Meine Mitarbeiter hängen an der Arbeit in der Landwirtschaft“	0 %	5,8 %	19,2 %	50 %	25 %	0 %
„Meine Mitarbeiter sind bereit, auch mal länger zu arbeiten“	0 %	0 %	0 %	21,2 %	78,8 %	0 %

Quelle: Eigene Erhebung

4.3.2.2 Materielle Anreizsysteme zur Mitarbeitermotivation

Für die unterschiedlichen Produktionsrichtungen wurden die in den Betrieben angewendeten materiellen Anreizsysteme erhoben (vgl. Tabelle 13). Überwiegend werden die Mitarbeiter durch einen festen Stundenlohn bzw. ein Gehalt entlohnt. Im Ackerbau ist der Anteil des Zeitlohns höher als in der Schweineproduktion. Abweichend von den Ergebnissen älterer Studien zu Entlohnungssystemen in der Landwirtschaft (vgl. DOLUSCHITZ, FUCHS, MUCHA, 1996; BECKMANN; 2000; WÜLLMERS; 1995) wenden alle befragten Milchproduzenten das Entlohnungssystem Festgehalt an. Im Ackerbau werden 16,3 % der Mitarbeiter und in der Schweineproduktion 11,1 % der Mitarbeiter anhand ihrer Leistung in Lohngruppen eingeteilt (z.B. anhand der Arbeitsgeschwindigkeit oder der Qualität der Arbeit). In 40-50 % der Fälle werden den Mitarbeitern Überstundenzuschläge bezahlt. Zuschläge für Sonn- und Feiertagsarbeit werden bei 44,2 % der befragten Ackerbauern und 27,8 % der befragten Schweinehalter gewährt. Für die in der Tierproduktion beschäftigten Mitarbeiter gehört Feiertagsarbeit anscheinend wie selbstverständlich zum Produktionsrhythmus. Dementsprechend wird sie in einem geringeren Maß als im Ackerbau entgolten. Zulagen für Arbeitserschwernis – z.B. für das Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln – sind in einigen Bundesländern (z.B. Schleswig-Holstein) tarifvertraglich vereinbart.

Zu den leistungsorientierten Entlohnungssystemen zählen Leistungszulagen, die sich an eher subjektiven Bewertungskriterien (z.B. sorgfältiger Umgang mit Maschinen, Arbeitseinsatz) orientieren, und Prämien, deren Gewährung auf definierten objektiv messbaren Bewertungskriterien basiert. Wie auch in den bereits zitierten älteren Erhebungen festgestellt, finden sich leistungsorientierte Entlohnungssysteme eher in der Tierproduktion. Da es im Ackerbau kaum gelingt, objektive Bewertungskriterien zu finden, wird auch nur in 7 % der untersuchten Ackerbaubetriebe ein Prämienlohnsystem angewendet; in der Schweineproduktion sind es hingegen 27,8 %. Als Erfolgskriterium zur Bemessung von Leistungszulagen und Prämien dienen im Ackerbau in den analysierten Betrieben:

- die Arbeitsleistung,
- der sorgfältige Umgang mit Maschinen,
- die Maschinenkosten,
- die Reparaturkosten und
- andere Kriterien wie z.B. Arbeitsgeschwindigkeit, technische Erfindungen und wenige Krankheitstage/Jahr.

Die zur Bemessung der Leistungszulagen bzw. Prämien in der Schweineproduktion verwendeten Erfolgskriterien sind:

- aufgezogene Ferkel pro Sau und Jahr,
- Ferkelverluste,
- verkaufte Ferkel pro Sau pro Jahr und
- verkaufte Schweine.

Erfolgsbeteiligungen werden im Ackerbau zu 4,7 % und in der Schweineproduktion zu immerhin 17,6 % verwendet. Aufgrund der starken Abhängigkeit des Erfolgs im Ackerbau von biologischen und klimatischen Prozessen und betriebliterischen Entscheidungen ist eine Erfolgsbeteiligung der Beschäftigten im Ackerbau motivationstheoretisch schwieriger zu rechtfertigen als in der Veredlung.

22 % der Betriebsleiter gaben an, im Ackerbau weitere materielle Anreizsysteme zu verwenden. Hierzu zählen z.B. die Bereitstellung einer Betriebswohnung, Erntegeld für alle Mitarbeiter, eine Nichtraucherprämie von 0,25€/h oder die Bewirtschaftung mitarbeitereigener Flächen durch die Maschinen im Betrieb.

Tabelle 13: Entlohnungssysteme bei den Mitarbeitern in der Produktion

	Ackerbau n=43	Milchproduktion n=5	Schweineproduktion n=18
Fester Stundenlohn/Gehalt	97,7 %	100 %	83,3 %
Höhergruppierung in Lohnstufen in Abhängigkeit von der Leistung	16,3 %	0 %	11,1 %
Überstundenzuschläge	53,5 %	40 %	38,9 %
Zuschläge für Sonn- und Feiertagsarbeit	44,2 %	0 %	27,8 %
Zulagen für Arbeiterschwernis	9,3 %	nicht abgefragt	
Leistungszulagen	9,3 %	0 %	5,6 %
Prämien	7,0 %	0 %	27,8 %
Erfolgsbeteiligungen	4,7 %	0 %	17,6 %
Sonstiges	22 %	0 %	0 %

Quelle: Eigene Erhebung

In einer weiteren Frage wurden die Entlohnungssysteme der Führungskräfte analysiert (vgl. Tabelle 14). Da die ausgewählten Betriebe in der Regel noch nicht die Größenordnung aufweisen, die eine Beschäftigung fremdgestellter Führungskräfte erlaubt, können nur 9 Befragungen ausgewertet werden. Ebenso wie in Tabelle 13 waren Mehrfachantworten möglich.

Es dominiert der feste Stundenlohn bzw. das Gehalt (88,9 %). Darüber hinaus spiegelt sich in 22 % der Fälle die Leistung in der Lohngruppe wieder und es kommen Tantiemeregeln und Gewinnbeteiligungen der Führungskräfte zum Einsatz. Eine Kapitalbeteiligung der Führungskräfte findet nach Angaben der Befragten nicht statt.

Tabelle 14: Entlohnungssysteme bei den Führungskräften (n=9)

Fester Stundenlohn/Gehalt	88,9 %
Höhergruppierung in Lohnstufen in Abhängigkeit von der Leistung	22,2 %
Tantiemeregulungen	22,2 %
Gewinnbeteiligung	33,33 %
Kapitalbeteiligung	0 %
Prämien, z.B. für die Entwicklung der Kosten oder der Milchleistung	0 %

Quelle: Eigene Erhebung

4.3.2.3 Erfahrungen mit leistungsorientierter Vergütung

Nur 25 % der befragten Betriebsleiter haben bereits Erfahrung mit leistungsorientierter Vergütung gemacht. Der Erfahrungsschatz mit leistungsorientierten Entgeltsystemen unterscheidet sich zwischen den betriebswirtschaftlichen Ausrichtungen der Betriebe. Von den analysierten Ackerbaubetrieben haben 19,4 % Erfahrungen mit leistungsorientierter Vergütung, während es bei den Veredlungsbetrieben 50 % sind. Dies bestätigen die Ergebnisse aus Kapitel 4.3.1.2, nach denen leistungsorientierte Entlohnungssysteme vor allem in der Tierproduktion und dort besonders in der Veredlung zu finden sind.

Das in Kapitel 4.2 vorgestellte Modell der Erfolgsbedingungen leistungsorientierter Vergütung wurde schrittweise in unterschiedlichen Fragen abgeprüft. Ein größerer Fragenkomplex diente zur Untersuchung der **zielorientierten Steuerung** in den Betrieben. Die Einflussgrößen „Zielklarheit“, „Zielkompatibilität“ und „Zielrelevanz“ wurden mit Hilfe verschiedener Statements abgefragt.

Die Möglichkeiten zielorientierter Steuerung sind noch verbesserungsbedürftig. Tabelle 15 zeigt, dass die Mittelwerte im Bereich von 0,48 bis 0,93 liegen. Ungeklärt ist die Ursache dieser Einschätzung durch die Betriebsleiter: Liegt es an mangelnder Kommunikation zwischen Betriebsleiter und Angestellten, oder ist diese Einschätzung in der Persönlichkeit der Mitarbeiter begründet? Der Erfolg des leistungsorientierten Entlohnungssystems wird im Wesentlichen durch die Messbarkeit des Grads der Zielerreichung bestimmt und setzt klare Maßstäbe voraus. Der Frage, ob die Ziele ausreichend operational seien, stimmen die befragten Landwirte in hohem Maße zu.

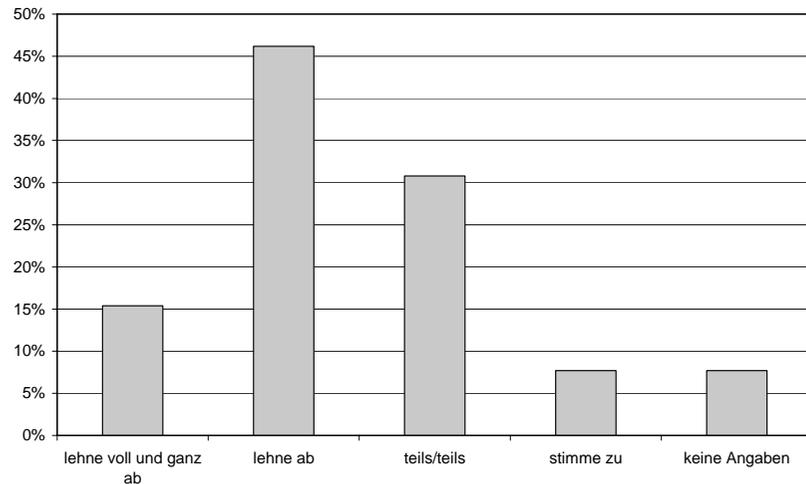
Tabelle 15: Angaben zur zielorientierten Steuerung

Statement (Wertebereich von -2: „lehne voll und ganz ab“ bis +2: „stimme voll und ganz zu“)	Mittelwert
„Zu viele Ziele verwirren meine Mitarbeiter“	0,83
„Ich setze Ziele so, dass die Mitarbeiter sie auch erreichen können“	0,93
„Meine Mitarbeiter können die Ziele des Unternehmens klar benennen“	0,48
„Jeder Mitarbeiter weiß, wie er zur Realisierung der Unternehmensziele beitragen kann“	0,67
„Ich spreche regelmäßig mit meinen Mitarbeitern über die Ziele des Unternehmens“	0,73

Quelle: Eigene Erhebung

Die **Effektivität leistungsorientierter Anreize** wird durch die Komponenten Verdrängungseffekt, Wertschätzung finanzieller Anreize und Erwartung der Zielerreichung bestimmt. Da durch Befragung der Betriebsleiter kaum ermittelt werden kann, wie hoch die Angestellten die Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung einschätzen, haben wir uns auf Fragen zur Wertschätzung finanzieller Anreize und auf den Verdrängungseffekt konzentriert. In Kapitel 4.3.2.1 wurde deutlich, dass die Mitarbeiter in den befragten Betrieben nach Einschätzung der Betriebsleiter überdurchschnittlich motiviert sind und ein hohes Maß an intrinsischer Motivation aufweisen. Die Betriebsleiter wurden gefragt, inwieweit sie dem Statement „In der Landwirtschaft verdient man sich keine ‚goldene Nase‘, Leistungszuschläge kommen meinen Mitarbeitern gerade recht“ zustimmen. Der Mittelwert von 0,77 deutet auf eine eher hohe Wertschätzung finanzieller Anreize hin. Dieses Ergebnis steht im Widerspruch zu der in Kapitel 4.3.2.1 aufgezeigten Studie von HELLER (2003), der dem Gehalt eine weniger wichtige Bedeutung zumisst. Dieses widersprüchliche Ergebnis liegt möglicherweise in der Auswahl der Betriebe begründet. HELLER (2003) befragte ausschließlich in den Neuen Bundesländern, in denen ein sicherer Arbeitsplatz aufgrund der hohen Arbeitslosigkeit möglicherweise einen höheren Stellenwert hat als bei den Mitarbeitern den in dieser Studie untersuchten Unternehmen.

Abbildung 6: Fairness: Leistungsorientierte Entlohnung führt zu Unmut im Team (Mittelwert=-0,64)



Quelle: Eigene Erhebung

Quelle:

Die Abbildung 6 zeigt, wie die befragten Betriebsleiter die Auswirkungen des Leistungslohnsystems auf die Stimmung im Team einschätzen. Die Betriebsleiter lehnen das Statement, dass Leistungslohne schlecht für die Stimmung im Team sein können, eher ab. Die 30 % teils/teils-Antworten können dadurch zustande kommen, dass die leistungsstarken Mitarbeiter leistungsorientierte Entlohnung eher positiv und leistungsschwache Mitarbeiter das Vergütungssystem eher als ungerecht bewerten, was sich auf die Stimmung im Team niederschlägt. Die Einschätzung der Landwirte zu diesem Statement ist konsistent mit weiteren Fairnessaspekten prüfenden Statements wie z.B. „Wahrnehmung der Fremdkontrolle“ und „Höhe der Einkommensdifferenzen zwischen den Mitarbeitern“. Die Betriebsleiter, die bereits über Erfahrungen mit leistungsorientierter Entlohnung verfügen, haben eine tendenziell positive Einstellung zu dieser Vergütungsform.

4.3.2.4 Weitere Anreizsysteme in den Betrieben

In einer weiteren Frage wurden die Betriebsleiter gebeten anzugeben, welche Anreizsysteme im Betrieb zur Anwendung kommen. Neben dem Vergütungssystem und geldwerten Sachleistungen setzen die Betriebsleiter auch immaterielle Anreizsysteme ein. Tabelle 16 stellt die Verwendung der Anreizsysteme in den Betrieben in abnehmender Bedeutung dar.

Tabelle 16: Anreizsysteme in den Betrieben (n=52)

	genannt	nicht genannt
Gutes Betriebsklima	92,3 %	7,7 %
Sicherer Arbeitsplatz	82,7 %	17,3 %
Moderne Maschinen	73,1 %	26,9 %
Betriebsfeste	69,2 %	30,8 %
Individuelle Arbeitszeitgestaltung	61,5 %	38,5 %
Gratifikationen	55,8 %	44,2 %
Zusätzliche Sozialleistungen	48,1 %	51,9 %
Fort- und Weiterbildungsangebote	48,1 %	51,9 %
Sonstiges	7,7 %	92,3 %

Quelle: Eigene Erhebung

Einen besonderen Stellenwert bei den Anreizsystemen haben ein gutes Betriebsklima, die Sicherheit des Arbeitsplatzes und die Arbeit mit modernen Maschinen. Betriebsfeste werden in 69,2 % der Betriebe veranstaltet, eine individuelle Arbeitszeitgestaltung ist in 61,5 % der Betriebe möglich. Fort- und Weiterbildungsangebote gibt es in 48,1 % der Betriebe. 7,7 % der Betriebsleiter nannten sonstige Anreizsysteme. Hierunter fielen z.B. ein enger Familienanschluss, das Einbeziehen der Familie, Überlassung von Holz zum Heizen, die Bereitstellung von Lagerraum für Maschinen und Produkte der Mitarbeiter sowie die Berücksichtigung von Wünschen beim Maschinenkauf.

4.3.2.5 Arbeitszeitflexibilisierung

Flexible Arbeitszeiten können entscheidend zur Mitarbeitermotivation beitragen. Teilzeitstellen werden trotzdem nur in 26,9 % der analysierten Betriebe angeboten. Auch richtet sich die Lage und Länge der Arbeitszeit nur in 30,8 % der Fälle nach den persönlichen Wünschen der Mitarbeiter, doch können sie die Anfangs- und Endzeiten in gewissen Grenzen mitbestimmen (Gleitzeit). 88,5 % der Betriebsleiter haben mit ihren Mitarbeitern vereinbart, dass sie diese auch kurzfristig anrufen können, wenn dies der Betrieb erfordert (kapazitätsorientierte variable Arbeitszeit). Dies bestätigt noch einmal den hohen Arbeitseinsatz der in der Landwirtschaft Beschäftigten. Bei 78,8 % der Betriebe können die Mitarbeiter

Mehrarbeit in arbeitsarmen Monaten abummeln (Jahresarbeitszeitmodelle). Das Modell der Arbeitszeitkonten wird in 44,2 % der Betriebe umgesetzt.

In einer weitergehenden Frage wurden mögliche Vor- und Nachteile flexibler Arbeitszeitgestaltung für die Betriebe untersucht. Die Vorteile flexibler Arbeitszeitgestaltung überwiegen in den analysierten Betrieben. Die Betriebsleiter sparen durch die flexible Arbeitszeitgestaltung insgesamt Geld, auch durch den Wegfall von Überstundenzuschlägen. Nach Angabe der Betriebsleiter sind die Mitarbeiter mit den betrieblichen Arbeitszeitmodellen zufrieden (82 % der Betriebsleiter stimmten dem entsprechenden Statement zu); die Betriebe finden dank der realisierten Arbeitszeitmodelle etwas leichter neue Mitarbeiter. 60,8 % der Befragten sind der Meinung, dass das verwirklichte Arbeitszeitmodell die Mitarbeitermotivation erhöht. Positive Auswirkungen auf die Zahl der Krankheitstage der Mitarbeiter können jedoch nicht festgestellt werden.

5 Leitfaden

Ausgehend von den theoretischen Vorüberlegungen zur Gestaltung von Anreizsystemen und den Ergebnissen der empirischen Analyse wird ein Leitfaden (Abbildung 7) vorgestellt, an dem sich Betriebsleiter orientieren können, die die von ihnen verwendeten Anreizsysteme zur Mitarbeiterbindung oder -motivation überdenken wollen. Betriebsleiter, die zum ersten Mal mit der Problemstellung Mitarbeitermotivation konfrontiert sind, können ihn ebenfalls anwenden.

Der Leitfaden kann jedoch nur eine grobe Entscheidungshilfe darstellen, denn die Individualität von Betriebsleitung und Mitarbeitern kann dadurch selbstverständlich nicht abgebildet werden. Aufgrund der Vielfältigkeit von Anreizsystemen wird exemplarisch eine Entscheidungssituation als Flussdiagramm dargestellt: Die Entscheidung, ob ein leistungsorientiertes Entlohnungssystem zu implementieren ist oder nicht.

Bei den materiellen Anreizsystemen hat der Betriebsleiter die Wahl zwischen Zeitlohn- und Leistungslohnsystemen. Erfolgs- und Kapitalbeteiligung sollen aus Vereinfachungsgründen in diesem Leitfaden zum Leistungslohn gezählt werden. Erstere eignen sich vor allem dann, wenn die Arbeit besondere Sorgfalt verlangt, das Arbeitsergebnis vom Mitarbeiter nicht wesentlich beeinflussbar ist oder die Leistung vielfältige Dimensionen hat (z.B. bei Managementaufgaben). In Ackerbaubetrieben und in der Verwaltung hat der Zeitlohn seine dominierende Stellung.

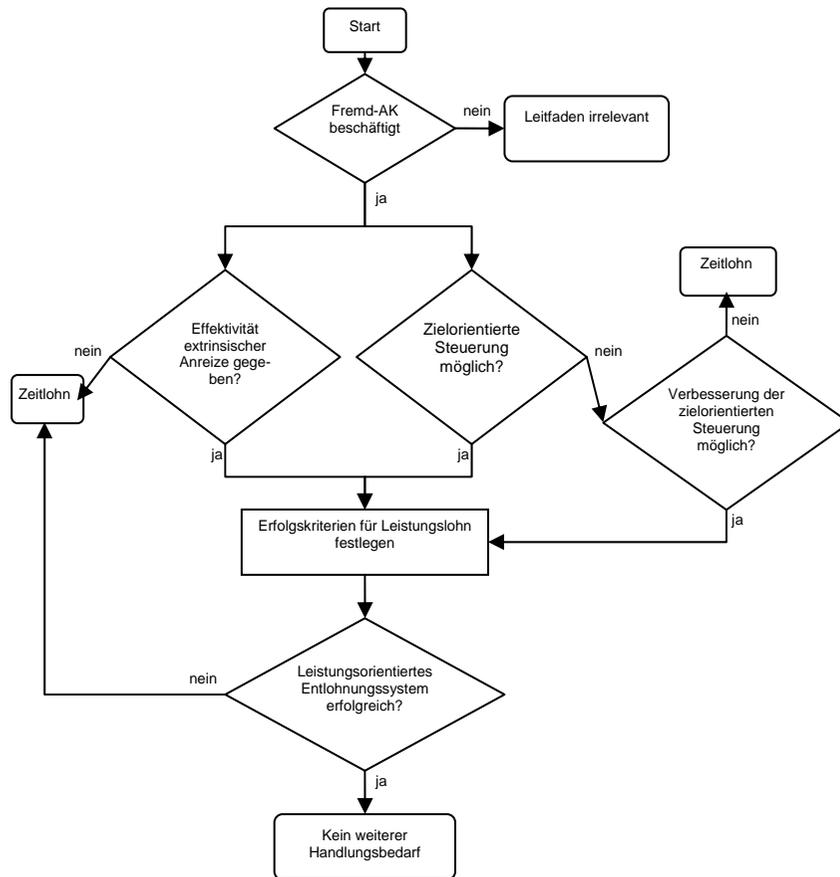
Entscheidet sich der Betriebsleiter für ein Leistungslohnsystem, so ist zu prüfen, ob die Effektivität extrinsischer Anreize gegeben ist. Ist dies nicht der Fall, so sollte der Betriebsleiter auf Zeitlohnsysteme ausweichen. Außerdem muss der Betriebsleiter überlegen, ob die zielorientierte Steuerung im Betrieb möglich ist

(siehe Kapitel 4.2). Ist die zielorientierte Steuerung nicht möglich und kann sie auch nicht verbessert werden, so sollte wiederum ein Zeitlohnsystem angewendet werden.

Sind die Erfolgsbedingungen leistungsorientierter Vergütung erfüllt, so werden im nächsten Schritt die Erfolgskriterien festgelegt. Diese sind zumeist Zielgrößen, die wichtig für den Betriebserfolg sind. Betriebswirtschaftliche Analysen wie z.B. Betriebszweigabrechnungen sollten Grundlage der Festlegung dieser Zielgrößen sein. Die ausgewählten Leistungsindikatoren müssen messbar und vom Mitarbeiter beeinflussbar sein, damit das Entgeltsystem Erfolg versprechend ist.

Tritt nach der Implementierung des leistungsorientierten Entlohnungssystems der gewünschte Erfolg nicht ein, so sollte der Betriebsleiter auf den Zeitlohn oder immaterielle Anreizsysteme zurückgreifen.

Abbildung 7: Leitfaden zum Einsatz leistungsorientierter Entlohnung



Quelle: Eigene Darstellung

6 Betriebswirtschaftliche Schlussfolgerungen

Die Bedeutung von Fremdarbeitskräften nimmt in der deutschen Landwirtschaft aufgrund wachsender Betriebsgrößen bzw. der steigenden Anzahl erheblicher Wachstumssprünge zu. Dies betrifft sowohl die Gruppe der Saisonarbeitskräfte als auch die der ständig beschäftigten, nicht dem Familienkreis angehörigen Arbeitskräfte. Aus diesem Grunde ist es notwendig, sich auch mit personalwirtschaftlichen Fragestellungen wie der Gestaltung von Anreizsystemen auseinanderzusetzen. Alte und Neue Bundesländer sind von einer deutlich unterschiedlichen Betriebsstruktur in der Landwirtschaft geprägt, die sich auch in der Arbeitsverfassung ausdrückt: In den Alten Bundesländern ist der Familienbetrieb nach wie vor dominierend, während in den Neuen Bundesländern die Zahl der Fremdarbeitsbetriebe deutlich überwiegt.

Die Mehrzahl der Studien, die sich mit dem zukünftigen Bedarf an Fachkräften in der Landwirtschaft beschäftigen, prognostizieren einen steigenden Bedarf aufgrund einer ungünstigen Alterspyramide bei den Beschäftigten und einer sinkenden Zahl von Nachwuchskräften. Hinzu kommt, dass die Einkommensdifferenz zwischen Landwirtschaft und alternativen Erwerbsmöglichkeiten sowie die hohe Arbeitsbelastung einen landwirtschaftlichen Arbeitsplatz vergleichsweise unattraktiv machen. Dies kann sich ebenfalls negativ auf das Angebot an landwirtschaftlichen Arbeitskräften auswirken. Die exakte Prognose eines zukünftigen Fachkräfteangebots ist jedoch sehr komplex, da es von vielen Determinanten abhängt.

Im Mittelpunkt dieser Studie stehen zwei Befragungen. Die erste beschäftigt sich mit den Wachstumsoptionen von Familienbetrieben, die zweite mit Anreizsystemen für Fremdarbeitskräfte. Die Ergebnisse weisen in Abhängigkeit von der betriebswirtschaftlichen Ausrichtung interessante Tendenzen auf. Als Schnittmenge zwischen beiden Befragungen wurden die Landwirte gebeten, den Fachkräftebedarf in ihrer Region und in ihrem Betrieb zu prognostizieren, die Ergebnisse werden ebenfalls für die unterschiedlichen betriebswirtschaftlichen Ausrichtungen vorgestellt.

Die analysierten Betriebe konnten in den letzten 10 Jahren bereits um durchschnittlich 70 ha LF wachsen. Zukünftiges Wachstum erfolgt bei den **Ackerbaubetrieben** zunächst durch den Einsatz moderner und leistungsfähiger Technik und der Beschäftigung von Saisonarbeitskräften zur Entlastung des Betriebsleiters und der Familienarbeitskräfte in den Arbeitsspitzen. Die technische Ausstattung der Betriebe wird von den Betriebsleitern als sehr modern eingeschätzt, Überkapazitäten liegen häufig vor. Diese werden teilweise durch überbetrieblichen Maschineneinsatz abgebaut. Die Maschinenausstattung und die vorhandenen Arbeitskräfte reichen für den überwiegenden Teil der Betriebe aus, um einen

Wachstumsschritt von 50-100 ha zu realisieren. Eine zusätzliche Fremdarbeitskraft würde erst bei zusätzlichen 200-250 ha eingestellt werden. Die befragten Ackerbauern prognostizieren aus diesem Grund einen eher gleich bleibenden bis sinkenden Fachkräftebedarf.

Die befragten Betriebsleiter setzen in den Ackerbaubetrieben vor allem ein festes Gehalt als Vergütungssystem ein. Leistungsorientierte Entlohnungsformen gibt es nur in wenigen der analysierten Betriebe, da die Leistung im Ackerbau schwer messbar ist. Immaterielle Anreizsysteme können folglich im Ackerbau eine wichtigere Rolle spielen als materielle Anreize. So war ein hoher Teil der Befragten der Ansicht, dass die Arbeit mit modernsten Maschinen ihre Mitarbeiter besonders motiviere.

Die untersuchten **Futterbaubetriebe** sind in den letzten Jahren bereits um 340.000 kg Milchquote gewachsen. Wenn die Betriebe über die Ackerfläche wachsen, dann reichen Arbeitskräfte und Technik bei den meisten Betrieben nur für einen Wachstumsschritt von 25-50 ha aus. Eine fest angestellte Fremdarbeitskraft würden sie erst bei zusätzlichen 100-150 ha oder 100 zusätzlichen Milchkühen einsetzen. Der Einsatz eines Melkroboters käme für die Betriebe kaum in Frage.

Die analysierten Futterbaubetriebe setzen ausschließlich das Festgehalt als Vergütungssystem ein. Dies steht im Widerspruch zu anderen Studien, die den Einsatz leistungsorientierter Vergütung in der Milchproduktion belegen, da es hier aufgrund von dokumentierbaren Ergebnissen (Herdenmanagementprogramme, Aufzeichnungen der Milchkontrolle) möglich ist, Leistung an objektiven Kriterien zu messen.

Die befragten Betriebsleiter von **Veredlungsbetrieben** sind in den letzten 10 Jahren mit zusätzlich durchschnittlich 751 Mastplätzen und 187 Sauen deutlich gewachsen. Kleinere Wachstumsschritte sind mit der vorhandenen Technik und den Arbeitskräften möglich. Bei Wachstumsschritten im Bereich 1500-2000 Mast Schweine oder 50-100 Sauen würde eine Fremdarbeitskraft eingestellt werden. Die meisten der befragten Leiter von Veredlungsbetrieben prognostizieren regionsübergreifend einen steigenden Fachkräftebedarf.

Leistungsorientierte Entlohnung spielt bei den Veredlungsbetrieben die wichtigste Rolle. Zur Bemessung werden in der Sauenhaltung die Parameter „aufgezogene Ferkel pro Sau und Jahr“, die Ferkelverluste und die „verkauften Ferkel pro Sau und Jahr“ herangezogen. In der Mastschweinehaltung steht die Zahl der verkauften Schweine im Vordergrund. Zu den Erfolgsbedingungen leistungsorientierter Entlohnung zählt, dass Mitarbeiter die Ziele des Unternehmens klar benennen können und auch wissen, wie sie diese erreichen können. Außerdem muss das Ziel für den Mitarbeiter erreichbar sein. Hier besteht in den Betrieben teils noch Verbesserungsbedarf. Wie auch in den anderen betriebswirtschaftlichen

Ausrichtungen spielen immaterielle Anreize wie die Arbeit mit moderner Technik, ein angenehmes Betriebsklima und ein sicherer Arbeitsplatz in der Veredlung eine wichtige Rolle.

Als positives Fazit lässt sich für alle betriebswirtschaftlichen Ausrichtungen festhalten, dass die befragten Betriebsleiter in Bezug auf die Wettbewerbsfähigkeit und den wirtschaftlichen Erfolg ihrer Betriebe der Zukunft optimistisch entgegenblicken. Obwohl eingangs angedeutet wurde, dass der Arbeitsplatz Landwirtschaft aufgrund der hohen Arbeitsbelastung und der vergleichsweise geringen Löhne eher unattraktiv ist, zeigt die Befragung, dass sich die bereits in den Betrieben beschäftigten Fremdarbeitskräfte durch hohe Motivation und überdurchschnittlichen Arbeitseinsatz auszeichnen. Dies sollte zukünftig verstärkt als Marketinginstrument zur Einstellung neuer Fremdarbeitskräfte genutzt werden, um die zuvor genannten und von Außenstehenden wahrgenommen Nachteile des Arbeitsplatzes „Bauernhof“ zu relativieren. Insoweit ist der in einigen Fachbeiträgen prognostizierte Fachkräftemangel keineswegs unabwendbar, sondern kann durch geeignete personalwirtschaftliche Maßnahmen abgemildert oder sogar gänzlich vermieden werden.

Literaturverzeichnis

AGRARBERICHT

Agrarpolitischer Bericht 2005 der Bundesregierung. Drucksache 15/4801 vom 2. Februar 2005

ANDERMANN, G., SCHMITT, G.

Die Bestimmungsgründe der Beschäftigung in der Landwirtschaft - Eine quantitative Analyse des Arbeitskräftebestandes der Landwirtschaft im früheren Bundesgebiet 1971 bis 1991. In: Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, 29. Jahrgang, Heft 4, 1996, S. 630-655

ANDERS, H.

Strukturwandel in der Landwirtschaft Thüringens - Teil 2: Beschäftigte in den landwirtschaftlichen Betrieben. In: Statistisches Monatsheft, Thüringer Landesanstalt für Statistik, 9. Jahrgang, Heft 7, 2002, S. 38-46

BALMANN, A., MOOSBURGER, A., ODENING, M.

Beschäftigungswirkungen der Umstrukturierung der ostdeutschen Landwirtschaft, Working Paper 23, 1996, Humboldt-Universität zu Berlin

BECKER, F.G.

Anreizsysteme als Führungsinstrumente. In: A. Kieser (Hrsg.): Handwörterbuch der Führung, 1. Auflage, Sp. 34-45; Stuttgart, 1995

BECKMANN, V.

Transaktionskosten und institutionelle Wahl in der Landwirtschaft: zwischen Markt, Hierarchie und Kooperation, Berliner Schriften zur Kooperationsforschung, 2000

BILLIKOPF, G.

Labor Management in Agriculture: Cultivation Personnel Productivity, Modesto, 2003

BLANC, M., PERRIER-CORNET, P.

Emploi agricole: les cadres d'analyse à l'épreuve des dynamiques actuelles. In: Economie rurale, September/Oktober 1999, S. 8-14

BMVEL: Statistisches Jahrbuch über Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Münster-Hiltrup, 2004

DAHMS, V.

Beschäftigungsentwicklung in der Land- und Forstwirtschaft Mecklenburg-Vorpommerns - Ergebnisse des IAB-Betriebspanels 1997-, SÖSTRA Sozialökonomische Strukturanalysen e.V. Berlin 1998

DOLUSCHITZ, R., FUCHS, A., MUCHA, S.

Neue Managementformen und -inhalte für Unternehmen des Produktionsbereichs im betriebsstrukturellen Anpassungsprozeß der Landwirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern. Arbeitsbericht des Instituts für landwirtschaftliche Betriebslehre Universität Hohenheim, 1996

FASTERDING, F.

Fachkräftemangel in der Landwirtschaft? In: B&B agrar, 12/2003, S. 350-353

FOCK, T., FECHNER, J.

Der Fachkräfte- und Bildungsbedarf in Brandenburg bis 2015. In: B&B agrar, 6/2003, S. 184-186

FOCK, T., HENNING, C., MÜLLER, M.

Ermittlung des zukünftigen Arbeitskräftebedarfs in der Agrarwirtschaft Mecklenburg-Vorpommerns und Konsequenzen für die Berufsbildung, Bericht der Fachhochschule Neubrandenburg, 1996

FREY, B.S, OSTERLOH, M.

Sanktionen oder Seelenmassage? Motivationale Grundlagen der Unternehmensführung. In: Die Betriebswirtschaft, 57. Jahrgang, 1997, S. 307-321

FREY, B.S, OSTERLOH, M., BENZ, M.

Grenzen variabler Leistungslöhne: Die Rolle intrinsischer Motivation. In: Jost, P.J. (Hrsg.): Die Prinzipal-Agenten-Theorie in der Betriebswirtschaftslehre, S. 561-577, Stuttgart, 2001

HELLER, G.

Mit Klischees aufräumen! Die Vergütung in Agrarunternehmen sollte überlegt gestaltet werden. In: Neue Landwirtschaft, 4/2003, S. 16-18

KOSCHWITZ, D., DIPPANN, L.

Mit wenig Aufwand viel erreichen? Leistungsorientierte Lohnsysteme in Agrarunternehmen. In: Neue Landwirtschaft, 4/1997, S. 18-21

KRÜGER, H.

Der landwirtschaftliche Arbeitsmarkt im Bundesgebiet West. Ergebnisse aus der Analyse der Zahlen der Bundesagentur für Arbeit. Präsentiert auf der Sitzung des Fachausschuss "Arbeitnehmer im Agrarbereich" des Verbands der Landwirtschaftskammern e.V. am 28.04.2005 in Wehnen

NAUSE, G.

Zur Entwicklung der in den landwirtschaftlichen Betrieben Deutschlands beschäftigten Arbeitskräfte 1991 bis 2001. In: Statistisches Bundesamt Wirtschaft und Statistik, Heft 4, 2003, S. 301-313

SKOTT, P.

Fairness as a source of hysteresis in employment and relative wages. In: Journal of Economic Behavior & Organization. Band 57, 2005, S. 305-331

STATISTISCHES BUNDESAMT

Fachserie 16, Reihe 2.1 „Löhne und Gehälter, Produzierendes Gewerbe“, verschiedene Jahrgänge

STATISTISCHES BUNDESAMT

Fachserie 3, Reihe 2.2 bzw. Reihe 2.18 (ab 1997), „Arbeitskräfte“, verschiedene Jahrgänge

THEUVSEN, L.

Erfolgsbedingungen leistungsorientierter Entgeltsysteme. In: Die Verwaltung, Band 36, Heft 4, 2003, S. 483-500

WIENER, B., RICHTER, T., TEICHERT, H.

Abschätzung des Bedarfs landwirtschaftlicher Fachkräfte unter Berücksichtigung der demografischen Entwicklung (Schwerpunkt neue Bundesländer), Bericht Nr. 04-2, Zentrum für Sozialforschung Halle e.V., 2004

WÜLLMERS, L.

Motivationsstrategien in landwirtschaftlichen Großunternehmen mit Lohnarbeitsverfassung - eine empirische Untersuchung in Sachsen und Thüringen, Diplomarbeit, Universität Göttingen, 1995

Perspektiven für Managementgesellschaften im Marktfrucht- bau am Beispiel Nordostdeutschlands

Clemens Fuchs, Joachim Kasten und Ullrich Bauer

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	59
1.1	Problemstellung	59
1.2	Zielsetzung.....	60
1.3	Vorgehensweise.....	60
2	Marktfruchtbau im Untersuchungsgebiet	61
2.1	Standortabgrenzung.....	61
2.2	Energiepflanzenanbau am Beispiel der Roggenproduktion für die Bioethanolherstellung	63
3	Anpassungsreaktionen auf die neue Agrarreform	64
3.1	Mindestpflege statt Marktfruchtanbau?	64
3.2	Befragungsergebnisse zur vorhandenen und zukünftigen Betriebsorganisation in den Landwirtschaftsbetrieben	66
3.2.1	Beschreibung der befragten Landwirtschaftsbetriebe	66
3.2.2	Angaben zur Anbaustruktur 2005	67
3.2.3	Inanspruchnahme überbetrieblicher Arbeitserledigung	67
3.2.4	Geplante Produktionsanpassungen	68
3.3	Absatz- und Flächenpotenzial für die Bewirtschaftung.....	68
4	Landbewirtschaftungsgesellschaften.....	70
4.1	Managementgesellschaften als spezielle Form der horizontalen Integration.....	70
4.2	Beispiele für organisatorische Ansätze von Managementgesellschaften in Norddeutschland	73
4.2.1	Lohnunternehmen „Ivenacker Eichen“	73
4.2.2	Landwirtschaftliches Lohnunternehmen („Traktor GmbH“)	74
4.2.3	Hofkontor AG	74
4.2.4	Mecklenburgische Güterverwaltungs- und Dienstleistungsgesellschaft.....	75
4.3	Mindestanforderungen an Ackerflächen für die Komplettbewirtschaftung aus Sicht der Landbewirtschaftungsgesellschaften.....	78
5	Modellkalkulation	79
5.1	Methodischer Ansatz.....	79
5.2	Ergebnisse der Modellkalkulation.....	83
5.2.1	Wirtschaftlichkeit der Eigenbewirtschaftung.....	83

5.2.2	Wirtschaftlichkeit bei Bewirtschaftung durch eine Managementgesellschaft.....	85
5.2.3	Entscheidungsmatrix zur Beurteilung der Bewirtschaftungsalternativen (Referenzszenario).....	86
5.2.4	Optimale Entscheidung unter Risikogesichtspunkten	87
5.2.5	Bewirtschaftungsform in Abhängigkeit von den Produktionskostenunterschieden.....	90
5.2.6	Bewirtschaftungsform in Abhängigkeit vom Mindestgewinn für die Managementgesellschaft	91
5.2.7	Bewirtschaftungsform in Abhängigkeit von den Transport- und Wegekosten	92
6	Zusammenfassung und Ausblick	93
7	Literaturverzeichnis	94

Perspektiven für Managementgesellschaften im Marktfruchtbau am Beispiel Nordostdeutschlands

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Im Zuge der Veränderungen durch die Halbzeitreform der Gemeinsamen Agrarpolitik sind Produktionsanpassungen in der Landwirtschaft zu erwarten. Durch die Entkopplung der Prämien von der Produktion könnte es wirtschaftlich vorteilhaft sein, marginale Flächen teilweise oder vollständig aus der Produktion zu nehmen. Insbesondere auf den leichten Ackerbaustandorten gibt es ein großes Potenzial an Flächen, die zur Verringerung von Liquiditätsengpässen und zur Verminderung des Risikos wirtschaftlicher Verluste gemäß den Bestimmungen der aktuellen Agrarreform aus der Produktion genommen werden könnten. Hierzu liegen mittlerweile Kalkulationen vor, allerdings bleibt es offen, wie landwirtschaftliche Betriebsleiter nach der erstmaligen Zuteilung der Zahlungsansprüche, die voraussichtlich im Dezember 2005 erfolgen wird, tatsächlich reagieren werden. Aus Sicht der Bewirtschafter stellt die regionalisierte Flächenprämie abzüglich des flächenbezogenen Aufwands (für Berufsgenossenschaft, Wasser- und Bodenverband, Grundsteuer, gegebenenfalls Flächenpflege) eine sichere Einnahme dar. Gerade auf leichten Standorten sowie in Gegenden mit niedrigen durchschnittlichen Pachtzahlungen dürfte daher die Mindestpflege von aus der Produktion genommenen Flächen für Landwirte wirtschaftlich attraktiver als eine Verpachtung sein.

Alternativ zur Brache ist denkbar, dass Kooperationsformen der horizontalen Integration in Deutschland zukünftig an Bedeutung gewinnen und so marginale landwirtschaftliche Flächen weiterhin zur pflanzlichen Erzeugung genutzt werden. Aufgrund der neu eingeführten Ackerflächenkategorie „aus der Produktion genommene Fläche“ ergeben sich hier neue Perspektiven für Landbewirtschaftungsgesellschaften, wenn diese in der Lage sind, ohne Transferzahlungen Überschüsse im Ackerbau zu erzielen. Bei kurzfristiger Betrachtung dürfte es sich bei für eine Bewirtschaftung ohne Prämien „frei werdenden“ Flächen überwiegend um solche mit geringen Bonitäten handeln. Geringe Arbeitserledigungskosten (z.B. durch extensive Produktionsverfahren, Kostendegressionseffekte und überbetrieblichen Maschineneinsatz) sowie ein standortangepasstes Management dürften Voraussetzungen für eine erfolgreiche Bewirtschaftung sein.

1.2 Zielsetzung

Ziel dieses Beitrags ist es, die Komplettbewirtschaftung im Marktfruchtbau durch Managementgesellschaften als besondere Form der horizontalen Integration unter den neuen politischen Rahmenbedingungen ökonomisch zu beurteilen. Die Grundidee ist dabei, entsprechende Bewirtschaftungskonzepte vor dem Hintergrund entkoppelter Direktzahlungen weiterzuentwickeln. Dazu werden Fälle untersucht, in denen die Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen ohne Übertragung des Anspruchs auf Transferzahlungen an Managementgesellschaften abgegeben wird. Pacht, Lohnarbeit und Mitunternehmerschaft werden nicht berücksichtigt.

Diese Überlegungen beziehen sich auf die Komplettbewirtschaftung im Ackerbau differenziert nach Standortbonitäten, bei der neben der Arbeitserledigung auch Managementaufgaben überbetrieblich erledigt werden. Auf der Basis von Praxisbeispielen wird ein Bewirtschaftungsmodell entwickelt, dieses mit Hilfe von Modellrechnungen für verschiedene Kulturen auf unterschiedlichen Standorten bewertet und mit der Bewirtschaftung durch den Einzelbetrieb bzw. mit der Herausnahme der landwirtschaftlichen Flächen aus der Produktion verglichen. Für die Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit von Landbewirtschaftungsgesellschaften wird neben herkömmlichen Marktfrüchten auch der Energiepflanzenanbau berücksichtigt. Die Untersuchungsregion umfasst die Bundesländer Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg.

1.3 Vorgehensweise

In Kapitel 2 erfolgt eine kurze Darstellung der für den Marktfruchtbau im Untersuchungsgebiet vorhandenen standörtlichen Gegebenheiten. Hierbei werden für die in der Modellrechnung berücksichtigten Kulturen die Naturalerträge in Abhängigkeit von den Standortbonitäten (entsprechend den Brandenburger Landbaugebieten) angegeben. In Nordostdeutschland wurden im Jahr 2005 drei Bioethanolanlagen in Betrieb genommen. Im Energiepflanzenanbau werden zunehmend Chancen für die Produktion auf leichten Standorten gesehen. Daher wird beispielhaft die Roggenproduktion für die Bioethanolherstellung in Schwedt (Brandenburg) und Zörbig (Sachsen-Anhalt) in der Untersuchung relevanter Ackerfrüchte berücksichtigt.

Das Flächenpotenzial für die Produktionsaufgabe hängt nicht nur von ökonomischen sondern auch von rechtlichen und sozialen Gesichtspunkten ab. Deshalb werden in Kapitel 3 die Ergebnisse einer schriftlichen Befragung zu den Anpassungsreaktionen der Landwirte auf die Entkopplung der Direktzahlungen, die im Juni und Juli 2005 unter den Landwirtschaftsbetrieben in zwei Landkreisen

Mecklenburg-Vorpommerns mit überdurchschnittlich hohen Anteilen marginaler Standorte durchgeführt wurde, hinzugezogen. Es wird der Frage nachgegangen, in welchem Umfang die bisher auf der Fläche produzierenden Landwirtschaftsbetriebe Aufgaben der Arbeitserledigung und der operativen Leitung in unterschiedlicher Form an andere Bewirtschafter abgeben oder Flächen aus der Produktion nehmen.

Nach einer Darstellung möglicher Organisationsformen der überbetrieblichen Arbeitserledigung in Kapitel 4 werden beispielhaft vier norddeutsche Unternehmen, die die Dienstleistung der Komplettbewirtschaftung im Ackerbau auf der Grundlage von Bewirtschaftungsverträgen anbieten, vorgestellt. Eines dieser Unternehmen wird in Bezug auf die Organisation der Managementgesellschaft und die Managementkosten untersucht. Aus den Ergebnissen werden Kalkulationsgrößen abgeleitet. Diese bilden die Grundlage für Modellkalkulationen (Kapitel 5), aus deren Ergebnissen erforderliche Rahmenbedingungen für den wirtschaftlichen Erfolg dieser Organisationsform abgeleitet und diskutiert werden. Berücksichtigung findet auch die Komplettbewirtschaftung marginaler bzw. leichter Standorte, weil hier kurzfristig Anpassungsreaktionen der bisherigen Bewirtschafter erwartet werden. Den Abschluss der Arbeit bildet die Zusammenfassung in Kapitel 6.

2 Marktfruchtbau im Untersuchungsgebiet

2.1 Standortabgrenzung

Die natürliche Bodenfruchtbarkeit der Ackerbaustandorte im Untersuchungsgebiet (Nordostdeutschland) ist sehr unterschiedlich. Sandige, zur Trockenheit neigende Böden herrschen in Mecklenburg-Vorpommern auf fast einem Fünftel der Ackerfläche vor. Aufgrund der ungünstigen natürlichen Voraussetzungen wird bei der Pflanzenproduktion auf solchen Standorten häufig die Grenze der Rentabilität erreicht. In Mecklenburg-Vorpommern sind 24.400 ha D1-Standorte (Ackerzahl bis zu 22), 219.300 ha D2-Standorte (Ackerzahl zwischen 23 und 27) und 164.500 ha D3-Standorte (Ackerzahl zwischen 28 und 33) (GIENAPP, 2004, S. 6). In Brandenburg ist der Anteil der leichten Ackerböden ebenfalls vergleichsweise hoch: 6,9 % der Ackerflächen (entsprechend etwa 72.500 ha) sind Grenzstandorte mit weniger als 23 Bodenpunkten und weitere 27,1 % (entsprechend ca. 284.800 ha) sind D2-Standorte (vgl. LVLF, 2005, S. 11).

Zur Charakterisierung der natürlichen Standortbedingungen sowie als Datengrundlage für die Modellkalkulationen werden die Landbaugebiete des Landes

Brandenburg herangezogen, bei denen eine Einteilung nach der Ackerzahl vorgenommen wurde (Tab. 1).

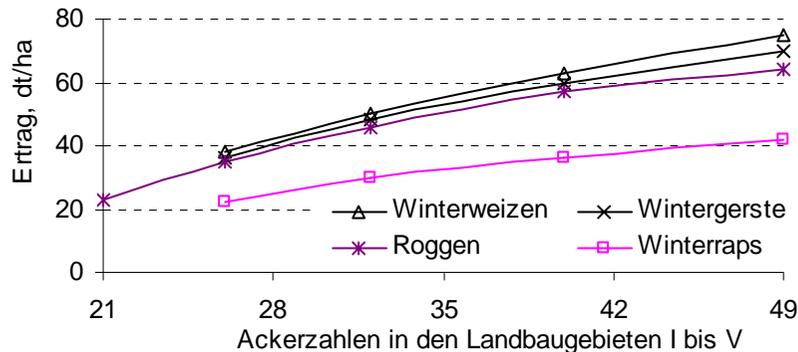
Tab. 1: Charakterisierung der Landbaugebiete im Land Brandenburg

Landbau-gebiet	Ackerzahl	Anteil an der LF [%]	Charakterisierung der Böden für landwirtschaftliche Nutzung
I	>45	7,3	Weizen-Zuckerrüben-Böden
II	36..45	22,2	Gersten-, Weizen-, Zuckerrüben-fähig
III	29..35	36,4	Roggen-Kartoffel-Böden; bedingt Gersten- und Raps-fähig
IV	23..28	27,1	Roggenböden; Kartoffel- und z.T. Mais-fähig
V	<23	6,9	Grenzstandorte der lw. Nutzung, für Roggen (Lupine, Seradella) geeignet

Quelle: LVLf, 2005, S. 11

Im Rahmen dieser Untersuchung wird neben der Fruchtfolge Winterwaps-Winterweizen-Wintergerste der Roggenanbau als Monokultur für die Bioethanolherstellung berücksichtigt. Dabei liegen in Abhängigkeit von der Standortbonität die Naturalerträge im Land Brandenburg zu Grunde (Abb. 1).

Abb. 1: Erträge in Abhängigkeit von den Landbaugebieten I bis V



Quelle: Eigene Darstellung mit den Daten der LVLf (2005)

2.2 Energiepflanzenanbau am Beispiel der Roggenproduktion für die Bioethanolherstellung

Ein Kernelement der Agrarreform ist die Entkopplung der Direktzahlungen von der landwirtschaftlichen Produktion. Die Entkopplung erfasst jedoch nicht alle Prämiensarten. Insbesondere werden in Deutschland produktspezifische Direktzahlungen gewährt, die Landwirte für den Anbau von Energiepflanzen auf nicht stillgelegten Flächen beantragen können (BMVEL [1], 2005, S. 64). Zu den beihilfefähigen Energiepflanzen zählt auch Roggen für die Bioethanolherstellung, auf die im Folgenden näher eingegangen wird.

Die Südzucker AG betreibt seit 2005 in Zeitz (Sachsen-Anhalt) eine Anlage zur Herstellung von Bioethanol für Kraftstoff. 260.000 Kubikmeter Alkohol sollen dort jedes Jahr erzeugt werden mit einem entsprechenden Bedarf von 700.000 t Energieweizen. Im Rahmen der Modellkalkulationen wird der Weizenanbau für die Bioethanolproduktion jedoch nicht näher betrachtet. Eine weitere Bioethanolanlage mit einer Kapazität von 80.000 t Bioethanol pro Jahr wurde im September 2004 in Zörbig (Sachsen-Anhalt) eingeweiht. Der Rohstoffbedarf dieser Anlage der Mitteldeutschen Bioenergie GmbH & Co. KG (MBE) beträgt etwa 240.000 t Roggen. Technisch möglich ist neben dem Roggen als Rohstoff auch die Verarbeitung von Triticale, Weizen und Körnermais (ZIEHE, 2005).

Die Bioethanolanlage der Nordbrandenburger BioEnergie GmbH & Co. KG (NBE) wurde im Dezember 2004 in Schwedt (Brandenburg) in Betrieb genommen. Das Unternehmen beabsichtigt, dort jährlich etwa 200.000 Tonnen Bioethanol zu produzieren. Die NBE geht von einem jährlichen Bedarf von rund 600.000 Tonnen Roggen als Rohstoff aus (ANIOL, 2005). Der Rohstoffbedarf der beiden Roggen verarbeitenden Bioethanolanlagen in Zörbig und Schwedt beläuft sich bei Ausschöpfen der Anlagenkapazitäten auf etwa 840.000 t Roggen pro Jahr (vgl. SAUTER, 2004, S. 1).

Die zu verarbeitende Roggenmenge für die beiden ostdeutschen Bioethanolanlagen erfordert auf leichten Ackerstandorten etwa 200.000 ha Anbaufläche. Dies entspricht ungefähr der Roggenanbaufläche Brandenburgs (Anbaufläche 2004: 197.319 ha). Aber auch Niedersachsen (Anbaufläche 2004: 120.274 ha), Sachsen-Anhalt (Anbaufläche 2004: 74.353 ha), Mecklenburg-Vorpommern (Anbaufläche 2004: 66.899 ha) (ZMP, 2005, S. 43) sowie die polnische Landwirtschaft als bedeutender Roggenerzeuger kommen als Lieferanten für Energieroggen in Frage. Der Bedarf an Brotroggen beträgt etwa jährlich 900.000 t und weitere etwa 1 Mio. t werden als Futterroggen (in Abhängigkeit des Preises für andere Getreidearten) verwertet (ZIEHE, 2005). Der jährliche Bedarf an Roggen liegt damit bei Ausschöpfen der bereits vorhandenen Verarbeitungskapazitäten für die

Bioethanolherstellung bei etwa 2,74 Mio. t. Die in Deutschland erzeugte Erntemenge an Roggen beträgt etwa 3 Mio. t. pro Jahr, wobei in 2002 etwa 3,6 Mio. t, in 2003 2,3 Mio. t und in 2004 3,8 Mio. t geerntet wurden (BMVEL [2], 2005, S. 86 und BMVEL [3], 2004, S. 115).

Im Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD vom 11.11.2005 werden zum Thema Biokraftstoffe die Teilziele formuliert, den Anteil von Biokraftstoffen am gesamten Kraftstoffverbrauch bis zum Jahr 2010 auf 5,75 % zu steigern sowie die Mineralölsteuerbefreiung für Biokraftstoffe durch eine Beimischungspflicht zu ersetzen (N.N., 2005, S. 42). Bei einem Benzinverbrauch von jährlich etwa 30 Mio. t in Deutschland (NEUMANN, 2005, S. 142) würde eine Beimischung von z.B. 5 % eine Bioethanolmenge von 1,5 Mio. t beinhalten. Davon könnten die drei ostdeutschen Bioethanolanlagen etwa ein Drittel produzieren. Der Anteil des aus Roggen hergestellten Bioethanols würde dann mit den vorhandenen Kapazitäten etwa 20 % des Gesamtbedarfs ausmachen. Hier bestünde Bedarf an weiteren Bioethanolanlagen und damit eine gute Perspektive für Energiegetreideerzeuger. Eine Anpassungsstrategie für Marktfruchtbetriebe auf leichten Standorten bzw. Grenzstandorten könnte demnach die Roggenerzeugung zur Bioethanolherstellung sein (vgl. PFERDMENGES 2005: 2). Insbesondere nach der Abschaffung der Roggenintervention könnte mit dieser neuen Verwertungsmöglichkeit für Roggen eine Absatzsicherung und Preisstabilisierung einhergehen.

3 Anpassungsreaktionen auf die neue Agrarreform

3.1 Mindestpflege statt Marktfruchtanbau?

Im Zuge der aktuellen Agrarreform wurden die Direktzahlungen, die bisher Einkommenseinbußen aufgrund abgesenkter Interventionspreise in Form produktabhängiger Prämienzahlungen ausglich, von der Produktion entkoppelt. Kürzungen der Ausgleichszahlungen, z.B. durch die Modulation, erfordern weitere Rationalisierung und Produktionskostensenkungen in den Betrieben, häufig verbunden mit betrieblichem Wachstum und zunehmender Spezialisierung. Grundsätzlich sind Produktionsanpassungen in der Landwirtschaft zu erwarten, denn die Wirtschaftlichkeit einzelner Produktionsverfahren ist zukünftig bei entkoppelten Transferzahlungen neu zu bewerten. Die aktuelle Agrarreform bietet den Landwirten zudem die Möglichkeit, Flächen über die Flächenstilllegung hinaus aus der Produktion zu nehmen und diese lediglich einer vorgeschriebenen Mindestpflege zu unterziehen mit dem vorrangigen Ziel, diese für den Erhalt der Transferzahlungen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand zu halten. Dies wird dann interessant, wenn der Anbau einer Kultur einen höheren Verlust verursachen würde als die Pflege der Brache (FUCHS und KASTEN, 2003, S. 16).

Kurzfristige Veränderungen der Betriebsorganisation hängen deswegen z.B. davon ab, in welchem Umfang landwirtschaftliche Flächen aus der Produktion genommen werden. Das Flächenpotenzial für die Produktionsaufgabe hängt dabei nicht nur von ökonomischen sondern auch von rechtlichen und sozialen Gesichtspunkten ab. Insbesondere auf Grenzstandorten gibt es ein großes Potenzial an Flächen, die zur Verringerung von Liquiditätsengpässen und zur Verminderung des Risikos wirtschaftlicher Verluste aus der Produktion genommen werden könnten. Aus Sicht der Bewirtschafter stellt die regionalisierte Flächenprämie abzüglich des flächenbezogenen Aufwands (für Berufsgenossenschaft, Wasser- und Bodenverband, Haftpflichtversicherung, Grundsteuer, Pflege der Fläche) eine sichere Einnahme dar. Gerade auf leichten Standorten sowie in Gegenden mit niedrigen durchschnittlichen Pachtzahlungen dürfte daher die Mindestpflege von aus der Produktion genommenen Flächen für Landwirte wirtschaftlich attraktiver als eine Verpachtung sein.

Es besteht jedoch ein gesellschaftliches Interesse an einer flächendeckenden Landbewirtschaftung, um befürchtete negative Beschäftigungseffekte in strukturschwachen Regionen und negative Auswirkungen auf das Landschaftsbild zu vermeiden. Eine Bewirtschaftung leichter Ackerbaustandorte ist vor dem Hintergrund entkoppelter Prämien ohne weitere Kostensenkung nicht möglich. Kooperation ist eine Möglichkeit, Größeneffekte zu nutzen und auf diese Weise die Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern (SCHULZ, 2005, S. 5). Dann wäre alternativ zur Brache denkbar, dass Kooperationsformen der horizontalen Integration in Deutschland zukünftig an Bedeutung gewinnen und so marginale landwirtschaftliche Flächen weiterhin zur pflanzlichen Erzeugung genutzt werden. Aufgrund der neu eingeführten Ackerflächenkategorie „aus der Produktion genommene Fläche“ ergeben sich hier neue Perspektiven für Landbewirtschaftungsgesellschaften, wenn diese in der Lage sind, ohne Transferzahlungen bei Komplettbewirtschaftung Überschüsse im Ackerbau zu erzielen.

Die Möglichkeit, Flächen aus der Produktion zu nehmen, ist auch unter sozialen Aspekten zu betrachten. Es stellt sich die Frage, ob die Verpächter eine vollständige Produktionseinstellung tolerieren. Ferner stellt sich die Frage des sozialen Ansehens innerhalb der dörflichen Struktur. Das Image des Landwirtes könnte sich zu dem des „Sofapflügers“ entwickeln. Zudem können durch Verunkrautung der aus der Produktion genommenen Flächen Konflikte mit benachbarten Flächeneigentümern oder Bewirtschaftern auftreten. Gegen die Herausnahme landwirtschaftlicher Flächen aus der Produktion aus Sicht der Landwirte spricht zudem die sinkende Flexibilität, zumindest bei dauerhafter Brache: Hier ist von abnehmender Ertragsfähigkeit des Bodens sowie von erhöhten Produktionskosten bei

erneuter Inkulturnahme auszugehen. Darüber hinaus steigt die Politikabhängigkeit, da Erlöse nur in Form der Betriebsprämie erzielt werden (PFERDMENGES, 2005, S. 78).

3.2 Befragungsergebnisse zur vorhandenen und zukünftigen Betriebsorganisation in den Landwirtschaftsbetrieben

Im Juni und Juli 2005 wurde im Rahmen dieser Untersuchung eine schriftliche Befragung von Landwirten in zwei Landkreisen Mecklenburg-Vorpommerns durchgeführt, um die bisherige Betriebsorganisation sowie die Anpassungsreaktionen auf die aktuelle Agrarreform - insbesondere auf die Entkopplung der Direktzahlungen - zu ermitteln. Es wurde dabei u.a. der Frage nachgegangen, in welchem Umfang die bisher auf der Fläche produzierenden Landwirtschaftsbetriebe Aufgaben der Arbeitserledigung und der operativen Leitung in unterschiedlicher Form an andere Bewirtschafter abgeben bzw. inwiefern diesbezüglich Planungen vorliegen. Bei den untersuchten Landkreisen handelt es sich um Ostvorpommern und Uecker-Randow, die hohe Anteile marginaler Standorte aufweisen. Insgesamt wurde an 600 Landwirtschaftsbetriebe jeweils ein 6-seitiger Fragebogen zu den Produktionsanpassungen versandt. 159 beantwortete Fragebögen konnten in die Auswertung einbezogen werden.

3.2.1 Beschreibung der befragten Landwirtschaftsbetriebe

Von den 159 landwirtschaftlichen Unternehmen, die einen auswertbaren Fragebogen zurücksandten, sind 38 Einzelunternehmen im Haupterwerb (entsprechend 24 % der Antworten), 63 Einzelunternehmen im Nebenerwerb (40 % der Antworten), 17 Personengesellschaften (11%), 35 Juristische Personen (22 %) und 6 sonstige, wie z.B. eingetragene Vereine. Insgesamt antworteten 32 ökologisch wirtschaftende Betriebe, entsprechend 20 % der Antworten.

Die gesamte landwirtschaftliche Nutzfläche der ausgewerteten Betriebe beträgt 56.118 ha, davon sind 44.010 ha Ackerfläche (AF), entsprechend 78 % der LF, und 12.108 ha Grünland (GL), entsprechend 22 %. Die Spannweiten zwischen dem jeweils kleinsten und dem größten Betrieb reichen bei der Ackerfläche von 0,5 ha bis 2.200 ha, bei Grünland von 0,45 bis 768 ha. Rund 27 % der Ackerfläche in den antwortenden Betrieben ist Eigentumsfläche (11.744 ha), bei Grünland sind es 16 % (1.960 ha). Die Betriebe verfügen im Durchschnitt über 277 ha Ackerland und 76 ha Grünland, davon sind 74 ha AF bzw. 12 ha GL Eigentumsflächen. Die Bodenwertzahlen für Ackerflächen variieren unter den antwortenden Betrieben zwischen 7 und 70, bei Grünland zwischen 5 – 55. Im Durchschnitt der gesamten über die Befragung erfassten Ackerfläche wurden 33

Bodenpunkte ermittelt, für das Grünland entsprechend 32 Bodenpunkte. Rund 19 % der Ackerfläche weisen weniger als 25 Bodenpunkte auf.

3.2.2 Angaben zur Anbaustruktur 2005

52,4 % der Ackerfläche in den antwortenden Betrieben wird für die Getreideproduktion genutzt. Auf 20,8 % der Ackerfläche erfolgt der Anbau von Ölsaaten, 2,4 % für die Zuckerrübenproduktion genutzt und weitere 1,5 % für den Kartoffelanbau. Auf Ackerflächen mit weniger als 25 Bodenpunkten wird zu etwa 57 % Getreide produziert. Mehr als die Hälfte der Getreidefläche auf leichten Standorten (50,51 %) wird zur Roggenproduktion verwendet. Der festgelegte Umfang der Flächenstilllegung beträgt für die Antragstellung 2005 in Mecklenburg-Vorpommern 9,05 %. Aus den Befragungsergebnissen konnte ermittelt werden, dass davon etwa 30 % zur Erzeugung nachwachsender Rohstoffe verwendet werden. Die restlichen 70 % umfassen selbstbegrünte sowie aktiv begrünzte Brache. Darüber hinaus wurden zur Antragstellung 2005 etwa 3.752 ha als aus der Produktion genommene Ackerfläche gemeldet. Dies entspricht einem Anteil von 8,5 %. Die Stilllegungsflächen und die aus der Produktion genommenen Ackerflächen weisen im Durchschnitt 28 Bodenpunkte bei einer durchschnittlichen Spannweite von 21 bis 33 Bodenpunkten auf. Es wurde insgesamt ein Umfang an nicht für die Erzeugung nachwachsender Rohstoffe genutzter Fläche zuzüglich aus der Produktion genommener Fläche von 14,8 %, entsprechend etwa 6.500 ha Ackerfläche, ermittelt.

3.2.3 Inanspruchnahme überbetrieblicher Arbeitserledigung

Auf die Frage, ob überbetriebliche Arbeitserledigung in Anspruch genommen wird, antworteten 148 Betriebe. Etwa die Hälfte gab an, einzelne Arbeitsgänge durch Lohnunternehmen ausführen zu lassen, darunter insbesondere Mähdrusch, Rübenroden, Rübenlegen und Pflanzenschutz.

Die Komplettbewirtschaftung im Ackerbau wird dagegen deutlich seltener durchgeführt: Neun der 148 Betriebe (6 %) lassen die Arbeiten im Ackerbau vollständig durch Lohnunternehmen erledigen, 19 weitere durch einen anderen Landwirtschaftsbetrieb (entsprechend 12,8 %). Insgesamt werden also in etwa 19 % der Fälle die Feldarbeiten komplett per Bewirtschaftungsvertrag erledigt. Eine deutliche Ausweitung der Komplettbewirtschaftung im Ackerbau ist nicht erkennbar. Lediglich drei weitere Betriebe möchten ab 2006 einen entsprechenden Bewirtschaftungsvertrag mit einem Lohnunternehmen oder einem anderen Landwirtschaftsbetrieb abschließen.

3.2.4 Geplante Produktionsanpassungen

Die Frage, ob in den nächsten drei Jahren wichtige Änderungen in der Betriebsstruktur oder in den Produktionsschwerpunkten geplant seien, verneinten etwa 72 % der antwortenden Betriebe. Die Gründe dafür, dass keine Veränderungen bevorstehen, sind unterschiedlich: knapp 16 % der Betriebe haben vor kurzem investiert, rund ein Drittel sehen ihren Betrieb als optimiert und damit nicht veränderungsbedürftig an und weitere 13 % gaben diverse Gründe an, die nur wenig mit den aktuellen Veränderungen der Gemeinsamen Agrarpolitik zu tun haben. Etwa 28 % der Betriebe streben entsprechende Veränderungen innerhalb der nächsten drei Jahre an, die überwiegend die Bereiche Milchproduktion, Mutterkuhhaltung und Rindermast betreffen.

Veränderungen aufgrund der neuen Rahmenbedingungen der GAP-Reform, wie z.B. die Entkopplung der Direktzahlungen, spielen im Bereich der Pflanzenproduktion nur eine untergeordnete Rolle. Sehr gering ist das Interesse an der Möglichkeit, weitere Flächen aus der Produktion zu nehmen. Lediglich zwei Ackerbaubetriebe und ein Grünlandbetrieb (1,9 % der befragten Landwirte) gaben an, aufgrund der Entkopplung Flächen aus der Produktion zu nehmen. Auffällig ist hierbei jedoch, dass es sich um überdurchschnittlich große Betriebe (1.031 ha bzw. 303 ha Ackerland) handelt. Nach Angaben des größeren Betriebes wird beabsichtigt, alle Flächen mit weniger als 30 Bodenpunkten aus der Produktion zu nehmen. Dies entspricht rund 50 % seiner Anbaufläche bzw. 500 ha Acker.

3.3 Absatz- und Flächenpotenzial für die Bewirtschaftung

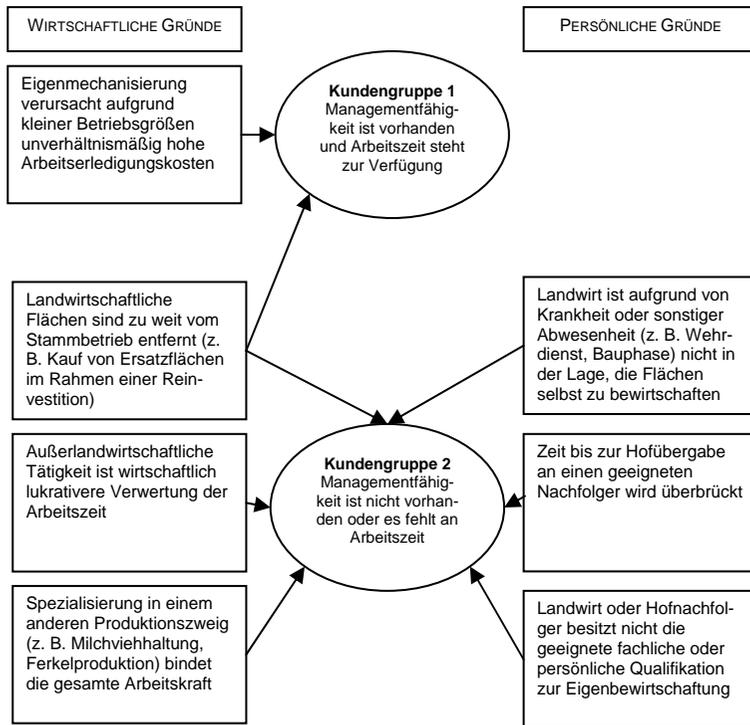
Aufgrund der Änderung der Stilllegungsverpflichtung im Zuge der Agrarreform darf Bioethanolgetreide auf Stilllegungsflächen als nachwachsender Rohstoff angebaut werden. Bei einer Gesamtstilllegungsfläche in Deutschland von etwa 1,2 Mio. ha, von der 400.000 ha aus der Produktion genommen werden und auf etwa 320.000 ha NaWaRo-Raps erzeugt wird, stehen für die Energiegetreideerzeugung ca. 480.000 ha zur Verfügung (BICKERT, 2004, S. 51). Wenn davon ein Drittel auf Roggen als nachwachsendem Rohstoff entfiel, ergäbe dies bei einem durchschnittlichen Ertrag von 50 dt/ha eine zusätzliche jährliche Erntemenge von 800.000 t. Bei einer Beimischung von z.B. 5 % Bioethanol zu Benzin wäre eine Bioethanolmenge von 1,5 Mio. t erforderlich (s. Abschnitt 2.2). Diese könnte durch die bestehenden Bioethanolanlagen zu etwa einem Drittel produziert werden. Würde die zusätzlich erforderliche Menge an Bioethanol zu gleichen Anteilen aus Weizen und Roggen erzeugt werden, dann wäre eine zusätzliche jährliche Menge von etwa 1,6 Mio. t Bioethanolroggen – entsprechend einer Anbaufläche von mehr als 300.000 ha – erforderlich, von der etwa die Hälfte auf Stilllegungsflächen

und die andere Hälfte unter Inanspruchnahme der Energiepflanzenprämie auf nicht-stillgelegten Flächen produziert werden könnte.

Im Ergebnis der Befragung von Landwirten könnten etwa 15 % der Ackerfläche, darunter Flächen zwischen 21 und 33 Bodenpunkten, für die Erzeugung von Bioethanolroggen durch Landbewirtschaftungsgesellschaften verwendet werden, weil diese zur Zeit stillgelegt ohne den Anbau nachwachsender Rohstoffe bzw. aus der Produktion genommen sind (vgl. Abschnitt 3.2.2). Unter Berücksichtigung nur der D1- und D2-Standorte in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg, also der Ackerflächen bis einschließlich 28 Bodenpunkten im Umfang von etwa 600.000 ha (vgl. Abschnitt 2.1), stünden für die Erzeugung von Bioethanolroggen etwa 90.000 ha zur Verfügung. Diese Fläche würde nicht zur Deckung des ermittelten Bedarfs ausreichen.

Über dieses bei der Befragung von Landwirten abgeschätzte Potenzial an Flächen, die kurzfristig für ein Wachstum von Managementgesellschaften ohne Prämie zur Verfügung stehen könnten, gibt es einen schwer quantifizierbaren Umfang an Flächen, der aus häufig nicht wirtschaftlichen sondern persönlichen Gründen für eine überbetriebliche Flächenbewirtschaftung zur Verfügung stünde (Abb. 2).

Abb. 2: Mögliche Gründe für die überbetriebliche Bewirtschaftung



Quelle: Eigene Darstellung

4 Landbewirtschaftungsgesellschaften

4.1 Managementgesellschaften als spezielle Form der horizontalen Integration

Bei der horizontalen Integration gibt es eine Vielzahl von Abstufungen, von der gemeinsamen Maschinen- und Gebäudenutzung bis zur Fusion zweier Unternehmen (ODENING, BOKELMANN, 2000, S. 108). Im Rahmen der überbetrieblichen Arbeitserledigung und des Managements im Ackerbau haben sich unterschiedliche Stufen der Aufgabenauslagerung herausgebildet (MANN, 2001, S. 2382):

- Reduzierung des eigenen Maschinenbesatzes durch Beteiligung an Maschinengemeinschaften und die Inanspruchnahme von Mietmaschinen,
- Vergabe bestimmter Arbeiten an Nachbarn und Lohnunternehmer, insbesondere zur Glättung von Arbeitsspitzen und zur Kostensenkung,
- Vergabe der gesamten Arbeitserledigung an Dritte ohne Aufgabe der operativen Leitung,
- Voller Rückzug aus Produktion und Management (Komplettbewirtschaftung) lediglich unter Beibehaltung der Unternehmerfunktion als Betriebsinhaber.

Die Komplettbewirtschaftung durch eine Managementgesellschaft (Landbewirtschaftungsgesellschaft) fällt in die Kategorie D horizontaler Integration. Die nachfolgenden Überlegungen beziehen sich auf die Komplettbewirtschaftung im Ackerbau, bei der neben der Arbeitserledigung auch Managementaufgaben (Bestandsführung, Betriebsmitteleinkauf, Vermarktung der Ernteerzeugnisse) vollständig oder teilweise durch eine Managementgesellschaft erledigt werden.

In England gewann die Komplettbewirtschaftung von Ackerbaubetrieben durch Landbewirtschaftungsgesellschaften bereits seit den 70er Jahren an Bedeutung. Dies hing zum einen damit zusammen, dass der 1976 dort eingeführte Pachtenschutz für drei Generationen die Landeigentümer als Verpächter stark benachteiligte. Als Auftraggeber eines Bewirtschaftungsvertrages konnte diese Benachteiligung umgangen werden (DAVIER, 2001, S. 22). Zum anderen stieg die Nachfrage nach landwirtschaftlicher Nutzfläche durch landwirtschaftsfremde Investoren in den 70er Jahren stark an, so dass damit auch die Dienstleistung der Betriebsleitung bzw. die Komplettbewirtschaftung über Bewirtschaftungsverträge stärker nachgefragt wurden (vgl. ZEDDIES et.al., 1995, S.16). Es überwiegen in England vier Typen von Bewirtschaftungsmodellen mit jeweils betriebsindividueller Ausgestaltung. Diese unterscheiden sich im Wesentlichen darin, in welchem Maße die Beteiligten (Landbesitzer, Managementgesellschaft) Maschinenkapital einbringen, Arbeitskräfte bereitstellen, Einkäufe und Verkäufe tätigen, am Gewinn beteiligt sind und Risiko tragen. Im Einzelnen sind diese (DAVIER, 2001, S. 22):

- Farm-Management-Agreement:**
Der Landbesitzer stellt neben dem Boden auch Gebäude, Maschinen und Arbeitskräfte zur Verfügung und trägt alle anfallenden Kosten. Die Betriebsleitung (operatives Management) erfolgt in Dienstleistung durch eine Managementgesellschaft.
- Share-Farming-Agreement:**
Der Landbesitzer stellt neben dem Boden ggfs. Gebäude zur Verfügung. Die Managementgesellschaft stellt die Maschinen und Arbeitskräfte und übernimmt die Betriebsleitung. Der Naturalertrag der Ernte sowie die Kosten für die Betriebsmittel werden in einem festgelegten Verhältnis geteilt.

- Contract-Farming-Agreement:
Der Landbesitzer stellt neben dem Boden Gebäude sowie Saatgut, Dünge- und Pflanzenschutzmittel zur Verfügung und trägt die entsprechenden Kosten. Die Managementgesellschaft stellt die Maschinen und Arbeitskräfte und übernimmt die Betriebsleitung. Beide Vertragspartner erhalten einen fixen Grundbetrag (so genannte „First Charge“) zuzüglich einer Überschussbeteiligung.
- Partnership (ZEDDIES et.al., 1995, S.23):
Es erfolgt die Neugründung einer Partnergesellschaft zur Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen. Entsprechend den Anteilen an der neu gegründeten Partnergesellschaft bringen Landbesitzer und Managementgesellschaft Kapital ein, mit dem der Betrieb eingerichtet und bewirtschaftet wird. Der Landbesitzer erhält von der Partnergesellschaft Pacht, die Managementgesellschaft eine Vergütung der Managementleistung. Der verbleibende Überschuss wird entsprechend den Unternehmensanteilen aufgeteilt.

Bei den ersten drei Typen bewirkt die rechtliche Unabhängigkeit, dass die Beteiligten Kostendegressionseffekte nutzen können, ohne z.B. das Risiko einer gesamtschuldnerischen Haftung tragen zu müssen, wie es bei der alternativen Kooperationsform in Form einer gemeinsamen GbR der Fall wäre (DAVIER, 2001, S. 23). Die Laufzeiten der Bewirtschaftungsverträge sind verhältnismäßig kurz. Oftmals betragen diese nur drei Jahre. Beim häufig vorzufindenden Contract-Farming-Agreement, das dem in Deutschland verbreiteten Bewirtschaftungsvertrag mit Tantiemeregulation ähnelt, erhält die Landbewirtschaftungsgesellschaft einen Festbetrag von etwa 300 €/ha für die Mähdruschfruchtproduktion. Der Überschuss (Erlöse abzüglich der Bewirtschaftungskosten) wird in einem abhängig von den konkreten Bedingungen vereinbarten Verhältnis zwischen den Vertragsparteien aufgeteilt (vgl. BÖHME, 2005, S. 26).

In Deutschland hat die Komplettbewirtschaftung von Ackerflächen erst wesentlich später an Bedeutung gewonnen. Derzeit findet diese stärkere Verbreitung. Die Farmmanager der Hofkontor AG konnten beispielsweise die von ihnen bewirtschafteten Flächen innerhalb von wenigen Jahren auf zurzeit 10.000 ha ausdehnen (DETLEFSEN, 2005, mündliche Mitteilung¹). Auch die befragten Lohnunternehmer berichten von einer verstärkten Nachfrage nach Bewirtschaftungsverträgen.

Aufgrund der neuen Rahmenbedingungen der Agrarreform in Deutschland ist insbesondere der horizontalen Integration landwirtschaftlicher Unternehmen durch Landbewirtschaftungsgesellschaften auf leichten Standorten bzw. Grenzstandorten Bedeutung zuzumessen. Da die Produktpreise und die staatlichen Transferzahlungen von den landwirtschaftlichen Unternehmern kaum bzw. nicht

zu beeinflussen sind, kann sich der Flächenbewirtschaftler nur in Form eines konsequenten Kostenmanagements dem wirtschaftlichen Druck stellen. Landbewirtschaftungsgesellschaften könnten Kostensenkungspotenziale insbesondere durch geringe Arbeiterledigungskosten erreichen. Bei erfolgreichen Managementgesellschaften ergeben sich jedoch nicht nur Einsparmöglichkeiten und Vorteile im Bereich der Produktion, sondern auch im Management (vgl. ZEDDIES et.al., 1995, S. 31 f.). Ein Vergleich der Wettbewerbsfähigkeit eines durch eine Managementgesellschaft mit insgesamt etwa 16.000 ha geführten Betriebes mit den durchschnittlichen Leistungen und Kosten von 45 als Einzelunternehmen organisierten Betrieben in England unterstützt diese Aussage. So wiesen die durch die Managementgesellschaft geführten Betriebe geringere Fixkosten auf und hatten gleichzeitig einen Wissensvorsprung im Bereich Management herausgebildet (ZEDDIES et.al., 1995, S. 25).

Da in Deutschland ebenfalls über einzelbetriebliches Wachstum kurzfristig kaum Kostensenkungspotenziale erschlossen werden können, ist die Mobilisierung von Reserven durch Reduzierung der Arbeiterledigungskosten und durch ein verbessertes Management in erster Linie durch horizontale Integration zu erzielen. Aus Sicht des bewirtschaftenden Unternehmens ist ein entsprechender Bewirtschaftungsvertrag eine Alternative zum teuren Flächenzukauf und ermöglicht die Nutzung von Spezialisierungs- und Größeneffekten und der damit verbundenen kurzfristigen Teilnahme am technischen Fortschritt (SCHULZ, 2005, S. 85).

4.2 Beispiele für organisatorische Ansätze von Managementgesellschaften in Norddeutschland

Es werden bestehende Entwicklungskerne für Managementgesellschaften, die insbesondere die Komplettbewirtschaftung im Ackerbau übernehmen, beschrieben. Eines dieser Beispiele, nämlich die Mecklenburgische Güterverwaltungs- und Dienstleistungsgesellschaft mbH & Co. KG (MGD), liefert die Datengrundlage für die Modellkalkulationen.

4.2.1 Lohnunternehmen „Ivenacker Eichen“

Das Lohnunternehmen „Ivenacker Eichen PROHAD-mbH“ hat seinen Sitz in Ivenack (Mecklenburg-Vorpommern). Die landwirtschaftlichen Dienstleistungen werden im Umkreis von 50 km der Betriebsstätte angeboten. Die komplett bewirtschaftete Fläche umfasst 3.000 ha. Die Kooperation erfolgt zum Teil in der

¹ Dirk Detlefsen ist Vorstand der Hofkontor AG mit Sitz in Eggebek (Schleswig-Holstein)

Rechtsform der GbR. Die Vermarktung wird größtenteils gebündelt. Das Unternehmen bewirtschaftet zudem 500 ha LF für Kunden, die die operative Leitung weiterhin selbst übernehmen oder durch Dritte ausüben lassen. Hier erfolgen aus steuerlichen Gründen kein gemeinsamer Einkauf und keine Vermarktung. Die Arbeitserledigungskosten je Hektar liegen für Getreide bei rund 335 €, für Winterweizen bei durchschnittlich 360 €. Eine variable Tantieme wird nicht vereinbart.

4.2.2 Landwirtschaftliches Lohnunternehmen („Traktor GmbH“)

Dieses befragte Lohnunternehmen mit etwa 50 Mitarbeitern möchte namentlich nicht genannt werden und wird im folgenden als „Traktor GmbH“ bezeichnet. Es werden alle gängigen landwirtschaftlichen Dienstleistungen angeboten. Die Komplettbewirtschaftung erfolgt zurzeit für sechs Betriebe mit insgesamt rund 3.500 ha Fläche. Der größte Einzelbetrieb verfügt über 1.700 ha. Die operative Leitung nimmt überwiegend das Lohnunternehmen wahr. Für die Betreuung, Koordination, Durchführung und Überwachung der Arbeitserledigung ist ein Diplom-Agraringenieur angestellt. Die Arbeitserledigungskosten für Getreide betragen circa 335 €/je ha, für Öl- und Eiweißfrüchte 390 €/je ha.

Das Lohnunternehmen bevorzugt ab einer komplett zu bewirtschaftenden Fläche von 400 ha die Gründung einer Dienstleistungsgesellschaft mit dem bisherigen Bewirtschafter. Variable Vergütungen für das Lohnunternehmen ergeben sich durch Gewinnbeteiligungen bei diesen Dienstleistungsgesellschaften: Der anfallende Überschuss nach Zahlung einer Gewinngarantie für den bisherigen Bewirtschafter wird i.d.R. hälftig aufgeteilt. Zusätzliche Vorteile für die einzelne Kooperation ergeben sich durch die Bündelung des Einkaufs und der Vermarktung mehrerer Dienstleistungsgesellschaften.

4.2.3 Hofkontor AG

Die Hofkontor AG mit Sitz im schleswig-holsteinischen Eggebek vermittelt den Kontakt zwischen Landgebern und Bewirtschaftern, den so genannten Farmmanagern. Die Landgeber sind vorrangig Landwirte, die die Arbeitserledigung und das Management ihrer Flächen durch Dritte ausführen lassen möchten. Farmmanager sind i.d.R. Landwirte mit freien Kapazitäten in der Außenwirtschaft. Von der Hofkontor AG erwerben sie eine Lizenz zur Bewirtschaftung von 100 ha Fläche. Die Lizenzgebühr beträgt 750 € im Jahr. Zuzüglich fällt eine Abrechnungspauschale von 15 €/je bewirtschafteten Hektar im Jahr an. Der Landgeber schließt mit der Hofkontor AG einen Bewirtschaftungsvertrag. Die Hofkontor AG vereinbart einen entsprechenden Farmmanagementvertrag mit dem für die Region zuständigen Farmmanager. Die Rechtsbeziehung zwischen Landgeber und

Farmmanager kommt ausschließlich über die Hofkontor AG zustande. Es bestehen daher keine direkten vertraglichen Bindungen zwischen Landgeber und Farmmanager.

Dem Landgeber werden durch die Hofkontor AG für die Arbeitserledigung des Farmmanagers durchschnittlich 350 € bis 400 € pro ha in Rechnung gestellt. Die Verrechnungssätze werden von der Hofkontor AG festgelegt und schwanken geringfügig je nach Schlaggröße und sonstigen betrieblichen Verhältnissen. Die Arbeitsgänge werden zeitnah nach ihrer Erledigung abgerechnet. Die Bezahlung erfolgt über ein Treuhandkonto der Hofkontor AG. Der Farmmanager erhält zusätzlich 15 % des Deckungsbeitrages als variable Tantieme. Die Tantieme wird von der Hofkontor AG ermittelt. Als Preisbasis dient ungeachtet der tatsächlichen Verwendung der Ernte der Marktpreis am 1. Oktober (Stichtag). Die variable Vergütung stellt einen Leistungsanreiz zur effizienten Bewirtschaftung dar. Die Abrechnungspauschale für den Landgeber beträgt 30 €/ha. Neben der Abrechnung sind damit weitere Dienstleistungen wie die Bodenbeprobung und das Antragsmanagement abgegolten.

Um die rechtliche und steuerliche Anerkennung der Vertragsverhältnisse sicherzustellen führt die Anbauplanung der bisherige Bewirtschafter durch. Dies wird von der Hofkontor AG entsprechend protokolliert. Der Einkauf von Betriebsmitteln erfolgt ebenso wie die Vermarktung der Ernte weiterhin vom Landgeber. Hofkontor bietet jedoch im Rahmen von vertikalen Partnerschaften mit der Ernährungsindustrie für ihre Vertragspartner auch die Möglichkeit des Vertragsanbaus von Marktfrüchten. Hofkontor ist zwischenzeitlich fast flächendeckend mit Farmmanagern in Schleswig-Holstein vertreten. Die Bundesländer Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen sollen in diesem Jahr folgen. In Österreich besteht ein Tochterunternehmen. Insgesamt bewirtschaften die Farmmanager der Hofkontor AG zurzeit über 10.000 ha.

4.2.4 Mecklenburgische Güterverwaltungs- und Dienstleistungsgesellschaft

Die „Mecklenburgische Güterverwaltungs- und Dienstleistungsgesellschaft mbH & Co. KG“ (MGD) mit Sitz in Wamckow (Mecklenburg-Vorpommern) bewirtschaftet Landwirtschaftsbetriebe, die im Wamckower Güterverbund zusammengeschlossen sind. Dieser Verbund beauftragt die MGD im Rahmen eines Geschäftsbesorgungsvertrages mit der kaufmännischen und operativen Leitung der einzelnen Gesellschaften (RETHMANN, 2005). Zurzeit werden neun Landwirtschaftsbetriebe an insgesamt sieben Standorten komplett bewirtschaftet. Der Verbund hat gemeinsame Ziele, aber keine eigene Rechtspersönlichkeit.

Die landwirtschaftlichen Betriebe sind weiterhin rechtlich eigenständige Unternehmen, für die der Geschäftsführer der MGD jedoch eine Generalvollmacht erhält.

Der Grundgedanke des Güterverbundes bietet einige innovative Ansätze. Die Arbeiterledigungskosten sind aufgrund der Schlaggrößen und der geringen Mechanisierung sowie der konsequenten pfluglosen Bestellung weit unter dem Durchschnitt. Die MGD bietet neben der Arbeiterledigung und dem Management für den Bereich Ackerbau auch Beratungsdienstleistungen für die Milch- und Fleischproduktion an. Ferner organisiert sie die gemeinsame Beschaffung von Betriebsmitteln und übernimmt alle Tätigkeiten von der Anbauplanung bis zur Erfassung, Aufbereitung und den Handel von Ernterzeugnissen.

Die Aufgaben der MGD sind im einzelnen (RETHMANN, 2005):

- Produktionsplanung,
- Qualitätsmanagement,
- Ein- und Verkauf von Betriebsmitteln und Erzeugnissen,
- Futterproduktion und -aufbereitung,
- Getreidelagerung,
- Düngemittel- und Pflanzenschutzmittellagerung,
- Flächenmanagement (Bodenproben, Vermessung, Bonituren),
- Aufbau einer betriebsübergreifenden Veredelungswirtschaft,
- Monatliche Kostenrechnung einschließlich Benchmarking,
- Durchführung der Antragstellung.

Gegenwärtig bewirtschaftet die MGD insgesamt 7.360 ha Nutzfläche, davon 1.300 ha Grünland, 5.200 ha Ackerland und 960 ha Forst. Die Bodenwertzahlen schwanken zwischen 25 Bodenpunkten und 45 Bodenpunkten. Die durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge beträgt 520 mm. In der Tierproduktion werden durchschnittlich 3.400 Rinder und 6.500 Mastschweine gehalten. In der Milchwirtschaft werden jährlich ca. 12 Mio. kg Milch produziert. Insgesamt arbeiten zurzeit 80 Mitarbeiter und 16 Auszubildende für die MGD. Eine Tochterfirma der MGD übernimmt den Agrarhandel – auch für Dritte. Es wird der Pflanzenschutzmittelbedarf für rund 15.000 ha gebündelt und zweimal jährlich ausgeschrieben. Zudem erfolgt die Getreideerfassung, Lagerung und Aufbereitung für die Verbundbetriebe. Alle Tätigkeiten werden nach dem anfallenden Leistungsumfang abgerechnet. Die Entlohnung der Managementleistungen der MGD erfolgt nach erwirtschaftetem Cash Flow. Die Arbeiterledigungskosten im Bereich des Güterverbundes betragen im Durchschnitt über die Kulturen und Standorte rund 300 € je ha. Die Arbeiterledigung ist auf eine Schlaggröße von 120 ha (entsprechend einer Tagesleistung beim Mähdrusch) oder ein Vielfaches davon abgestimmt. Falls ein Flächenzuwachs erfolgt, sind Investitionen in neue Maschinen notwendig. Die MGD ist organisatorisch in die acht Leistungsbereiche Milch, Fleisch, Pflanze, Dienstleistung, Technik, Handel, Forst und Verwaltung unterteilt (Abb. 3).

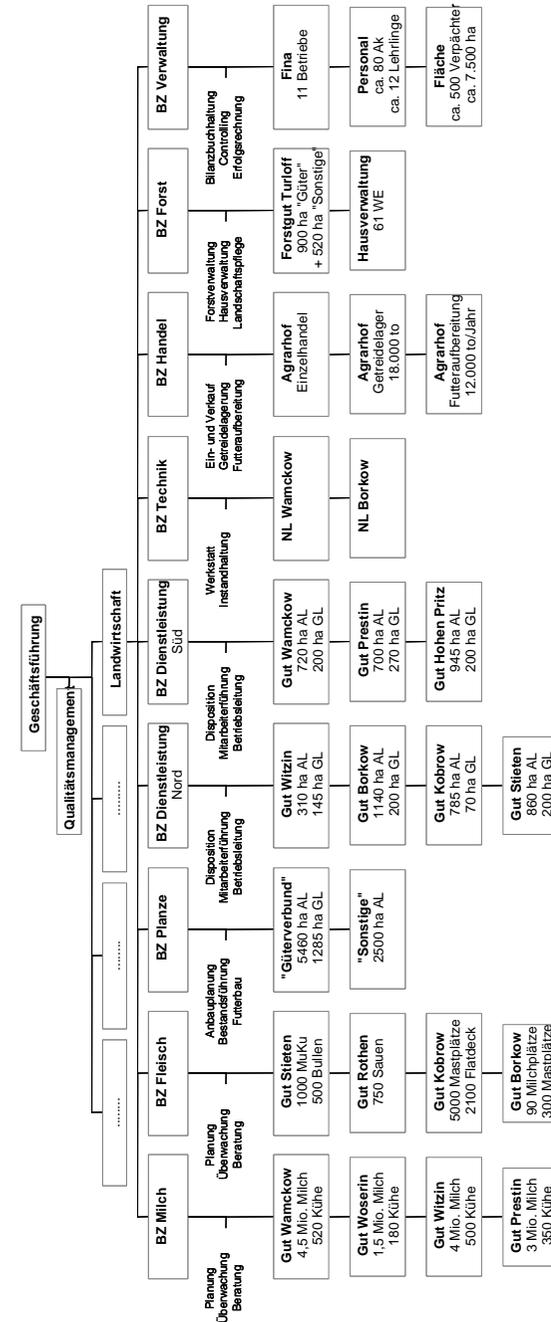


Abb. 3: Organigramm der Mecklenburgischen Güterverwaltungs- und Dienstleistungsgesellschaft mbH & Co. KG (MGD) (Rethmann 2005)

Die Konstruktion des Güterverbundes ermöglicht eine überbetriebliche Planung, wie z.B. die Fruchtfolgeplanung, die Optimierung der Flächen- und Gebäudenutzung und der Auslastung von Maschinen und Personal.

4.3 Mindestanforderungen an Ackerflächen für die Komplettbewirtschaftung aus Sicht der Landbewirtschaftungsgesellschaften

Die befragten Landbewirtschaftungsgesellschaften bewirtschaften Flächen im Umkreis von bis zu 70 km um ihre Betriebsstätte. Die Flächen der MGD weisen eine Entfernung bis zu 30 km zum Betriebssitz auf (RETHMANN, 2005). Durch die Vielzahl der Farmmanager und die Verteilung innerhalb des Geschäftsgebietes sind die Hof-Feld-Distanzen bei der Hofkontor AG am geringsten. Marginale Flächen, für die eine Komplettbewirtschaftung vereinbart werden soll, müssen nach Angaben der befragten Unternehmen in der Nähe der Betriebsstätten liegen, weil hohe Transport- und Wegekosten ansonsten die Bewirtschaftung von vornherein unrentabel machen würden. Gegebenenfalls kommt die Gründung einer Filiale in Betracht.

Eine notwendige Mindestfläche konnte nicht von allen befragten Unternehmen benannt werden, da dies von verschiedenen weiteren Faktoren, wie z.B. der Lage und Größe der einzelnen Schläge, abhängig ist. Die Traktor GmbH nannte eine Mindestfläche zur Bewirtschaftung von 400 ha. Der Wamckower Güterverbund steht prinzipiell weiteren Betrieben offen. Voraussetzung für die Kooperation in Form einer Komplettbewirtschaftung durch die MGD ist, dass ein weiterer Landwirtschaftsbetrieb nach innerer und äußerer Verkehrslage erfolgreich durch die Managementgesellschaft bewirtschaftet werden kann. Dabei wird eine Mindestfläche von 1.000 ha LF angestrebt. Für eine kostengünstige Arbeitserledigung sind die Schlaggrößen von Bedeutung. Die Mindestgröße des einzelnen Schlages sollte dabei je nach befragtem Unternehmen 20 bis 50 ha betragen. Die Maschinenausstattung und Arbeitsorganisation der MGD ist auf 120 ha je Schlag bzw. je Bewirtschaftungseinheit ausgelegt (RETHMANN, 2005).

Die erforderliche (Mindest-)Bodengüte als Voraussetzung für eine entsprechende Komplettbewirtschaftung wurde im Rahmen der Befragung nicht explizit benannt. Das Mengenrisiko ist vorrangig von den Wetterverhältnissen abhängig. Da Sandböden über eine geringe Wasserspeicherkapazität verfügen, beeinflussen geringe Niederschläge den Ertrag stärker als auf Böden mit einer hohen Wasserspeicherkapazität und -verfügbarkeit. Zudem sind die jährlichen Überschüsse relativ gering. Eine unterdurchschnittliche Ernte mit Verlust könnte die Gewinne mehrerer Jahre aufzehren. Die Traktor GmbH sieht deshalb grundsätzlich weizenfähigen Boden als Voraussetzung an. Weitere Landbewirtschaftungs-

gesellschaften sehen den Roggenanbau für die Bioethanolerzeugung als Perspektive für die leichten Standorte. Die Hofkontor AG sieht für die Komplettbewirtschaftung marginaler Böden Potenziale in der Biogasgewinnung aus nachwachsenden Rohstoffen (DETLEFSEN, 2005, mündliche Mitteilung).

5 Modellkalkulation

5.1 Methodischer Ansatz

Um die Fälle der einzelbetrieblichen Weiterbewirtschaftung (Eigenbewirtschaftung) der Ackerfläche, gegebenenfalls mit Ausnahme von Flächen aus der Produktion, sowie der Bewirtschaftung der Ackerfläche durch eine Managementgesellschaft vergleichen zu können, wurde ein Kalkulationsmodell entwickelt.

Für den Fall der einzelbetrieblichen Weiterbewirtschaftung werden hierbei die Naturalerträge sowie die Direktkosten und die Arbeitserledigungskosten für die Erzeugung von Winterraps, Winterweizen, Wintergerste und Winterroggen differenziert nach Standortbonität zugrunde gelegt. Es werden für alle untersuchten Fälle zum einen die Durchschnittswerte der Fruchtfolge Winterraps-Winterweizen-Wintergerste sowie zum anderen der Roggenanbau als Monokultur – ein bei der jährlichen Erstellung von Humusbilanzen nach den Cross Compliance-Vorschriften zulässiger Anbau – für die Bioethanolherstellung herangezogen. Datengrundlage hierfür bildet die Datensammlung für die Betriebsplanung und die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land Brandenburg. Zudem wurden Kosten für die Betriebsführung in Höhe von 10 % der Summe aus Direkt-, Arbeitserledigungs- und Transportkosten berücksichtigt (vgl. KTBL, 2004, S. 126). Für die Ansätze der Arbeitserledigungskosten wurden Mechanisierungen größerer Betriebe unterstellt, also z.B. jährliche Einsatzflächen für die jeweilige Feldtechnik von 200 ha bis 500 ha (LVLF, 2005, S. 8).

Die Flächenkosten (Tab. 2), die neben dem Pachtzins die Beiträge für die Berufsgenossenschaft und für den Wasser- und Bodenverband beinhalten, sind sowohl im Fall der einzelbetrieblichen Weiterbewirtschaftung als auch bei Bewirtschaftung durch eine Managementgesellschaft dem bisherigen Bewirtschafter („Eigenbewirtschaftung“ bzw. „Landabgeber“) zuzurechnen.

Tab. 2: *Flächengebundene Kosten in Abhängigkeit von den Landbaugebieten I bis V*

Landbaugebiet	Flächengebundene Kosten [€/ha]
I	151
II	124
III	101
IV	84
V	68

Quelle: Daten der LVL (2005)

Die Transportkostenansätze wurden sowohl für den Einzelbetrieb als auch für die Managementgesellschaft ermittelt. Hierzu wurden die Wegekosten für den Einzelbetrieb (in der Größenordnung 50 bis 200 ha) sowie für die Managementgesellschaft (über 200 ha) je km bei gleichen Rahmenbedingungen (20 ha Schlaggröße und 10 km einfache Fahrtentfernung) mit der Excel-Anwendung „HLBS Mehrwege-Tax“ ermittelt. Als Transportkosten je Fahrtkilometer und Hektar ergeben sich für den Einzelbetrieb 0,22 €/km*ha und für die Managementgesellschaft 0,16 €/km*ha.

Die Erzeugerpreise für die in die Untersuchung einbezogenen Marktfrüchte wurden ebenfalls der genannten Datensammlung entnommen und betragen für Winterraps 20,50 € je dt, für Winterweizen 9,20 € je dt und für Wintergerste 8,20 € je dt. Die Preisfindung für Bioethanolroggen erfolgt nicht nach Gewicht sondern nach dem Stärkegehalt, der ein wichtiges Qualitätskriterium für eine hohe Ethanolausbeute ist. Es werden je Prozentpunkt Stärke im angelieferten Getreide 14 Cent gezahlt, wobei als Abrechnungsbasis Roggen mit 55% Stärkegehalt und 15% Feuchte dient. Für höhere Stärkegehalte werden Zuschläge gezahlt. Der durchschnittliche Preis für den Energieroggen der Ernte 2004 betrug etwa 8 € je dt (ZIEHE, 2005) bei einem Basispreis (Stärkegehalt 55%) von 7,70 € je dt (vgl. NEUMANN, 2005, S. 140). Ex Ernte 2005 wurden Verträge zwischen Landwirten und dem Landhandel als Zwischenstufe für etwa 7,30 € je dt abgeschlossen, bei Verträgen zwischen der Nordbrandenburger BioEnergie GmbH & Co. KG (NBE) und Landwirten mit späteren Lieferterminen konnten höhere Preise erzielt werden (ANIOL, 2005). Im Rahmen der Modellkalkulation wird ein Erzeugerpreis von 7,50 € je dt für Bioethanolroggen angesetzt.

Beim Energiepflanzenanbau auf nicht stillgelegten Flächen erhält der Landwirt eine Energiepflanzenprämie in Höhe von 45 €/ha (BMVEL [1], 2005, S. 64). Diese wird jedoch unter Umständen nicht vollständig ausgezahlt, da dem Verarbeiter Kosten für die Vertragsbearbeitung sowie die Bürgschaftshinterlegung bei der BLE entstehen (PFERDMENGES, 2005, S. 18). Bei der NBE sind entsprechende Kosten für die Landwirte nicht explizit ausgewiesen. Diese werden jeweils in der Preisfindung für den Energieroggen berücksichtigt und sind somit in den o.g. Erzeugerpreisen enthalten (ANIOL, 2005). Im Rahmen der Modellrechnung

wird die Energiepflanzenprämie daher vollständig angesetzt. Diese wird erlösseitig sowohl bei Eigenbewirtschaftung als auch bei der Bewirtschaftung – hier auf Seiten der Managementgesellschaft - berücksichtigt.

Von Interesse sind im Rahmen dieser Untersuchung neben der Eigenbewirtschaftung die Fälle, in denen die Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen ohne Übertragung des Anspruchs auf Transferzahlungen an Managementgesellschaften abgegeben wird. Daher werden die entkoppelten Prämien in den Fällen der Bewirtschaftung dem Landabgeber zugerechnet. Die regionalen flächenbezogenen Beträge für Ackerland sind in den in die Untersuchung einbezogenen Bundesländern unterschiedlich hoch. In Mecklenburg-Vorpommern beträgt der Wert dieser Zahlungsansprüche 316 €/ha in 2005 und 322 €/ha als einheitliches Hektarprämienrecht im Jahr 2013, in Brandenburg 274 €/ha in 2005 und 293 €/ha in 2013 (BMVEL [1], 2005, S. 123). Für die Modellkalkulation wird ein durchschnittlicher Betrag von 300 €/ha angesetzt.

In den Fällen der Flächenbewirtschaftung durch eine Managementgesellschaft werden, ausgehend von den für den Einzelbetrieb ermittelten Erlösen, Direktkosten und Arbeiterledigungskosten, prozentuale Auf- bzw. Abschläge für diese Größen vorgenommen. Im Rahmen der Modellkalkulation wird unterstellt, dass Managementgesellschaften durch Bündelung größerer und einheitlicher Partien im Vergleich zum Einzelbetrieb Vermarktungsvorteile erzielen, aus denen, konservativ angesetzt, um 5 % höhere Umsatzerlöse resultieren.

Den größten Kostenblock im Ackerbau stellen die Arbeiterledigungskosten dar. In Marktfruchtbaubetrieben liegen diese bei durchschnittlich ca. 480 €/ha LF (HEILMANN, KASTEN, 2000, S. 6; vgl. BB GÖTTINGEN 2004). Dies bestätigt die Auswertung der Marktfruchtproduktion von 116 durch die LMS beratenen Betrieben in Mecklenburg-Vorpommern (LMS, 2003, S. 62; Tab. 3).

Tab. 3: *Marktfruchtproduktion in ausgewählten LMS-Betrieben nach Standorten (2003)*

	Bodenpunkte		
	<35	35-45	>45
Anzahl Betriebe	24	67	25
Ackerfläche [ha]	877	967	806
Arbeiterledigungskosten [€/ha]	405	476	493

Quelle: Daten der LMS (2003)

Gemessen an den Gesamtkosten stellen die Arbeiterledigungskosten im Mittel mit 55 % die größte Aufwandsposition dar (HEILMANN, KASTEN, 2000). Die Arbeiterledigungskosten können durch Bildung größerer Einheiten in Form von einzelbetrieblichem Wachstum oder unterschiedlichen Organisationsformen von horizontaler

Integration aufgrund besserer Auslastung von Arbeitskräften und Maschinen noch nennenswert gesenkt werden. Dieser so genannte Kostendegressionseffekt ist durch die Testbetriebszahlen von rund 300 Betrieben in Mecklenburg-Vorpommern mit 145.000 ha LF sowohl für die Marktfrucht- wie auch für die Futterbaubetriebe nachweisbar (vgl. ANNEN, 2005).

Bei der MGD sind Maschinenausstattung und Arbeitsorganisation auf Bewirtschaftungseinheiten von jeweils etwa 120 ha ausgelegt (vgl. Abschnitt 4.3). Die Gestaltung der Bewirtschaftungsverträge gestattet eine Arbeitsoptimierung wie bei der Eigenbewirtschaftung. Zudem ermöglicht die im Güterverbund bewirtschaftete Fläche die weitgehende Ausschöpfung von Kostendegressionseffekten. Die Arbeiterledigungskosten der MGD betragen mit durchschnittlich 300 €/ha bei einer Standortbonität von im Mittel unter 35 Bodenpunkten etwa 75 % der entsprechenden Kosten ausgewählter LMS-Betriebe (vgl. Abschnitt 4.2.4; vgl. Tab. 3). Da bei der MGD Rationalisierungsreserven der Organisation weitgehend ausgeschöpft sind und zudem eine große Fläche bewirtschaftet wird, werden im Rahmen der Modellkalkulation die Arbeiterledigungskosten für die Managementgesellschaft lediglich um 15 % geringer als bei Eigenbewirtschaftung angesetzt.

Mit steigender Betriebsgröße sind Kostendegressionen beim Einkauf von Saatgut, Düngemitteln und Pflanzenschutzmitteln festzustellen. Dieses ist zum einen auf Rabatte und zum anderen auf die Möglichkeit des Bezugs ganzer LKW-Ladungen bzw. loser Ware zurück zu führen. Rabatte bis zu einer Höhe von 15 % sind möglich, wobei der durchschnittliche Preisvorteil beim Bezug von Pflanzenschutz- und Düngemitteln bei etwa 10 % liegt (SCHULZ 2005: S. 14-15). In einem der Untersuchungsbetriebe werden durch Bündelung des Einkaufs von Pflanzenschutzmitteln entsprechende Preisvorteile erzielt. Dies zeigt ein Vergleich mit den durch die Landwirtschaftsberatung Mecklenburg-Vorpommern (LMS) beratenen Betrieben: Die Pflanzenschutzmittelkosten belaufen sich auf durchschnittlich 88 % der Kosten der 25% erfolgreichsten LMS-Betriebe (RETHMANN, 2005; vgl. LMS, 2003, S. 60).

Im Rahmen der Modellkalkulation werden für die Landbewirtschaftungsgesellschaft gegenüber der Eigenbewirtschaftung durch den einzelnen Landwirt um 12 % niedrigere Direktkosten angesetzt. Es werden, analog der für den Einzelbetrieb einbezogenen Kosten für die Betriebsführung, bei der Gewinnberechnung für die Managementgesellschaft Managementkosten berücksichtigt. Als Kostenansatz hierfür wird die Managementgebühr der MGD herangezogen, die 3,34 % des Umsatzes beträgt (RETHMANN, 2005). In der Kalkulation wird diese Gebühr bezogen auf die Marktleistung je Hektar in Abhängigkeit der fünf Landbaugebiete ermittelt. Diese liegt mit 12,70 €/ha im Landbaugebiet V bis zu 24,60 €/ha im Landbaugebiet I im Vergleich zur pauschalen Managementgebühr der Gesellschaft „Sentry Farming“ in England, die etwa 33 €/ha beträgt (ZEDDIES et. al., 1995, S. 24), relativ niedrig.

Als Vergleichsgröße zur Beurteilung der Alternativen „einzelbetriebliche Weiterbewirtschaftung“ sowie „Bewirtschaftung durch Managementgesellschaft“ dient das auf den Hektar bezogene Einkommen des bisherigen Bewirtschafters. Bei Eigenbewirtschaftung setzt sich dieses zusammen aus dem Gewinn je Hektar zuzüglich der Hektarprämie. Das Einkommen des bisherigen Bewirtschafters als Landabgeber setzt sich zusammen aus der Hektarprämie abzüglich der Flächenkosten und zuzüglich eines Anteils am gegebenenfalls durch die Managementgesellschaft erwirtschafteten Überschuss. Dieser wird im Rahmen der Modellrechnung folgendermaßen ermittelt: Die Managementgesellschaft erhält aus dem Überschuss einen festzulegenden Mindestgewinn, z.B. 100 €/ha. Der Rest des Überschusses wird je zur Hälfte dem Landabgeber und der Managementgesellschaft zugeteilt (Tantiemeregulung). Unterschreitet der Überschuss den Mindestgewinn, sind Nachzahlungen durch den Landabgeber unterstellt.

5.2 Ergebnisse der Modellkalkulation

Zunächst wird für die verschiedenen Standorte (LBG I bis V) die Wirtschaftlichkeit des Marktfruchtanbaus bei durchschnittlichen Erträgen, Kosten und Preisen bei Eigenbewirtschaftung bzw. Bewirtschaftung durch eine Managementgesellschaft dargestellt. Zum einen wird die Fruchtfolge Winterraps (WR), Winterweizen (WW) und Wintergerste (WG) unterstellt. Zum anderen könnte alternativ Energieroggen angebaut werden. Eine dritte Alternative besteht im Mulchen der Flächen. Im **Referenzszenario** werden die oben bereits diskutierten Annahmen zu Erträgen und Preisen übernommen.

5.2.1 Wirtschaftlichkeit der Eigenbewirtschaftung

Die Erlöse aus dem Verkauf der Produkte in der Fruchtfolge WR-WW-WG schwanken je nach Standort zwischen 736 €/ha (LBG I) und 380 €/ha (LBG IV). Abzüglich der Kosten für die Betriebsmittel (Direktkosten), die Arbeiterledigung, die Nutzung der Fläche sowie für die Betriebsführung ergibt sich ein Verlust zwischen 140 €/ha und 180 €/ha (Abb. 4). Der Einkommensbeitrag schließlich ergibt sich nach Addition der Flächenprämie von 300 €/ha und beträgt zwischen 160 €/ha (LBG I) und 120 €/ha (LBG IV). Beim Energieroggen werden etwas geringere Erlöse erzielt. Wegen ebenfalls geringerer Kosten werden jedoch ebenfalls vergleichbare Einkommensbeiträge erreicht. Sie sind, außer bei LBG I, sogar höher als in der dreigliederigen Fruchtfolge WR-WW-WG.

Abb. 4 a: Erlöse, Kosten und Überschüsse der Marktfruchtproduktion in Abhängigkeit vom Standort bei Eigenbewirtschaftung (Referenzszenario; Fruchtfolge W-Raps - W-Weizen - W-Gerste)

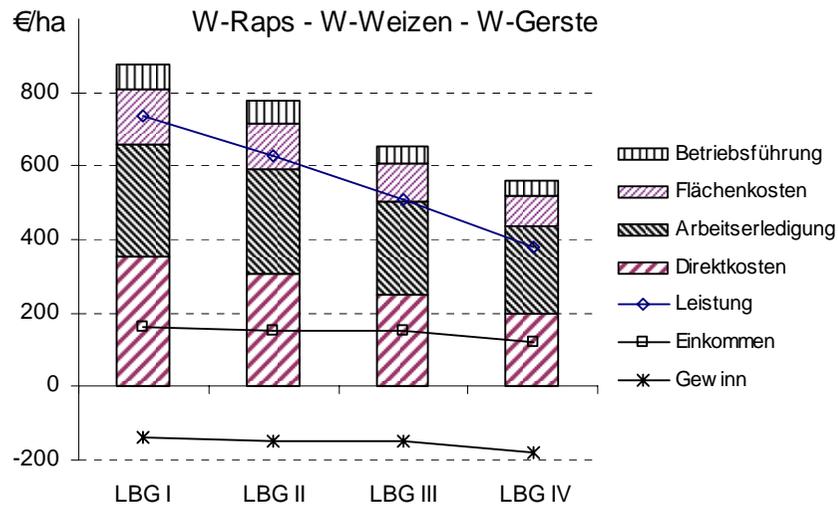
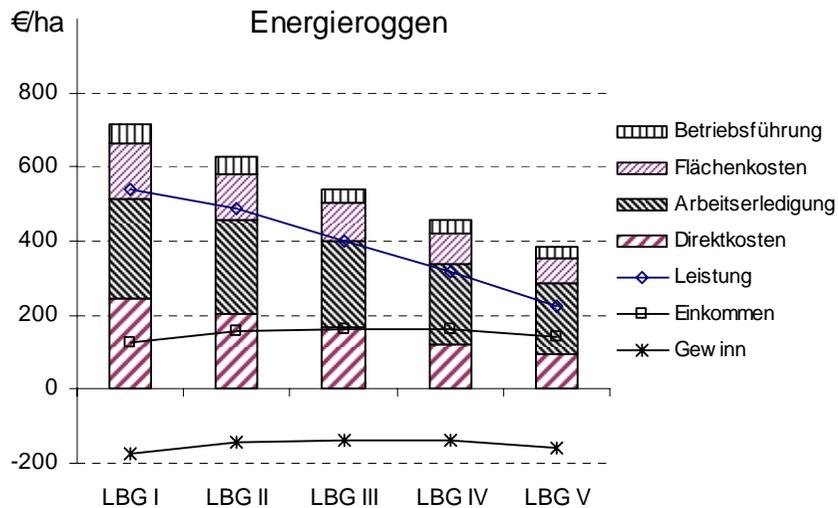


Abb. 4 b: Erlöse, Kosten und Überschüsse der Marktfruchtproduktion in Abhängigkeit vom Standort bei Eigenbewirtschaftung (Referenzszenario für Energieroggenanbau)

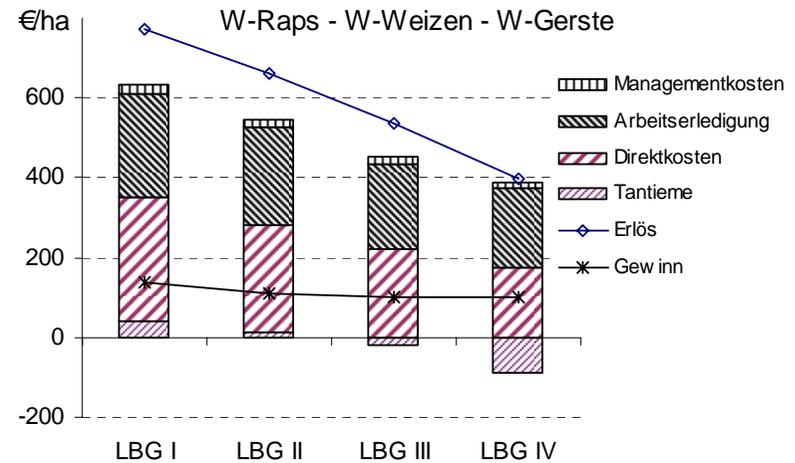


Quelle: LVLF, 2005; eigene Berechnungen

5.2.2 Wirtschaftlichkeit bei Bewirtschaftung durch eine Managementgesellschaft

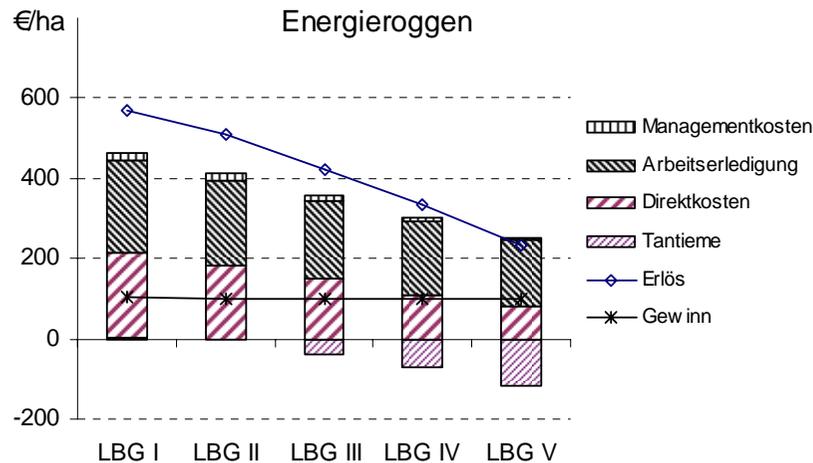
Während bei der Managementgesellschaft höhere Erlöse (+5 %) unterstellt wurden, sind auf der Kostenseite geringere Aufwendungen (-12 % Direktkosten, -15 % Arbeiterledigungskosten, 3,34 % vom Umsatz als Managementkosten) zu verzeichnen als bei Eigenbewirtschaftung. Damit ist es möglich Gewinne zu erzielen, die bei Beträgen über 100 €/ha zwischen Landabgeber und Managementgesellschaft geteilt werden; darunter wird der Landabgeber zusätzlich belastet (Abb. 5).

Abb. 5 a: Erlöse, Kosten und Überschüsse der Marktfruchtproduktion in Abhängigkeit vom Standort bei Bewirtschaftung durch eine Managementgesellschaft (Referenzszenario; Fruchtfolge W-Raps - W-Weizen - W-Gerste)



Quelle: LVLF, 2005; eigene Berechnungen

Abb. 5 b: Erlöse, Kosten und Überschüsse der Marktfruchtproduktion in Abhängigkeit vom Standort bei Bewirtschaftung durch eine Managementgesellschaft (Referenzszenario für Energieroggenanbau)



Quelle: LVLf, 2005; eigene Berechnungen

5.2.3 Entscheidungsmatrix zur Beurteilung der Bewirtschaftungsalternativen (Referenzszenario)

Für den einzelnen Standort ergeben sich im vorliegenden Modell grundsätzlich fünf verschiedene Bewirtschaftungsalternativen: (1) Eigenbewirtschaftung mit der Fruchtfolge WR-WW-WG, (2) Eigenbewirtschaftung mit Anbau von Energieroggen, (3) Landabgabe und Bewirtschaftung durch eine Managementgesellschaft mit der Fruchtfolge WR-WW-WG, (4) Landabgabe und Bewirtschaftung durch eine Managementgesellschaft mit Anbau von Energieroggen und schließlich (5) dem Mulchen der Fläche als vorgeschriebene Mindestpflege. Bei rationaler Entscheidung wird diejenige Entscheidung getroffen, die dem Flächenbesitzer den höchsten Überschuss liefern würde. Das Entscheidungskriterium ist bei Eigenbewirtschaftung bzw. für den Landabgeber das Einkommen und für die Managementgesellschaft der erzielbare Gewinn.

Auf besseren Standorten (LBG I bis III) wird der höchste Überschuss erzielt, wenn die Fläche an die Managementgesellschaft abgegeben und die Fruchtfolge WR-WW-WG angebaut wird. Wegen der im Referenzszenario unterstellten Effizienzvorteile von Managementgesellschaften ist die Eigenbewirtschaftung nicht wettbewerbsfähig (Tab. 4). Lediglich auf den schwächeren Standorten wird gemulcht.

Allerdings ist letztere Entscheidung aus sektoraler Sicht suboptimal, da die Effizienzvorteile ausreichen würden, um auch noch marginale Flächen zu bewirtschaften. In diesem Fall würde dann Energieroggen angebaut werden. Das sektorale Optimum würde auf allen Standorten nur mit veränderter Tantiemeregulierung erreicht werden. Konkret bedeutet dies, dass Managementgesellschaften auch mit geringeren Gewinnen als im Referenzszenario mit 100 €/ha unterstellt arbeiten müssten.

Tabelle 4: Überschuss¹⁾ in Abhängigkeit von der Bewirtschaftungsart in €/ha und Ableitung der optimalen Entscheidung bei durchschnittlichen Erträgen und Preisen (Referenzszenario)

Art der Bewirtschaftung	LANDBAUGEBIET				
	LBG I	LBG II	LBG III	LBG IV	LBG V
Mulchen	109	136	159	176	192
FRUCHTFOLGE: W-RAPS - W-WEIZEN - W-GERSTE					
Eigenbewirtschaftung	161	152	153	118	
Managementgesellschaft	138	112	100	100	
Landabgeber	187	188	179	126	
ENERGIEROGGEN					
Eigenbewirtschaftung	125	158	160	160	141
Managementgesellschaft	102	100	100	100	100
Landabgeber	151	174	161	146	113
Einzelbetriebliches Optimum	187	188	179	176	192
Sektorales Optimum ²⁾	325 *	300 *	279 *	246**	213**

¹⁾ Einkommen bei Eigenbewirtschaftung bzw. bei Landabgabe (= Gewinn plus Prämien) bzw. Gewinn der Managementgesellschaft

²⁾ Einkommen des Landabgebers & Managementgewinn; *WR-WW-WG; **Energieroggen
Quelle: LVLf, 2005; eigene Berechnungen

5.2.4 Optimale Entscheidung unter Risikogesichtspunkten

Die vorangegangenen Kalkulationen beruhen auf durchschnittlichen Erträgen, Kosten und Preisen. In Wirklichkeit ist jedoch mit schwankenden Werten zu rechnen. Das Risiko für den Bewirtschaftler spaltet sich in das Produktions- oder Mengenrisiko und in das Preisrisiko auf. Das Mengenrisiko ist vorrangig von den Wetterverhältnissen abhängig. Das Preisrisiko lässt sich durch den Vertragsanbau, insbesondere für die Bioethanolproduktion, reduzieren oder ausschließen, wenn die Preise durch Vorverträge oder Kontrakte vor Beginn der Aussaat fixiert werden.

Nachfolgend werden für Erträge und Produktpreise Dreiecksverteilungen unterstellt und Ergebnisse mit Hilfe der Monte-Carlo-Simulation generiert. Es wird angenommen, dass die Erträge maximal plus/minus 25 % um die Mittelwerte, wie sie in Abb. 1 dargestellt sind, schwanken. Bei den Produktpreisen begrenzen die Getreideintervention (beim Weizen- und Gerstenpreis max. - 5 %) bzw. die Vorverträge bei Energieroggen (max. -15 %) die Schwankungen nach unten. Anson-

ten wurde auch hier eine Schwankungsbreite von max. plus/minus 25 % um die Mittelwerte (Abschnitt 5.1) angenommen.

Die Simulation bestätigt zunächst die Ergebnisse des Referenzszenarios, d.h., auf den besseren Standorten (LBG I bis III) würde die Managementgesellschaft wirtschaften und auf den schwächeren Standorten würde gemulcht werden. Weiterhin zeigt sich, dass der Anbau von Energieroggen auf den Standorten LBG I bis LBG IV unter bestimmten Bedingungen durchaus wettbewerbsfähig ist, denn in durchschnittlich 27,2 % der durchgeführten Simulationen würde die Entscheidung für den Anbau von Energieroggen fallen (Tab. 5).

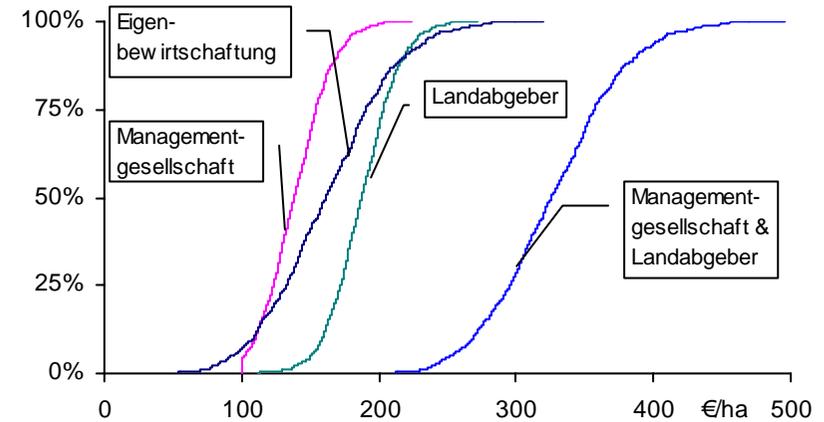
Tabelle 5: Optimale Entscheidung bei Risiko (1.000 Simulationen)

Art der Bewirtschaftung	LBG I	LBG II	LBG III	LBG IV	LBG V
1) Eigenbewirtschaftung (WR-WW-WG)	10,4%	3,0%	0,7%	0,0%	0,0%
2) Eigenbewirtschaftung (Energieroggen)	10,7%	17,5%	17,4%	27,4%	0,7%
3) Managementgesellschaft (WR-WW-WG)	72,8%	62,3%	56,8%	2,2%	0,0%
4) Managementgesellschaft (Energieroggen)	6,1%	15,9%	13,7%	0,0%	0,0%
5) Mulchen	0,0%	1,3%	11,4%	70,4%	99,3%
Summe	100%	100%	100%	100%	100%

Quelle: LVLf, 2005; eigene Berechnungen

Abbildung 6 zeigt die Verteilung der Überschüsse für die Fruchtfolge WR-WW-WG auf gutem Standort (LBG I). Hier zeigt sich die Dominanz der Landabgabe über die Eigenbewirtschaftung in ca. 90 % der Fälle, d.h. nur in 10 % der Fälle ist Eigenbewirtschaftung besser als Landabgabe.

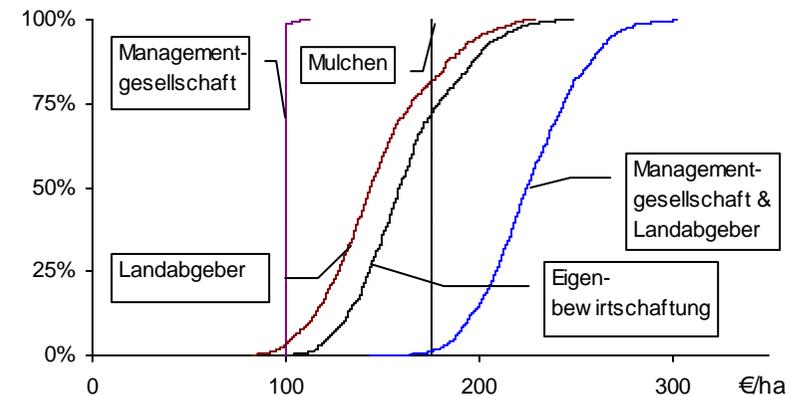
Abb. 6: Verteilung der Überschüsse (€/ha) bei Ertrags- und Preisschwankungen für LBG I; Fruchtfolge WR-WW-WG (1000 Simulationen)



Quelle: LVLf, 2005; eigene Berechnungen

Abbildung 7 zeigt die Verteilung der Überschüsse für Energieroggen auf schwachem Standort (LBG IV). Hier zeigt sich die Dominanz des Mulchens über die Eigenbewirtschaftung in ca. 70 % der Fälle.

Abb. 7: Verteilung der Überschüsse (€/ha) bei Ertrags- und Preisschwankungen für LBG IV; Energieroggen (1000 Simulationen)



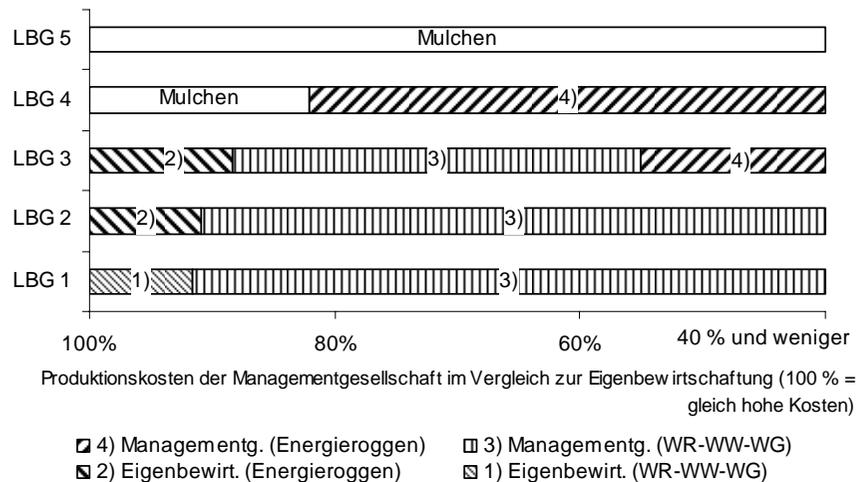
Quelle: LVLf, 2005; eigene Berechnungen

5.2.5 Bewirtschaftungsform in Abhängigkeit von den Produktionskostenunterschieden

Im Referenzszenario ist eine relativ deutliche Kostendegression bei der Landabgabe und Bewirtschaftung durch eine Managementgesellschaft unterstellt. In einer Sensitivitätsanalyse wird nunmehr geprüft, wie sich Kostenunterschiede auf die optimale Wahl der Bewirtschaftungsart auswirken. Dazu wird zunächst von gleichen Erlösen und weiterhin von graduell sinkenden Produktionskosten bei der Managementgesellschaft ausgegangen, wobei jedoch am Mindestgewinn von 100 €/ha als Bedingung für die Übernahme der Bewirtschaftung durch die Managementgesellschaft festgehalten wird.

Solange keine Kostenvorteile durch die Managementgesellschaft erzielt werden, wäre die Eigenbewirtschaftung der besseren Standorte mit der Fruchtfolge WR-WW-WG (für LBG I) bzw. mit Energieroggen (für LBG II und III) und das Mulchen der schwächeren Standorte optimal (Abb. 8). Ab Kostenvorteilen von ca. 8 %, 9 % und 12 % würde die Managementgesellschaft die Bewirtschaftung bei gleich bleibender Fruchtfolge auf den Standorten LBG I bis III übernehmen. Ab einem Kostenvorteil von ca. 18 % bzw. 45 % würde die Managementgesellschaft auf den Standorten LBG IV und LBG III auf die Produktion von Energieroggen wechseln. Eine Produktion auf dem schwächsten Standort ist in keinem Fall wettbewerbsfähig.

Abb. 8: Bewirtschaftungsform in Abhängigkeit von den Unterschieden in den Produktionskosten für 5 Landbaugebiete



Quelle: LVLf, 2005; eigene Berechnungen

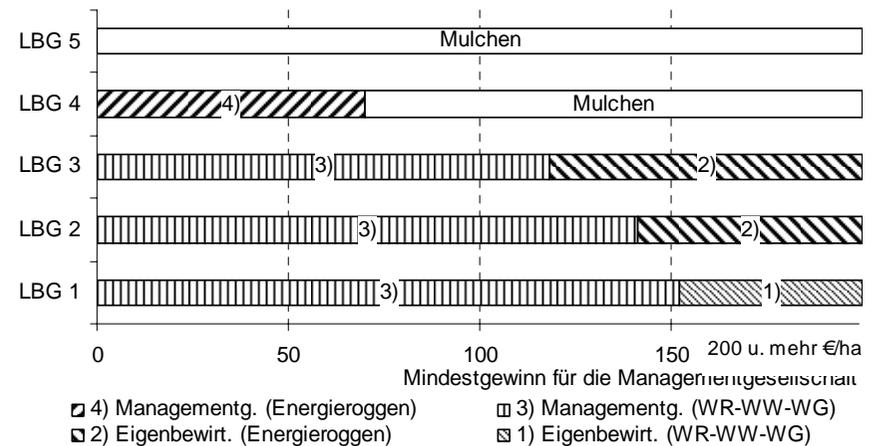
5.2.6 Bewirtschaftungsform in Abhängigkeit vom Mindestgewinn für die Managementgesellschaft

Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass eine veränderte Tantiemeregulung auch die Bewirtschaftung schwächerer Standorte interessant machen könnte. Nachfolgend wird untersucht, wie sich ein veränderter Mindestgewinn der Managementgesellschaft auf die Art der Bewirtschaftung auswirken könnte. Dabei werden die bereits im Referenzszenario erläuterten Kostenvorteile der Managementgesellschaft unverändert beibehalten, lediglich der Mindestgewinn wird nicht mehr auf 100 €/ha festgeschrieben, sondern variiert.

Zunächst muss festgestellt werden, dass auch ein Gewinnverzicht der Managementgesellschaft die bisherigen Bewirtschafter von marginalen Flächen (LBG V) nicht dazu bringen würde, auf das Mulchen zu verzichten und einen größeren Teil ihrer Prämien abzugeben, damit auf diesen Flächen produziert würde.

Steigen die Ansprüche an den Mindestgewinn von Seiten der Managementgesellschaften, so wird bei nachfolgenden Schwellen die eigene Bewirtschaftung wieder interessant: 70 €/ha für LBG IV, 118 €/ha für LBG III, 141 €/ha für LBG II und 152 €/ha für LBG I (Abb. 9).

Abb. 9: Bewirtschaftung in Abhängigkeit vom Mindestgewinn für die Managementgesellschaft für 5 Landbaugebiete



Quelle: LVLf, 2005; eigene Berechnungen

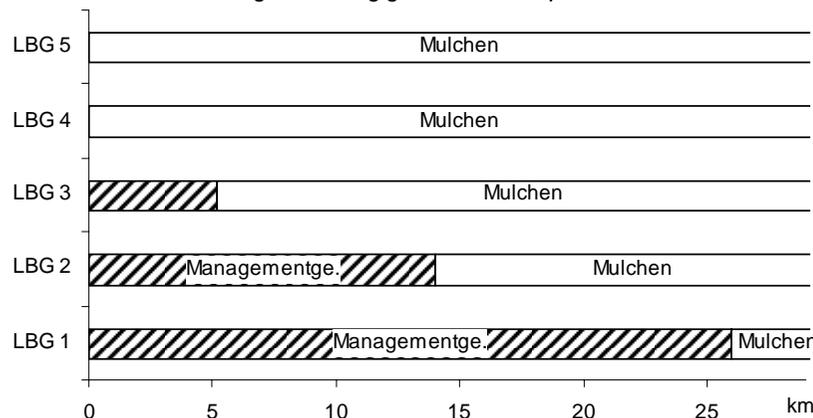
5.2.7 Bewirtschaftungsform in Abhängigkeit von den Transport- und Wegekosten

Mit der Übernahme neuer Flächen stellt sich für Landwirte ebenso wie für Managementgesellschaften die Frage, wie weit entfernt solche Flächen liegen dürfen, damit sich eine Bewirtschaftung noch lohnt. Entscheidend wird dabei nicht nur sein, wie weit entfernt der neue Standort ist und welche Technik eingesetzt werden soll, sondern vor allem, wie groß die Fläche ist, so dass es sich eventuell sogar lohnt, eine Filiale zu eröffnen.

Abschließend sollen nicht alle denkbaren Varianten erläutert werden, sondern ausgehend vom Referenzszenario lediglich eine zusätzliche Kostenkomponente in Form von Transportkosten berücksichtigt werden. Der Kostenansatz pro Flächenkilometer beträgt für die Managementgesellschaft 0,16 €/km*ha (vgl. Abschnitt 5.1). Wegen der i.d.R. höheren Transportkosten im Einzelunternehmen würde sich an der Tendenz zur Landabgabe nichts ändern.

Bei den besseren Standorten würde eine Managementgesellschaft auch mit einer Betriebsstätte in einiger Entfernung wirtschaften können. Die maximale Entfernung wurde beim Grundmodell (Fruchtfolge WR-WW-WG) für das LBG I mit 26 km, für LBG II mit 14 km und für LBG III mit 5 km ermittelt. Schlechtere Standorte oder weiter entfernte Lagen wären unter ökonomischen Gesichtspunkten bei den unterstellten durchschnittlichen Preis-Kosten-Verhältnissen nicht mehr interessant und würden deshalb nur noch gemulcht (Abb. 10).

Abb. 10: Bewirtschaftung in Abhängigkeit von Transportkosten



Quelle: LVLf, 2005; eigene Berechnungen

6 Zusammenfassung und Ausblick

Durch Wachstum und ein verbessertes Management sind Reserven zur Kostenreduzierung am ehesten zu mobilisieren. Bei Bewirtschaftung der landwirtschaftlichen Flächen in den bestehenden Strukturen ist davon auszugehen, dass eine verbesserte Unternehmensführung (z.B. durch Inanspruchnahme von Beratungsdienstleistungen) erst mittelfristig und durch den Strukturwandel mittel- bis langfristig zur Verfügung steht. Die kurzfristige Mobilisierung der Reserven wird insbesondere durch die horizontale Integration mit Landbewirtschaftungsgesellschaften ermöglicht. Vielfach wurde bereits diskutiert, ob bei einer Entkopplung der Direktzahlungen von der Produktion eine flächendeckende Landbewirtschaftung erhalten bliebe. Außer Frage steht, dass gute Böden mit hohen Naturalerträgen und bei effizienter Produktionstechnik weiter bewirtschaftet werden. Auf ungünstigen Standorten könnte jedoch die Entkopplung der Direktzahlungen durchaus dazu führen, dass landwirtschaftliche Flächen aus der Produktion genommen werden.

Die Ergebnisse der Modellkalkulation zeigen, dass die „Bewirtschaftung ohne Prämie“ ausschließlich solcher leichten Standorte auch bei niedrigen Kosten und standortangepasstem Management für Landbewirtschaftungsgesellschaften nicht attraktiv ist. Wegen der auf diesen Standorten kurzfristig zu erwartenden Anpassungsreaktionen könnte jedoch deren „Bewirtschaftung ohne Prämie“ mittelfristig der Einstieg in die Komplettbewirtschaftung des landabgebenden Unternehmens sein. Insgesamt betrachtet liegt besonderes Potenzial nicht in der Bewirtschaftung marginaler Standorte, die alternativ vom bisherigen Flächenbewirtschaftler aus der Produktion genommen werden, sondern in der Komplettbewirtschaftung von Marktfruchtbetrieben bzw. von Betriebszweigen „Ackerbau“. Bereits Kostenvorteile von ca. 10 % bei der Bewirtschaftung durch Managementgesellschaften lassen diese die Schwelle zur Wettbewerbsfähigkeit überschreiten. Effizienzvorteile von Managementgesellschaften führen dann auch dazu, dass sie Flächen in größerer Entfernung bewirtschaften können als Einzelunternehmen. Durch die Erfahrungen bei der Bewirtschaftung zusätzlicher Standorte fällt es den Managementgesellschaften zudem leichter, neue Filialen zu gründen.

Dieses Ergebnis direkt in die Praxis zu übertragen führt zu der Frage, warum die Bewirtschaftung durch Managementgesellschaften nicht bereits heute stärker verbreitet ist. Hierzu ist anzumerken, dass Anpassungsreaktionen grundsätzlich Zeit benötigen. Versunkene Kosten früherer Investitionen und Grenzrentabilität von weiteren Investitionsschritten, vorsichtige Reaktionen sowie die Furcht vor dem Verlust von Pachtflächen lassen an der Eigenbewirtschaftung festhalten. Chancen für Managementgesellschaften können sich dagegen kurzfristig ergeben, wenn Nichtlandwirte größere Flächen kaufen, Unternehmensnachfolger fehlen oder größere Investitionen im Einzelbetrieb anstehen.

7 Literaturverzeichnis

- ANIOL, H.
Vortrag im Rahmen des Seminars zur Agrarökonomie „Bioethanol – Aufbau und Verwertung in Brandenburg“, 29.11.2005, Neubrandenburg
- ANNEN, T.
Sonderauswertung zu den Arbeitserledigungskosten der Testbetriebe Mecklenburg-Vorpommerns, 10/2005, Gülzow
- BB Göttingen
Betriebsvergleich 2002/2003 des Betriebswirtschaftlichen Büros Göttingen, 2004, Göttingen
- BICKERT, C.
Wie groß ist die Marktentlastung? In: DLG-Mitteilungen, 12/2004, S. 50-51, Münster
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMVEL) (Hrsg.) [1]
Meilensteine der Agrarpolitik – Umsetzung der europäischen Agrarreform in Deutschland, 2005, Berlin
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMVEL) (Hrsg.) [2]
Agrarpolitische Bericht der Bundesregierung 2005, 2005, Berlin
- BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMVEL) (Hrsg.) [3]
Ernährungs- und agrarpolitische Bericht der Bundesregierung 2004, 2004, Berlin
- BÖHME, K.
Geradlinige und rationelle Betriebsführung – Wie Ackerbauern in Ostengland wirtschaften. In: Neue Landwirtschaft, 3/2005, S. 26 - 28
- DAVIER, Z.
Bewirtschaftungsmodelle in England – Erfahrungen und Übertragbarkeit auf deutsche Verhältnisse. In: Neue Landwirtschaft, 11/2001, S. 22 - 24
- FUCHS, C.; KASTEN, J.
Entkopplung: Wie Sie künftig rechnen müssen. Auf welchen Standorten lohnt sich der Ackerbau noch nach der Halbzeitbewertung? In: DLG-Mitteilungen, 2003, Heft 6, S. 16 – 19
- GIENAPP, C.
Möglichkeiten und Grenzen einer flächendeckenden Landbewirtschaftung auf Grenzstandorten in Mecklenburg-Vorpommern, Dokument im Agrarportal Mecklenburg-Vorpommern, 1/2004, Gülzow
- HEILMANN, H.; KASTEN, J.
Kosten der Arbeitserledigung variieren um 200 DM/ha. In: top agrar Spezial, 6/2000, S. 5-8
- HAUPTVERBAND DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN BUCHSTELLEN UND SACHVERSTÄNDIGEN E.V. (HLBS)
HLBS Mehrwege-Tax – Excel-Anwendung zur Kalkulation von Mehrwegschäden, 2004, St. Augustin
- KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT (KTBL) (Hrsg.)
Betriebsplanung Landwirtschaft 2004/05, 2004, Darmstadt
- LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT DES LANDES BRANDENBURG (LVL)
Datensammlung für die Betriebsplanung und die betriebswirtschaftliche Bewertung landwirtschaftlicher Produktionsverfahren im Land Brandenburg. PC-Version 3.1 und 4. Auflage, 2005, Ruhlsdorf
- LMS LANDWIRTSCHAFTSBERATUNG MECKLENBURG-VORPOMMERN /SCHLESWIG-HOLSTEIN
LMS-Arbeitskreisbericht 2003 – Marktfruchtbau in Mecklenburg-Vorpommern. 2003, Bad Doberan
- MANN, K.-H.
Bewirtschaftungsverträge im Vergleich zur Verpachtung und Bewirtschaftung in einer Gesellschaft. In: Sonderdruck des Rationalisierungskuratoriums für Landwirtschaft (RKL), S. 2379 – 2390, 2001, Rendsburg
- NEUMANN, H.
Bioethanol: Neue Verwertung für 1,6 Mio. t Getreide. In: top agrar, 3/2005, S. 140-142
- N.N.
Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD, 11.11.2005, Berlin
- ODENING, M.; BOKELMANN, W.
Agrarmanagement. 2000, Stuttgart
- PFERDMENGES, H.
Entwicklungsperspektiven eines Marktfruchtbetriebes auf einem leichten Standort unter Berücksichtigung der Bioethanolherstellung, Diplomarbeit, 2005, Göttingen
- RETHMANN, M.
Vortrag im Rahmen des Seminars zur Agrarökonomie „Kooperationsmodelle in der Landwirtschaft – Die Managementgesellschaft -“, 26.10.2005, Neubrandenburg

- SAUTER, C.
Statement anlässlich der Pressekonferenz „Bioenergie – ein innovativer Markt mit weltweiter Zukunft ?“, 2.06.2004, Bonn
- SCHULZ, M.
Bewirtschaftungsverträge aus ökonomischer und steuerlicher Sicht, Diplomarbeit, 2005, Kiel
- ZEDDIES, J; FUCHS, C.; LITZKA, F.; LÖTJE, K.; SCHÜLE, H.
Neue Organisationsformen im Anpassungsprozess der Landwirtschaft an die ökonomisch-technische Entwicklung in der Produktion, Verarbeitung und Absatz – Empirische Analysen anhand von Fallbeispielen -. In: Schriftenreihe der Landwirtschaftlichen Rentenbank, Band 9, 1995, Frankfurt am Main
- ZIEHE, M.
Vortrag auf dem Feldtag der Saaten-Union zum Thema Bioethanolproduktion, 10.06.2005, Kleptow
- ZMP ZENTRALE MARKT- UND PREISBERICHTSSTELLE
ZMP-Marktbilanz Getreide, Ölsaaten, Futtermittel 2005, 2005, Bonn

Effizienzanalytische Untersuchungen zum optimalen Spezialisierungsgrad landwirtschaftlicher Betriebe

Gunnar Breustedt, Tammo Francksen, Arnd von Hugo
und Uwe Latacz-Lohmann

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung.....	98
2	Methodisches Vorgehen.....	100
2.1	Das praktische Problem	100
2.2	Theoretisches Konzept der Technologieeffizienz.....	100
2.3	Empirische Berechnung der Technologieeffizienz.....	102
2.4	Sonstige Methoden	103
3	Datengrundlage und Aufbereitung.....	104
3.1	Aufbereitung der Daten	104
3.2	Darstellung der Spezialisierungsklassen und Technologien.....	106
3.3	Beschreibung der Stichprobe	109
4	Empirische Ergebnisse.....	111
4.1	Darstellung der Technologieeffizienz	111
4.2	Bedeutung des optimalen Spezialisierungsgrades.....	120
4.3	Bedeutung des optimalen Nebenbetriebszweiges.....	122
4.4	Wechselempfehlungen.....	125
4.5	Charakterisierung der Spezialisierungsklassen.....	131
4.5.1	Inputbündel der Zielspezialisierungen.....	131
4.5.2	Weitere Bestimmungsgründe unterschiedlicher Zielspezialisierungen.....	132
5	Diskussion der Vorgehensweise.....	134
6	Schlussfolgerungen.....	138
	Literaturverzeichnis	139

Effizienzanalytische Untersuchungen zum optimalen Spezialisierungsgrad landwirtschaftlicher Betriebe

1 Einleitung und Zielsetzung

Die geänderten agrarpolitischen Rahmenbedingungen und die fortschreitende Liberalisierung des Welthandels mit Agrarprodukten verschärfen den Wettbewerb zwischen landwirtschaftlichen Betrieben und machen die Mobilisierung von Rationalisierungsreserven wichtiger denn je. Die Entkopplung der Prämien von der Produktion impliziert, dass in Zukunft nur noch solche Betriebszweige langfristig überlebensfähig sein werden, deren Vollkosten allein durch die Markterlöse gedeckt werden, und dass nur noch solche Betriebe aktiv Landwirtschaft betreiben werden, die in der Lage sind, einen positiven Gewinn vor Prämien zu erzielen.

Neben der Wahl von Anpassungsstrategien, wie z.B. dem Betriebsgrößenwachstum, stehen Landwirte auch vor der Frage, ob sie sich stärker auf einen Betriebszweig konzentrieren oder mehr diversifizieren sollten. Die schon von Brinkmann (1922) aufgeworfene Frage nach dem optimalen Grad der Spezialisierung landwirtschaftlicher Betriebe stellt sich also heute erneut. Während sich die Agrarökonomie intensiv mit der Frage der optimalen Betriebsgröße in der Landwirtschaft beschäftigt hat (z.B. Rost 2000; Hockmann 2004), scheinen kaum neuere Studien zu existieren, die sich mit dem optimalen Spezialisierungsgrad landwirtschaftlicher Betriebe empirisch-quantitativ befassen. Die vorliegende Arbeit möchte helfen, diese Lücke zu schließen und dazu empirische Antworten auf folgende Fragen liefern:

- Wie hoch ist der Anteil der optimal spezialisierten Betriebe?
- Sollten sich die nicht optimal spezialisierten Betriebe stärker spezialisieren oder stärker diversifizieren?
- Wie hoch ist das Potenzial zur Produktivitätssteigerung bei den nicht optimal spezialisierten Betrieben?
- Können für die praktische Beratung Empfehlungen zur optimalen Spezialisierung landwirtschaftlicher Betriebe abgeleitet werden?

Die Analyse wird für unterschiedlich stark spezialisierte Milchvieh- und Ackerbaubetriebe durchgeführt. Dazu stehen BMVEL-Jahresabschlüsse von etwa 10.000 landwirtschaftlichen Betrieben aus Deutschland über einen Zeitraum von 8 Wirtschaftsjahren (1995/96 – 2002/03) zur Verfügung. Da sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen durch die Entkoppelung vieler Subventionen und durch

Preissenkungen für die Betriebe drastisch ändern werden, sind detaillierte Empfehlungen für die Zukunft nur eingeschränkt möglich. An geeigneter Stelle werden die Daten um Subventionen bereinigt analysiert, um künftige Rahmenbedingungen realistischer abbilden zu können. Dennoch sind Empfehlungen i.d.R. als *ex post* zu verstehen, also im Sinne von „in den betrachteten Jahren hätten die Landwirte dieses oder jenes machen sollen“. So kann die vorliegende Arbeit aber dennoch Hinweise für zukünftige Entscheidungen geben, wenn Milchproduzenten beispielsweise erfahren, dass sie in den vergangenen Jahren durchschnittlich um 15% produktiver gewirtschaftet hätten, wenn sie optimal spezialisiert gewesen wären.

Zudem wird hier ein methodisches Vorgehen präsentiert, dass auch auf andere Datensätze mit besserer Prognosegüte für die Zukunft angewendet werden kann. Das Instrumentarium der Betriebswirtschaftslehre wird methodisch um das Konzept der Technologieeffizienz erweitert, und es wird ein empirisches Vorgehen vorgeschlagen, um die Technologieeffizienz quantifizieren zu können. Die Bestimmung der optimalen Spezialisierung ist eine spezifische Fragestellung, die mit diesem innovativen Konzept bearbeitet werden kann. Mit dem verwandten, aber weniger realistischen Konzept der Metafrontierproduktionsfunktion wurden bereits andere empirische Fragestellungen von Oude Lansink, Pietola und Baeckman (2001) sowie Battese, Rao und O'Donnell (2004) bearbeitet.

Die weitere Arbeit gliedert sich wie folgt. Zunächst wird die gewählte Methodik vorgestellt, indem die Begriffe der optimalen Technologie und der optimalen Spezialisierung definiert und empirische Methoden zu ihrer Berechnung vorgestellt werden. Es folgt ein Überblick über die verwendeten Daten und ihre Aufbereitung sowie über die Einteilung der Betriebe in unterschiedliche Spezialisierungsklassen und Nebenbetriebszweige. In Kapitel 4 werden die empirischen Ergebnisse für die oben aufgeworfenen Fragen dargestellt. Eine Diskussion der Vorgehensweise in der Analyse und Schlussfolgerungen für praktische Landwirte und Betriebsberater sowie für die wissenschaftliche Agrarökonomie beenden die Arbeit.

2 Methodisches Vorgehen

Im folgenden Kapitel wird zunächst das praktische Entscheidungsproblem, vor dem Landwirte stehen, umrissen und danach das theoretische Konzept beschrieben, mit dem der optimale Spezialisierungsgrad und die damit verbundenen Potenziale zur Produktivitätssteigerung definiert werden. Anschließend werden die empirischen Methoden vorgestellt, die zur Identifikation optimal spezialisierter Betriebe und zur Quantifizierung des Verbesserungspotenzials analysierter Betriebe angewendet werden.

2.1 Das praktische Problem

In der Organisation ihres Betriebes müssen Landwirte u.a. zwischen verschiedenen Betriebszweigen auswählen und deren Umfang bestimmen. Ist der Umfang bzw. die Bedeutung der wichtigsten Betriebszweige ähnlich, handelt es sich um Gemischtbetriebe, die hier nicht weiter betrachtet werden sollen. Ein spezialisierter landwirtschaftlicher Betrieb kann daher nur einen *Hauptbetriebszweig*, z.B. Ackerbau oder Milchproduktion, aufweisen oder zusätzlich noch weitere *Nebenbetriebszweige*. Wir werden Milch- oder Ackerbaubetriebe analysieren, die mindestens die Hälfte ihrer Erträge in einem dieser Hauptbetriebszweige erzielen. Diese Betriebe stehen vor zwei Fragen:

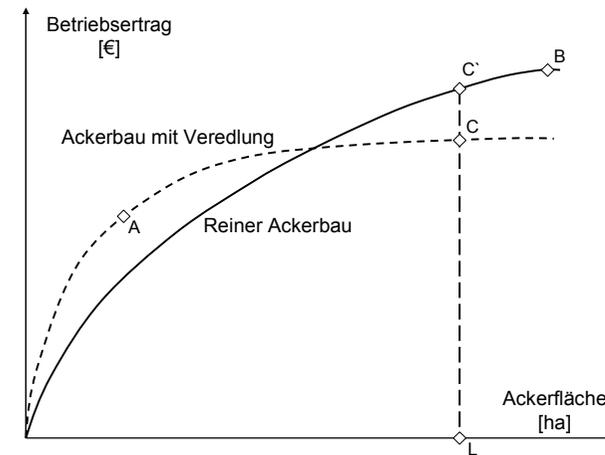
- (1) Wie hoch soll der Anteil des Hauptbetriebszweiges sein?
- (2) Welcher oder welche Nebenbetriebszweige sollen gewählt werden?

Während die erste Antwort nichts anderes als die *Spezialisierung* des Betriebes im Sinne der vorliegenden Arbeit beschreibt, stellt die Kombination aus beiden Antworten die *Technologie* eines Betriebes dar. Die optimale Wahl der Technologie wird als *Technologieeffizienz* bezeichnet und im folgenden Kapitel näher erläutert.

2.2 Theoretisches Konzept der Technologieeffizienz

In diesem Unterkapitel wird das theoretische Konzept dargelegt, aus dem die optimale Technologie sowie der damit verbundene optimale Spezialisierungsgrad und der optimale Nebenbetriebszweig abgeleitet werden.

Abbildung 1: Definition von Technologieeffizienz



Zunächst wird anhand von Abbildung 1 der Begriff der „optimalen Technologie“ erläutert. Ein Gesamtbetrieb kann zwischen zwei Technologien wählen. Die Technologie „Reiner Ackerbau“ besteht nur aus dem Hauptbetriebszweig Ackerbau und die Technologie „Ackerbau mit Veredlung“ setzt sich aus dem Hauptbetriebszweig Ackerbau und dem Nebenbetriebszweig Veredlung zusammen. Der Hauptbetriebszweig wird in der empirischen Analyse mindestens 50% des Betriebsertrages ausmachen. Es wird für beide Technologien der maximal mögliche Betriebsertrag in Abhängigkeit der verfügbaren Hektar Acker dargestellt. Der maximal mögliche Umfang aller anderen Produktionsfaktoren, wie z.B. Arbeit oder Stallplätze, sei für beide Technologien gleich. Steht wenig Land zur Verfügung, erwirtschaftet der Veredlungsbetrieb einen höheren Ertrag als der reine Ackerbauer, weil z.B. die Arbeitskraft im Ackerbau nicht ausgeschöpft ist und zusätzlich in der Veredlung eingesetzt werden kann. Steht viel Land zur Verfügung, werden auf dem Veredlungsbetrieb viele Ackerarbeiten nicht zum optimalen Zeitpunkt ausgeführt und der reine Ackerbaubetrieb erwirtschaftet unter diesen Umständen einen höheren Betriebsertrag.

Für einen Betrieb A mit wenig Ackerfläche ist daher die Technologie „Ackerbau mit Veredlung“ effizienter als „Reiner Ackerbau“. Wenn ein Betrieb B über viel Land verfügt, gilt das Gegenteil. Wir definieren daher: *Ein Betrieb ist technologieeffizient, wenn er bei gegebenen Produktionsfaktoren die Technologie gewählt hat, die den maximalen Betriebsertrag ermöglicht.* Hat der Betrieb C eine andere Technologie gewählt, so wird er als *technologieineffizient* bezeichnet und könnte seine Produktion ohne Erhöhung seiner Inputs durch einen Wechsel der Techno-

logie steigern (Abstand zwischen C und C'). In unserem Beispiel sollte der Betrieb C die Veredlung einstellen und sich nur auf den Ackerbau konzentrieren.

An dieser Stelle lässt sich einwenden, dass reale Betriebe meistens nicht auf, sondern unter den beiden Funktionen der Abbildung 1 liegen und ihre Produktion bei unverändertem Faktoreinsatz ebenfalls steigern könnten, ohne ihre Betriebstechnologie zu ändern. Diese Betriebe werden als *technisch ineffizient* bezeichnet. Das sich daraus ergebende Potenzial zur Steigerung der Produktivität wird in der vorliegenden Untersuchung nicht betrachtet, weil umfangreiche Arbeiten zu diesem Thema auch für die deutsche Landwirtschaft vorliegen (Röders 1996, Pleßmann 2000, Tietjen 2003). Wir nehmen in der vorliegenden Arbeit an, dass ein Wechsel der Technologie die technische Ineffizienz nicht beeinflusst.

Das Potenzial zur Steigerung der Produktivität eines technologieineffizienten Betriebes C wird definiert als der Abstand C C' im Verhältnis zum Abstand L C. Dieses Potenzial beschreibt den relativen Anstieg des Betriebsertrages durch Wechsel in die effiziente Technologie.

Technologieeffizienz im Sinne dieser Arbeit ist daher gegeben, wenn die optimale Spezialisierung (der optimale Anteil des Hauptbetriebszweiges) und der oder die optimalen Nebenbetriebszweige gewählt wurden. Um die Anzahl der technologieeffizienten Betriebe bzw. das Verbesserungspotenzial der technologieineffizienten Betriebe quantifizieren zu können, werden die folgenden empirischen Methoden angewendet.

2.3 Empirische Berechnung der Technologieeffizienz

Methodische Grundlage der empirischen Untersuchung ist die Effizienzanalyse. Ansätze zur Messung von technischer Effizienz beruhen auf der Schätzung von Produktionsfrontiers, die den „effizienten Rand der Technik“, also den maximalen Ertrag bei gegebenem Faktoreinsatz – wie die beiden Funktionen in Abbildung 1 – repräsentieren. Die Schätzung der Produktionsfrontier kann mit der „Data Envelopment Analyse“ (DEA) erfolgen. Alternative Methoden wie die „Stochastische Frontier Analyse“ werden nicht angewendet, weil diese im Gegensatz zur DEA den Nachteil aufweisen, die Form der Produktionsfunktionen a priori vorgeben zu müssen.

Die Data Envelopment Analyse bildet mit Hilfe der Linearen Programmierung eine „Umhüllende“ um die Beobachtungswerte, die sog. Produktionsfrontier. Produktionseinheiten, deren Beobachtungswerte auf der Frontier liegen, wird ein Effizienzwert von 100% zugeordnet. Sie sind effizient, weil mit ihrer Faktorausstattung keine höhere Produktion möglich ist. Der Effizienzwert aller technisch ineffizienten Produktionseinheiten lässt sich jeweils über ihren Abstand zur Frontier

ermitteln. Die Effizienz jeder Vergleichseinheit wird im Verhältnis zu den effizienten Produzenten gemessen, die bezogen auf den Datensatz die ähnlichste Produktionsstruktur aufweisen (Coelli et al. 1998; Thanassoulis 2001). Der Abstand einer ineffizienten Produktionseinheit zur Frontier wird in der vorliegenden Arbeit in der vertikalen Richtung, also als Produktionssteigerungspotenzial gemessen, weil angenommen wird, dass ein Großteil der Produktionsfaktoren (z.B. Familienarbeitskräfte) mehr oder weniger fix ist und daher einfacher in einer anderen Produktion eingesetzt als reduziert werden kann.

Die Bestimmung des optimalen Spezialisierungsgrades erfolgt in mehreren Schritten. Zunächst werden für die verschiedenen Spezialisierungsklassen separate Frontiers ermittelt. Die Effizienz oder Ineffizienz einzelner Betriebe lässt sich dann sowohl anhand des Abstands zur Frontier der eigenen Klasse als auch zur Frontier anderer Spezialisierungsklassen bestimmen. Um das (prozentuale) Produktivitätssteigerungspotenzial durch Änderung des Spezialisierungsgrades zu bestimmen, wird der (relative) Abstand zwischen der Frontier der eigenen Gruppe zur besten Frontier bestimmt. Ist die eigene Frontier für diesen Betrieb die beste Frontier, besteht kein Produktivitätssteigerungspotenzial durch Änderung der Spezialisierung. Der Betrieb ist also technologieeffizient.

2.4 Sonstige Methoden

Ein Ziel dieser Arbeit besteht darin, der Unternehmensberatung Hinweise an die Hand zu geben, welcher Spezialisierungsgrad für einen Mandanten empfohlen werden kann, der nicht in dem vorliegenden Datensatz enthalten ist. Hierfür wird eine Logit-Schätzung auf die Zielspezialisierung der Betriebe durchgeführt. Dazu wird der Klasse der Betriebe mit einer hoch spezialisierten Zieltechnologie eine 1, und denen mit der Zieltechnologie „diversifiziert“ eine 0 zugewiesen. Mit einer Regressionsanalyse können nun Variablen identifiziert werden, die einen statistisch signifikanten Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit haben, dass ein Betrieb eher eine 1 (= Zieltechnologie spezialisiert) oder eine 0 aufweist. So lässt sich beispielsweise untersuchen, ob eine hohe Bevölkerungsdichte die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass ein Betrieb eine eher diversifizierte Produktionsstruktur aufweisen sollte, da sich in Stadtnähe bzw. Ballungszentren die Chancen für Direktvermarkter mit einer breiten Produktpalette erhöhen.

3 Datengrundlage und Aufbereitung

Als Datengrundlage für effizienzanalytische Untersuchungen zum optimalen Spezialisierungsgrad landwirtschaftlicher Betriebe dient ein von der LANDDATA GmbH zusammengestellter Datensatz von BMVEL-Jahresabschlüssen landwirtschaftlicher Haupterwerbsbetriebe. Dieser enthält sämtliche Buchführungsdaten konventionell wirtschaftender Betriebe und gibt neben den betriebsindividuellen jährlichen Erträgen und Aufwendungen der landwirtschaftlichen Produktion eine Vielzahl weiterer betriebswirtschaftlicher Kenngrößen sowie sozioökonomischer und umweltbedingter Variablen wieder. Der Datensatz umfasst dabei Jahresabschlüsse von etwas mehr als 10.000 konventionell wirtschaftenden Betrieben aus dem gesamten Bundesgebiet über einen Beobachtungszeitraum von insgesamt acht Wirtschaftsjahren (1995/96 – 2002/03).

3.1 Aufbereitung der Daten

Zunächst werden Betriebe der beiden wichtigsten Betriebstypen der deutschen Landwirtschaft, nämlich Milchvieh- sowie Ackerbaubetriebe selektiert. Milchproduktions- und Ackerbaubetriebe werden dabei als solche identifiziert, wenn der Anteil der im Hauptbetriebszweig (Milchproduktion bzw. Ackerbaubau) erwirtschafteten monetären Erträge mehr als 50% der jährlichen Gesamterträge des Betriebes ausmacht. Die übrigen Betriebe haben entweder andere Schwerpunkte (Veredlung, Gartenbau, etc.) oder sind Gemischtbetriebe. Für die empirische Analyse müssen alle für einen Effizienzvergleich notwendigen und als aggregierte Größen in die DEA einfließenden numerischen Daten über die in den landwirtschaftlichen Produktionsprozessen eingesetzten Produktionsfaktoren sowie den damit erzeugten Gütern und Dienstleistungen in den Jahresabschlüssen vollständig ausgewiesen werden.

Nach Selektion der Milchproduktions- und Ackerbaubetriebe aus der Grundgesamtheit aller im Ursprungsdatensatz betrachteten Haupterwerbsbetriebe kann bei der effizienzanalytischen Untersuchung zur Bestimmung des optimalen Spezialisierungsgrades von Milchviehbetrieben auf eine Datenbasis von jährlich 3600 bis 3900 Jahresabschlüsse zurückgegriffen werden. Die Anzahl der Ackerbaubetriebe hingegen schwankt innerhalb des Beobachtungszeitraumes zwischen 600 und 900. Im Folgenden werden nun die zur Bestimmung der Technologieeffizienz von Milchproduktions- und Ackerbaubetrieben verwendeten Input- und Outputvariablen erörtert.

Die Variable „Landwirtschaftliche Erzeugung“ gibt den Wert aller innerhalb des landwirtschaftlichen Wirtschaftsbereichs in einem Wirtschaftsjahr erzeugten

Güter und Dienstleistungen wieder. Sie umfasst alle Erlöse aus den Verkäufen landwirtschaftlicher Erzeugnisse sowie der Bereitstellung landwirtschaftlicher Dienstleistungen. Darüber hinaus werden der innerbetriebliche Verbrauch an Futtermitteln, der Eigenverbrauch, die Vorrats- und die Bestandsveränderung (Tiervermögen, Feldinventar, selbst erstellte fertige und unfertige Erzeugnisse) erfasst. Um bei der Quantifizierung der landwirtschaftlichen Erzeugung eine prozessbezogene Zuordnung von Aufwendungen und Erträgen zu gewährleisten, werden die innerhalb eines betrachteten Wirtschaftsjahres im Betriebszweig Ackerbau getätigten Aufwendungen den im folgenden Wirtschaftsjahr (Jahresabschluss) anfallenden Erträgen gegenübergestellt. So fließen die aggregierten Größen der im Folgejahr in der Pflanzenproduktion erzielten Umsatzerlöse und Innenumsätze als Erträge in die Outputvariable des betrachteten Wirtschaftsjahres ein.

Weitere Größen, die bei der Bewertung der Produktionsergebnisse landwirtschaftlicher Betriebe zu berücksichtigen sind, betreffen staatliche Zuwendungen. Zuschüsse werden dabei an die Landwirtschaft in vielfältiger Form als Prämien, Beihilfen, Ausgleichszahlungen oder Renten gezahlt. Um neben einer reinen *ex-post* Analyse auch die sich künftig infolge der Entkopplung vieler Subventionen mitunter drastisch ändernden wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für landwirtschaftliche Betriebe besser abbilden zu können, werden im vorliegenden Forschungsprojekt zwei Fälle betrachtet. So werden im *ersten* Fall bei der Bewertung der landwirtschaftlichen Erzeugung sämtliche Prämien und Flächenzahlungen erfasst, die den landwirtschaftlichen Betrieben in den jeweiligen Wirtschaftsjahren gewährt wurden. In einer zweiten Analyse hingegen fließen nur jene Beihilfen in die Outputvariable ein, die entweder als finanzieller Anreiz für Maßnahmen gezahlt werden, die mit Veränderungen in den Produktionsprozessen einhergehen (Extensivierungsprämie, Zahlungen für Agrarumweltmaßnahmen, Prämien für Flächenstilllegung und ökologischen Landbau) oder aber als Ausgleich für Auflagen gewährt werden, die einen Eingriff in die Produktionsprozesse landwirtschaftlicher Betriebe darstellen (Ausgleichszahlungen für Umweltauflagen).

Auf der Inputseite werden die Faktoren Boden, Arbeit, Kapital und Vorleistungen erfasst, um den Faktoreinsatz der Betriebe widerzuspiegeln.

Für den Produktionsfaktor Boden fließen als Variablen die betriebsindividuell bewirtschaftete Gesamtfläche aus Acker- und Dauergründland („landwirtschaftliche Fläche“ in ha) und der Anteil der Ackerfläche an der landwirtschaftlichen Fläche (in %) in die Effizienzanalyse ein. Dabei soll die zweite Variable sicherstellen, dass Betrieben dann eine höhere produktionstechnische Effizienz zugestanden wird, wenn diese bei gleicher Outputleistung einen geringeren Ackerfläche- bzw. höheren Grünlandanteil aufweisen als andere Betriebe. Da die Modellformulierung der DEA keine Inputvariablen erlaubt, die den Wert Null an-

nehmen, wird für Betriebe auf absoluten Grünlandstandorten ein minimaler Ackerflächeanteil von 0,1% unterstellt.

Der landwirtschaftliche „Arbeitseinsatz“ als dritte Inputvariable wird als Vollarbeitskraft (Voll-AK) gemessen und umfasst die Beschäftigung aller entlohten und nicht entlohten Arbeitskräfte im Unternehmen. In der Inputvariable „Vorleistungen“ sind alle im betrachteten Wirtschaftsjahr anfallenden Aufwendungen für Saat- und Pflanzgut, Dünge- und Bodenverbesserungsmittel, Pflanzenschutz, Futtermittel, Tierarzt, Medikamente, Besamung, Treib- und Schmierstoffe sowie sonstiger Materialien, Wasser, Energie und Dienstleistungen sowie Aufwendungen für den Zukauf von Tieren und die Unterhaltung von Maschinen, Geräten, Bauten und baulichen Anlagen zusammengefasst. Diese Positionen werden jeweils in monetären Einheiten ausgedrückt und fließen als aggregierte Größe in die Effizienzanalyse ein.

Neben den zuvor genannten Vorleistungen, welche definitionsgemäß den Wert aller nicht dauerhaften Produktionsgüter darstellen, ist auch all jener Faktoreinsatz zu berücksichtigen, der sich auf einen längeren Zeitraum als das betrachtete Wirtschaftsjahr erstreckt. Dies betrifft vor allem den Kapitaleinsatz für den Bau von Gebäuden und baulichen Anlagen, für die Anschaffung von Maschinen und technischen Anlagen sowie für sonstige Investitionen in die Betriebsausstattung. Als Messgröße dafür werden die Abschreibungen auf Sachanlagen in die Effizienzanalyse aufgenommen.

3.2 Darstellung der Spezialisierungsklassen und Technologien

Die Betriebe werden zunächst in Milchproduktions- und Ackerbaubetriebe eingeteilt, wenn der Anteil der jährlichen Erträge des Hauptbetriebszweiges (Milchproduktion bzw. Ackerbau) mehr als 50% der gesamten jährlichen Erträge ausmacht. Die selektierten Betriebe beider Hauptbetriebszweige werden entsprechend der Höhe des Anteilens der Erträge ihres Hauptbetriebszweiges an den jährlichen Gesamterträgen drei verschiedenen Spezialisierungsklassen zugeordnet (s. Tabelle 1). So werden Betriebe der Spezialisierungsklasse 1 zugeordnet, wenn mehr als 90% der betrieblichen Gesamterträge in der Milchproduktion bzw. im Ackerbau erwirtschaftet werden. Betriebe hingegen, deren Hauptbetriebszweig nicht mehr als 90%, wohl aber mehr als 70% zur betrieblichen Gesamtleistung beiträgt, werden der Spezialisierungsklasse 2 zugeteilt. Betriebe der Spezialisierungsklasse 3 weisen schließlich einen Anteil der Erträge aus dem Hauptbetriebszweig von nicht mehr als 70%, aber mehr als 50% der jährlichen Gesamterträge des landwirtschaftlichen Betriebes auf.

Tabelle 1: Kriterien unterschiedlicher Spezialisierungsklassen

Spezialisierungsklasse	SK 1	SK 2	SK 3
$x = \frac{\text{Ertrag Hauptbetriebszweig}}{\text{Ertrag Gesamtbetrieb}}$	$x > 90 \%$	$90 \% \geq x > 70 \%$	$70 \% \geq x > 50 \%$

Innerhalb dieser Spezialisierungsklassen werden die Betriebe darüber hinaus zu Gruppen gleicher Nebenbetriebszweige zusammengefasst. Die Zuordnung erfolgt dabei nach Maßgabe des Beitrags der Nebenbetriebszweige zu den betrieblichen Gesamterträgen. Als Nebenbetriebszweige werden je nach Betriebstyp die Produktionszweige Veredlung, Zucht- und Mastrinder, Lohnarbeit, Milchvieh und Ackerbau unterschieden. Wird mehr als 50% der Differenz zwischen den betrieblichen Gesamterträgen und den jährlichen Erträgen aus dem jeweiligen Hauptbetriebszweig in einem dieser Nebenbetriebszweige erwirtschaftet, so werden die Betriebe nebenbetriebszweigtypischen Technologiegruppen zugeordnet. Betriebe die mit zwei oder mehreren Nebenbetriebszweigen wirtschaften, werden einer separaten Technologiegruppe „Gemischtbetriebe“ zugewiesen. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass keiner der erwähnten Nebenbetriebszweige einen Anteil von mehr als 50% an der Differenz zwischen betrieblichen Gesamterträgen und den Erträgen des Hauptbetriebszweiges aufweist, in der Summe der Erträge aller Nebenbetriebszweige jedoch ein solcher Anteil mindestens erzielt wird.

In Abbildung 2 und Abbildung 3 werden die Anteile der beobachteten Milch- bzw. Ackerbaubetriebe der einzelnen Spezialisierungsklassen wiedergegeben. Bei den Milchbetrieben zeigt sich für den Zeitraum der Wirtschaftsjahre 1995/96 bis 1999/2000, dass jährlich ca. 10% aller beobachteten Betriebe über 90% ihrer Gesamterträge aus der Milchproduktion erzielen. Indes werden etwa 35% der Betriebe der Spezialisierungsklasse 2 und 55% der Milchviehbetriebe der Spezialisierungsklasse 3 zugeordnet. Für die letzten beiden Jahre des Beobachtungszeitraumes ist eine Verdopplung des Anteils der hoch spezialisierten Milchproduzenten auf 20% und eine Verringerung der wenig spezialisierten Betriebe auf ca. 40% zu verzeichnen.

Abbildung 2: Anteil der Milchbetriebe in den Spezialisierungsklassen

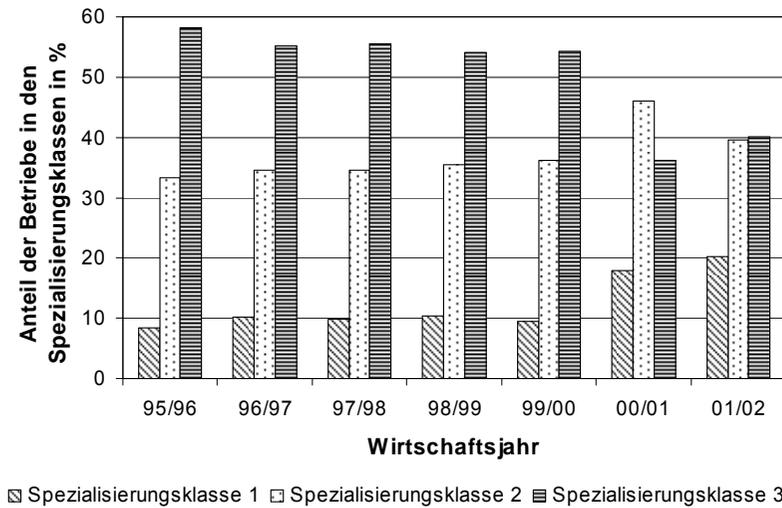
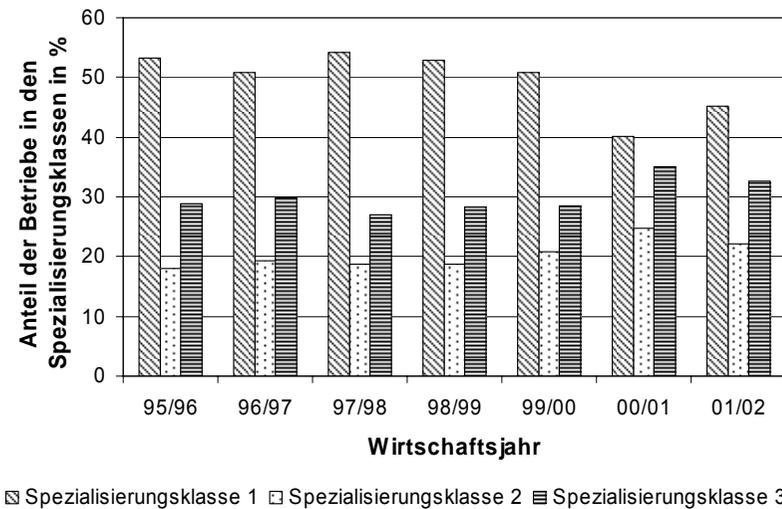


Abbildung 3: Anteil der Ackerbaubetriebe in den Spezialisierungsklassen



Auch für die Ackerbaubetriebe lässt sich eine gewisse Stabilität der Anteile in den Spezialisierungsklassen bis zum Wirtschaftsjahr 1999/2000 feststellen. So erzielen rund 50% aller Betriebe über 90% ihrer Gesamterträge im Marktfruchtbaubau, etwa 20% der Betriebe gehören der Spezialisierungsklasse 2 an und knapp 30% der Spezialisierungsklasse 3. In den Wirtschaftsjahren 2000/01 und 2001/02 kann gegenüber den Vorjahren eine Abnahme des Anteils der Betriebe in Spezialisierungsklasse 1 und eine geringe Zunahme in Spezialisierungsklasse 3 beobachtet werden.

3.3 Beschreibung der Stichprobe

In Tabelle 2 und Tabelle 3 werden die Werte der Input- und Outputgrößen analysierter Milch- bzw. Ackerbaubetriebe getrennt nach einzelnen Spezialisierungsklassen wiedergegeben. Die deskriptive Beschreibung der Betriebe einzelner Spezialisierungsklassen erfolgt dabei auf Grundlage der Betriebsdaten des letzten Wirtschaftsjahres 2001/02.

Tendenziell bewirtschaften höher spezialisierte Milchbetriebe – bei relativ großer Streuung innerhalb der Klassen – weniger Fläche mit einem deutlich höheren Grünlandanteil. Im Durchschnitt aller Betriebe werden etwa 68 ha Acker- und Dauergrünlandfläche bewirtschaftet, der Grünlandanteil liegt bei 48% und die Vorleistungen belaufen sich auf rund 82.000 € mit ähnlichen Verteilungen in den einzelnen Spezialisierungsklassen. Gleiches gilt für den Arbeitskräfteeinsatz (1,7 AK im Mittel aller Milchbetriebe) und die Abschreibungen (ca. 20.000 € im Mittel aller Betriebe). Der Output der wenig spezialisierten Milchbetriebe fällt mit durchschnittlich rund 167.000 € um knapp 10% geringer aus als der Output der hoch spezialisierten Betriebe (182.000 €). Betriebe der Spezialisierungsklasse 2 weisen mit durchschnittlich 176.000 € einen Outputwert auf, der zwischen den durchschnittlichen Outputwerten der Betriebe der Spezialisierungsklassen 1 und 3 liegt.

Tabelle 2: Deskriptive Beschreibung der Milchbetriebe getrennt nach Spezialisierungsklassen (WJ 2001/02)

	Mittelwert			Median			Standardabweichung		
	SK 1	SK 2	SK 3	SK 1	SK 2	SK 3	SK 1	SK 2	SK 3
Ldw. Fläche [ha]	61,3	67,6	72,1	54,5	57,7	58,3	31,9	42,7	51,4
Anteil Ackerfläche [%]	32,6	50,3	64,7	30,0	53,5	66,9	25,6	22,5	17,7
Vorleistungen [€]	85212	81236	82754	76010	71625	68630	48380	52508	54303
Arbeitseinsatz [AK]	1,7	1,7	1,7	1,5	1,6	1,5	0,6	0,7	0,7
Abschreibungen [€]	20203	21037	19147	18193	18641	16024	11887	12808	13670
Ldw. Erzeugung [€]	182374	176164	167038	164421	159383	141140	97058	102543	98730

SK 1: n = 777; SK 2: n = 1517; SK 3: n = 1537

Tabelle 3: Deskriptive Beschreibung der Ackerbaubetriebe getrennt nach Spezialisierungsklassen (WJ 2001/02)

	Mittelwert			Median			Standardabweichung		
	SK 1	SK 2	SK 3	SK 1	SK 2	SK 3	SK 1	SK 2	SK 3
Ldw. Fläche [ha]	113,8	98,3	93,1	66,4	70,0	73,6	128,2	87,7	79,3
Anteil Ackerfläche [%]	96,2	93,7	89,4	99,6	96,1	92,2	9,1	8,1	11,1
Vorleistungen [€]	68914	73207	87704	45352	52878	65859	63070	66699	88254
Arbeitseinsatz [AK]	1,5	1,5	1,6	1,3	1,3	1,5	0,7	0,9	0,9
Abschreibungen [€]	17213	18395	19273	11609	13715	15072	17069	16460	16713
Ldw. Erzeugung [€]	143036	141248	163687	90796	103358	127182	151527	127587	156770

SK 1: n = 296; SK 2: n = 201; SK 3: n = 411

Wie Tabelle 3 zeigt, bewirtschaften hoch spezialisierte Ackerbaubetriebe tendenziell mehr Fläche als Betriebe niedrigerer Spezialisierungsklassen. Im Durchschnitt aller Ackerbaubetriebe werden rund 101 ha Ackerfläche und Dauergrünland bewirtschaftet. Der Anteil der Ackerfläche steigt dabei mit zunehmender Spezialisierung tendenziell an und beläuft sich bei den hoch spezialisierten Betrieben im Mittel auf 96%, während bei den weniger stark spezialisierten Betrieben ein Ackerflächenanteil von durchschnittlich 89% festzustellen ist. Die Vorleistungen fallen bei den Betrieben der Spezialisierungsklasse 1 im Mittel um rund 21% niedriger aus als bei den Betrieben der Spezialisierungsklasse 3 (knapp 88.000 €). Betriebe der zweiten Spezialisierungsklasse weisen im Durchschnitt Vorleistungen auf, die im Vergleich zu den wenig spezialisierten Betrieben um 17% geringer ausfallen. Über alle Spezialisierungsklassen hinweg werden im Mittel aller Betriebe ca. 1,5 AK beschäftigt, und es fallen Abschreibungen in Höhe von 18.400 € an. Bei relativ großer Streuung innerhalb der Spezialisierungsklassen fällt der Output der wenig spezialisierten Betriebe mit durchschnittlich 164.000 €

um etwa 14% und 16% höher aus als der mittlere Output der Betriebe der Spezialisierungsklassen 1 (143.000 €) und 2 (141.000 €).

4 Empirische Ergebnisse

In dem vorliegenden Kapitel wird zunächst dargestellt, wie hoch die Technologieeffizienz im Durchschnitt der Betriebe ist, wie viele Betriebe eine andere Spezialisierungsklasse oder einen anderen Nebenbetriebszweig wählen sollten und wie stark die Betriebe ihre Produktivität dadurch steigern könnten. Es folgt ein Abschnitt über die Wechselempfehlungen hin zu einer höheren Spezialisierung oder stärkeren Diversifikation, ehe das Kapitel mit dem Versuch abgeschlossen wird, Charakteristika von Betrieben zu identifizieren, die einer bestimmten Spezialisierungsklasse angehören sollten.

4.1 Darstellung der Technologieeffizienz

Das vorliegende Kapitel gibt einen Überblick über die Technologieeffizienz der Milch- und Ackerbaubetriebe. Zunächst wird die Technologieeffizienz über alle Betriebe gegliedert nach ihren Spezialisierungsklassen angegeben. Danach folgt der Anteil der technologieineffizienten Betriebe, also für die Betriebe, die mit einem Technologiewechsel ihre Produktivität erhöhen könnten und daher Ziel der Beratung sein sollten. Schließlich wird das durchschnittliche Produktivitätssteigerungspotenzial dieser Betriebe dargestellt, um den maximalen Nutzen eines Technologiewechsels abschätzen zu können. Gegliedert nach den Nebenbetriebszweigen folgen analoge Darstellungen. Sofern nicht explizit auf die Variante ohne Subventionen hingewiesen wird, werden im Folgenden jeweils die Ergebnisse der Variante mit Subventionen dargestellt.

Abbildung 4 und Abbildung 5 beschreiben die Technologieeffizienz der Milch- bzw. Ackerbaubetriebe im Durchschnitt der einzelnen Spezialisierungsklassen in den beobachteten Wirtschaftsjahren unter Einbeziehung der Subventionen in die betrieblichen Leistungen. Im Großen und Ganzen liegen die Werte für die Milchbetriebe bei ungefähr 90% mit einem leichten Abfall der beiden weniger spezialisierten Gruppen in den letzten beiden Jahren. Die Technologieeffizienz für die Ackerbaubetriebe liegt in etwa zwischen 80% und 90%. Auffallend dabei ist, dass die Technologieeffizienz der mittleren Klasse immer die niedrigsten Werte aufweist. Werden Subventionen nicht berücksichtigt, ergeben sich sowohl bei Milchvieh- als auch bei Ackerbaubetrieben keine nennenswerten Veränderungen.

Abbildung 4: Vergleich der durchschnittlichen Technologieeffizienz von Milchbetrieben unterschiedlicher Spezialisierungsklassen

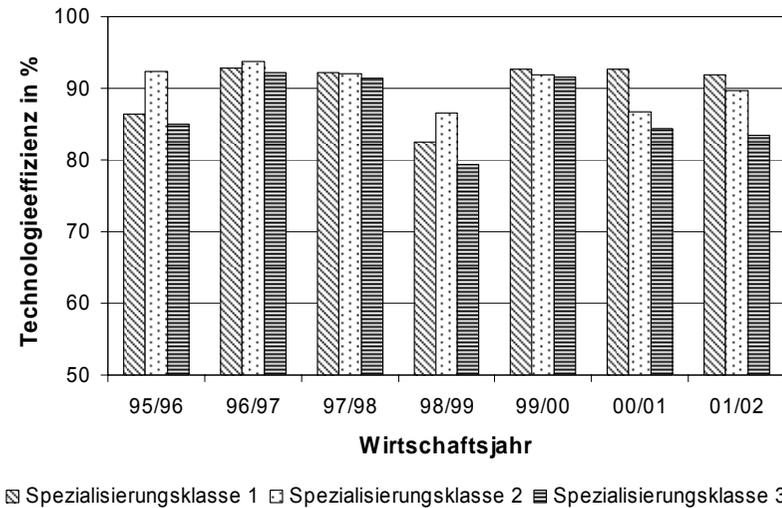
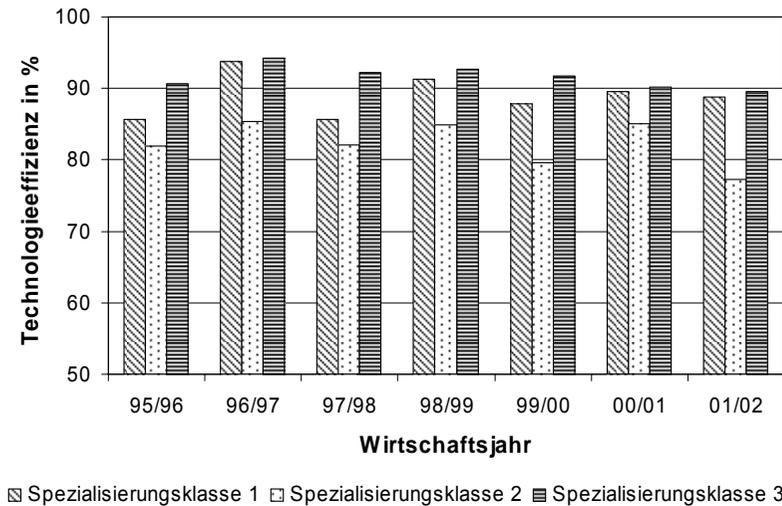
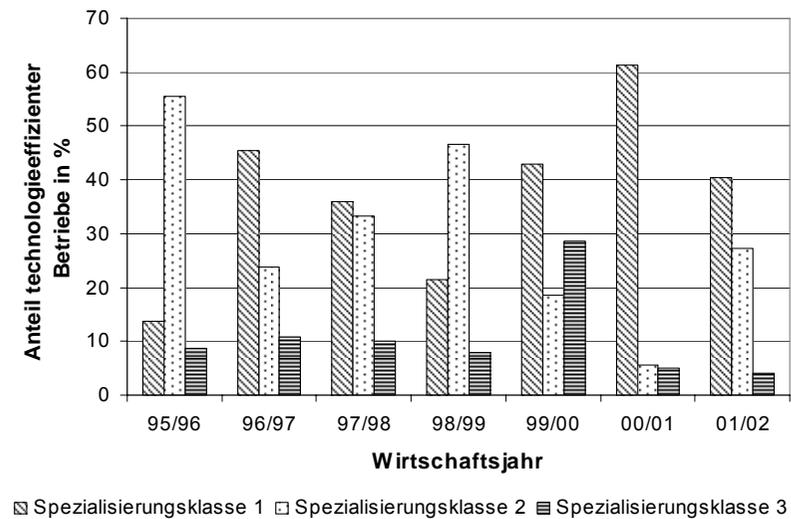


Abbildung 5: Vergleich der durchschnittlichen Technologieeffizienz von Ackerbaubetrieben unterschiedlicher Spezialisierungsklassen



In Abbildung 6 und Abbildung 7 wird der Anteil der technologieeffizienten Betriebe in den einzelnen Spezialisierungsklassen dargestellt. Nur die technologieineffizienten Betriebe könnten ihre Produktivität durch Wechsel der Spezialisierungsklasse oder des Nebenbetriebszweiges erhöhen. Von den wenig spezialisierten Milchbetrieben der Spezialisierungsklasse 3 sind nur in einem der sieben Jahre deutlich mehr als 10% technologieeffizient (s. Abbildung 6). Von den Milchbetrieben mit mehr als 90% Leistungen aus der Milchproduktion (Spezialisierungsklasse 1) produzieren in vier der sieben Jahre mehr als 40% technologieeffizient. Werden Subventionen nicht mit zu den Leistungen gezählt, so steigt der Anteil der technologieeffizienten Betriebe in der höchsten Spezialisierungsklasse in jedem Jahr um bis zu 5%-Punkte und sinkt bei der niedrigsten Spezialisierungsklasse um bis zu 5%-Punkte.

Abbildung 6: Anteil technologieeffizienter Milchbetriebe in unterschiedlichen Spezialisierungsklassen



Der Anteil der technologieeffizienten Ackerbaubetriebe in den Spezialisierungsklassen 1 und 3 lag in den letzten vier betrachteten Jahren mit nur einer Ausnahme zwischen 30 und 40%. Auffällig ist wieder, dass der Anteil in Spezialisierungsklasse 2 in jedem Jahr am niedrigsten ist und lediglich zwischen 10 und 20% liegt. Für die Ackerbaubetriebe gilt, dass die Nichtberücksichtigung von Subventionszahlungen dazu führt, dass der Anteil der technologieeffizienten Betriebe der Spezialisierungsklasse 1 in allen Jahren um 5-10%-Punkte sinkt.

Für die anderen Klassen ergeben sich kaum Unterschiede. Im Ergebnis der Analyse zeigt sich, dass in nahezu allen Jahren und Technologien deutlich über 50% der Betriebe ihre Produktivität durch Wechsel ihrer Spezialisierungsklasse und / oder Nebenbetriebszweiges erhöhen könnten.

Abbildung 7: Anteil technologieeffizienter Ackerbaubetriebe in unterschiedlichen Spezialisierungsklassen

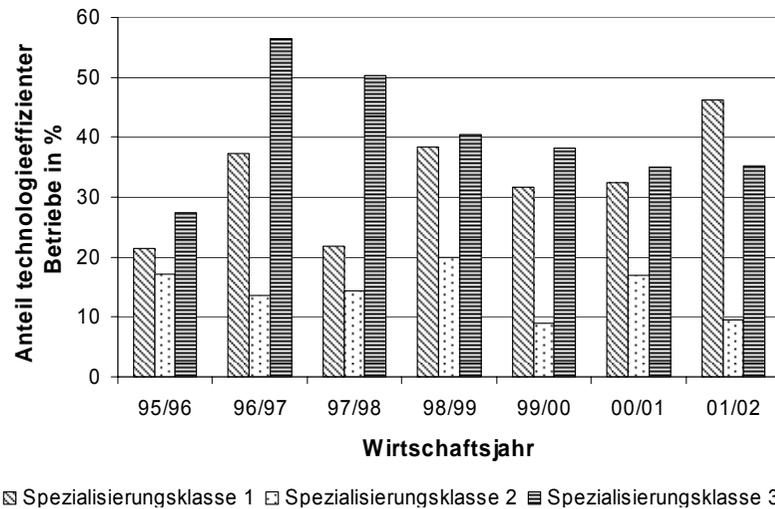


Abbildung 8 und Abbildung 9 zeigen das Potenzial dieser Produktivitätssteigerung. Es wird der relative Anstieg der Produktivität der technologieineffizienten Betriebe dargestellt, wenn sie ihre optimale Technologie, also die optimale Spezialisierungsklasse und den richtigen Nebenbetriebszweig gewählt hätten. Das durchschnittliche jährliche Produktivitätssteigerungspotenzial liegt bei den Milchbetrieben über den gesamten Beobachtungszeitraum hinweg bei ungefähr 15% und schwankt innerhalb der Spezialisierungsklassen zwischen 8% und 25%. Ackerbaubetriebe weisen ähnliche Werte bei etwas geringeren Schwankungen innerhalb der Spezialisierungsklassen auf. Das höchste Verbesserungspotenzial zeichnet sich für Betriebe der mittleren Spezialisierungsklasse ab.

Abbildung 8: Vergleich der durchschnittlichen Produktivitätssteigerungsreserven technologieineffizienter Milchbetriebe unterschiedlicher Spezialisierungsklassen

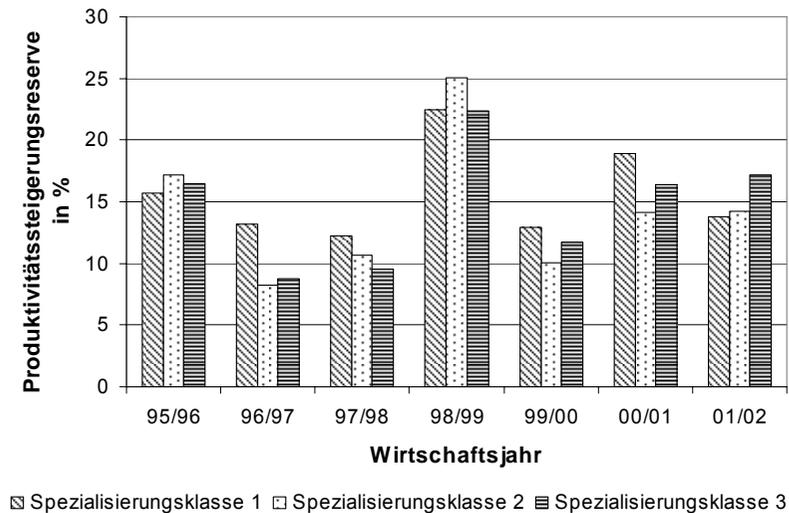
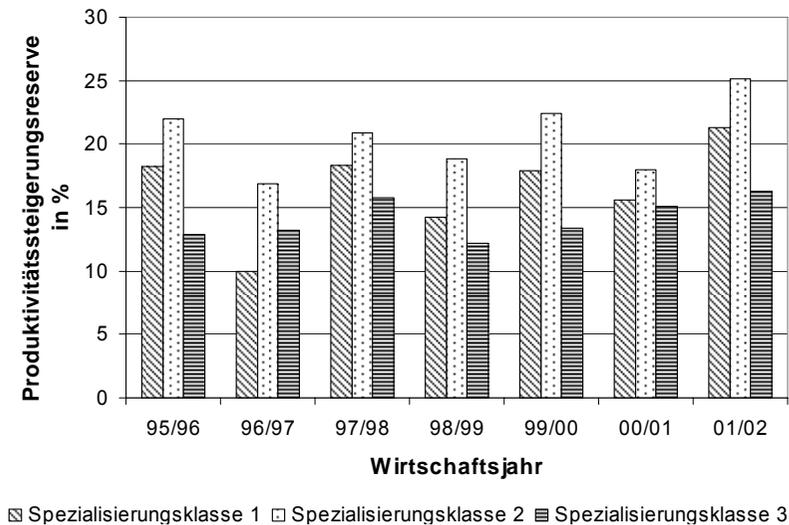


Abbildung 9: Vergleich der durchschnittlichen Produktivitätssteigerungsreserven technologieineffizienter Ackerbaubetriebe unterschiedlicher Spezialisierungsklassen



Gliedert man nicht nach Spezialisierungsklassen sondern nach Nebenbetriebszweigen, so ist die Technologieeffizienz bei Milchbetrieben mit Rindermast in jedem Jahr mit 90 bis 95% am höchsten, während die von Milchbetrieben mit mehreren Nebenbetriebszweigen („Gemischt“) bzw. mit Lohnarbeit am niedrigsten ist. Die Differenz beträgt in den meisten Jahren 15 bis 20%-Punkte. Die übrigen Nebenbetriebszweige liegen dazwischen und unterscheiden sich kaum (s. Abbildung 10).

Für Ackerbaubetriebe sind die Unterschiede zwischen den Nebenbetriebszweigen weniger eindeutig. Lediglich die Technologieeffizienz von Betrieben mit mehreren Nebenbetriebszweigen ist in jedem Jahr am niedrigsten. Rindermast erscheint in den meisten Jahren als Nebenbetriebszweig mit der zweitniedrigsten Technologieeffizienz (s. Abbildung 11). Die Nichtberücksichtigung von Subventionen führt zu fast identischen Abbildungen.

Abbildung 10: Vergleich der durchschnittlichen Produktivitätssteigerungsreserven technologieineffizienter Milchbetriebe unterschiedlicher Nebenbetriebszweige

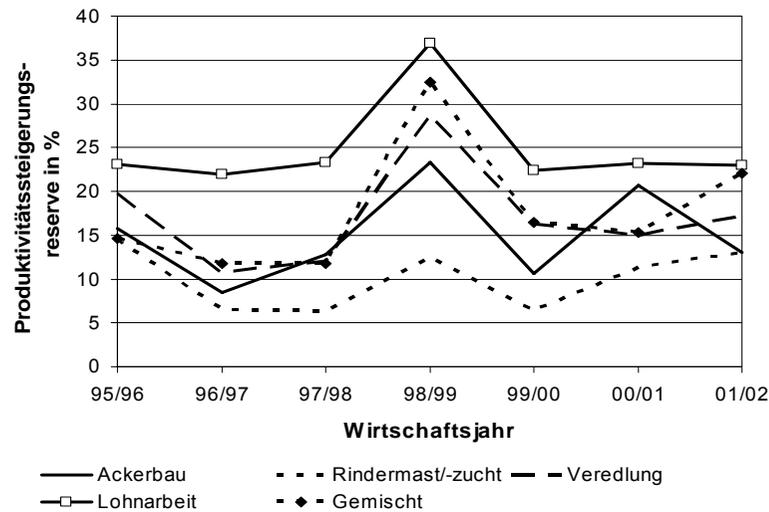
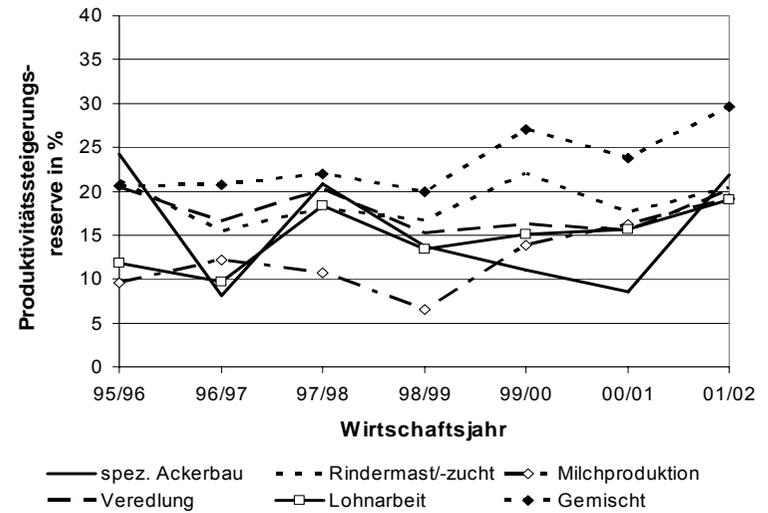


Abbildung 11: Vergleich der durchschnittlichen Produktivitätssteigerungsreserven technologieineffizienter Ackerbaubetriebe unterschiedlicher Nebenbetriebszweige



Die Ergebnisse über die Technologieeffizienz der Betriebe in den einzelnen Nebenbetriebszweigen werden im Großen und Ganzen bestätigt, wenn man den Anteil der technologieineffizienten Betriebe in den einzelnen Nebenbetriebszweigen bzw. deren Produktivitätssteigerungspotenzial betrachtet.

Mittelt man über die Nebenbetriebszweige, so liegt der Anteil der technologieeffizienten Milchbetriebe bei den Rindermästern in jedem Jahr zwischen 30% und 50%, gefolgt von den Milchbetrieben mit Veredelung mit einem Anteil von 10% bis über 20% technologieeffizienten Betrieben. Bei den übrigen Nebenbetriebszweigen liegt dieser Anteil i.d.R. um oder unter 10%. Werden Subventionen nicht berücksichtigt, so sinkt insbesondere der Anteil der technologieeffizienten Milchbetriebe mit Ackerbau und derjenigen mit dem Nebenbetriebszweig „Gemischt“ (s. Abbildung 12).

Abbildung 12: Anteil technologieeffizienter Milchbetriebe in unterschiedlichen Technologiegruppen

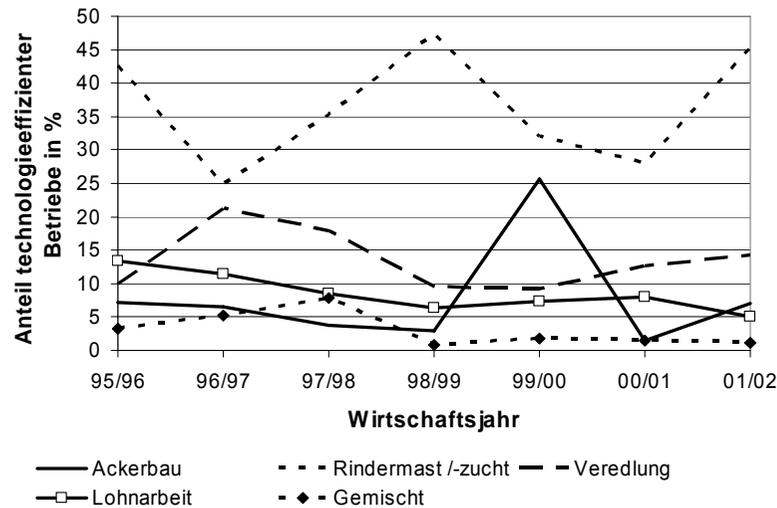
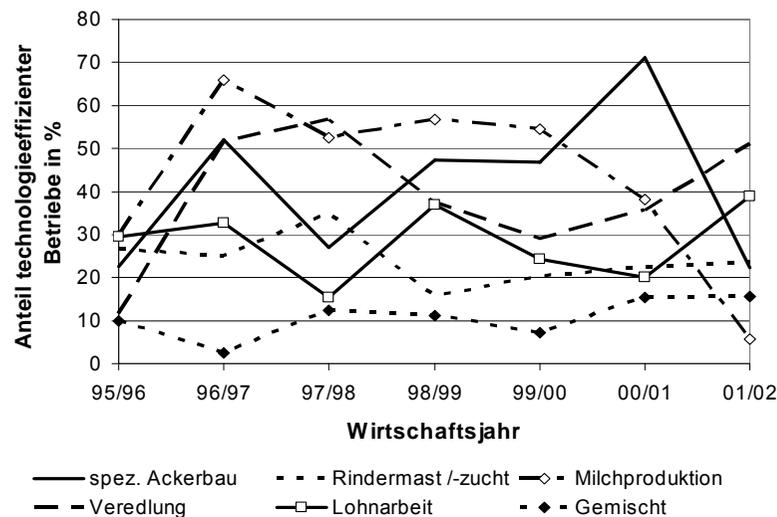


Abbildung 13: Anteil technologieeffizienter Ackerbaubetriebe in unterschiedlichen Technologiegruppen



Auch bei den Ackerbaubetrieben ist der Anteil technologieeffizienter Betriebe bei Betrieben mit mehreren Nebenbetriebszweigen durchweg niedriger als bei Betrieben mit nur einem oder gar keinem Nebenbetriebszweig. Lohnarbeit und Rindermast als Nebenbetriebszweige liegen auf einem ähnlichen Niveau mit einem Anteil von 15% bis 35% effizienter Betriebe. Veredlung und Milchproduktion schwanken über die Jahre sehr stark zwischen 10% und 60%. Auch in der Gruppe der Betriebe, die ausschließlich Ackerbau betreiben, schwankt der Anteil effizienter Betriebe zwischen den Wirtschaftsjahren mit Werten um 20% bis 70% sehr stark (s. Abbildung 13).

Nach unserer Analyse kann Technologieineffizienz auf der Wahl der falschen Spezialisierungsklasse und / oder auf einem falsch gewählten Nebenbetriebszweig beruhen. Bevor diese beiden Möglichkeiten in den folgenden Unterkapiteln getrennt betrachtet werden, zeigen die folgenden Abbildungen das Produktivitätssteigerungspotenzial der technologieineffizienten Milchproduktions- und Ackerbaubetriebe, die beide Entscheidungen falsch getroffen haben.

Abbildung 14: Durchschnittliche Produktivitätssteigerungsreserven von Milchbetrieben falscher Spezialisierung und falschen Nebenbetriebszweiges (WJ 2001/02)

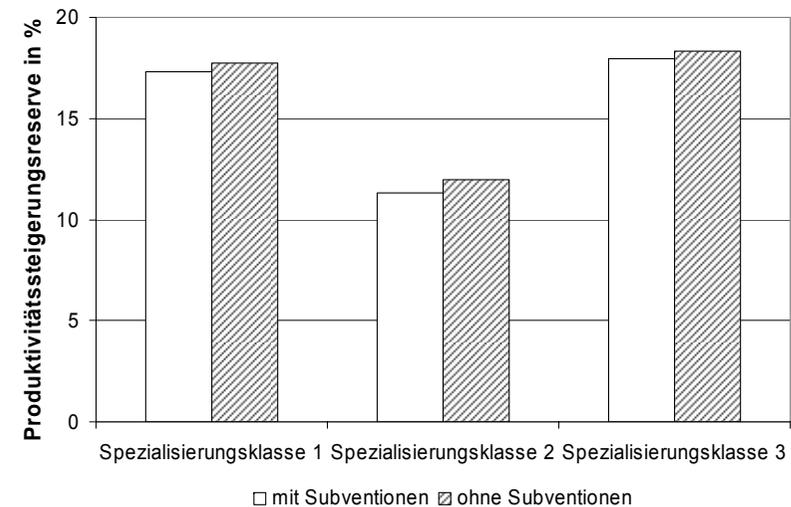
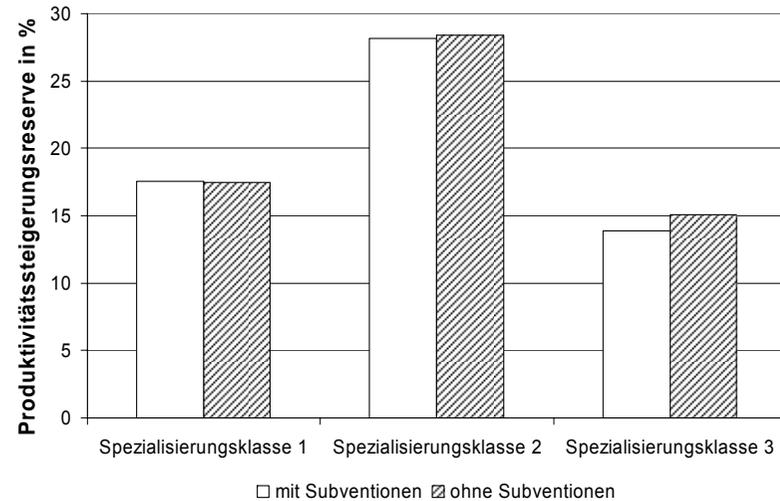


Abbildung 15: Durchschnittliche Produktivitätssteigerungsreserven von Ackerbaubetrieben falscher Spezialisierung und falschen Nebenbetriebszweiges (WJ 2001/02)



Milch- und Ackerbaubetriebe der Spezialisierungsklassen 1 und 3, die sowohl ihre Spezialisierung als auch ihren Nebenbetriebszweig falsch gewählt haben, könnten ihre Produktivität im Mittel um 15% - 18% erhöhen.

Nach Darstellung der Technologieeffizienz werden nun die Ursachen für Ineffizienz nach den beiden möglichen Ursachen „nicht optimale Spezialisierung“ und „nicht optimaler Nebenbetriebszweig“ in den beiden folgenden Unterkapiteln untergliedert.

4.2 Bedeutung des optimalen Spezialisierungsgrades

Bisher wurde nur die Technologieeffizienz insgesamt und nicht getrennt nach der optimalen Spezialisierung bzw. nach dem richtigen Nebenbetriebszweig betrachtet. In diesem Kapitel betrachten wir den Anteil der Betriebe, die zwar bereits den optimalen Nebenbetriebszweig gewählt haben, aber mit einem Wechsel der Spezialisierungsklasse, also stärkerer Diversifikation oder Spezialisierung, ihre Produktivität erhöhen können, und bestimmen ihr Produktivitätssteigerungspotenzial. Für die Fragestellung, wie stark Betriebe, die bereits den richtigen Nebenbetriebszweig gewählt haben, ihre Produktivität durch Änderung des Spezialisierungsgrades steigern können, liefern bei den Milchbetrieben nur die Gruppen für die Nebenbetriebszweige Rindermast (n = 595) und Ackerbau (n = 324) hinrei-

chend viele Beobachtungen. Für das beispielhaft gewählte letzte Wirtschaftsjahr im Untersuchungszeitraum liegt das Produktivitätssteigerungspotenzial bei Betrieben der Nebenbetriebszweige Rindermast/-zucht und Ackerbau bei rund 14% (s. Abbildung 16). Werden Subventionen nicht berücksichtigt, so erhöht sich dieses Potenzial überraschenderweise nur bei Betrieben mit dem Nebenbetriebszweig Ackerbau, obwohl durch die Nichtberücksichtigung von Tier-, Schlacht- und Ackerprämien auch der Nebenbetriebszweig Rindermast an relativer Vorzüglichkeit gegenüber der Milchproduktion verlieren sollte.

Für die Ackerbaubetriebe mit dem richtig gewählten Nebenbetriebszweig Lohnarbeit (n = 90) beträgt das Verbesserungspotenzial fast 20%, für Betriebe mit dem Nebenbetriebszweig Veredlung (n = 17) fast 23% (s. Abbildung 17). Die Nichtberücksichtigung von Subventionen führt nur für die letzte Gruppe zu einer Veränderung (plus 8%-Punkte). Abbildung 16: Durchschnittliche Produktivitätssteigerungsreserven von Milchbetrieben optimalen Nebenbetriebszweiges und falscher Spezialisierung (WJ 2001/02).

Abbildung 17: Durchschnittliche Produktivitätssteigerungsreserven von Milchbetrieben optimalen Nebenbetriebszweiges und falscher Spezialisierung (WJ 2001/02)

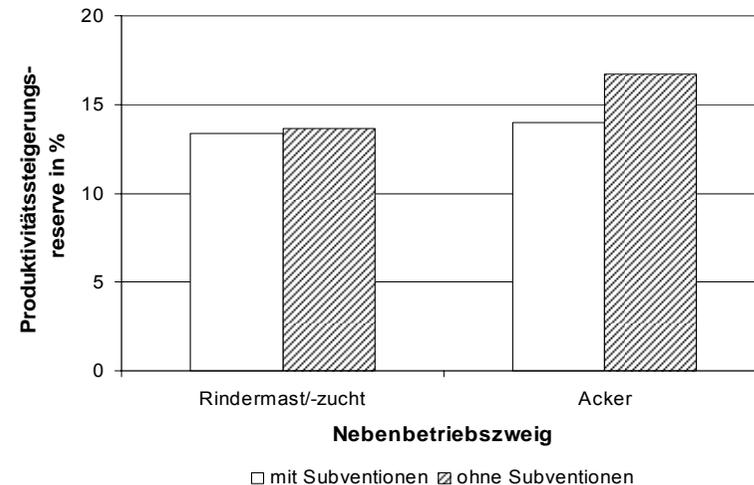
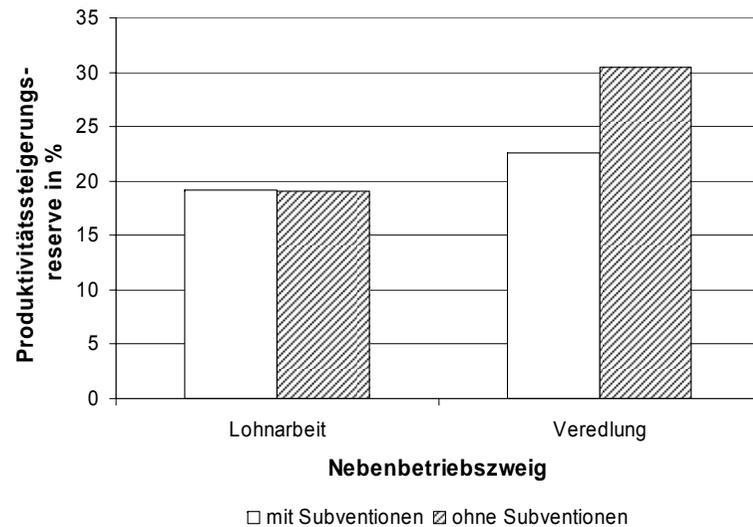
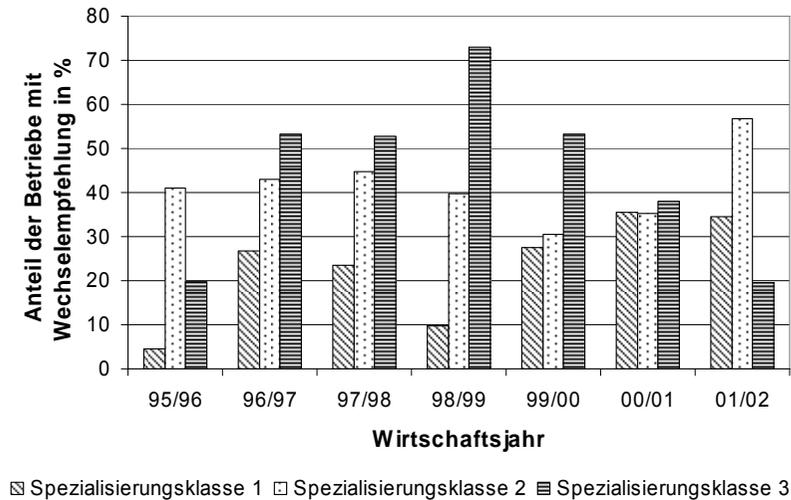


Abbildung 18: Durchschnittliche Produktivitätssteigerungsreserven von Ackerbaubetrieben optimalen Nebenbetriebszweiges und falscher Spezialisierung (WJ 2001/02)



che den optimalen Nebenbetriebszweig gewählt haben, zwischen den Jahren beträchtlich (s. Abbildung 21).

Abbildung 19: Vergleich der Anteile optimal spezialisierter Milchbetriebe mit Wechselempfehlung des Nebenbetriebszweiges



4.3 Bedeutung des optimalen Nebenbetriebszweiges

Nach der Betrachtung des optimalen Spezialisierungsgrades im vorangegangenen Unterkapitel werden wir im Folgenden den Anteil der Betriebe betrachten, die den optimalen Nebenbetriebszweig gewählt haben, sowie das Produktivitätssteigerungspotenzial durch Wechsel des Nebenbetriebszweiges der Betriebe, die bereits optimal spezialisiert sind.

Abbildung 18 zeigt, dass der Anteil der Milchbetriebe, die nur ihren Nebenbetriebszweig ändern sollten, zwischen den Jahren relativ stark schwankt. Er liegt für die Hochspezialisierten zwischen 5 und 35%, für die mittel Spezialisierten zwischen 30 und 55% sowie für die wenig spezialisierten Milchbetriebe zwischen 20% und etwas über 50% mit einem Ausreißer von über 70%. Festzuhalten bleibt, dass in den letzten drei Jahren im Durchschnitt ungefähr jeder dritte der optimal spezialisierten Betriebe einen besser passenden Nebenbetriebszweig hätte wählen sollen. Im Wirtschaftsjahr 2001/02 handelt es sich um 727 Betriebe, deren Produktivitätssteigerungspotenzial im Mittel zwischen 12% und 18% in den einzelnen Spezialisierungsklassen liegt (s. Abbildung 19). Auch bei den Ackerbaubetrieben sind die Schwankungen der Werte für den Anteil der Betriebe, wel-

Abbildung 20: Durchschnittliche Produktivitätssteigerungsreserven optimal spezialisierter Milchbetriebe mit Wechselempfehlung des Nebenbetriebszweiges (WJ 2001/02)

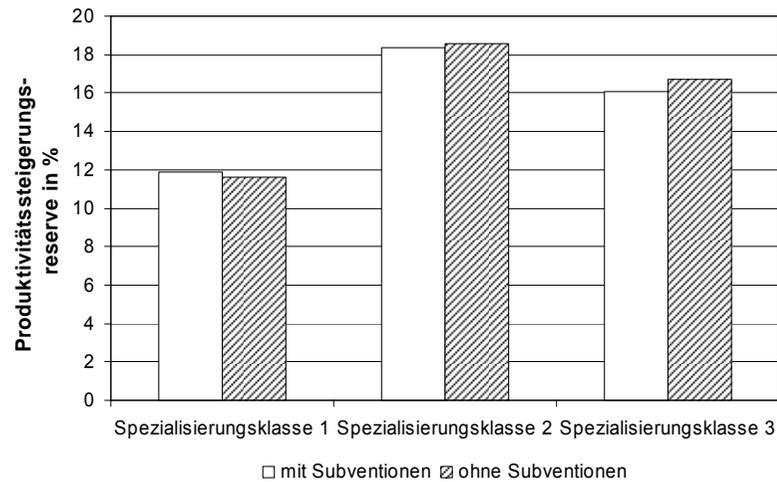
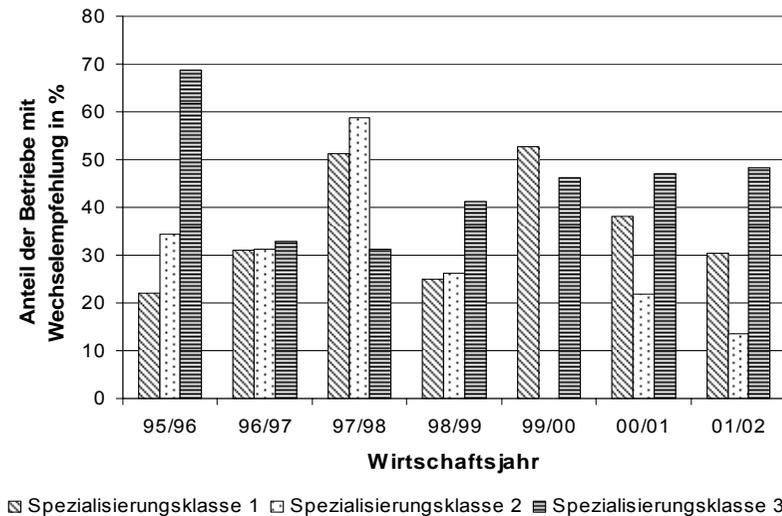


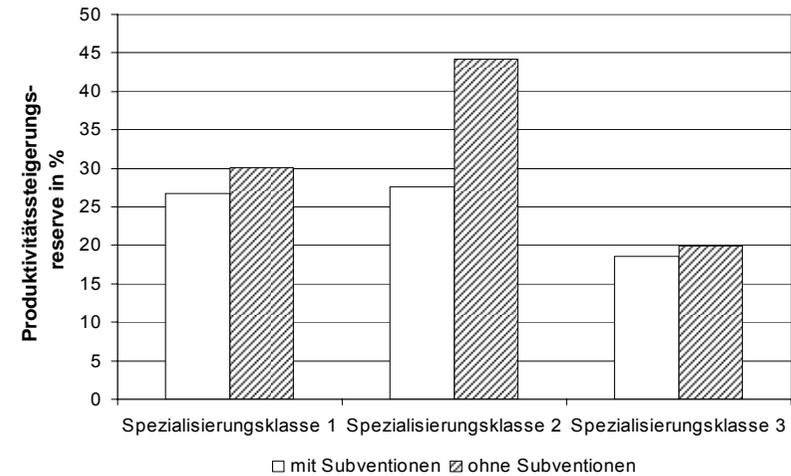
Abbildung 21: Vergleich der Anteile optimal spezialisierter Ackerbaubetriebe mit Wechselempfehlung des Nebenbetriebszweiges



Der Anteil der richtig spezialisierten Ackerbaubetriebe mit falscher Nebentechnologie liegt bei den Hochspezialisierten zwischen 20% und über 50%, für die Geringspezialisierten zwischen 30 und 70% sowie für die mittlere Spezialisierungsklasse zwischen 0 und 60%.

Im Wirtschaftsjahr 2001/02 liegt das Produktivitätssteigerungspotenzial für Ackerbaubetriebe, die zwar in der richtigen Spezialisierungsklasse aber im falschen Nebenbetriebszweig wirtschaften, bei etwas über 25% für Betriebe der ersten und zweiten Spezialisierungsklasse und etwas unter 20% für Betriebe der Spezialisierungsklasse 3 (s. Abbildung 21). 198 der insgesamt 500 optimal spezialisierten Ackerbaubetriebe hatten in diesem Wirtschaftsjahr nicht den optimalen Nebenbetriebszweig gewählt. Ohne Berücksichtigung der Subventionen steigt das Produktivitätssteigerungspotenzial in der Spezialisierungsklasse 2 erheblich an.

Abbildung 22: Durchschnittliches Produktivitätssteigerungspotenzial optimal spezialisierter Ackerbaubetriebe durch Wechsel in den jeweils optimalen Nebenbetriebszweig (WJ 2001/02)



4.4 Wechselempfehlungen

In Abbildung 23 wird über den Gesamtzeitraum verglichen, in welchen Spezialisierungsklassen die Milchbetriebe tatsächlich gewirtschaftet haben und in welchen Spezialisierungsklassen sie hätten wirtschaften sollen. Es zeigt sich, dass dreimal so viele Betriebe in Spezialisierungsklasse 1 hätten wirtschaften sollen wie tatsächlich gewirtschaftet haben. Auch in der mittleren Klasse hätte der Anteil noch 10%-Punkte höher sein sollen. Konsequenterweise hätte nur ein Viertel der

in Klasse 3 beobachteten Betriebe auch dort ihre optimale Spezialisierung gefunden. Berücksichtigt man keine Subventionen sollten noch mehr Betriebe ihre Spezialisierung steigern.

Bei Ackerbaubetrieben (s. Abbildung 24) entspricht der Anteil der beobachteten Betriebe in der höchsten Spezialisierungsklasse fast dem Anteil der optimaler Weise in dieser Klasse produzierenden Betriebe. Allerdings sollten über alle Jahre nur halb so viele Betriebe in der mittleren Spezialisierungsklasse wirtschaften wie tatsächlich dort beobachtet. Daher sollten in der niedrigsten Spezialisierung ungefähr 10%-Punkte mehr Betriebe sein als beobachtet. Im Gegensatz zu den Milchbetrieben lässt sich also keine Tendenz zu mehr Spezialisierung erkennen. Die Nichtberücksichtigung von Subventionen hat keinen relevanten Einfluss.

Abbildung 23: Vergleich der Einordnung von Milchbetrieben in unterschiedliche Spezialisierungsklassen (n = 25973 Beobachtungen)

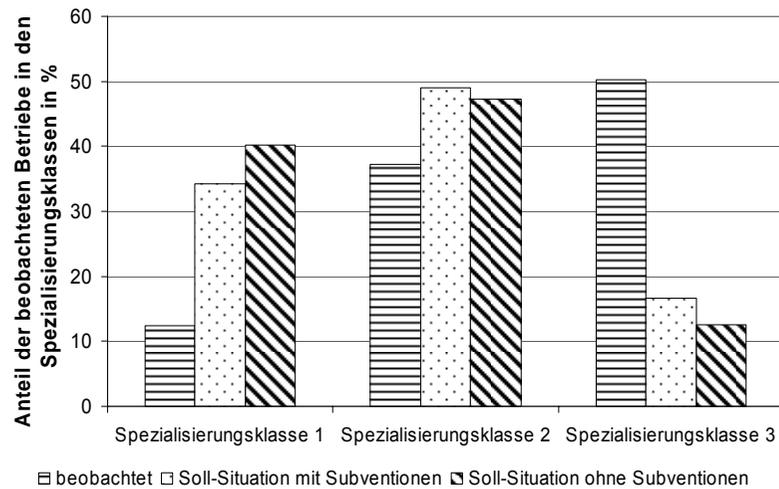


Abbildung 24: Einordnung von Ackerbaubetrieben in unterschiedliche Spezialisierungsklassen (n = 5407 Beobachtungen)

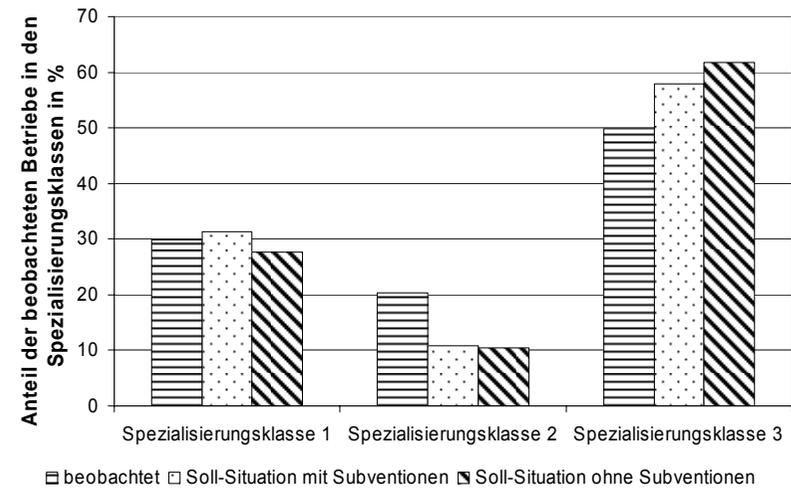
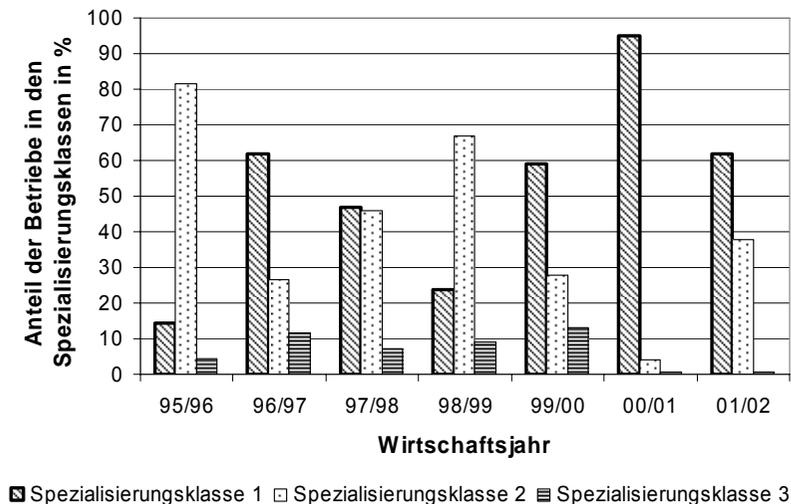


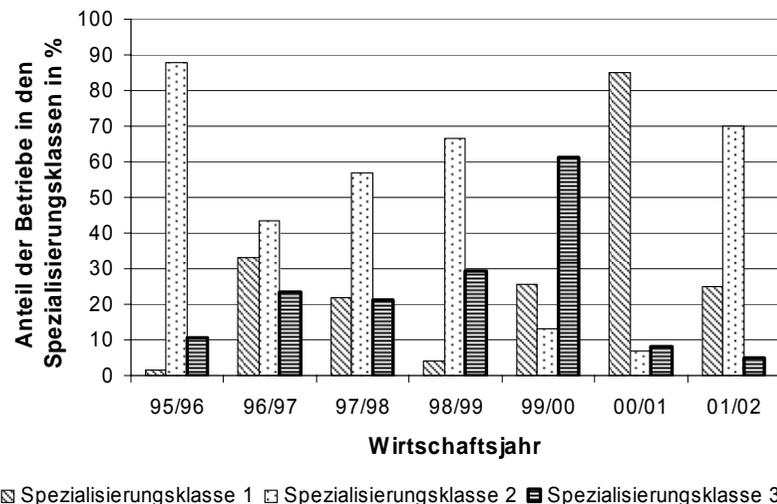
Abbildung 25: Vergleich der Anteile der Milchbetriebe der Spezialisierungsklasse 1 mit Empfehlung zum „Verharren“ bzw. Diversifizieren nach Spezialisierungsklasse 2 oder 3



Betrachtet man die Wechselempfehlungen für Milchbetriebe getrennt nach den beobachteten Spezialisierungsklassen, so sollten technologieineffiziente Betriebe – insbesondere in den letzten beiden Jahren – von Spezialisierungsklasse 1 fast nur in die zweite Klasse wechseln (s. Abbildung 24). In der Spezialisierungsklasse 2 hingegen sollten ca. 50% verharren, knapp 40% sich stärker auf Milchproduktion spezialisieren und nur ca. 10% stärker diversifizieren. Die Anteile schwanken aber z. T. erheblich zwischen den Jahren.

Ungefähr die Hälfte der wenig spezialisierten Milchbetriebe sollte in die Spezialisierungsklasse 2 wechseln. Den großen Sprung in die höchste Milchspezialisierungsklasse sollte ein Viertel wagen und genauso viele Betriebe sollten bei der niedrigen Spezialisierung verharren (s. Abbildung 25). Auch hier führt die Nichtberücksichtigung von Subventionen zu mehr Betrieben, denen eine stärkere Spezialisierung in der Milchproduktion empfohlen wird.

Abbildung 26: Vergleich der Anteile der Milchbetriebe der Spezialisierungsklasse 3 mit Empfehlung zum „Verharren“ bzw. Spezialisieren nach Spezialisierungsklasse 1 oder 2



Ackerbaubetriebe der Spezialisierungsklasse 1, die sich stärker diversifizieren sollten, sollten (insbesondere in den letzten Jahren) überwiegend direkt in die Spezialisierungsklasse 3 wechseln, sich also sehr stark diversifizieren (s. Abbildung 26).

Während von den Ackerbaubetrieben der Spezialisierungsklasse 1 grob gesagt die Hälfte ihre Spezialisierung nicht ändern sollte, sind es in der Klasse 2 nur ca. 20%. Für die übrigen Betriebe ist keine eindeutige Tendenz über die Jahre erkennbar, in welche der beiden anderen Spezialisierungsklassen mehr Betriebe wandern sollten (s. Abbildung 27).

Abbildung 27: Vergleich der Anteile der Ackerbaubetriebe der Spezialisierungsklasse 1 mit Empfehlung zum „Verharren“ bzw. Diversifizieren nach Spezialisierungsklasse 2 oder 3

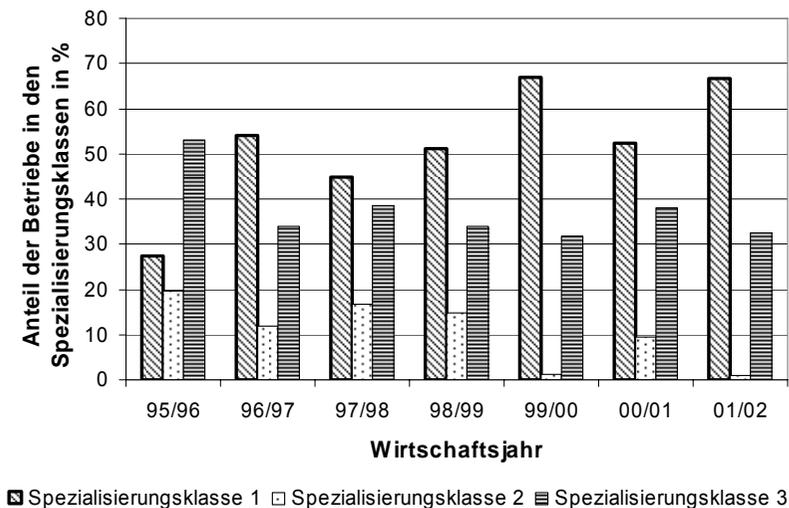
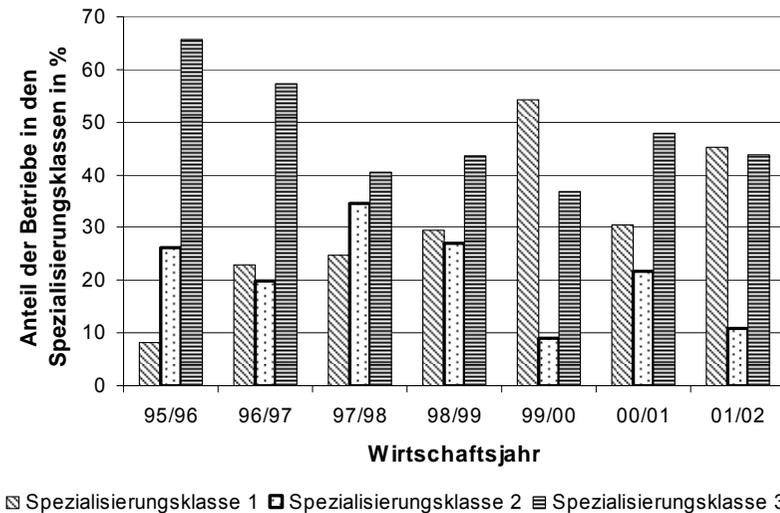
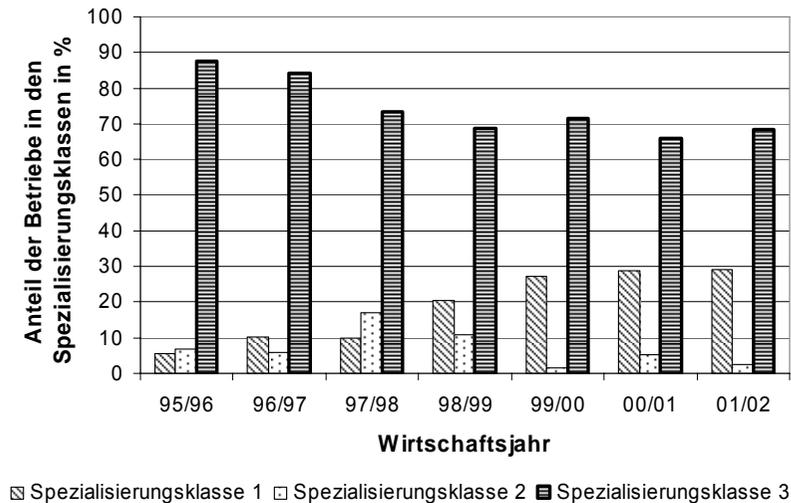


Abbildung 28: Vergleich der Anteile der Ackerbaubetriebe der Spezialisierungs-
klasse 2 mit Empfehlung zum „Verharren“, Diversifizieren oder Spe-
zialisieren



Der Anteil der richtig spezialisierten Ackerbaubetriebe in der niedrigsten Spezialisierungsklasse ist mit ungefähr 70% am höchsten. Aber auch hier – wie in der höchsten Spezialisierung – sollten die meisten der übrigen Betriebe nicht in die benachbarte Klasse 2 sondern direkt in die Klasse der hoch spezialisierten Ackerbaubetriebe wechseln (s. Abbildung 28).

Abbildung 29: Vergleich der Anteile der Ackerbaubetriebe der Spezialisierungs-
klasse 3 mit Empfehlung zum „Verharren“ bzw. Spezialisieren nach
Spezialisierungsklasse 1 oder 2



4.5 Charakterisierung der Spezialisierungsklassen

In diesem Unterkapitel wird beispielhaft für Milchbetriebe versucht, für die Beratung Hinweise darüber zu geben, welche Eigenschaften Betriebe bestimmter Zielspezialisierungen haben. Dazu werden zum einen die Inputbündel der Betriebe in den einzelnen Zielspezialisierungen verglichen und zum anderen eine Logit-Analyse durchgeführt, mit der Faktoren identifiziert werden sollen, die Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit haben, dass ein Betrieb einer bestimmten Spezialisierungsklasse angehören sollte.

4.5.1 Inputbündel der Zielspezialisierungen

Versucht man die Betriebe einer optimalen Spezialisierungsklasse wie in Tabelle 4 nach dem Inputeinsatz zu charakterisieren, so deutet ein niedrigerer Anteil Ackerfläche und ein höherer Kapitalbestand auf eine starke Spezialisierung auf Milchproduktion hin. Allerdings sind die Werte beider Größen so stark gestreut, dass eine praktikable Zuteilung eines Betriebes nur bedingt möglich erscheint. Es ist allerdings festzuhalten, dass bei angenommener Normalverteilung die Mittelwerte aller Variablen statistisch signifikant unterschiedlich zwischen den Spezialisierungsklassen sind.

sierungsklassen 1 und 2 sind.

Tabelle 4: Deskriptive Beschreibung der Klassen optimal spezialisierter Milchbetriebe

	Mittelwert			Median			Standardabweichung		
	SK 1	SK 2	SK 3	SK 1	SK 2	SK 3	SK 1	SK 2	SK 3
Ldw. Fläche [ha]	80,7	60,6	73,2	74,8	50,7	51,6	43,5	42,5	71,0
Anteil Ackerfläche [%]	41,0	58,9	65,3	44,5	61,4	68,4	28,3	18,9	20,4
Vorleistungen [€]	105457	67149	134056	101396	59851	102000	50328	43965	111009
Arbeitseinsatz [AK]	1,8	1,7	1,5	1,6	1,5	1,3	0,7	0,6	0,7
Abschreibungen [€]	24909	17377	14800	22137	15900	6557	15501	9985	17312
Ldw. Erzeugung [€]	217427	145254	236800	210964	130997	179399	98736	85091	190443

SK 1: n = 1414; SK 2: n = 2329; SK 3: n = 88

4.5.2 Weitere Bestimmungsgründe unterschiedlicher Zielspezialisierungen

Der vorherige Abschnitt stellt die Eigenschaften der verschiedenen Spezialisierungsklassen anhand der Inputbündel jener Betriebe dar, für die diese Technologie als optimal ermittelt wird. Allerdings ist die Höhe der Inputs z. T. einfach zu variieren und beschreibt daher nur eingeschränkt die kaum veränderlichen Rahmenbedingungen eines Betriebes, die aber möglicherweise viel stärker als die Inputbündel für die Wahl einer bestimmten Spezialisierungsklasse sprechen. Im vorliegenden Abschnitt wird daher der Frage nachgegangen, ob sich andere Charakteristika finden, die die optimale Spezialisierungsklasse landwirtschaftlicher Betriebe kennzeichnen. Diese Frage wird auch exemplarisch für die Milchviehbetriebe des Wirtschaftsjahres 2001/2002 untersucht.

Drei Gruppen von Variablen werden betrachtet. Es ist vorstellbar, dass regionale Besonderheiten dazu führen, dass Milchviehbetriebe eine eher spezialisierte oder diversifizierte Produktionsstruktur anstreben sollten. Die regionalen Produktionsbedingungen werden durch die Bevölkerungsdichte, den Anteil der Fläche in benachteiligten Gebieten sowie durch die Ertragsmesszahl als Proxy für die Ertragsfähigkeit des Standortes dargestellt.

Zu der Gruppe der betrieblichen Eigenschaften zählen der Pachtanteil des Betriebes und der Anteil des Gebäudevermögens an den Sachanlagen als Indikator für den Anteil von langfristig gebundenem Kapital. Der Anteil der Abschreibungen auf Sachanlagen an den Sachanlagen dient als Proxy für Fristigkeit dieser Bindung. Als letztes geht die Ausstattung mit Familien- und Fremdarbeitskräften in die Analyse ein, da die Hypothese untersucht werden soll, ob die relativ günsti-

ge Einbindung von Familienarbeitskräften in die Produktion eine diversifizierte Produktionsstruktur begünstigt.

Als letzte Variablengruppe charakterisieren das Alter und der Grad der landwirtschaftlichen Ausbildung den landwirtschaftlichen Unternehmer. Dabei wird als hohe Ausbildung ein Abschluss als landwirtschaftlicher Meister oder ein Hochschulabschluss aufgefasst.

Tabelle 5 zeigt die Ergebnisse der Logit-Regression auf die Zugehörigkeit zur Zielspezialisierungsklasse 1. Positive Koeffizienten bedeuten, dass die entsprechende Variable die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass sich ein Betrieb mit hoher Ausprägung bei dieser Variablen stark spezialisieren sollte. Allerdings ist diese Kausalität vorsichtig zu interpretieren, weil beispielsweise Betriebe, die optimaler Weise stark in der Milchproduktion spezialisiert und deshalb in der Milchproduktion gewachsen sind, mit der Zeit auch relativ viel Fläche zupachten mussten. Dann sollte man aber aus einem hohen Pachtanteil nicht folgern, dass solch ein Milchbetrieb auch stark spezialisiert sein sollte. Negative Koeffizienten senken diese Wahrscheinlichkeit und sprechen damit für eine diversifizierte Strategie in Betrieben mit hoher Ausprägung bei diesen Variablen. Die Zieltechnologie Spezialisierungsklasse 3 wurde bei der Analyse vernachlässigt, da für lediglich 2% der Betriebe eine Empfehlung zum Verbleib bzw. Wechsel in diese Klasse ausgesprochen wurde.

Die Ergebnisse zeigen, dass die regionalen Besonderheiten einen signifikanten Einfluss auf die optimale Zieltechnologie haben, in Ihrem Vorzeichen den Erwartungen jedoch nicht unbedingt entsprechen. Eine hohe Spezialisierung sollen Milchbetriebe wählen, die mit hohen Flächenanteilen in benachteiligten Gebieten liegen, bevölkerungsreichen Landkreisen angehören und eher niedrige Ertragsmesszahlen aufweisen.

Von den betrieblichen Variablen haben vor allem die Milchleistung, der Pachtanteil sowie der Anteil des Gebäudevermögens am Anlagevermögen einen signifikant positiven Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit, die optimale Zieltechnologie Spezialisierungsklasse 1 zu haben. Die Ausstattung der Betriebe mit Familien- und Fremdarbeitskräften hat keinen signifikanten Einfluss auf die empfohlene Spezialisierung von Milchviehbetrieben.

Tabelle 5: Ergebnisse der Logit-Schätzung auf Zugehörigkeit zur Zielspezialisierungsklasse 1 für Milchviehbetriebe (WJ 2001/02)

Variable	Koeffizient	Signifikanzniveau
Konstante	-3,161	0,000
Lage in benachteiligten Gebiete (>50% LF)	0,451	0,000
Bevölkerungsdichte (Personen/km ²)	0,048	0,032
Ertragsmesszahl (EMZ/ha)	-0,007	0,023
Milchleistung (kg/Kuh und Jahr)	0,387	0,000
Pachtanteil (%)	0,739	0,000
Gebäudevermögen (% des Anlagevermögens)	1,392	0,000
Absch. Sachanlagen (% an Sachanlagen)	1,589	0,052
Familienarbeitskräfte (Anzahl)	-0,092	0,256
Anteil Fremdarbeitskräfte (%)	0,566	0,111
Alter (Jahre)	-0,001	0,861
Ldw. Ausbildung (Meister bzw. Hochschule)	0,136	0,242

Zieltechnologie: SK1 (n=1268) und SK2 (n=2147)

Exemplarisch für die den Betriebsleiter kennzeichnenden sozioökonomischen Variablen wurden dessen Alter und seine landwirtschaftliche Ausbildung in die Analyse aufgenommen. Beide Variablen haben keinen signifikanten Einfluss auf die Zielspezialisierung. Diese Aussage wird durch weitere Regressionen bekräftigt, in denen beispielsweise das Geschlecht, die Schulbildung oder außerlandwirtschaftliche Ausbildungen keine signifikanten Einflüsse aufwiesen.

5 Diskussion der Vorgehensweise

Die Diskussion wird unterteilt in Probleme der Daten und deren Aufbereitung sowie in die praktische Zuverlässigkeit und Bedeutung der empirischen Empfehlungen, welche Spezialisierungsklasse und welcher Nebenbetriebszweig für einen Betrieb optimal sind.

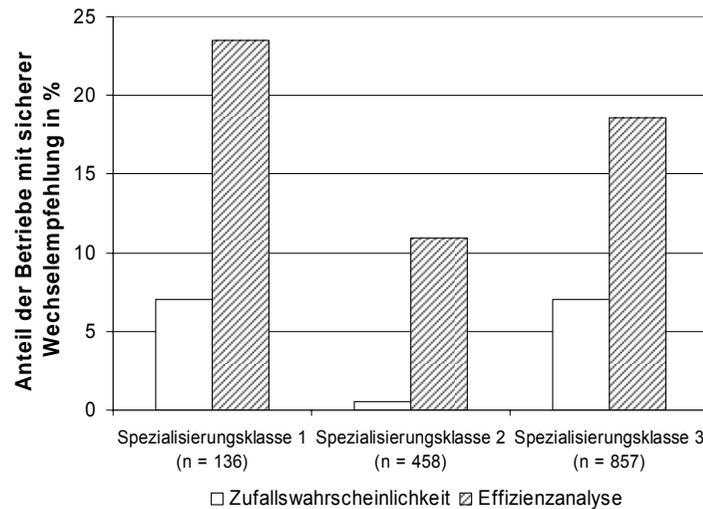
Aus der Nutzung von Jahresabschlüssen ergeben sich Probleme der verursachungs- und periodengerechten Zuteilung von Inputs und Outputs. So tauchen die Erträge aus der Tierproduktion und des Marktfruchtbaus eines Erntejahres in zwei unterschiedlichen Wirtschaftsjahren auf. Auf der Inputseite kann aber nicht erkannt werden, wie hoch der Anteil der Abschreibungen und der Arbeitskräfte für den Marktfruchtbau war, um sie gemeinsam mit den Erträgen des Marktfruchtbaus dem vorangegangenen Wirtschaftsjahr zuzuordnen und die Inputs des Vorjahres entsprechend reduzieren zu können. Betriebswirtschaftliche Kosten- und Leistungsrechnungen wären deshalb als Datengrundlage zu bevorzugen.

Die Zugehörigkeit zu Spezialisierungsklassen oder Nebenbetriebszweigen kann sich für einen betrachteten Betrieb zwischen den Jahren durch Preisschwankungen ändern, obwohl die Betriebsorganisation unverändert geblieben ist. Ein auffälliges Beispiel ist die hohe relative Vorzüglichkeit des Ackerbaus im Jahre 1998/99, indem die Naturalerträge vergleichsweise hoch waren. Ferner sind die Grenzen der Spezialisierungsklassen mehr oder weniger willkürlich gesetzt. Damit ist auch die Gruppe der Referenzbetriebe für einen gegebenen Betrieb nicht ohne Zufall und Willkür und damit unter Umständen auch die Empfehlung für die optimale Technologie.

Die Praxistauglichkeit der Empfehlungen hängt u.a. davon ab, wie stark sich die Empfehlungen für einen betrachteten Betrieb zwischen den einzelnen Jahren verändern bzw. sogar widersprechen. Dazu haben wir in der folgenden Abbildung die Anteile derjenigen Betriebe abgetragen, die mindestens in sechs der sieben Jahre in derselben Spezialisierungsklasse beobachtet werden können und deren Spezialisierungsempfehlung wir als *sicher* bezeichnen. Sichere Empfehlungen liegen dann vor, wenn (1) in dem Beobachtungszeitraum keine Empfehlungen für die Spezialisierungsklassen 1 und 3 gleichzeitig gegeben werden und (2) von der empfohlenen Richtung maximal die Empfehlung eines Jahres abweicht. Bedingung (1) verhindert stark widersprüchliche Spezialisierungsempfehlungen, während wir mit (2) annehmen, dass eine sichere Empfehlung „Beharren“ („Diversifizieren“, „Spezialisieren“) nur gegeben werden kann, wenn höchstens in einem Jahr nicht die Empfehlung gegeben wird zu „beharren“ („diversifizieren“, „spezialisieren“). Als Referenz haben wir berechnet, wie hoch die Anteile der Betriebe mit sicheren Empfehlungen wären, wenn die Empfehlungen einfach gewürfelt werden würden.

Abbildung 30 zeigt jeweils in der linken Säule den Anteil der Betriebe, die schon durch rein zufällige Verteilung der drei Optimaltechnologien auf die sieben bzw. sechs Jahre sechs bzw. fünf Mal dieselbe Empfehlung erhalten. Dieser Anteil weicht in jeder Spezialisierungsklasse signifikant vom zufälligen Anteil der sicheren Empfehlungen ab. Das Vorgehen kann also nach dem hier vorgestellten Kriterium für einen signifikanten Anteil der Betriebe eine „sicheren“ Empfehlung zur optimalen Spezialisierung abgeben.

Abbildung 30: Anteil der über einen Zeitraum von mindestens 6 WJ beobachtbaren Milchbetriebe mit sicheren Empfehlungen und Vergleich der Ergebnisse mit den Zufallswahrscheinlichkeiten



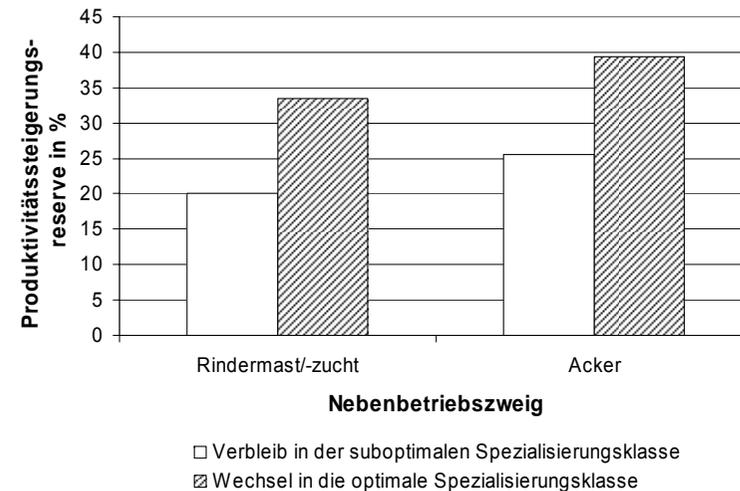
Unsicherheit in den Daten wird bei der Methode der Data Envelopment Analyse nicht berücksichtigt. Hier bietet sich für weitere Arbeiten ein Vergleich mit der Stochastischen Frontier Analyse an, für deren Funktionsform allerdings – wie oben bereits erwähnt – restriktivere Annahmen als bei der DEA gemacht werden müssen.

Für praktische Empfehlungen müssen einige Einschränkungen in Kauf genommen werden, die methodenbedingt oder aufgrund der Daten vorgenommen werden müssen. So müssen in der Praxis natürlich die Kosten eines Technologiewechsels berücksichtigt werden. Ferner wird in der Analyse angenommen, dass Gebäudekapital sofort und vollständig in Maschinenkapital umgewandelt werden kann, weil nicht zwischen Abschreibungen auf Gebäude und Maschinen unterschieden wird. Schließlich wird auch die Notwendigkeit unterschiedlichen Know-hows in den einzelnen Technologien nicht berücksichtigt. Folglich sollten die Empfehlungen zum Technologiewechsel (erst mittelfristig) umgesetzt werden, wenn hinreichend Know-how erworben wurde und hinreichend flüssiges Kapital verfügbar ist.

Die Bedeutung der Technologieeffizienz im Vergleich zur technischen Effizienz soll folgende Abbildung verdeutlichen. Die jeweils linke Säule gibt die technische Effizienz an und stellt somit dar, wie stark die Betriebe ihre Produktivität maximal steigern könnten, wenn sie bei gegebener Technologie so gut produzie-

ren würden wie die besten Betriebe mit vergleichbarem Inputbündel. Die rechte Säule gibt das Gesamtpotenzial an, wenn die Betriebe zusätzlich noch die optimale Technologie gewählt haben. Die Differenz zwischen beiden Säulen gibt dann den isolierten Effekt des Technologiewechsels – in diesem Fall nur den Wechsel in die optimale Spezialisierungsklasse – an. Betriebe, die zu den Besten innerhalb ihrer Technologie aufschließen, steigern ihre Produktivität im Durchschnitt um 20 bis 25%. Wechseln Betriebe in ihre Optimaltechnologie (hier Spezialisierungsklasse) und schließen zu den Besten auf, so lässt sich ein Produktivitätssteigerungspotenzial von durchschnittlich etwa 35 bis 40% mobilisieren. Die Produktivitätssteigerung durch Wechsel in die Optimaltechnologie beträgt somit durchschnittlich 15%-Punkte. Die Bedeutung der Technologiewahl ist also nicht zu unterschätzen.

Abbildung 31: Vergleich der Produktivitätssteigerungspotenziale durch maximale technische Effizienz und Technologieeffizienz



6 Schlussfolgerungen

Für Landwirte und Berater können wir schlussfolgern:

- Nur wenige Milchbetriebe sollten stärker diversifizieren bzw. ein Großteil der Betriebe sollte sich stärker spezialisieren.
- Für viele Milchbetriebe kann die Rindermast bzw. Fleischrinderhaltung auch nach Entkoppelung der Prämien der optimale Nebenbetriebszweig bleiben.
- Mehr als ein Nebenbetriebszweig erscheint weder für Milch- noch für Ackerbaubetriebe optimal.
- Ackerbaubetriebe sollten i.d.R. entweder hoch spezialisiert sein (mehr als 90% des Betriebsertrages aus Ackerbau) oder sich in Richtung eines Gemischtbetriebes (weniger als 70%, aber mehr als 50% des Betriebsertrages aus Ackerbau) entwickeln.
- Für einen signifikanten Anteil der Betriebe können „sichere“ (über mehrere Jahre konsistente) Empfehlungen über die optimale Spezialisierung gegeben werden.
- Für einen gegebenen Betrieb, der nicht in der Analyse enthalten ist, können auf Basis der Ergebnisse nur schwer Empfehlungen für seine optimale Spezialisierungsklasse gegeben werden.
- Dennoch haben Betriebe, die sich optimaler Weise stark auf die Milchproduktion spezialisieren sollten, im Mittel einen statistisch signifikant höheren Grünlandanteil und Kapitalstock als Milchbetriebe, die weniger stark auf Milch setzen sollten.
- Des Weiteren sollten tendenziell Milchbetriebe auf ertragsschwächeren Standorten und mit hohen Milchleistungen stark auf Milchproduktion spezialisiert sein. Betroffene und Berater sollten hier bei wenig spezialisierten Milchbetrieben prüfen, ob im Einzelfall nicht eine höhere Spezialisierung oder ein anderer Nebenbetriebszweig gewählt werden sollte.

Für die wissenschaftliche Agrarökonomie bleibt festzuhalten, dass das hier vorgestellte Konzept der Technologieeffizienz weiter verfolgt werden sollte. Denn bei Produktivitätssteigerungspotenzialen von 10% bis zu 30% im Durchschnitt bestimmter Betriebsgruppen muss eine praktische Bedeutung sicherlich anerkannt werden. Eine umfassende theoretische Definition der Technologieeffizienz sollte folgen. Das Vorgehen in dieser Pilotstudie für die empirische Messung der Technologieeffizienz sollte insbesondere mit der Methode der Stochastischen Frontier Analyse verglichen werden.

Literaturverzeichnis

- BATTESE, G. E.; RAO, D. S. P., O'DONNELL, C. J. A.
Metafrontier Production Function for Estimation of Technical Efficiencies and Technology Gaps for Firms operating under different Technologies. *Journal of Productivity Analysis* (2004), No. 21, S. 91-103.
- BRINKMANN, T.
Die Ökonomik des landwirtschaftlichen Betriebes. In: *Grundriss der Sozialökonomik*, Tübingen 1922.
- COELLI, T.; PRASADA RAO, D. S.; BATTESE G. E.
An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis, Kluwer Academic Publishers, London 1998.
- HOCKMANN, H.
Optimale Betriebsgröße in der Landwirtschaft: Beiträge auf der 25. IAAE-Konferenz in Durban, Südafrika. *Agrarwirtschaft* (2004), Bd. 53 (2), S. 93-96.
- OUDE LANSINK, A.; PIETOLA, K.; BAECKMAN, S.
Efficiency and productivity of conventional and organic farms in Finland 1994 – 1997. In: *European Review of Agricultural Economics*, (2001), Vol. 29 (1). S. 51-65.
- PLEßMANN, F.
Vergleichende Produktionskostenanalyse des Marktfruchtbaus in Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein unter besonderer Berücksichtigung der Anwendung unterschiedlicher Methoden der Effizienzanalyse aus betrieblicher Sicht. *Agrimedia* 2000.
- RÖDERS, I.
Determinanten von Erfolgs- und Effizienzunterschieden marktfruchtproduzierender Unternehmen - Eine empirische Analyse. *Berichte aus der Agrarwissenschaft*, Shaker Verlag, Aachen, 1996.
- ROST, D.
Betriebswirtschaftliche Aspekte der Wettbewerbsfähigkeit landwirtschaftlicher Unternehmen in den neuen Bundesländern in Abhängigkeit von Betriebsform, Betriebsgröße und Standort In: *Wettbewerbsfähigkeit und Unternehmertum in der Land- und Ernährungswirtschaft* (2000), S.117-123.
- THANASSOULIS, E.
Introduction to the Theory and Application of Data Envelopment Analysis - A Foundation Text with Integrated Software, Aston University, Birmingham, 2001
- TIETJEN, A.
Produktionskosten in der Milchviehhaltung – eine empirische Analyse, Dissertation der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, 2003.

Einzelbetrieblicher Nutzen von Precision-Farming-Technologien - ausgewählte Fallstudien

1 Ziel der Studie und Vorgehensweise

Ziel der Studie ist es, die Auswirkungen des Einsatzes von Precision-Farming-Technologien auf Betriebsebene anhand einer Literaturstudie und Befragungen von zwei Betrieben, die seit einigen Jahren Precision-Farming-Technologien anwenden, zu analysieren. Weiterhin soll der Nutzen der Technologien für den Betrieb exemplarisch herausgearbeitet werden, um letztlich Schlussfolgerungen für den Einsatz der Technologien ableiten zu können. Die Analysen beschränken sich im Wesentlichen auf Einsatzbereiche der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung, da die ersten Ansätze von Precision Farming in diesem Bereich erfolgreich eingeführt wurden.

Zunächst werden Potenziale der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung anhand von Literaturstudien und verfügbaren Versuchsergebnissen beleuchtet. Diese Ergebnisse werden mit den Erfahrungen in den zwei Betrieben, in denen Precision-Farming-Technologien schon seit 10 bzw. 6 Jahren eingesetzt werden, verglichen. Ziel ist es dabei, die meist „gefühlten Vorteile“ hinsichtlich der Steigerung des Naturalertrags, der Qualitätsverbesserung bzw. der Betriebsmitteleinsparung zu erfahren; gefühlt deshalb, da diese meist nicht durch betriebliche Versuche dokumentiert sind. Weiterhin werden Auswirkungen des Einsatzes der Technologien auf innerbetriebliche Abläufe (z.B. Düngemanagement) analysiert, um Chancen und Grenzen der Technologien für die Landwirtschaft herauszuarbeiten.

2 Nutzen von Precision-Farming-Technologien auf betrieblicher Ebene (Literaturüberblick)

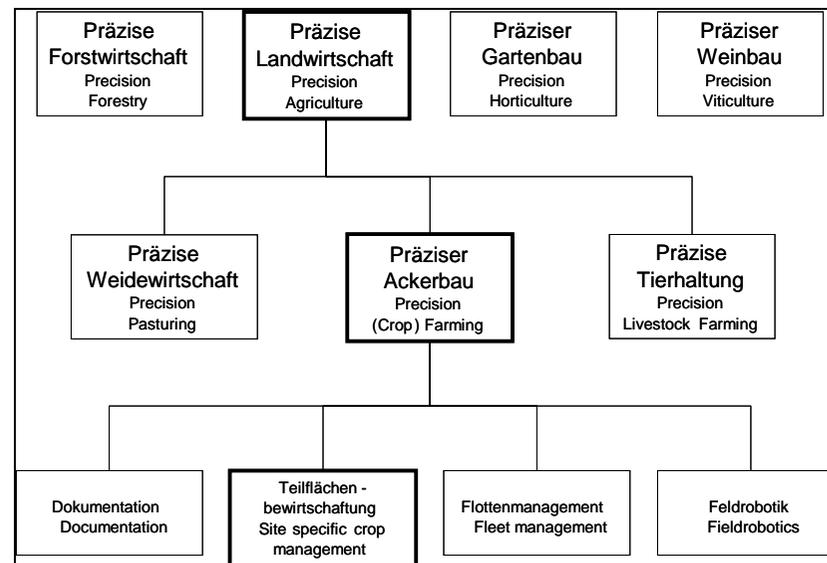
Die gezielte Nutzung von Informationen mit Hilfe von Precision-Farming-Technologien hält derzeit in allen Bereichen der Landnutzung ihren Einzug (Abbildung 1). Im Einzelnen sind die Bereiche Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Garten- und Weinbau zu nennen. Greift man den Bereich Landwirtschaft heraus, so führt der Einsatz von verschiedensten Informationstechnologien zu Precision Agriculture, also zu einer „präzisen“ Landwirtschaft.

Unter dem Überbegriff Precision Agriculture können nach AUERNHAMMER (2004) drei Hauptbereiche zusammengefasst werden:

1. präzise Weidewirtschaft (Precision Pasturing),
2. präziser Ackerbau (Precision Farming) und
3. präzise Tierhaltung (Precision Livestock Farming).

Der präzise Ackerbau (Precision Farming) umfasst die Bereiche Dokumentation, Teilflächenbewirtschaftung, Flottenmanagement sowie Feldrobotik. Unter der Teilflächenbewirtschaftung wird die teilflächenspezifische Applikation von Betriebsmitteln, wie z.B. Düngemittel (Stickstoffdünger, Grundnährstoffe bzw. Kalk) oder Pflanzenschutzmittel (z.B. Herbizide, Fungizide) verstanden.

Abbildung 1 : Informationstechnologien in der Landnutzung



Quelle: verändert nach AUERNHAMMER (2004, S. 33)

Die für die teilflächenspezifische Bewirtschaftung notwendigen Informationsgrundlagen stammen entweder aus kartierten Standortinformationen, die zum Beispiel bei der Ertragserfassung erhoben werden können, oder von Sensoren, die während der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung Informationen erheben.

Für die teilflächenspezifische Düngung werden unterschiedliche Konzepte verfolgt, die vielfach entweder auf Ertragskarten und abgeleiteten Ertragspotenzialen beruhen oder mit Hilfe von Sensoren den aktuellen Ernährungszustand der

Pflanzen erfassen und die Düngung während der Bewirtschaftung steuern. Kombinierte Ansätze sind seltener anzufinden, da beide Systeme unterschiedliche Anforderungen an den Technikeinsatz haben und somit ein kombinierter Ansatz einen vergleichsweise hohen Technik- und Know-how-Einsatz erfordert.

Die Vorteilhaftigkeit des Einsatzes von Precision-Farming-Technologien im Bereich der Teilflächenbewirtschaftung hängt von einer Reihe von Faktoren ab, die von den Kosten der eingesetzten Technologien und möglichen Einsparpotenzialen von Betriebsmitteln bzw. Mehrerlösen aufgrund von Mehrerträgen bestimmt sind. Neben den Einsparungen und Mehrerträgen ist es darüber hinaus denkbar, dass die Qualität der landwirtschaftlichen Produkte durch Precision-Farming-Technologien derart verbessert wird, dass hierdurch ein Mehrwert entsteht. Weiterhin ist davon auszugehen, dass der Einsatz von Precision-Farming-Technologien sowohl Umfang als auch Qualität des Arbeitskräfteeinsatzes bestimmt.

Da mit Hilfe der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung Standorteigenschaften oder Pflanzenzustände genauer berücksichtigt werden, können Betriebsmittel effizienter ausgebracht werden und somit Betriebsmittel eingespart oder Erträge gesteigert werden. Den Effizienzgewinnen stehen allerdings Kosten für die Informationsbeschaffung und Verarbeitung (EDV) sowie für die teilflächenspezifische Bewirtschaftung gegenüber, die gegen die Effizienzgewinne abgewogen werden müssen.

Effizienzsteigerungen und damit verbundene Deckungsbeitragssteigerungen wurden beispielsweise von SCHMERLER et al. (2001) beschrieben. Je nach Kulturart sind durch den Einsatz von Precision-Farming-Technologien bis zu 50 €/ha mehr erwirtschaftet worden. DABBERT und KILIAN (2002) wiesen auf den im Rahmen des BMBF-Verbundforschungsprojektes „pre agro“ untersuchten Flächen ein durchschnittliches Potenzial von 25 €/ha Deckungsbeitragssteigerung mit dem Einsatz von Precision-Farming-Technologien im Bereich der Stickstoffdüngung nach. Mit den in dem Projekt untersuchten Precision-Farming-Ansätzen konnte dieses Potenzial allerdings nicht ausgeschöpft werden (DABBERT und KILIAN, 2002). Auch HEISSENHUBER et al. (2004) konnten im Rahmen des BMBF-geförderten Forschungsverbund Agrarökosysteme München (FAM) über drei Jahre nicht in allen Jahren Deckungsbeitragssteigerungen mit teilflächenspezifischen Stickstoffdüngesystemen nachweisen. Die Ursachen hierfür liegen in erster Linie in der Schwierigkeit, das ökonomische Optimum der Düngung ex ante vorherzusagen. Die bisher zur Verfügung stehenden Methoden und Technologien sind hierzu nur begrenzt in der Lage. Durch die Berücksichtigung von teilflächenspezifischen Ertragspotenzialen wird diesem Mangel nur begrenzt entgegengewirkt.

Im Gegensatz zur Stickstoffdüngung lässt sich der Düngbedarf der Pflanzen bei der Phosphat- und Kaliumdüngung genauer bestimmen. Mit Hilfe der teilflächenspezifischen Ausbringung dieser Nährstoffe können beträchtliche Einsparungen an Düngemitteln erzielt werden. Hierzu müssen allerdings Informationen über die teilflächenspezifische Nährstoffversorgung des Bodens bekannt sein. In Niedersachsen wird beispielsweise von der Landwirtschaftskammer Hannover in Zusammenarbeit mit dem Landesamt für Bodenforschung und der LUFA eine kostengünstige Kartierung der Schläge nach Bodenklassen angeboten, für die dann gezielte Bodenbeprobungen vorgenommen werden können (ANONYM, 2005). Voraussetzung für die sinnvolle teilflächenspezifische Bewirtschaftung ist hierbei natürlich eine entsprechende Standortheterogenität. OSTHEIM (2000, S. 173 ff.) zeigt ein Einspar- bzw. Mehrkostenpotenzial bei der Grunddüngung zwischen ca. -1 und 12 €/ha. Nach Ergebnissen von WEISZ et al. (2004) ist allerdings keine Gewinnsteigerung durch teilflächenspezifische Ausbringung von Phosphat und Kalk zu erzielen. LÜTTICKEN (1996, S. 148) sieht den Vorteil der teilflächenspezifischen Grunddüngung in der Einsparung von Düngemitteln, da Ertragssteigerungen aufgrund des meist ausreichenden Bodenvorrats vielfach nicht gegeben sind.

Der teilflächenspezifische Pflanzenschutz, insbesondere die variable Applikation von Herbiziden, bietet potenziell große ökonomische Vorteile. Wie bei der teilflächenspezifischen Grunddüngung ist auch bei der teilflächenspezifischen Applikation von Herbiziden der Vorteil in der Reduzierung der Aufwandmenge zu sehen. Hier zeigen Versuchsergebnisse, dass diese durchaus im Bereich von 50% der betriebsüblichen Applikationsmenge liegen kann (TIMMERMANN et al. 2003, S. 249).

Es werden auch Precision-Farming-Ansätze verfolgt, die darauf abzielen, die Saatmenge teilflächenspezifisch anzupassen. Hier zeigen beispielsweise Ergebnisse von SCHMERLER et al. (2001, S. 90), dass für Winterweizen bei annähernd gleichen Naturalerträgen die Aussaatmenge deutlich reduziert werden konnte. Zum Bereich der Teilflächenbewirtschaftung können aber auch Möglichkeiten zur ortsspezifischen Bodenbearbeitung zugeordnet werden: hier ist es teilweise möglich durch Variation der Bearbeitungstiefe den Energieverbrauch zu halbieren (SOMMER und VOßHENRICH, 2002, S. 248).

In nur wenigen Studien werden gesamtbetriebliche ökonomische Auswirkungen des Einsatzes von Precision-Farming-Technologien analysiert. SCHMERLER und BASTEN (1999) zeigen für die „Landwirtschaft Golzow Betriebs-GmbH“, dass durch teilflächenspezifische Saat, Herbizidapplikation und Stickstoffdüngung zusätzliche Leistungen von ca. 15-50 €/ha im Jahr erreicht werden können. Die

jährlichen Kosten der Investition betragen ca. 25 €/ha, bei einem Zinsansatz von 6% und einer angenommenen Nutzungsdauer von vier Jahren. Hierin sind auch zusätzliche Arbeitskosten für einen GIS¹-Experten enthalten. Auch WAGNER (2004) stellt Break-Even-Analysen für Getreidebaubetriebe (Modellbetriebe) mit 100, 400 und 800 ha Getreidefläche an, die verschiedene Precision-Farming-Technologien einsetzen. Ein weiteres Beispiel für eine gesamtbetriebliche Betrachtung einer Precision-Farming-Technologie geben GRIFFIN et al. (2005). Sie zeigen in ihrer Studie ökonomische Vorteile für verschiedene Lightbar- und Auto-Guidance-Systeme (automatische Lenksysteme/Hilfen) auf, mit denen Überlappungen bei der Bewirtschaftung der Felder vermieden werden können.

Neben den ökonomischen Effekten der einzelnen Teilbereiche teilflächenspezifischer Bewirtschaftung ist damit zu rechnen, dass durch die Einführung von Precision-Farming-Technologien Veränderungen vieler Betriebsabläufe bzw. der Betriebsorganisation stattfinden. Betriebsprozesse können beispielsweise nachvollziehbar dokumentiert werden und könnten somit einen Marktvorteil für bestimmte Produkte darstellen. Diese Effekte sind bisher aber nur wenig untersucht worden.

¹ Geografisches Informationssystem

3 Untersuchung des einzelbetrieblichen Nutzens von Precision-Farming-Technologien auf zwei Praxisbetrieben

3.1 Neuseeland Agrar GmbH

Die Neuseeland Agrar GmbH gehört zu den ersten landwirtschaftlichen Betrieben in Deutschland, die Technologien der Teilflächenbewirtschaftung erfolgreich in der Praxis einsetzt. Seit 1995 wird der Ertrag der Druschfrüchte teilflächenspezifisch erfasst. Der Betriebsleiter Herbert Lisso hat sich auf der Basis der Ertragskarten und Erfahrungen über die teilflächenspezifische Versorgung der Böden mit Nährstoffen ein Konzept erarbeitet, mit dem seit 1998 Saat, Düngung und Pflanzenschutz für die meisten Kulturen teilflächenspezifisch durchgeführt werden.

3.1.1 Betriebsspiegel

Der Betrieb bewirtschaftet 1560 ha Ackerland und 20 ha Grünland auf glazial geprägten Böden östlich des Harzes in Sachsen-Anhalt mit einer durchschnittlichen Bodenwertzahl von 80,5. Die jährlichen Niederschläge liegen bei 450 mm/Jahr. Auf dem Ackerland werden Getreide, Erbsen, Winterraps, Zuckerrüben und Mais angebaut. Neben dem Ackerbau betreibt der Betrieb Milchviehhaltung mit 350 Kühen und hält 40 Pferde. Der Betrieb wird vom Geschäftsführer und Gesellschafter Herbert Lisso geleitet und beschäftigt 24 Mitarbeiter.

Vor 1990 wurde auf den Betriebsflächen der Neuseeland Agrar GmbH Saatgutvermehrung betrieben, bei der die von Natur aus schon sehr fruchtbaren Böden mit Nährstoffen und organischer Substanz sehr gut versorgt wurden. Die Grunddüngung wurde als Vorratsdüngung durchgeführt. Die Stickstoffdüngung wurde nach dem durchschnittlichen Entzug der Kulturpflanzen bemessen.

3.1.2 Motivation für den Einstieg in die teilflächenspezifische Bewirtschaftung

Der Anlass für den Einstieg in die teilflächenspezifische Bewirtschaftung war die Wahrnehmung der räumlichen Differenzierung der Abreife des Getreides. Der Betriebsleiter machte Anfang der 90er Jahre einen Flugschein und konnte die räumliche Differenzierung vom Flugzeug aus sehr gut erkennen. Dies nahm er zum Anlass, den räumlichen Unterschieden genauer nachzugehen und ein Konzept für die teilflächenspezifische Bewirtschaftung zu erarbeiten.

In Zusammenarbeit mit der Firma Claas konnte Herr Lisso zunächst einen Mährescher mit einem Ertragserfassungsgerät ausstatten. Das GPS² wurde durch eine Referenzstation, die von Claas zur Verfügung gestellt wurde, ergänzt, so dass ab 1995 teilflächenspezifisch genaue Ertragskarten zunächst für die Mähdruschfrüchte erstellt werden konnten.

Die Ertragskartierung zeigte zunächst bei vielen Schlägen eine deutliche Ertragsdifferenzierung. Auf einigen Schlägen wurden auf über 10% der Fläche nur 40% des Maximalertrages erzielt. Um die Ursachen der Ertragsdifferenzierung zu ergründen, ließ Herr Lisso auf zwei seiner Schläge eine teilflächenspezifische Bodenbeprobung im ein-ha-Raster vornehmen und diese Proben auf P- und K-Versorgung untersuchen.

Herr Lisso stellte fest, dass auf den Teilschlägen mit geringem Ertrag eine überdurchschnittliche Versorgung des Bodens mit P und K vorlag, so dass sich eine teilflächenspezifische Düngung dieser Nährstoffe anbot. Zunächst wurde auf diesen Teilschlägen nur noch ein Drittel des Entzuges dieser Nährstoffe appliziert. Als auf Niedrigertragsstandorten trotz reduzierter Düngung der Phosphatgehalt des Bodens über zwei Jahre konstant blieb, während der K-Gehalt zunahm, wurde zukünftig auf eine K-Düngung auf den Flächen gänzlich verzichtet.

Nach den gewonnenen Erfahrungen mit der teilflächenspezifischen Grunddüngung bot es sich an, auch die Stickstoffdüngung, Saatstärken und Fungizidapplikationen in Abhängigkeit vom teilflächenspezifischen Ertragspotenzial auszurichten. Im Laufe von drei Jahren hat Herr Lisso schließlich ein Konzept erarbeitet, mit dem das verfügbare betriebliche Wissen über Düngung, Pflanzenschutz und Saat in kleinräumige Applikationskarten systematisch umgesetzt wurde, um die 53 Schläge des Betriebes teilflächenspezifisch bewirtschaften zu können. Das zugrunde liegende Konzept wird im Folgenden näher beschrieben.

3.1.3 Konzept der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung

Die teilflächenspezifische Bewirtschaftung der Neuseeland Agrar GmbH wurde auf das teilflächenspezifische Ertragspotenzial hin ausgerichtet. Die teilflächenspezifischen Ertragspotenzialkarten wurden auf der Basis von Ertragsmustern erstellt, die über Jahre hinweg stabil auf den Betriebsflächen festgestellt wurden. Hierzu wurden neben den Ertragskarten der kontinuierlichen Ertragserfassung auch Luftbilder zur Abreife des Getreides herangezogen, die bei Überfliegungen

erstellt wurden. Aus den unterschiedlichen Informationsquellen wurden Ertragspotenzialkarten mit sieben Ertragszonen in 10% Schritten erstellt, die zeitlich relativ stabile Ertragsmuster aufweisen. Mit den Ergebnissen der Ertragskartierung der kontinuierlichen Ertragserfassung überprüft der Betriebsleiter jährlich die Ertragskonturkarten und nimmt ggf. eine Anpassung vor.

Die Information des Ertragsmusters gibt allerdings noch keinen Aufschluss darüber, in welcher Höhe gedüngt werden soll. Als wesentliche Einflussgrößen des Ertrags wurden neben den Standortbedingungen die Vorfrucht, die Sorte und die jahresspezifische Witterung erkannt. Zur Bemessung der Düngung der einzelnen Kulturen wurde daher ein Regelwerk erstellt, das zunächst die mittlere Ertragserwartung einer Referenzsorte jedes Schläges auf der Basis des mittleren Ertrages eines mittleren Jahres bei gleicher Vorfrucht darstellt. Diese mittlere Ertragserwartung wird jedes Jahr entsprechend der angebauten Sorte, der Vorfrucht und Witterungsbeobachtungen mit Zu- und Abschlägen versehen. Um hierzu verlässliche auf den Standort angepasste Informationen zu erhalten, pflanzt Herr Lisso auf vergleichsweise homogenen Böden verschiedene zur Wahl stehende Weizensorten in einem Umfang von ca. 5 ha an und prüft, inwiefern diese Sorten im Vergleich zu den bereits etablierten Sorten einen Vorteil erbringen. Die Ernte wird zur Saat aufbereitet und bei positiver Eignung nachgebaut. Die Versuchsergebnisse dienen zur „Kalibrierung“ der Ertragserwartung einer neuen Sorte zur Referenzsorte. Zu den Vorfruchtwirkungen einzelner Kulturen liegen im Betrieb hinreichend Ertragsinformationen aus vergangenen Jahren vor, die eine Einschätzung der relativen Auswirkung der Vorfrucht auf die Hauptfrucht ermöglichen. Aus den dargestellten Informationsgrundlagen wird die „kalibrierte“ Ertragserwartung abgeleitet, die zusammen mit den Ertragspotenzialkarten die notwendige Voraussetzung für die Ableitung teilflächenspezifischer Düngergaben und Applikationskarten liefert.

Die teilflächenspezifischen Applikationskarten werden auf der Basis von pflanzenbaulichem Wissen und Erfahrungswissen des Betriebsleiters erstellt. Die Düngergaben werden dabei nach dem Nährstoffentzug der Pflanzen bemessen, wobei bei Grundnährstoffen auch unter dem Entzug gedüngt wird, wenn dies keine Unterversorgung des Bodens bedingt (siehe oben). Bei der Saat wird die Saattiefe auf Niedrigertragsstandorten reduziert, da auf diesen Flächen vielfach das Wasser im Frühsommer begrenzend wirkt und eine geringere Pflanzendichte erfahrungsgemäß zu höheren Naturalerträgen geführt hat. Hierdurch können durch die teilflächenspezifische Saat Kosten gespart und Erträge gesteigert werden. Beim Pflanzenschutz wird nur die Fungizidbehandlung des Getreides teilflächenspezifisch proportional zum Biomasseaufwuchs gesteuert. Insektizide werden bei Befall schlageinheitlich ausgebracht.

² Global Positioning System

Die Applikationskarten werden auf Steckkarten übertragen und den Arbeitern zusammen mit einem Bearbeitungszettel übergeben. Auf dem Bearbeitungszettel werden gegebenenfalls Korrekturen zum Beispiel aufgrund aktueller Witterungsbedingungen handschriftlich notiert, die der Schlepperfahrer beim Befahren des entsprechenden Schlages kurzfristig eingeben kann. Während der Bearbeitung werden die aktuellen Ausbringmengen wieder auf die Steckkarte zurück geschrieben und zusätzlich zur Korrektur die verbrauchten Düngermengen pro Feld vom Schlepperfahrer handschriftlich auf dem Bearbeitungszettel notiert.

3.1.4 Wirtschaftlichkeit der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung

3.1.4.1 Kosten der Teilflächenbewirtschaftung

Mit der Einführung der Teilflächenbewirtschaftung sind verschiedene Investitionen verbunden, die im Folgenden näher erläutert werden. Der Investitionsbedarf für die notwendige Computertechnik, eine Wetterstation, Ertragserfassungssysteme incl. Kartierung, Luftbilder und Applikationstechnik ergaben über einen Zeitraum von fünf Jahren eine Investitionssumme von 55.000 € (LISSO, 2003). Weiterhin muss die Ausarbeitung des teilflächenspezifischen Bewirtschaftungskonzeptes als notwendige Investition angesehen werden, ohne die die Teilflächenbewirtschaftung des Betriebes nicht möglich gewesen wäre. Der Betriebsleiter gibt an, dass dazu über drei Winter jeweils drei Monate an dem Konzept gearbeitet wurde (LISSO, mündliche Mitteilung 28.6.2005). Bei einem angenommenen Lohnansatz von 30.000 €/Jahr belief sich die Konzeptionierung des Teilschlagmanagements somit auf ca. 22.500 €. Weiterhin wurden auf zwei Schlägen des Betriebes teilflächenspezifische Bodenproben im ein-ha-Raster erhoben, die auf die Versorgung der Böden mit Grundnährstoffen analysiert wurden. Hierdurch sind Kosten in Höhe von 6000 € entstanden. Insgesamt beläuft sich somit der Investitionsbedarf auf 83.500 € (Tabelle 1). Bei einer angenommenen Nutzungsdauer von 10 Jahren und einem Zinsansatz von 4% betragen die jährlichen Kosten der Investition 10.244 €, zusätzlich werden jährlich 2% des Investitionsbedarfs als Kosten für Reparatur, Montage und ähnliches kalkuliert. Weiterhin erfolgt im jährlichen Turnus eine Anpassung der Applikationskarten, die ca. zwei Wochen in Anspruch nimmt und mit einem Lohnansatz von 1.250 € angesetzt wird. Die Summe der jährlichen Kosten beträgt daher 13.164 € (Tabelle 1). Bei einem Einsatzumfang von 1500 ha ergeben sich somit 9 €/ha jährliche Kosten (Tabelle 1).

Opportunitätskosten für den „Sortenversuch“ auf dem Betrieb bleiben bei den hier angestellten Kalkulationen unberücksichtigt, da dieser unabhängig von der Teilflächenbewirtschaftung wertvolle Informationen über die Vorteilhaftigkeit verschiedener Sorten auf dem Betrieb sowie das Saatgut für den Nachbau zur Verfügung stellt.

3.1.4.2 Nutzen der Teilflächenbewirtschaftung

Nach einer Zusammenstellung von LISSO (2003) werden mit der Teilflächenbewirtschaftung jährlich Düngemittel, Saatgut und Pflanzenschutzmittel im Wert von 42.500 € eingespart. Weiterhin geht Lisso (2003) von einem Mehrertrag aufgrund der teilflächenspezifischen Saat in der Höhe von 13.500 € aus. Hieraus ergibt sich ein Vorteil durch Teilschlagbewirtschaftung in Höhe von 56.000 €. Zudem ermöglichte die Einführung des Teilschlagmanagements auf der Neuseeland Agrar GmbH, dass eine Vollarbeitskraft für Kontrollaufgaben eingespart werden kann. Wie Tabelle 1 entnommen werden kann beläuft sich die Summe aus den jährlichen Einsparungen sowie den höheren Naturalerträgen auf 86.000 € bzw. auf 57 €/ha.

Neben den beschriebenen Einsparungen und Mehrerträgen durch die Einführung des Teilschlagmanagements ergeben sich außerdem Vorteile bezüglich des Betriebsmanagements, die sich nicht direkt monetär bewerten lassen. Die Verbesserung des Betriebsmanagements ergibt sich zum Beispiel daraus, dass der Betriebsleiter den Arbeitern nicht detailliert erklären muss, wie seine 53 Schläge zu bewirtschaften sind. Dies ist alles aus den Applikationskarten zu entnehmen. Die Arbeiter kommen dabei mit der computergestützten Steuerung der Ausbringung von Betriebsmitteln gut zurecht und geben dem Betriebsleiter Feedback zu teilflächenspezifischen Beobachtungen. Mit diesen Hinweisen wird die Qualität der Applikationskarten zusätzlich verbessert. Darüber hinaus hat sich nach Auskunft von Herrn Lisso seit der Einführung der neuen Technologien die Zusammenarbeit mit den Arbeitern intensiviert und das Betriebsklima verbessert. Während er bis vor einigen Jahren noch einen Verwalter auf dem Betrieb eingestellt hatte, der die pflanzenbaulichen Aktivitäten plante und koordinierte, stimmt Herr Lisso nun die notwendigen Entscheidungen mit den Arbeitern direkt ab. Die dadurch übertragene Verantwortung führt laut Betriebsleiter Lisso zu einem effizienteren Arbeiten als dies vorher der Fall war.

Tabelle 1: Kosten-Nutzen-Analyse der Teilschlagbewirtschaftung auf der Neuseeland Agrar GmbH

Kennzahl	Wert	Einheit
Ertragskartierung Agromap Basic	16.000	€
Wetterstation	3.000	€
Computertechnik	3.000	€
Abreife-Luftbilder	3.000	€
Düngerstreuerzusatzrüstung	5.000	€
Drillmaschinenzusatzrüstung	5.000	€
Pflanzenschutzspritze Mehrfachdüsensystem	10.000	€
2 ACT Terminals	10.000	€
einmalige Bodenbeprobung	6.000	€
einmaliger Arbeitsaufwand von 9 Monaten zur Implementierung des Teilschlagmanagements	22.500	€
Summe Investitionsbedarf	83.500	€
jährliche Kosten der Investition	10.244	€ a ⁻¹
jährliche Kosten für Montage, Reparatur usw. 2% des Investitionsbedarfs	1.670	€ a ⁻¹
jährlicher Arbeitsaufwand zur Erstellung der Applikationskarten (0,5 Monate)	1.250	€ a ⁻¹
Summe jährliche Kosten	13.164	€ a⁻¹
Flächenauslastung (Getreidefläche)	1.500	ha
Summe jährliche Kosten je ha Getreidefläche	9	€ ha⁻¹ a⁻¹
Einsparung Düngemittel	23.800	€ a ⁻¹
Einsparung Saatgut	5.600	€ a ⁻¹
Einsparung Pflanzenschutzmittel	13.100	€ a ⁻¹
Einsparung einer Arbeitskraft für Kontrollaufgaben	30.000	€ a ⁻¹
Mehrertrag durch teilflächenspezifische Aussaat	13.500	€ a ⁻¹
Summe jährliche Einsparungen und Mehrertrag	86.000	€ a⁻¹
	57	€ ha⁻¹ a⁻¹
Gewinnbeitrag	72.836	€ a⁻¹
	49	€ ha⁻¹ a⁻¹
getroffene Annahmen:		
Nutzungsdauer	10	Jahre
Zinsansatz	4	%
Lohnansatz	30.000	€ a ⁻¹

3.1.4.3 Kosten-Nutzen-Analyse

Die Gegenüberstellung von Kosten und Leistungen für den Betrieb Neuseeland Agrar GmbH zeigt einen deutlichen betrieblichen Nutzen für den Einsatz von Teilschlagtechnologien.

Tabelle 1 zeigt, dass sich die Summe der jährlichen Kosten der Investition auf 9 €/ha beläuft. Demgegenüber können jährliche Einsparungen bei Betriebsmitteln, Arbeitskosten sowie ein höherer Naturalertrag von 57 €/ha durch das Teilschlagmanagement erzielt werden. Wie der Tabelle 1 entnommen werden kann beläuft sich somit der Gewinnbeitrag bei der im Betrieb vorhandenen Standortheterogenität im Jahr in Summe auf 49 €/ha. Für den Gesamtbetrieb entspricht dies 72.836 € im Jahr.

Insgesamt sieht Herr Lisso die Vorteile des Einsatzes von Precision Farming auf seinem Betrieb zu 50% durch die Einsparungen von Betriebsmitteln und zu 50% durch das beschriebene verbesserte Management. Die verbesserte Dokumentation des Produktionsprozesses infolge der erstellten Applikationskarten für Betriebsmittel (Dünge- und Pflanzenschutzmittel) führt derzeit nach Aussagen von Herrn Lisso zu keinen Vorteilen bei der Vermarktung der erzeugten Produkte.

3.2 Betrieb Ludwig Spanner, Essenbach

Der landwirtschaftliche Betrieb von Ludwig Spanner in Essenbach, Niederbayern, setzt seit 1999 Precision-Farming-Technologien ein. Herr Spanner hat jedoch schon vor der Einführung von Precision-Farming-Technologien seine Felder teilflächenspezifisch gedüngt, indem er die Düngemengen mit Hilfe eines pneumatischen Düngerstreuers der Firma Rauch während der Überfahrt nach dem augenscheinlichen Versorgungsstatus der Pflanzen angepasst hat. Die Problematik dieser Vorgehensweise bestand darin, dass Veränderungen der Lichtverhältnisse während des Tages eine hohe Konzentration erforderten und entsprechend leicht Fehleinschätzungen unterliefen. Insgesamt gesehen war Herr Spanner jedoch mit der manuellen Differenzierung der Stickstoffdüngergaben zufrieden. Mit der Präsentation des ersten sensor-basierten Prototyps der Firma Norsk Hydro auf einer Fachtagung in Münster im Jahr 1997 war das Interesse des Landwirtes geweckt, die bisher nach Augenschein vorgenommene differenzierte Düngung zukünftig über die Sensortechnologie durchzuführen.

3.2.1 Betriebsspiegel

Der im niederbayerischen Tertiärhügelland ansässige Ackerbaubetrieb bewirtschaftet 150 ha mit den Kulturen Winterweizen, Winterroggen, Winterraps, Kartoffeln, Zuckerrüben sowie Erdbeeren. Das langjährige Mittel der Niederschläge in der Region liegt bei 750 mm/Jahr. Aus eigenen Aufzeichnungen sind in den letzten zehn Jahren allerdings nur Niederschläge in Höhe von durchschnittlich 650 mm/Jahr gemessen worden. Die Böden weisen eine Bodenzahl zwischen 40 und 80 auf, wobei die Mehrzahl der Böden zwischen 50 und 65 Bodenpunkten liegt. Eine Fläche von ca. 80 ha wird pro Jahr mit Getreide bestellt. Die mittleren Roggenerträge liegen bei 90 dt/ha, die Weizenerträge bei 80 dt/ha und die der Kartoffeln bei 400 dt/ha. Der Betrieb wird in erster Linie vom Betriebsleiter selbst und seinen Söhnen bewirtschaftet.

3.2.2 Motivation für den Einstieg in die teilflächenspezifische Bewirtschaftung

Die Möglichkeiten der reflexionsoptischen Bonitur des Bestandes mit Hilfe eines Sensors zur kleinräumigen Anpassung der Stickstoffdüngung haben den Betriebsleiter seit der Einführung des N-Sensors durch die Firma Norsk Hydro fasziniert. Im Jahr 1999 nahm er die Möglichkeit wahr, 50 ha seiner Getreideflächen durch die Firma Agricon mit dem Yara N-Sensor (ehemals Hydro N-Sensor) teilflächenspezifisch düngen zu lassen, dessen Ergebnis ihn überzeugte.

Von 1999 bis 2001 war der Betrieb Ludwig Spanner einer der Praxisbetriebe innerhalb des vom BMBF-finanzierten Verbundforschungsprojektes „pre agro“, in denen teilflächenspezifische Managementkonzepte erprobt wurden. Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden verschiedene Bodeninformationen mit viel Aufwand in geografischen Informationssystemen verfügbar gemacht und für verschiedene teilflächenspezifische Anwendungen aufbereitet und verwendet.

Im Rahmen des Forschungsprojektes wurden 50% des Investitionsbedarfs für die notwendigen Precision-Farming-Technologien übernommen. Die im Rahmen von „pre agro“ entwickelten Ansätze zur teilflächenspezifischen Bewirtschaftung auf der Basis von Standortpotenzialkarten (Mapping Ansatz) haben den Betriebsleiter allerdings weniger überzeugt, so dass diese seit Abschluss des Forschungsprojektes nicht mehr praktiziert werden. Insbesondere die teilflächenspezifische Anpassung der Saatstärke lieferte nicht die gewünschten Ergebnisse, auch die auf der Basis der Standortpotenzialkarten erstellten Applikationskarten stimmten nicht mit den Erfahrungen des Landwirtes überein. Der eingeführte Sensor-Ansatz zur teilflächenspezifischen Stickstoffdüngung hat den Betriebsleiter jedoch überzeugt und wird weitergeführt.

3.2.3 Konzept der teilflächenspezifischen Düngung

Der Betrieb Ludwig Spanner setzt an Precision-Farming-Technologien derzeit ausschließlich den N-Sensor für die teilflächenspezifische Stickstoffdüngung des Getreides ein. Während die erste Stickstoffgabe flächeneinheitlich durchgeführt wird, erfolgt eine teilflächenspezifische Anpassung der Düngung bei der zweiten und dritten N-Gabe mit Hilfe des Sensors.

Zu Weizen wird eine verhältnismäßig hohe erste Stickstoffdüngung zu Vegetationsbeginn von 60-80 kg N/ha gegeben, in einigen Fällen sogar bis 100 kg N/ha. Nach den Erfahrungen des Landwirtes sind die Flächen des Betriebs im Frühjahr nicht auswaschungsgefährdet. Bei einer verhaltenen ersten Startdüngung wurde die Erfahrung gemacht, dass das Ertragspotenzial nicht voll ausgeschöpft werden konnte. Die Applikation der zweiten Stickstoffdüngung zur Bestockung sowie der dritten Düngergabe zum Ährenschieben wird derzeit mit Hilfe des N-Sensors durchgeführt. Hierfür muss der N-Sensor vor der Düngungsmaßnahme mit Hilfe des N-Testers an homogenen Teilstücken im Feld kalibriert werden, bevor er eingesetzt werden kann. Der N-Tester liefert dazu die aktuelle Stickstoffversorgung des Bestandes. Von einer vierten Stickstoffdüngung (Qualitätsdüngung) bei Winterweizen hat der Betrieb Abstand genommen, da nach Einschätzung des Betriebsleiters aufgrund des Einsatzes des N-Sensors 13% Rohprotein bei Winterweizen nun sicherer erreicht wird, als dies vor dem Einsatz der Technologie der Fall war.

Aufgrund des Einsatzes des N-Sensors ist die applizierte Düngermenge nach Einschätzung des Betriebsleiters um etwa 5% zurückgegangen. Während vor dem Einsatz des N-Sensors das Düngerniveau bei Winterweizen zwischen 180 und 240 kg N/ha, also durchschnittlich bei 210 kg N/ha Stickstoffdünger lag, liegt die Düngung jetzt im Bereich von 180 bis 200 kg N/ha.

3.2.4 Wirtschaftlichkeit der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung

Aus den verfügbaren Betriebsdaten können nur begrenzt Aussagen zur Wirtschaftlichkeit des N-Sensors gemacht werden, da keine gesicherten Daten zu den Auswirkungen des N-Sensors auf die Veränderung der applizierten Düngermenge sowie dem Naturalertrag vorliegen. Trotzdem kann aus der Höhe des Investitionsbedarfs und dem erhöhten Aufwand, der mit dem Einsatz des N-Sensors verbunden ist, darauf geschlossen werden, welche Betriebsmitteleinsparungen bzw. Mehrerlöse notwendig sind, um die jährlichen Kosten der Investition zu decken. Die Einschätzung des Betriebsleiters bezüglich der Steigerung des Naturalertrags sowie der Stickstoffdüngereinsparung durch den Einsatz des N-Sensors kann jedoch herangezogen werden, um die Wirtschaftlichkeit des Sensor Einsatzes im Betrieb Ludwig Spanner näherungsweise abzuschätzen.

3.2.4.1 Kosten des N-Sensor-Einsatzes

Nach Angabe des Betriebsleiters waren zu Beginn des Forschungsprojektes „*pre agro*“ Investitionen in Höhe von ca. 35.000 € für einen N-Sensor, einen GPS Empfänger sowie zwei LH 500 Bordcomputerterminals der Firma LH Agro notwendig. Zusätzlich musste die vorhandene Sätechnik, der Düngersteuer sowie die Pflanzenschutzspritze durch GPS-fähige Geräte ersetzt werden. Wobei diese Investitionen teilweise nur notwendig waren, um den im „*pre agro*“ verfolgten Mapping-Ansatz zu realisieren.

Da der Mapping-Ansatz nach Abschluss des Forschungsprojekts auf Grund der bereits beschriebenen Probleme eingestellt wurde und nur die teilflächenspezifische Stickstoffdüngung nach dem Sensor-Ansatz bis in die Gegenwart weiterverfolgt wird, werden im Folgenden der Investitionsbedarf sowie der zusätzlich Aufwand für diesen Ansatz isoliert betrachtet und dann auch für weiterführende Wirtschaftlichkeitsrechnungen herangezogen.

Zur Implementierung der teilflächenspezifischen Stickstoffdüngung nach dem N-Sensor Ansatz sind Investitionen in Höhe von ca. 22.000 € notwendig. Für den Betrieb Ludwig Spanner beliefen sich diese jedoch nur auf ca. 9.000 € aufgrund einer Investitionsförderung, die mit der Teilnahme an dem Forschungsprojekt „*pre agro*“ verbunden war. Mit der Nutzung des N-Sensors sind auch zusätzliche Rüstzeiten zur Installation und Inbetriebnahme des Sensors im Umfang von 3 Stunden

notwendig. Im Betrieb fallen diese zusätzlichen Arbeitszeiten zur zweiten und dritten N-Düngung, also zweimal im Jahr an.

3.2.4.2 Nutzen des N-Sensor-Einsatzes

Den größten Nutzen des N-Sensors sieht der Betriebsleiter in der deutlichen Reduzierung des Lagerrisikos bei der Düngung des Getreides. Herr Spanner berichtet, dass er bei der Düngung schon immer gern an die Grenzen des Ertragspotenzials gegangen sei. Mit Hilfe der Technologie fühlt er sich sicherer, dass das Getreide nicht überdüngt wird und ins Lager geht.

Des weiteren schätzt Herr Spanner, dass eine Steigerung des Naturalertrags bei Winterweizen und Winterroggen im Bereich von 2 bis 5 % (im Durchschnitt 3,5 %) durch teilflächenspezifische Stickstoffdüngung im Vergleich zur einheitlichen Düngung auf seinem Betrieb realisiert wird. Zugleich wurde die Intensität der Stickstoffdüngung um ca. 5% reduziert. So wurde vor der Einführung der teilflächenspezifischen Stickstoffdüngung mit dem N-Sensor 180 bis 240 kg N/ha bei Winterweizen appliziert. Seit der teilflächenspezifische Ansatz zur Stickstoffdüngung verfolgt wird, ist die Intensität auf 180 bis 200 kg N/ha reduziert worden. Neben dem geringeren Lagerrisiko, den möglichen Ertragssteigerungen sowie den geringeren Stickstoffdüngerkosten berichtet Herr Spanner zudem von gleichmäßigeren und teilweise höheren Kornqualitäten.

Neben den bereits aufgeführten Vorteilen sieht der Betriebsleiter außerdem Vorteile durch den Einsatz von Precision-Farming-Technologien bei der Betriebsorganisation. Speziell bei Großbetrieben, bei denen die teilflächenspezifischen Kenntnisse über die Flächen begrenzt sind, können teilflächenspezifische Standortinformationen dazu beitragen, die Produktionstechnik an den Standort schnell anzupassen.

Nach Einschätzung von Herrn Spanner hat der Einsatz von Precision-Farming-Technologien auch eine gesellschaftspolitische Dimension. So kann der Einsatz dieser neuen Technologie dazu führen, dass aufgrund der Dokumentationsmöglichkeiten sowie der verbesserten Anpassung des Betriebsmittelinputs an ökologische Belange die „diffusen Ängste der Gesellschaft speziell gegenüber Düngung und Pflanzenschutz“ reduziert werden können. Dieser zwar nicht monetär bewertbare Nutzen kann speziell das öffentliche Image von landwirtschaftlichen Großbetrieben verbessern.

3.2.4.3 Kosten-Nutzen-Analyse

Zur Überprüfung der Wirtschaftlichkeit wird wie in Tabelle 2 dargelegt eine Kosten-Nutzen-Analyse sowie Break-Even-Analysen für den Einsatz des N-Sensors auf dem Betrieb Ludwig Spanner durchgeführt. Dazu werden wie in Tabelle 2 ausgewiesen die jährlichen Kosten der Investition in den N-Sensor berechnet. Sie belaufen sich auf 2.699 € bei einem Abschreibungszeitraum von 10 Jahren sowie einem Zinsansatz von 4 % per Anno. Zusätzlich werden jährlich Kosten in Höhe von 440 € für Montagearbeiten, Reparaturen sowie Softwareupdates berücksichtigt. Aus den beschriebenen Positionen können jährliche Kosten von 3.139 € abgeleitet werden. Die jährlichen Kosten je Hektar betragen bei einem Einsatzumfang von 80 ha 39 €. Um diese zu decken, müsste ausgehend von einem durchschnittlichen Ertragsniveau bei Winterweizen von 80 dt/ha und einem Winterweizenpreis von 11 €/dt der Naturalertrag um ca. 3,6 dt/ha durch die teilflächenspezifische Stickstoffdüngung gesteigert werden, um den Break-Even zu erreichen. Dies entspricht einer Ertragssteigerung von 4,5 %.

Neben der Steigerung des Naturalertrags kann ebenfalls eine Reduzierung der Stickstoffdüngerkosten dazu beitragen, die jährlichen Kosten des N-Sensor Einsatzes zu decken. Bei einem angenommenen Stickstoffpreis von 0,75 €/kg (Reinnährstoff) wäre es notwendig, die Stickstoffdüngergabe um 52 kg N/ha zu reduzieren; das entspricht einer Reduktion um 25 %, ausgehend von einem praktizierten Stickstoffdüngeniveau von 210 kg N/ha (Tabelle 2).

Den Einschätzungen von Herrn Spanner zu Folge wird auf seinem Betrieb durch die Düngung mit dem N-Sensor ein um durchschnittlich 3,5 % höherer Kornertrag bei Winterweizen erzielt als mit einheitlicher betriebsüblicher Düngung. Dies würde ausgehend von einem durchschnittlichen Ertragsniveau von 80 dt/ha bei Winterweizen bedeuten, dass 2,8 dt/ha Mehrertrag bzw. 31 €/ha Mehrerlös durch Teilschlagdüngung erzielt wird. Laut Herrn Spanner gelingt es neben der Ertragssteigerung zudem, das Stickstoffdüngeniveau um ca. 5% zu senken. Dies bedeutet bei einem praktizierten einheitlichen Düngeniveau von 210 kg N/ha eine Einsparung von 11 kg N/ha bzw. 8 €/ha. Die Summe aus dem höheren Erlös aufgrund des höheren Naturalertrags sowie den reduzierten Stickstoffdüngerkosten durch die teilflächenspezifische N-Düngung belaufen sich auf 39 €/ha. Aus den dargestellten Berechnungen ergibt sich somit bei dem derzeitigen Einsatzumfang von 80 ha ein geringfügiger Verlust von 1 €/ha und Jahr. Speziell für den Betrieb Ludwig Spanner ergibt sich jedoch ein Gewinn durch den Einsatz des N-Sensors von 19 €/ha (rechte Spalte in Tabelle 2), da wie bereits erläutert aufgrund einer Investitionsförderung der Investitionsbedarf für den N-Sensor nur 9000 € betrug.

Es bleibt anzumerken, dass bei den angestellten Kalkulationen evtl. höhere Erlöse aufgrund höherer Kornqualität infolge der teilflächenspezifischen Stickstoffdüngung sowie mögliche Vorteile durch eine Reduzierung des Lagerrisikos keine Berücksichtigung gefunden haben. Es handelt sich somit um eine konservative Einschätzung der Wirtschaftlichkeit.

Tabelle 2: Kosten-Nutzen-Analyse des N-Sensor Einsatzes

Kennzahl	ohne Investi- tions- förderung	Investitions- förderung Betrieb Span- ner	Einheit
N-Sensor (jährliche Kosten der Investition)	2.699	1.104	€ a ⁻¹
jährliche Kosten für Montage, Repa- ratur & Updates 2% des Investiti- onsbedarfs	440	440	€ a ⁻¹
Summe jährliche Kosten	3.139	1.544	€ a ⁻¹
Einsatzumfang (Getreidefläche)	80	80	ha
jährliche Kosten pro Getreidefläche	39	19	€ ha ⁻¹ a ⁻¹
notwendige Erhöhung des Ertrags bis Break-Even	3,6 4,5	1,8 2,2	dt ha ⁻¹ %
notwendige Reduktion des N-Einsatzes bis Break-Even	52 25	26 12	kg N ha ⁻¹ %
Erzielte Erhöhung des Naturaler- trags (Betriebsleiterschätzung)	3,5 2,8 31	3,5 2,8 31	% dt ha ⁻¹ €/ha
Erzielte Reduzierung des Stickstoff- einsatzes (Betriebsleiterschätzung)	5 11 8	5 11 8	% kg N ha ⁻¹ € ha ⁻¹
Summe Mehrertrag & Stickstoffkos- teneinsparung	39	39	€ ha ⁻¹ a ⁻¹
Gewinn- bzw. Verlustbeitrag	-1	19	€ ha ⁻¹ a ⁻¹
getroffene Annahmen:			
N-Sensor (Investitionsbedarf)		22.000 €	
Nutzungszeitraum		10 Jahre	
Zins		4 %	
Winterweizenpreis		11 € dt ⁻¹	
Stickstoffpreis		0,75 € kg ⁻¹	
ursprünglich praktiziertes durchschnittliches Dünge- niveau		210 kg N ha ⁻¹	
durchschnittliches Ertragsniveau Winterweizen		80 dt ha ⁻¹	

Quelle: eigene Berechnungen

3.3 Vergleichende Beurteilung des Technikeinsatzes

Die Bewirtschaftungskonzepte der beiden untersuchten Betriebe und der damit im Zusammenhang stehende Technikeinsatz unterscheiden sich grundsätzlich in der Art der teilflächenspezifischen Informationsgewinnung und -verarbeitung bis hin zur Steuerung der teilflächenspezifischen Applikation. Während auf der Neuseeland Agrar GmbH die teilflächenspezifische Applikation der Betriebsmittel anhand von Applikationskarten (Mapping-Ansatz) erfolgt, die auf Basis von historischen Erträgen und Abreifeluftbildern erstellt werden, erfolgt die teilflächenspezifische Stickstoffdüngung auf dem Betrieb Ludwig Spanner nach einem Sensor-Ansatz, bei dem während der Überfahrt im so genannten Onlineverfahren die Stickstoffdüngergabe bestimmt wird.

Die Befragung der beiden Betriebsleiter ergab jeweils, dass für sie nur der derzeit durchgeführte Ansatz für ihre betrieblichen Voraussetzungen zielführend ist. So berichtet Herr Spanner, dass mit dem Beginn des Forschungsprojekts „pre agro“ auf seinem Betrieb ein Mapping-Ansatz eingeführt wurde, dieser aber aufgrund der Tatsache, dass die eingesetzten Entscheidungsregeln nicht für seinen Naturraum entwickelt wurden, nicht überzeugte. Dagegen entsprechen die applizierten Düngergaben nach dem N-Sensor genau seiner langjährigen Betriebsleitererfahrung. Dies erklärt sich Herr Spanner dadurch, dass bei der Düngung nach dem Mapping-Ansatz jeweils nach Ertragserwartung in den Ertragszonen gedüngt wurde. Dieser Ansatz scheint für seinen Betrieb jedoch nicht optimal zu sein. Dies kann folgendermaßen erklärt werden: Da auf den Flächen des Betriebs Spanner der Niederschlag nicht der limitierende Faktor ist, kann auch auf Flächen mit geringem Ertragspotenzial bei genügend hoher Stickstoffdüngung ein relativ hoher Ertrag erzielt werden, während es auf den ohnehin guten Standorten nicht sinnvoll erscheint, die Stickstoffgaben im Vergleich zur einheitlichen betriebsüblichen Düngung weiter zu erhöhen. Genau dieses Düngekonzept ist mit dem N-Sensor verwirklicht. Der positive ökonomische Effekt dieses Ansatzes liegt somit für die beschriebenen Standortbedingungen weniger in der Einsparung von Stickstoffdüngerkosten sondern eher in der Ertragssteigerung, Reduzierung des Lagerisikos sowie in den höheren und gleichmäßigeren Kornqualitäten begründet.

Auf der Neuseeland Agrar GmbH zeigen die Standortvoraussetzungen ein anderes Bild. Die Böden haben ein sehr hohes Ertragspotenzial, bei denen die relativ niedrigen Niederschläge meist ertragsbegrenzend wirken. Nach Einschätzung von Herrn Lisso wäre daher für seinen Betrieb eine teilflächenspezifische Stickstoffdüngung, bei der Niedrigertragszonen aufgedüngt werden, in denen das verfügbare Bodenwasser in erster Linie ertragslimitierend wirkt, nicht erfolgsversprechend, da aufgrund des Wassermangels der zusätzliche Stickstoffdünger in

diesen Ertragszonen nicht pflanzenverfügbar wäre. Sinnvoll erscheint es dagegen, in den Niedrigertragszonen die Stickstoffdüngergaben wesentlich zu reduzieren, während sie in den Hohertragszonen unverändert bleiben. Um dieser Standortbesonderheit Rechnung zu tragen, ist laut Lisso ein Sensor-Ansatz, wie er derzeit verfolgt wird, weniger geeignet als ein Mapping-Ansatz. Da wie bereits erläutert der regelmäßig wiederkehrende niedrige Niederschlag das Ertragsmuster bestimmt, sind die Ertragszonen auf der Neuseeland Agrar GmbH zeitlich relativ stabil, wodurch jährlich nur geringfügige Korrekturen an den Potenzialkarten vorgenommen werden müssen.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass der Einsatz von Precision-Farming-Technologien auf Betriebsebene den Arbeitsablauf sowie die Betriebsorganisation grundlegend verändern kann. So verdeutlichen die Untersuchungen auf der Neuseeland Agrar GmbH, dass sich die Aufgabenfelder des Betriebsleiters und der Arbeiter stark verändert haben. Herr Lisso ist beispielsweise seit der Einführung des Teilschlagmanagements zwei Wochen im Jahr damit beschäftigt, die Potenzialkarten, die Grundlage der Applikationskarten sind, mit Hilfe der jeweils neuen Ertragskarten abzugleichen und eventuell zu aktualisieren. Des Weiteren muss er nach seinen eigenen entwickelten Entscheidungsregeln Überlegungen anstellen, wie er die gesammelten teilflächenspezifischen Informationen in Entscheidungsalgorithmen zur teilflächenspezifischen Applikation der Betriebsmittel überführt. Speziell diese Tätigkeit erfordert großes pflanzenbauliches Know-How sowie Kenntnis der notwendigen Spezialsoftware. Auch für die beschäftigten Arbeiter auf der Neuseeland Agrar GmbH hat sich die Arbeitsorganisation verändert. Sie empfangen früher von einem weiteren Mitarbeiter Anweisungen, wie sie die Felder bestellen sollen, jetzt erhalten sie die Anweisungen direkt von Herrn Lisso und zwar in Form von Applikationskarten, die auf Chipkarten abgespeichert sind. Dieselben Chipkarten werden nach erledigter Arbeit wieder an Herrn Lisso zurückgegeben. Falls die Arbeiter aufgrund ihrer Erfahrung die Applikationskarten während des Arbeitsschrittes korrigiert haben, so wird dies auf den Chipkarten abgespeichert. Auf diese Art liegen für den Betrieb exakte Nachweise über den Betriebsmitteleinsatz auf den einzelnen Feldern vor.

Im Gegensatz dazu zeigt die Analyse des Betriebs Ludwig Spanner, dass der Einsatz des N-Sensors nicht in dem Maße in die Betriebsorganisation eingreift, wie dies für den Mapping-Ansatz beschrieben wird. Dies liegt darin begründet, dass der N-Sensor als Insellösung betrachtet werden kann. Er arbeitet eigenständig und kann, ohne dass bereits in vorangegangenen Jahren Daten gesammelt werden müssen sofort eingesetzt werden. Es ist ebenfalls nicht notwendig, teilflächenspezifische Daten abzuspeichern und in Applikationskarten umzuwandeln.

Die dargestellten ökonomischen Kalkulationen zeigen, dass sich der Technologieinsatz für die teilflächenspezifische Bewirtschaftung für beide Beispielbetriebe lohnt. Allerdings rechnet sich der Einsatz des N-Sensors im Betrieb Spanner bei

gegebener Flächenausstattung nur unter Berücksichtigung der im Rahmen des „pre agro“ Forschungsprojektes geleisteten finanziellen Unterstützung. Darüber hinaus muss berücksichtigt werden, dass die ökonomischen Berechnungen auf Annahmen bezüglich Mehrertrag bzw. Betriebsmitteleinsparungen beruhen, die ohne die Technologie nicht erbracht werden können. Ein wissenschaftlicher Beweis durch den gezeigt werden kann, dass die erzielten Gewinne in erster Linie auf die teilflächenspezifische Bewirtschaftung zurückzuführen sind, steht noch aus. Die zum Beispiel von WHELAN und MCBRATNEY (2001) formulierte Nullhypothese der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung, die besagt, dass einheitliche Bewirtschaftung gegenüber der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung die optimale Strategie darstellt, kann mit den Ergebnissen aus den Praxisbetrieben nicht widerlegt werden. Die Frage, ob ein verbessertes Management ohne teilflächenspezifische Bewirtschaftung und dem damit einhergehenden Technik- und Kosteneinsatz vergleichbare ökonomische Erfolge erbringen könnte, kann nicht beantwortet werden.

Um dieser Frage genauer nachzugehen, wäre zu prüfen, inwieweit zum Beispiel im Betrieb Lisso eine generelle Reduzierung der Düngung ohne den mit Precision Farming verbundenen Technikeinsatz zu vergleichbaren ökonomischen Ergebnissen geführt hätte. Auch die Einsparung der Verwalterstelle auf dem Betrieb kann nicht allein auf die Einführung von Precision-Farming-Technologien auf dem Betrieb zurückgeführt werden. Beim Betrieb Spanner müsste geprüft werden, ob die Anpassung der Düngung an den aktuellen Bedarf auch flächeneinheitlich hätte durchgeführt werden können, um zu belegen, dass die teilflächenspezifische Bewirtschaftung ökonomisch rentabel ist. Die Prüfung dieser Forschungsfragen müsste mehrjährig erfolgen und würde den Rahmen dieser Studie bei weitem übersteigen. Die Erfahrungen aus den beiden Betrieben zeigen deutlich, dass neben der räumlichen Variabilität des Bedarfs für Betriebsmittel die zeitliche Variabilität ein mindestens ebenso wichtiger Managementbereich ist.

4 Übertragbarkeit der Ansätze

Der Technikeinsatz in beiden Beispielsbetrieben zeigte einen deutlichen Nutzen für die Betriebe, auch wenn sich im Betrieb Spanner der Technikeinsatz bei der bestehenden Flächennutzung nur unter Berücksichtigung der Projektmittel aus einem Forschungsprojekt lohnt. Dennoch zeigen die dargestellten Analysen, dass nicht jeder Ansatz zum Teilschlagmanagement für jeden Standort erfolgsversprechend ist. Vielmehr muss jeweils eine individuelle Lösung gefunden werden, die bei den untersuchten Betrieben eine sehr starke Eigeninitiative erforderte. Ohne ein entsprechendes Engagement kann von einem erfolgsversprechenden Einsatz von Precision-Farming-Technologien mit den zur Verfügung stehenden Techniken und Beratungsempfehlungen nicht ausgegangen werden.

Insbesondere der Betrieb Lisso hat mit einem beispiellosen Einsatz räumliche Informationen über seine Produktionsflächen erfasst, archiviert und verwaltet, wie es nur in Ausnahmefällen von Landwirten selber durchgeführt werden kann. Zwei Hemmnisse stehen demnach der Übertragbarkeit des von Herrn Lisso verfolgten Ansatzes gegenüber: hohe Kosten für die eingesetzten Technologien und hoher Aufwand für die Erfassung und Verarbeitung der teilflächenspezifischen Informationen. Wenn beides drastisch reduziert werden kann, ist damit zu rechnen, dass Landwirte in stärkerem Maße teilflächenspezifische Standortinformationen nutzen, um ihre Flächen entsprechend zu bewirtschaften. Erfolgsversprechend in dieser Richtung scheint der Weg zu sein, der zurzeit von der Landwirtschaftskammer Hannover zusammen mit dem Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung verfolgt wird. In Niedersachsen liegen kartierte Standortinformationen aus der Reichsbodenschätzung im Niedersächsischen Bodeninformationssystem (NIBIS) flächendeckend vor und können genutzt werden, um für die Analyse des Nährstoffstatus des Bodens Teilflächen auszuweisen, die dann gezielt beprobt werden können. In Zusammenarbeit mit der Officialberatung und kommerziellen Beratern können die Landwirte dann mit begrenztem Aufwand Hinweise über den teilflächenspezifischen Düngebedarf bekommen. Vielfach wird die teilflächenspezifische Applikation der Grunddünger dann „nach dem Auge“ und ohne teilflächenspezifische Applikationstechnologie durchgeführt. Mit dieser Herangehensweise sind für den Landwirt zunächst deutlich weniger Kosten verbunden. Je nach Heterogenität seiner Standorte kann der Landwirt dann prüfen, inwiefern es sinnvoll erscheint, die teilflächenspezifische Applikation zu automatisieren.

Precision-Farming-Technologien werden seit den frühen 90iger Jahren erforscht und erprobt. Dennoch ist bis jetzt die Verbreitung dieser Technologien weit hinter den ursprünglichen Erwartungen von Experten zurückgeblieben (MCBRATNEY et al., 2005; FRIEDRICHSEN et al., 2004, S. 725). ROSSKOPF

und WAGNER (2003, S. 129) erfassen auf Basis einer empirischen Studie Ursachen von „Informations- und Kommunikationstechnologie-Akzeptanzproblemen“ und kommen zu dem Schluss, dass im Wesentlichen die fehlende Benutzerfreundlichkeit, die hohen Anschaffungskosten, die unsicheren ökonomischen Vorteile sowie der hohe Zeitaufwand für die Akzeptanzprobleme verantwortlich sind. Weiterhin ist als wesentlicher Nachteil speziell bei den verschiedenen Precision-Farming-Technologien die fehlende Kompatibilität der einzelnen Technologien unterschiedlicher Anbieter zu nennen. Auch FRIEDRICHSEN et al. (2004, S. 727 f.) zeigen anhand eines Literaturüberblicks, dass mangelnde Kompatibilität zwischen verschiedenen Softwareprodukten und unerwartet hohe Technikkosten Einführungshemmnisse für Precision-Farming-Technologien darstellen. AUERNHAMMER (2003) nennt einheitliche Standards für die elektronische Kommunikation zwischen allen Arbeits- und Entscheidungsprozessen als Grundvoraussetzung für ein zukünftig effizientes Teilschlagmanagement.

Ähnliche Aussagen haben auch die beiden Betriebsleiter zu den derzeit bestehenden Akzeptanzhemmnissen getroffen. Die Untersuchungen haben jedoch gezeigt, dass die Entwicklung der Technik als solches weiter vorangeschritten ist als die Entwicklung von konkreten Algorithmen zur teilflächenspezifischen Applikation von Betriebsmitteln; dies gilt insbesondere für die Stickstoffdüngung. Hierfür fehlen nach wie vor überzeugende Entscheidungsregeln, welche die Düngung gesichert verbessern können.

Noch ist nicht absehbar, welche Precision-Farming-Technologien sich in Zukunft durchsetzen werden. Letztendlich werden sich allerdings nur die Technologien durchsetzen, die für die Landwirte am erfolgsversprechendsten sind. Dies ist beispielsweise in stärkerem Maße bei den Autoguide-Systemen der Fall, die dem Nutzer einen Vorteil bringen, ohne dass ein mehr oder weniger kompliziertes Entscheidungsunterstützungssystem nötig ist (MCBRATNEY et al., 2005).

5 Zusammenfassung

Ziel dieser Studie ist es, den betrieblichen Nutzen des Einsatzes von Precision-Farming-Technologien anhand einer Literaturstudie und Befragungen von zwei Betriebsleitern, die seit längerem Precision-Farming-Technologien einsetzen, zu analysieren. Die ausgesuchten Betriebe setzen unterschiedliche Precision-Farming-Konzepte zur Steuerung der teilflächenspezifischen Ausbringung verschiedener Betriebsmittel ein.

Der eine Betrieb (Neuseeland Agrar GmbH) variiert Aussaat, Stickstoffdüngung sowie Fungizidbehandlung teilflächenspezifisch nach einem speziell für den Betrieb erarbeiteten Mapping-Ansatz. Auf der Basis von Betriebsmitteleinsparungen und Ertragssteigerungen, wie sie sich seit der Einführung der Technologie im Betrieb ergeben haben, werden die mit dem Einsatz der Technik verbundenen Kosten mehr als kompensiert. Durch das veränderte Betriebsmanagement steigt der jährliche Gewinn um ca. 50 €/ha. Der zweite untersuchte Betrieb (Spanner, Essenbach) setzt den N-Sensor der Firma Yara zur teilflächenspezifischen Stickstoffdüngung des Getreides ein und erzielt mit dem Einsatz des Sensors aufgrund höherer Erträge und geringerer Düngeeinsatzmengen einen um ca. 20 €/ha höheren Gewinn.

Über die wirtschaftlichen Auswirkungen hinaus hat der Einsatz der Technologien mehr oder weniger starke Auswirkungen auf das Betriebsmanagement. Während in dem Betrieb von Herrn Spanner der Einsatz des N-Sensors lediglich einen erhöhten Arbeitsaufwand zur Installation und Kalibrierung des Sensors mit sich bringt, sind die Arbeitsabläufe der Neuseeland Agrar GmbH deutlich stärker durch die neue Technologie verändert. Für die Erarbeitung eines Konzeptes zur teilflächenspezifischen Bewirtschaftung musste viel Vorarbeit geleistet werden. Heute werden die Arbeitsanweisungen den Arbeitern in Form von Applikationskarten weitergegeben, anstatt mündlich zu besprechen, wie welche Felder bewirtschaftet werden sollen. Insgesamt werden die Veränderungen der Arbeitsabläufe allerdings durchweg als positiv gesehen.

Die Übertragbarkeit der Ergebnisse wird kritisch diskutiert. So waren die Gewinnsteigerungen in beiden Betrieben nur aufgrund einer sehr starken Eigeninitiative bei der Entwicklung der Konzepte für die Teilflächenbewirtschaftung und teilweise nur unter Berücksichtigung einer finanziellen Unterstützung im Rahmen eines Forschungsprojektes möglich.

Die Ergebnisse zeigen weiterhin, dass nicht jeder Ansatz zum Teilschlagmanagement für jeden Standort erfolgsversprechend sein muss. Vielmehr müssen jeweils betriebsindividuelle Lösungen gefunden werden. Bisher fehlen allerdings die Konzepte, die aufzeigen, unter welchen Voraussetzungen der Einsatz welcher Technologie am erfolgsversprechendsten ist. Hinweise hierzu konnten aus den Erfahrungen der beiden Betriebe abgeleitet werden. Demnach sind Dünge-

me auf der Basis von Ertragskarten eher für Standorte, bei denen der Niederschlag begrenzend wirkt vorteilhaft, während an Standorten, bei denen die Stickstoffversorgung limitierend ist, sensorbasierte Systeme vorgezogen werden. Diese von zwei Standorten abgeleiteten Erfahrungen bedürfen allerdings noch einer wissenschaftlichen Überprüfung bevor sie verallgemeinert werden können.

Danksagung

Die Autoren möchten sich an dieser Stelle herzlich bei den beiden Betriebsleitern Herrn Lisso und Herrn Spanner für die Unterstützung bei der Erstellung dieser Studie bedanken.

6 Literaturverzeichnis

ANONYM

Die Hofbodenkarte–Einstieg in die Präzisionslandwirtschaft. Veröffentlicht im Internet, letzter Zugriff: 28.11.2005, <http://www.hofbodenkarte.de>

AUERNHAMMER, H.

Wie weiter bei Precision Farming? – Entwicklungsstand und Trends. DLG-Pressemitteilung Nr. 3, 10.11.2003.

AUERNHAMMER, H.

VDI-MEG Jahrbuch Agrartechnik. In MATTHIES, H.J., MEIER, F. (Hrsg.), VDI-Verlag, Düsseldorf 2004, S. 31-38.

DABBERT, S.; KILIAN, B.

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

FRIEDRICHSEN, M.S.; NGANJE, W.E.; WILSON, W.W.; GUSTAFSON, C.R.; FRANZEN, D.W.

Marginal Impact of Education, Financial Performance and Government Programs on the Adoption of Precision Agriculture Technology. In: MULLA, D.J. (Hrsg.), Proceedings of the 7th International Conference on Precision Agriculture 2004, Minneapolis, Minnesota, S. 724-738.

GRIFFIN, T.; LAMBERT, D.; LOWENBERG-DEBOER, J.

Economics of Lightbar and Auto-Guidance GPS Navigations Technologies. In: STAFFORD, J.V. (Hrsg.), Precision Agriculture '05, Wageningen Academic Publishers 2005, S. 581-587.

HEISSENHUBER, A.; MEYER-AURICH, A.; GANDORFER, M.; DREIER, M.

Ökonomisch/ökologische Bewertung von Precision Farming im Vergleich mit herkömmlichen Produktionsverfahren. In SCHRÖDER, P.; HUBER, B.; GERL, G.; MUNCH, J.C. (Hrsg.), FAM-Abschlussbericht Hauptphase 3, GSF Neuherberg 2004, 59-70 .

LISSO, H.

GPS-gestützte Teilflächenbewirtschaftung. RKL-Schrift 4.1.0 (2003), S. 1123-1143.

LÜTTICKEN, R.

Realisierung des Raum-Zeit-Bezugs von Daten zur Umsetzung teilflächenspezifischer Bewirtschaftungsmaßnahmen im Pflanzenbau. Dissertation, W. und S. Koch Verlag, Stuttgart 1996.

MCBRATNEY, A.; WHELAN, B.; ANCEV, T.

Future Directions of Precision Agriculture. Precision Agriculture, 6 (2005), S. 7-23.

OSTHEIM, K-W.

Prüfung der ökologischen Vorzüglichkeit einer GPS-gestützten teilflächen-spezifischen Landbewirtschaftung. Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster-Hiltrup 2000.

ROSSKOPF, K.; WAGNER, P.

Akzeptanz neuer Technologien in der Landwirtschaft – Ergebnisse empirischer Studien. In GIL: Mobile Information - Chancen für die Agrarwirtschaft und ihre Partner. Referate der 24. GIL-Jahrestagung, Göttingen 2003, S. 126-130.

SCHMERLER, J.; BASTEN, M.

Cost/Benefit Analysis Of Introducing Site-Specific Management On A Commercial Farm. In: Precision Agriculture '99. Papers presented at the 2nd European Conference on Precision Agriculture, Denmark 1999, S. 959-967.

SCHMERLER, J.; HEISIG, M.; SCHOBER, H.; SCHELLPEPER, G.; ADAMEK, R.; GROTHE, K.; GIEBEL, A.; FELMMING-FISCHER, E.; FRANK, U.; ANLAUFF, A.; WENDT, U.

Forschungsberichte des ATB: Ergebnisse über Verfahren zur teilflächen-spezifischen Pflanzenproduktion. Institut für Agrartechnik Bornim e. V., Potsdam-Bornim, 2001.

SOMMER, C.; VOßHENRICH, H.H.

Bodenbearbeitung. In KTBL (Hrsg.): Precision Agriculture – Herausforderung an integrative Forschung, Entwicklung und Anwendung in der Praxis. KTBL-Sonderveröffentlichung 38 (2002), S. 237-249.

TIMMERMANN, C.; GERHARDS, R.; KÜHBAUCH, W.

The Economic Impact of Site-Specific Weed Control. Precision Agriculture, 4 (2003), S. 249-260.

WAGNER, P.

Wirtschaftlichkeit von Precision Farming- Methoden und Möglichkeiten der Wirtschaftlichkeitsprüfung im landwirtschaftlichen Unternehmen. In Precision Farming, Analyse, Planung, Umsetzung in der Praxis. KTBL-Schrift, 419 (2004), S. 31-53.

WEISZ, R.; HEININGER, R.; WHITE, J.G.; KNOX, B.; REED, L.

Long-term variable rate lime and phosphorus application for Piedmont no-till field crops. Precision Agriculture, 4 (2003), S. 311-330.

WHELAN, B.; MCBRATNEY, A.

The "Null Hypothesis" of Precision Agriculture Management. Precision Agriculture, 2 (2001), S. 265-279.