

**Ex-Post-Bewertung des  
Agrarinvestitionsförderungsprogramms (AFP)  
im Förderzeitraum 2000 bis 2006**

---

**Länderübergreifender Bericht**

**Materialband**



Verfasser:

Bernhard Forstner (Einzelbetriebliche Wirkungen)  
Angela Bergschmidt (Umwelt und Tierschutz)  
Walter Dirksmeyer (Gartenbau und Diversifizierung)  
Henrik Ebers (Einzelbetriebliche Wirkungen)  
Antje Fitschen-Lischewski (Einzelbetriebliche Wirkungen)  
Anne Margarian (strukturelle und regionale Wirkungen)  
Jan Heuer (Datenmanagement)

Institut für Betriebswirtschaft  
Johann Heinrich von Thünen-Institut  
Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei  
Bundesallee 50  
38116 Braunschweig

Ansprechpartner: Bernhard Forstner  
Tel: 0531 596-5233  
E-mail: [bernhard.forstner@vti.bund.de](mailto:bernhard.forstner@vti.bund.de)

Braunschweig, Februar 2009

# Materialband

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Ableitung von sachgerechten Analyseperioden bei der Untersuchung von investitionsbedingten Einkommenswirkungen</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Auswahl der Indikatoren zur Beurteilung der Förderwirkungen in den Bereichen Einkommen und Produktivität</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>Logistische Regression: Methode und Vorgehensweise</b>	<b>25</b>
<b>4</b>	<b>Wirkung des AFP auf die Umwelt</b>	<b>29</b>
<b>5</b>	<b>Wirkung des AFP auf tiergerechte Haltungsformen</b>	<b>83</b>
<b>6</b>	<b>Agrarstrukturentwicklung und AFP</b>	<b>139</b>



# **Materialband**

- 1 Ableitung von sachgerechten Analyseperioden bei der Untersuchung von investitionsbedingten Einkommenswirkungen**



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Untersuchungshintergrund</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Methodische Vorgehensweise</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Datenbasis</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Zusammenfassung und Fazit</b>	<b>13</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>15</b>

## **Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen**

Abbildung 1:	Methodische Vorgehensweise am Beispiel eines „Investitionsklumpens“ (t0 = WJ 1999/00 bis 2001/01)	8
Abbildung 2:	Ordentliches Ergebnis der "Investierer" im Verhältnis zum Rest der identischen Milchvieh-Testbetriebe („Referenz“, n=905)	11
Abbildung 3:	Abschreibungen der "Investierer" im Verhältnis zum Rest der identischen Milchvieh-Testbetriebe („Referenz“, n=905)	12
Tabelle 1:	Überblick über die Datenlage beim Bezug der jeweiligen „Investitionsklumpen“ auf die verschiedenen Jahresabstände zur durchgeführten Investition (t-4 bis t+6) und die auswertbaren Fallzahlen	9



# 1 Untersuchungshintergrund

## *Problemstellung und Zielsetzung*

Im Zusammenhang mit der Messung von Einkommenswirkungen größerer (baulicher) Investitionen stellt sich die Frage, wann sich die Wirkungen manifestieren und wie man sie erfassen kann. Hintergrund dieser Frage ist, dass die Analyse von Einkommenswirkungen als Folge geförderter einzelbetrieblicher Investitionen bei der obligatorischen Bewertung dieser Maßnahme (EU-KOM, 2000) eine zentrale Bedeutung einnimmt. Hinsichtlich der methodischen Erfassung dieser Wirkungen, insbesondere dazu, welche Datengrundlage (v. a. Abschlussjahre der Buchführung) heranzuziehen sind, gibt es keine schlüssigen Hinweise. Zwar erachtet die Europäische Kommission (2000) mindestens zwei Jahre Abstand zwischen Abschluss der geförderten Investition und Wirkungsmessung als notwendig. Neben Plausibilitätsüberlegungen liegen jedoch keine empirischen Belege dazu vor, in welchem Abstand zur Inbetriebnahme der relevanten Investition die Wirkungsmessung erfolgen soll.

Ziel dieses Beitrages ist es, anhand der Auswertung von Jahresabschlüssen des deutschen Testbetriebsnetzes abzuleiten, welcher Zeitraum nach Durchführung der Investitionen für die Messung von investitionsbedingten Einkommenseffekten sachgerecht ist. Aus dieser Erkenntnis soll ein Vorschlag zur Auflagenbuchführung investiv geförderter Betriebe abgeleitet werden, der die erforderliche Datengrundlage, i. e. Umfang und Dauer der Auflagenbuchführung, für die Wirkungsmessung definiert.

## *Bisherige Praxis der Analyse von Einkommenswirkungen*

Bisherige Praxis der Wirkungsmessung im Zusammenhang mit geförderten einzelbetrieblichen Investitionen ist, zentrale Erfolgskennzahlen aus den Jahresabschlüssen der geförderten Betriebe im sogenannten vertikalen Vergleich (Vorher-Nachher) zu analysieren, wenn diese Betriebe das sogenannte Zieljahr (4. Jahr nach Bewilligung der Förderung (t+4)) erreicht und Jahresabschlüsse vorgelegt hatten. Die Ausgangssituation (t<sub>0</sub>) vor der Durchführung der Investition wird in einem Investitionskonzept (IK) erfasst. Dieser Untersuchungsansatz leidet häufig darunter, dass die verfügbaren Abschlussjahre der Buchführung unzureichend sind, weil die Erfassung durch Landesbehörden nicht konsequent verfolgt wird, die Jahresabschlüsse nicht in digitaler Form vorliegen und/oder weil die Kombination von Investitionskonzepten und Jahresabschlüssen nicht möglich ist (z.B. wegen fehlender Betriebsnummern).

Ein weiteres Problem ist, dass im Rahmen der bestehenden Evaluierungspflichten Daten der laufenden Förderperiode ausgewertet werden müssen. Dies führt dazu, dass z.B. für die Förderperiode 2000 bis 2006 auch zur Ex-post-Bewertung, die bis Ende 2008 vorzulegen war, lediglich Jahresabschlüsse bis zum Wirtschaftsjahr 2005/06 für Auswertungszwecke verfügbar waren und daher lediglich für die Bewilligungsjahre 2000 bis 2002 Jah-

resabschlüsse vorlagen, die einen zeitlichen Abstand zur geförderten Investition von mindestens zwei Jahren aufweisen. Wie sich die Investition in den Jahren vier bis sechs nach deren Durchführung auf das Einkommen auswirken, kann dagegen unter diesen Bedingungen nicht untersucht werden. Dabei ist zu vermuten, dass die geförderten Betriebe aufgrund von mittelfristigen strukturellen Entwicklungen (z.B. Bestandsaufstockung, nachfolgende Investitionen) weitere Einkommenseffekte realisieren.

Die bislang vorliegenden Arbeiten zur Erfolgskontrolle der einzelbetrieblichen Investitionsförderung wählten unterschiedliche Ansätze, die vor allem auf die jeweils verfügbare Datenlage zurückzuführen sind. Teilweise beruhen die Analysen lediglich auf einem einzigen Jahresabschluss der Auflagenbuchführung (Lüthge, 1979; Striewe; Loy und Koester, 1996), wobei nicht durchgehend mit einer Referenzgruppe nicht geförderter Betriebe verglichen wurde. Bei Heil (1987) und Ebers (1998) wurden mehrere Jahrgänge einbezogen, wobei Heil auf einen Vorher-Nachher-Vergleich verzichtete. An der FAL wurden von Burgath et al. (2001) sowie Forstner (2002) Erfolgskontrollen bzw. Evaluierungen zur Agrarinvestitionsförderung durchgeführt, die hinsichtlich der Vorgehensweise derjenigen von Ebers (1998) vergleichbar sind.

Die Problematik der zeitlich relevanten Wirkungsentfaltung der Investitionen wurde bislang in keiner der genannten Untersuchungen eingehend analysiert. Jedoch gibt es aus anderen Arbeiten einige Hinweise dazu. Beispielsweise wurde in einem Beitrag von Walter und Forstner (1999) anhand von einzelbetrieblichen Daten von 70 Milchviehbetrieben in Norddeutschland untersucht, wie sich Produktivität und Rentabilität vor, während und nach der Durchführung einer größeren Stallbauinvestition entwickeln. Die Untersuchung ging von der Hypothese aus, dass Investitionen während der Bauphase und im Anschluss daran erhebliche Umstellungs- und Anpassungsprobleme verursachen. In der Analyse wurden von jedem Investitionsfall neun Jahre berücksichtigt (t-4 bis t+4, wobei t0 das Investitionsjahr darstellt). Ein Ergebnis der Untersuchung ist, dass die Betriebe in den Jahren t+3 und t+4 im Vergleich zu den beiden Vorjahren deutliche Produktivitäts- und Erfolgssteigerungen erreichten. Da die Jahre nach t+4 nicht in die Analyse einbezogen wurden, kann daraus nicht abgeleitet werden, dass die Jahre t+3 bis t+4 die relevanten Jahre für die sachgerechte Ermittlung der Investitionswirkungen sind.

## 2 Methodische Vorgehensweise

Bei der nachfolgenden Analyse werden zwei Gruppen von Betrieben mit unterschiedlichem Investitionsverhalten gegenübergestellt. Die Gruppe der „Investierer“ wird gebildet von Betrieben, die innerhalb eines Zeitraumes von drei Wirtschaftsjahren mindestens 100.000 Euro Gebäude investierten.<sup>1</sup> Die zweite Gruppe („Referenz“) wird aus den übrigen Betrieben gebildet. Durch den Vergleich der „Investierer“ mit der „Referenz“ kann der Einfluss von exogenen Faktoren (v.a. Produkt- und Faktorpreise sowie Konjunktur) weitgehend eliminiert werden. Dennoch kann auch bei diesem Vorgehen nicht ausgeschlossen werden, dass die Vergleichsgruppen den exogenen Einflüssen in unterschiedlichem Maß ausgesetzt sind, so dass die Unterschiede der Gruppen nicht nur auf das Investitionsverhalten zurückzuführen sind.

Der Gruppenvergleich wird in folgenden Schritten vorgenommen (siehe Abbildung 1):

- Zunächst werden die „Investierer“ je nach Investitionszeitraum (drei Jahre, z.B. 1999/00 bis 2001/02) in Gruppen aufgeteilt.
- Dieser dreijährige Investitionszeitraum („Investitionsklumpen“) entspricht  $t_0$ , die Jahre vorher  $t-1$ ,  $t-2$ ,  $t-3$  etc. und die Jahre danach  $t+1$ ,  $t+2$ ,  $t+3$  etc.
- Die jeweiligen Jahresmittelwerte der beiden Gruppen „Investierer“ und „Referenz“ werden nun ins Verhältnis gesetzt, wobei gilt: „Referenz“ = 100. Auf diese Weise erhält man je einen Verhältniswert für  $t-3$ ,  $t-2$ ,  $t-1$ ,  $t_0$ ,  $t+1$ ,  $t+2$ ,  $t+3$  etc. Diese Relativwerte werden im Weiteren genutzt, um die in verschiedenen Zeiträumen erfolgten Investitionen bündeln und vergleichen zu können.
- Im Beispiel der Abbildung 1 beträgt der Mittelwert der „Investierer“ für  $t_0$  34.000 Euro und der Mittelwert der „Referenz“ 33.000 Euro; folglich ergibt die Relation von „Investierer“ zu „Referenz“ 103.
- Diese Prozedur, d.h. die Erzeugung der Relativwerte, wird für alle anderen Investitionszeiträume (1997/98 bis 1999/00, 1998/99 bis 2000/01 usw.) durchgeführt, so dass mit der zur Verfügung stehenden Datenbasis schließlich für jeden Zeitpunkt maximal neun Werte erzeugt werden.

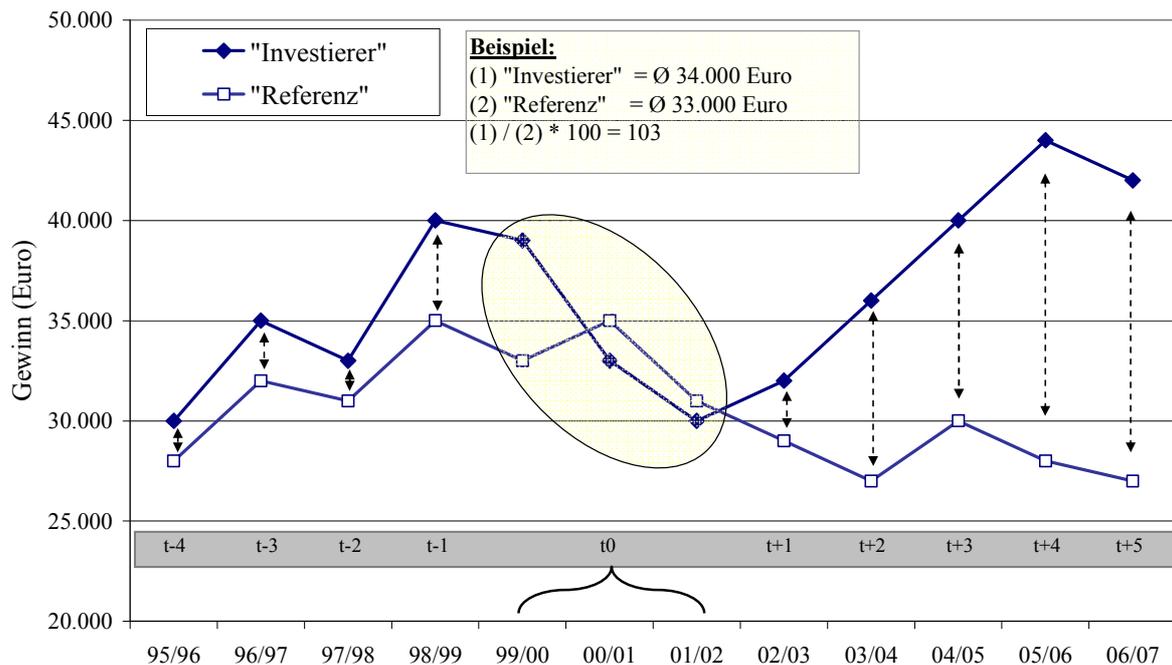
Auf diese Weise können die sektoralen, durch zahlreiche Einflüsse verursachten Gewinnschwankungen weitgehend eliminiert werden. Im Ergebnis werden die zu unterschiedlichen Zeitpunkten investierenden Betriebe auf einen zeitlichen Nenner ( $t_0$ ) gebracht, wo-

---

<sup>1</sup> Die baulichen Investitionen werden dem Anhang zur Bilanz (*Zugänge*, Spalte 3) entnommen; dabei wird über bauliche Anlagen (Code 3023), Wirtschaftsgebäude (Code 3025) und Betriebsvorrichtungen (Code 3030) summiert.

durch ggf. eine typische Entwicklung des betrieblichen Erfolges vor und nach Durchführung einer größeren Investition erkennbar wird. Daraus kann dann auch eine Empfehlung hinsichtlich der Zeiträume, die zur Messung der Investitionswirkung auf den Gewinn relevant sind, abgeleitet werden.

**Abbildung 1:** Methodische Vorgehensweise am Beispiel eines „Investitionsklumpens“ (t<sub>0</sub> = WJ 1999/00 bis 2001/01)



Quelle: eigene Darstellung.

Aufgrund des eingeschränkten Betrachtungszeitraumes (WJ 1995/96 bis 2006/07), für den Testbetriebsdaten nach dem novellierten Jahresabschluss vorliegen, können nicht für alle zeitlichen Abstände (t-4 bis t+6) zur Investition (t<sub>0</sub>) Werte generiert werden (siehe Tabelle 1). Beispielsweise liegen für den „Investitionsklumpen“ 1999/00 bis 2001/02 keine Werte für t+6 vor, oder für den „Investitionsklumpen“ 2001/02 bis 2003/04 keine Werte für t+4 bis t+6. Es wird deutlich, dass für t+6 lediglich 4 Beobachtungen auf der Basis der Mittelwerte existieren, wobei mit zunehmenden Abstand zum „Investitionsklumpen“ die auswertbaren Jahresergebnisse abnehmen.

**Tabelle 1:** Überblick über die Datenlage beim Bezug der jeweiligen „Investitionsklumpen“ auf die verschiedenen Jahresabstände zur durchgeführten Investition (t-4 bis t+6) und die auswertbaren Fallzahlen

<b>Dreijährige "Investitionsklumpen" in den Jahren ... <sup>1)</sup></b>										
	1996-98	1997-99	1998-00	1999-01	2000-02	2001-03	2002-04	2003-05	2004-06	2005-07
t-4					149	130	118	134	122	136
t-3				155	138	130	141	136	115	143
t-2			151	135	149	152	153	127	133	159
t-1		142	137	164	145	154	149	163	134	160
t 0	122	126	134	130	161	153	135	129	109	133
t+1	100	119	123	155	135	133	132	135	106	
t+2	116	122	146	154	138	145	156	118		
t+3	118	132	137	147	163	157	133			
t+4	124	144	139	173	171	157				
t+5	129	127	164	140	148					
t+6	114	145	148	138						
Fallzahl (n)	48	54	45	31	23	23	21	27	26	23

<sup>1)</sup> Die Jahresangaben beziehen sich jeweils auf das Ende des jeweiligen Wirtschaftsjahres

Quelle: eigene Darstellung.

### 3 Datenbasis

Dem vTI stehen Jahresabschlüsse des deutschen Testbetriebsnetzes aus den Wirtschaftsjahren 1995/06 bis 2006/07 zur Verfügung, die nach einem einheitlichen Standard erstellt (novellierter BML-Jahresabschluss (siehe Manthey, 1995)) sowie in digitaler Form erfasst und gespeichert wurden. Die Untersuchung bezieht sich ausschließlich auf landwirtschaftliche Haupterwerbsbetriebe, für die je nach Wirtschaftsjahr 8.378 bis 9.088 Testbetriebe zur Verfügung standen.

Da die Betrachtung der betrieblichen Erfolgsentwicklung im Zeitraum WJ 1995/96 bis 2006/07 auf identischen, d.h. in allen Jahren mit einem Jahresabschluss vorhandenen Betrieben aufbaut, reduziert sich die Zahl auswertbarer Betriebe deutlich. Eine weitere Reduzierung der Datenbasis ergibt sich aus den folgenden Einschränkungen:

- Begrenzung auf westdeutsche Betriebe: In den Neuen Ländern existieren fast keine Betriebe ohne umfangreiche Investitionen in den letzten 10 bis 15 Jahren.
- Begrenzung auf Milchviehbetriebe: Erhöhung der strukturellen Homogenität der Betriebe; dabei werden sowohl spezialisierte Milchviehbetriebe, als auch Futterbaubetriebe und Verbundbetriebe mit Teilausrichtung Milchvieh als Milchviehbetriebe charakterisiert.
- Begrenzung auf Milchviehbetriebe mit über 100 t Milchreferenzmenge im Wirtschaftsjahr 2006/07.

Nach diesen Einschränkungen verbleiben für die Auswertungen 1.047 identische westdeutsche Milchviehbetriebe. Davon haben im Betrachtungszeitraum 142 Betriebe Investitionen im Umfang von mindestens 100.000 Euro in drei zusammenhängenden Wirtschaftsjahren durchgeführt. Somit sind 905 Betriebe der „Referenz“-Gruppe zuzuordnen. Die Mittelwerte der „Investierer“ beruhen je nach „Investitionsklumpen“ auf 21 bis 54 Einzeldaten (siehe Tabelle 1), d.h. die Anzahl der umfangreich investierenden Betriebe variiert im Zeitablauf relativ stark. Einige Betriebe gehören aufgrund der Höhe ihrer Investitionen in einem Jahr (mehr als 100.000 Euro) bis zu drei Mal zu einem Investitionsklumpen und beeinflussen daher das Ergebnis überproportional stark. Insgesamt ist der Anteil der „Investierer“ in dem 12-jährigen Betrachtungszeitraum mit 13,6 % unerwartet niedrig, wenn unterstellt wird, dass Milchviehbetriebe im Durchschnitt zumindest alle 20 Jahre eine größere bauliche Investition durchführen müssen, um die Substanz zumindest zu erhalten.

## 4 Ergebnisse

Im Hinblick auf die zentrale Fragestellung nach der Erfolgsentwicklung der investierenden Betriebe vor dem Investitionszeitraum und im Anschluss daran kann folgendes Ergebnis festgehalten werden (siehe Abbildung 2):

- Das relative ordentliche Ergebnis der „Investierer“ liegt unmittelbar vor der Investition am höchsten (+30-35 %) und fällt im Investitionszeitpunkt ( $t_0$ ) und unmittelbar danach ( $t+1$ ) deutlich ab (+10-15 %). Ab  $t+2$  bis  $t+4$  steigt der relative Vorteil der „Investierer“ gegenüber der „Referenz“ deutlich an. Das heißt, dass die „Investierer“ im Durchschnitt bereits vor der Investition  $t-4$  bis  $t-1$  erfolgreicher wirtschaften als der Durchschnitt der identischen sonstigen Milchvieh-Testbetriebe.
- Eine Wirkungsmessung vor  $t+2$ , d.h. zwei bis drei Jahre nach Abschluss der geförderten Investitionen, erscheint danach nicht sinnvoll, weil die positiven Investitionswirkungen dann noch nicht oder nicht vollständig enthalten sind.<sup>2</sup>
- Größere Investitionen haben auf die Entwicklung des Betriebserfolgs nur in den Aktivierungsjahren einen negativen Einfluss. Unmittelbar anschließend setzen Wachstums- und Rationalisierungseffekte positiv ein.

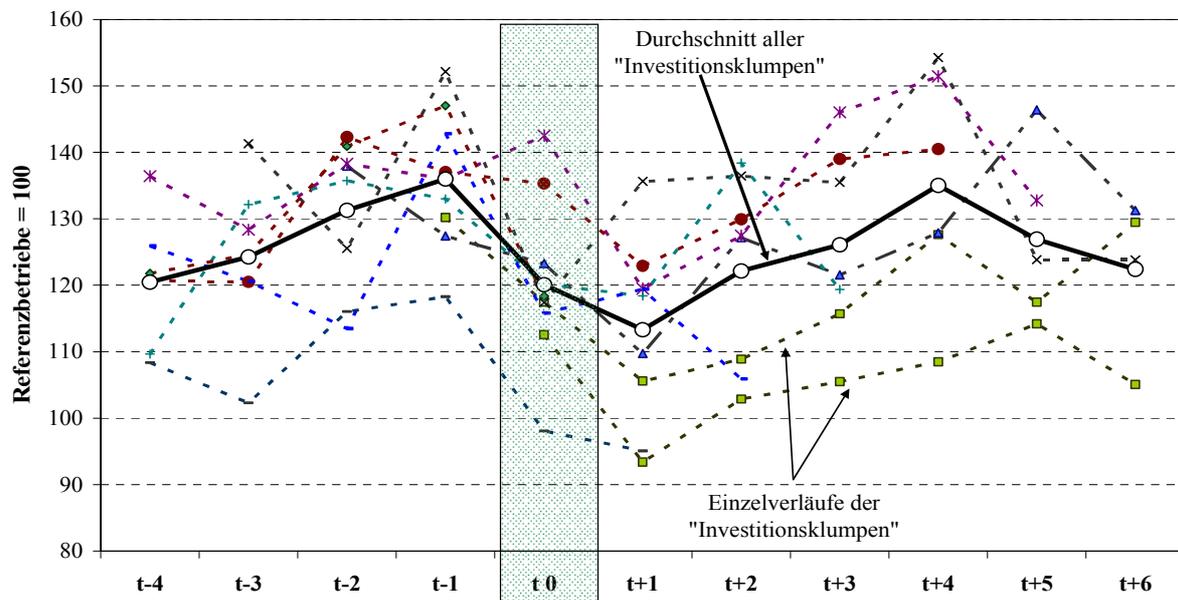
Zur Einordnung dieser Ergebnisse sind auch die strukturellen Verhältnisse der beiden Vergleichsgruppen zu beachten. Während die „Investierer“ im Jahr  $t-4$  strukturell (ha LF, Milchquote, Arbeitskräfte) noch etwa vergleichbar mit der Referenzgruppe waren, haben

---

<sup>2</sup> Da als Investitionszeitraum drei unmittelbar aufeinander folgende Wirtschaftsjahre zugrunde gelegt wurden, wird in zahlreichen Einzelfällen die Investition bereits im ersten oder zweiten Jahr aus diesem Dreijahreszeitraum abgeschlossen sein. Daraus folgt, dass  $t+1$  in diesem Fall tatsächlich  $t+2$  oder  $t+3$  entspricht.

die „Investierer“ im unmittelbaren Vorfeld der Investition bereits ein deutliches Wachstum realisiert, das dann durch die Investition ( $t_0$ ) noch beschleunigt wurde. Da die Referenzgruppe nur ein wesentlich geringeres Wachstum aufweist, sind die „Investierer“ zum Zeitpunkt  $t_0$  deutlich größer im Vergleich zur „Referenz“. Nach Durchführung der Investitionen bauen die „Investierer“ aufgrund des Kapazitätseffektes der Investitionen ihre strukturellen Vorteile gegenüber der „Referenz“ aus.

**Abbildung 2:** Ordentliches Ergebnis der "Investierer" im Verhältnis zum Rest der identischen Milchvieh-Testbetriebe („Referenz“,  $n=905$ ) <sup>1)</sup>



<sup>1)</sup> Westdeutschland, Haupterwerbsbetriebe; ungewichtete Mittelwerte

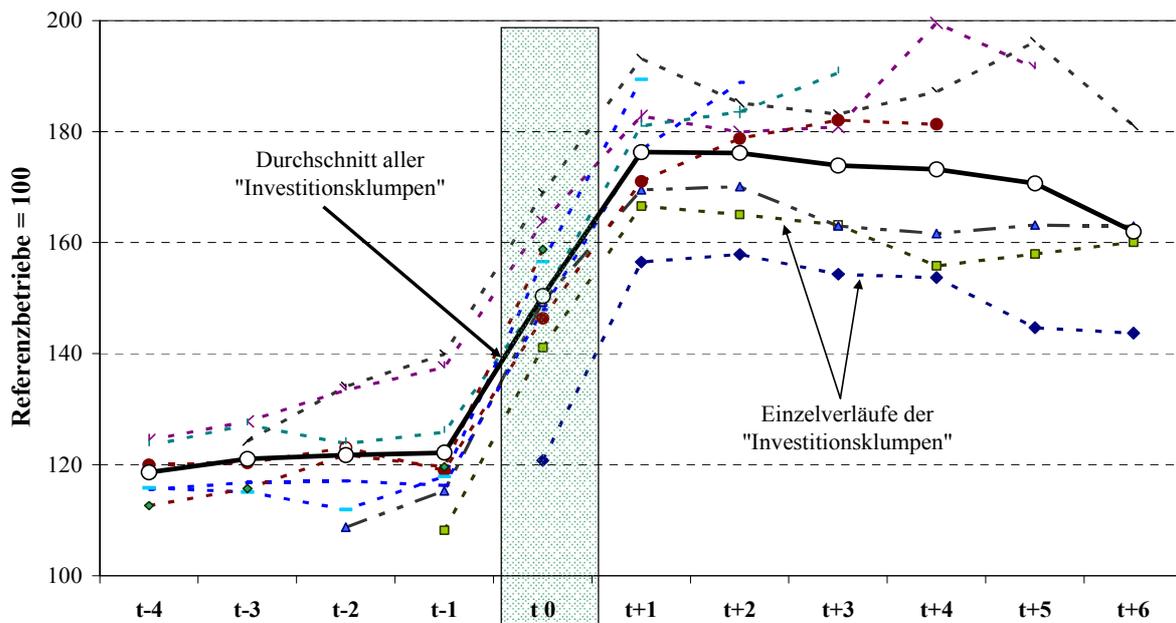
Quelle: BMELV, Testbetriebsnetz, WJ 1995/96 bis 2006/07, eigene Auswertungen

Die Einzelwerte innerhalb der Betrachtungsperioden streuen in den Gruppen stark (Mittelwert: 139 (127 bis 151); Standardabweichung: 13 (10 bis 17)). Dies zeigt, dass für eine größere Aussagekraft der Ergebnisse deutlich längere Zeiträume (mehr Wirtschaftsjahre) notwendig sind sowie mehr Beobachtungen auf der Grundlage weiterer Betriebsgruppen (z.B. Veredlungs-, Marktfrucht-, Gemischtbetriebe) in die Analyse einbezogen werden sollten. Letzteres wird nicht praktiziert, weil dadurch die Homogenität der Datenbasis beeinträchtigt würde; die Wirkungen von baulichen Investitionen im Veredlungs- und Marktfruchtbereich zeigen sich schneller als im Futterbau-/Milchviehbereich. Die separate Auswertung der Veredlungs- und Marktfruchtbetriebe wird hier wegen der geringen auswertbaren Fallzahlen nicht durchgeführt.

Erwartungsgemäß steigen die Abschreibungen der „Investierer“ in den Investitionsjahren im Vergleich zur „Referenz“ erheblich an und verbleiben danach auf dem höheren Niveau, wengleich ein leichter relativer Rückgang ab  $t+2$  erkennbar ist (siehe Abbil-

dung 3). Mit den sprunghaft ansteigenden Abschreibungen der „Investierer“ in  $t_0$  und  $t+1$  geht ihr relativer Gewinn in den Aktivierungsjahren deutlich zurück, wenngleich er immer noch um 10 bis 15 % über dem Niveau der Referenzgruppe liegt (vgl. Abbildung 2).

**Abbildung 3:** Abschreibungen der "Investierer" im Verhältnis zum Rest der identischen Milchvieh-Testbetriebe („Referenz“,  $n=905$ )<sup>1)</sup>



<sup>1)</sup> Westdeutschland, Haupterwerbsbetriebe; ungewichtete Mittelwerte

Quelle: BMELV, Testbetriebsnetz, WJ 1995/96 bis 2006/07, eigene Auswertungen

Die Analyse des Cash Flow (Gewinn plus Abschreibungen) zeigt ebenfalls, dass die ersten Jahre unmittelbar nach Durchführung der Investition nicht geeignet sind, um den Investitionseffekt zu erfassen. Außerdem wird deutlich, dass trotz der investitionsbedingt höheren Abschreibungen der „Investierer“ sich der Cash Flow ab dem Zeitpunkt  $t_0$  zugunsten der „Investierer“ entwickelt.

Die dargestellten Ergebnisse geben erste Hinweise darauf, dass die Messung von Einkommenswirkungen bei Milchviehbetrieben Jahresabschlussdaten aus dem Zeitraum  $t+3$  bis  $t+5$  nach Abschluss der Investition erfordert. Im vorliegenden Fall wurden neben dem ordentlichen Ergebnis auch die Abschreibungen gesondert ausgewertet. Zusätzlich wurde die strukturelle Entwicklung verfolgt. Die Betrachtungsperiode ist zu kurz, um definitive Aussagen zu machen, wenngleich die Ergebnisse plausibel erscheinen.

Um die Anzahl der „Nachher“-Perioden zu erhöhen, wurde untersucht, wie sich die „Investierer“ der WJ 1995/96 bis 1999/01 im Hinblick auf das ordentliche Ergebnis entwickeln. Die Datenbasis ließ dabei vier „Investitionsklumpen“ mit sechs „Nachher“-

Perioden (t+1 bis t+4) zu. Als Ergebnis zeigte sich, dass die Erfolgsentwicklung bis t+5 ansteigt und bei t+6 leicht rückläufig ist. Dies bedeutet, dass das Ergebnis der obigen Analyse (Abbildung 2) mit dem relativ starken Rückgang des Ergebnisses nach t+4 in jedem Fall einer weiteren Prüfung bedarf. Hierfür sind jedoch Jahresabschlüsse identischer Betriebe über einen längeren Zeitraum erforderlich. Außerdem ist zu untersuchen, inwieweit nachfolgende Rationalisierungs- und Erweiterungsinvestitionen einen zusätzlichen Einfluss auf die Erfolgsentwicklung nach der ersten Investition haben.

## 5 Zusammenfassung und Fazit

Die Untersuchung der identischen Milchvieh-Testbetriebe im Hinblick auf den sachgerechten Zeitraum der Messung von Einkommenswirkungen ergibt folgendes:

- Der Zeitpunkt der Wirkungsmessung „Nachher“ hat einen Einfluss auf deren Ergebnis: Werden anstelle der Jahre t+2 und t+3 spätere Jahre zugrunde gelegt, ergibt die Wirkungsmessung ein positiveres Ergebnis der getätigten Investitionen.
- Neben dem Abstand der Wirkungsmessung zur Investition scheint ebenso wichtig zu sein, den Zeitraum der Wirkungsmessung auf mindestens (drei bis) fünf Wirtschafts-/Kalenderjahre zu erstrecken.
- Ein wesentlicher Einflussfaktor auf die Erfolgsentwicklung ist der Umfang der Abschreibungen, der durch die Aktivierung der durchgeführten Investitionen maßgeblich erhöht wird.
- Da die Bildung von identischen Betrieben und die Reduzierung auf homogene Teilgruppen den Datenumfang erheblich verringert, ist letztlich die auswertbare Stichprobe gering. Die Vermischung mit anderen homogenen Teilgruppen (z.B. Veredlung, Marktfruchtbau) ist problematisch, weil die Einkommenswirkungen in diesen Fällen deutlich früher eintreten als im Bereich Futterbau/Milchviehhaltung.

Bei der künftigen Bewertung der mit AFP geförderten Investitionen sollte zusätzlich folgendes beachtet werden:

- Die Kenntnis des Aktivierungsbeginns und der Inbetriebnahme der geförderten Investitionen ist wichtig, um den geeigneten Zeitraum für die Messung der Erfolgs- bzw. Einkommenswirkungen bestimmen zu können.
- Für die Analyse der Jahre t+1 bis t+5 ist eine mindestens fünfjährige Bereitstellung der Auflagenbuchführung ab Inbetriebnahme der Investitionen oder zehn Jahre ab Bewilligung erforderlich.

Insgesamt zeigt der gewählte Untersuchungsansatz, dass die bisherige Praxis der Erfolgsanalyse im Zusammenhang mit investiv geförderten Betrieben im Hinblick auf den geeig-

neten Untersuchungszeitraum deutlich verbesserungswürdig ist. Eine entscheidende Verbesserung dürfte darin liegen, die Analysezeiträume nach Abschluss der geförderten Investitionen auszuweiten und hierfür die notwendigen Datenvoraussetzungen zu schaffen. Die gegenwärtig in vielen Ländern beobachtbare Einschränkung der Auflagenbuchführung von investiv geförderten Betrieben sollte daher revidiert werden. Dabei dürfen die bislang limitierenden Förderperioden (z.B. 2000 bis 2006, 2007 bis 2013) keine Untersuchungsbarrieren darstellen.

## Literaturverzeichnis

- Burgath A, Doll H, Fasterding F, Grenzebach M, Klare K, Plankl R, Warneboldt S (2001) Ex-post-Evaluation von Maßnahmen im Rahmen der Verordnung (EG) Nr. 950/97 für den Förderzeitraum 1994 bis 1999 in Deutschland. Unveröffentlichter Endbericht. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL). Braunschweig
- Ebers H (1998) Erfolgskontrolle investiv geförderter landwirtschaftlicher Unternehmen im Bereich der Landwirtschaftskammer Hannover. Diplomarbeit an der Universität Göttingen
- EU-KOM, Europäische Kommission (2000) Gemeinsame Bewertungsfragen mit Kriterien und Indikatoren - Bewertung von Programmen zur Entwicklung des ländlichen Raums, die von 2000 bis 2006 durchgeführt und durch den Europäischen Ausrichtungs- und Garantiefonds gefördert werden (Dokument VI/12004/00 Endg.). Brüssel
- Forstner B (2002) Untersuchung zur Wirtschaftlichkeit der einzelbetrieblichen Investitionsförderung. Unveröffentlichter Endbericht. Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft. Braunschweig
- Heil M (1987) Einzelbetriebliche Investitionsförderung in Niedersachsen - Eine Analyse unter besonderer Berücksichtigung nicht erfolgreich geförderter Betriebe. Dissertation
- Lüthge J (1979) Zur Frage der Verteilung und Wirkung von Investitionshilfen im Rahmen der einzelbetrieblichen Förderung - dargestellt am Beispiel niedersächsischer Förderbetriebe. Dissertation
- Manthey RP (1995) Der neue BML-Jahresabschluss - Grundlagen, Kurzdarstellung, Hintergründe. Schriftenreihe, des Hauptverbandes des landwirtschaftlichen Buchstellen und Sachverständigen e.V., H. 142
- Striewe L, Loy JP, Koester U (1996) Analyse und Beurteilung der einzelbetrieblichen Investitionsförderung in Schleswig-Holstein. Agrarwirtschaft 45, H. 12, S. 423-434
- Walter K, Forstner B (1999) Entwicklung der Produktivität und des Betriebserfolgs in der Phase des Neu- und Umbaus von Milchviehställen. In: Bundesministerium Für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.): Berichte über Landwirtschaft, H. 77/3. S. 375-392



# **Materialband**

- 2 Auswahl der Indikatoren zur Beurteilung der Förderwirkungen in den Bereichen Einkommen und Produktivität**



Die Europäische Kommission hat für die Bewertung der Maßnahmen, die im Rahmen der Verordnung (EG) Nr. 1257/1999 durchgeführt wurden, ein ausführliches Dokument mit maßnahmenspezifischen Bewertungsfragen sowie Kriterien und Indikatoren für die Beantwortung der Fragen vorgelegt (EU-KOM, 2000, insbesondere Teil D). Zusätzliche Erläuterungen zu den Indikatoren und den zu erfassenden sowie auszuwertenden Daten sind aus Sicht der Evaluatoren sehr hilfreich. Dennoch ergeben sich in der praktischen Umsetzung einige Schwierigkeiten (siehe auch Anhang 1). Nachfolgend werden die zentralen Indikatoren, die im Rahmen der Ex-post-Bewertung des AFP zur Beurteilung der Einkommens- und Produktivitätseffekte der geförderten Investitionen verwendet werden, erläutert.

## 1 Einkommen

Im Hinblick auf die Auswertung und Ableitung von Erfolgskennzahlen stellt z.B. die „Effiziente Jahresabschlussanalyse“ des DLG-Ausschusses für Wirtschaftsberatung und Rechnungswesen (Krümmel, 2006) eine gute Grundlage dar. Als zentrale Erfolgskennzahl wird darin das **ordentliche Ergebnis** ermittelt, das nachhaltig erzielt wird, regelmäßig anfällt und aus der eigentlichen Betriebstätigkeit resultiert. Hierfür müssen die außerordentlichen Einflüsse, die sich beispielsweise durch zeitraumfremde Erträge oder Aufwendungen ergeben,<sup>1</sup> herausgerechnet werden (ebenda, S. 26 ff.). Die hierfür notwendigen Daten werden standardisierten Jahresabschlüsse Bezug genommen. Maßgebend ist der sogenannte BMELV-Jahresabschluss, der hinsichtlich seiner Struktur und seinem Inhalt weitgehend dem HGB-Abschluss entspricht, aber bezüglich seiner Differenziertheit zahlreiche sektorspezifische Eigenheiten aufweist (BMELV, 2008).

Die Einkommenswirkung der geförderten Investitionen soll laut Vorgaben der Europäischen Kommission anhand des **Brutto-Betriebseinkommens** (Brutto-BE)<sup>2</sup> der Betriebe aus landwirtschaftlichen Tätigkeiten erfasst werden (EU-KOM, 2000, Teil D, I.1-1.1). Ergänzend *kann* das Netto-BE zur Bewertung herangezogen werden, das sich vom Brutto-BE durch den Abzug der Abschreibungen ergibt.

Insbesondere im Vorher-Nachher-Vergleich kann jedoch durch die Einbeziehung der Abschreibungen infolge von Neuinvestitionen eine fragwürdige Beurteilung resultieren,

---

<sup>1</sup> Dabei handelt es sich zum Beispiel um Erträge durch die Aufdeckung stiller Reserven, wenn der Verkaufserlös höher ist als der Buchwert des Anlagegutes.

<sup>2</sup> Dieses ergibt sich ausgehend vom ordentlichen Ergebnis durch Addition der Faktoreinkommen (gezählten Pachten, Zinsen und Löhnen) sowie der Abschreibungen. Die Faktoreinkommensgrößen konnten häufig nicht den für die Evaluation zur Verfügung stehenden Datengrundlagen entnommen werden, so dass das Betriebseinkommen als Indikator ausschied.

wenn „Vorher“ mit abgeschriebenen Altställen gewirtschaftet wurde, und alleine die hohen Abschreibungen der Neuinvestition zu einer Verschlechterung der Erfolgslage führen. Werden jedoch Abschreibungen im Zusammenhang mit Erweiterungs- oder Rationalisierungsinvestitionen bei Vorher-Nachher-Vergleichen außer Betracht gelassen, wird die Kostenseite der investierenden Betriebe „Nachher“ in der Regel zu günstig bewertet. Dieser Fehler ist umso größer, je umfangreicher die Investition im Vergleich zu den abschreibbaren Anlagegütern „Vorher“ ist.

In der vorliegenden Untersuchung wird daher eine Kombination der Betrachtungen, d.h. mit und ohne Berücksichtigung der Abschreibungen, durchgeführt. Dabei werden das **ordentliche Ergebnis** und ein vereinfachter **Cash-Flow** (ordentliches Ergebnis plus Abschreibungen) verwendet. Der Cash-Flow dokumentiert die Liquidität der Betriebe im Hinblick auf die Bedienung der Tilgung von Fremdkapital, der Zahlung von Steuern und der verfügbaren Mittel für privaten Konsum.

Schwierigkeiten ergeben sich bei der Anwendung eines einheitlichen Auswertungskonzeptes über alle Bundesländer durch die uneinheitliche Vorgehensweise der Erstellung der Investitionskonzepte, in denen die Ausgangssituation („Vorher“) erfasst wird. Zwei wesentliche Fälle sind hierbei zu unterscheiden:

- Im Investitionskonzept wird auf der Grundlage vorangegangener Jahresabschlüsse (max. drei) eine Gewinn- und Verlustrechnung erstellt (z.B. Brandenburg, Niedersachsen, Schleswig-Holstein, Sachsen-Anhalt).
- Im Investitionskonzept wird auf der Grundlage der Faktorausstattung des Betriebes eine Deckungsbeitragsrechnung und Gewinnkalkulation erstellt, die die Ausgangssituation möglichst realistisch abbilden *soll* (z.B. Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Nordrhein-Westfalen, Thüringen).

Die beiden Varianten enthalten unterschiedliche Ertrags- und Aufwandspositionen und – bei den Deckungsbeitragsrechnungen – teilweise kalkulatorische Ansätze, die nicht direkt aus den tatsächlichen betrieblichen Verhältnissen resultieren. Diese unterschiedlichen Daten sind nicht aggregierbar.

Die Einkommensanalyse sollte personen- bzw. Arbeitskraft (AK)-bezogen durchgeführt werden, um aussagekräftige Aussagen liefern zu können. Da jedoch die für den AK-Bezug notwendigen Angaben in vielen Jahresabschlüssen der Auflagenbuchführung („Nachher“) nicht enthalten sind, reduziert sich entweder die Anzahl der auswertbaren Fällen deutlich oder die Auswertungen/Aussagen werden auf die Unternehmensebene begrenzt.

Aufgrund der problematischen Datenlage bei den Investitionskonzepten im Verbund mit den Jahresabschlüssen der Auflagenbuchführung wurden eigene empirische Erhebungen

in Form von Betriebsleiterbefragungen durchgeführt (siehe Kapitel 4 im Bericht sowie Anhang 3). Hierbei wurde u. a. nach einer Einschätzung der eigenen Zufriedenheit mit dem betrieblichen Einkommen vor und nach Durchführung der investiv geförderten Investition gefragt. Da die verschiedenen Datensätze nur geringe Überschneidungen aufweisen, können keine statistischen Auswertungen der Zusammenhänge von den Jahresabschlussergebnissen und der Einschätzung der Zufriedenheit durchgeführt werden.

Das Gesamteinkommen, das möglicherweise zusätzliche (außer-)landwirtschaftliche Einkünfte aus selbständiger oder nicht selbständiger Tätigkeit von investitionsbedingt freigesetzten Familienmitgliedern enthält, konnte auf der Grundlage der vorliegenden Investitionskonzepte und Jahresabschlüsse nicht ermittelt werden. Auch der Versuch, die Beeinflussung des Gesamteinkommens durch die geförderte Investition mittels der Befragung zu quantifizieren, war nicht erfolgreich.

## 2 Produktivität

Die Verbesserung der Faktorproduktivität (Ergiebigkeit der betrieblichen Faktorkombination) ist eine weitere zentrale Frage der Europäischen Kommission. Diese Frage soll anhand der Indikatoren Betriebsertrag („output“) je ha LF und je eingesetzter Arbeitsstunde sowie Produktionskosten („direct inputs“) je Einheit verkaufter Grunderzeugnisse beantwortet werden (EU-KOM, 2000, Teil D, I.2-1.1 bis 1.3). Der Bezug von Output auf einen Input-Teil (Produktionsfaktor) stellt eine partielle Produktivität dar (Gabler (Hrsg.), 1995). Aufgrund von Aggregationsproblemen beim physischen Output der Betriebe wurden, wie von der Europäischen Kommission vorgesehen, der Umsatzerlös und der Betriebsertrag (Umsatzerlöse einschließlich Bestandsveränderungen und Transferzahlungen) ermittelt.

Eine gravierende Schwierigkeit resultiert im Hinblick auf die zentrale Bezugsgröße Arbeitskraft, die in zahlreichen Jahresabschlüssen nicht enthalten ist. Darüber hinaus fehlen vielfach auch die Angaben zu Outputgrößen, so dass die Anzahl der auswertbaren Fälle deutlich sinkt.

Im Bereich Landwirtschaft wird die Produktivität anhand mehrerer Kennzahlen erfasst, die je nach Aussagekraft verwendet werden. Im nicht spezialisierten Betrieb ist es notwendig, den Output zu monetarisieren, weil die verschiedenen Produktionsbereiche nur so aggregierbar sind. Dagegen stellt in spezialisierten Betrieben (z.B. Milchproduktion) der Quotient aus Milchquote je Arbeitskraft oder ha LF eine physische Produktivitätszahl dar, die nicht durch Marktpreisbewertung (Milcherlös) dahingehend beeinflusst ist, dass zwei Betriebe bei gleicher Milchproduktionsmenge und unterschiedlichen Erzeugerpreisen eine unterschiedliche Produktivität aufweisen.

Die (variablen) Kosten der erzeugten Produkte (z.B. kg Milch, kg Fleisch) konnte auf der Grundlage der vorhandenen Daten nicht ermittelt werden, da (a) Informationslücken bestanden und (b) die Zuordnung der Kosten in nicht hochgradig spezialisierten Betrieben keine sinnvollen Ergebnisse liefert.

Als Kennzahlen wurden daher verwendet:

- **Umsatzerlös / Betriebsertrag je AK**
- **Milchquote / produzierte Milch je AK**
- **Milchkühe je AK**
- **Milchleistung je Milchkuh**

Die Kennzahl „ha LF je Arbeitskraft“ wurde nicht gewählt, weil sie bei Tierhaltungsbetrieben nur eine geringe Aussagekraft enthält. Die Produktivität der Betriebe wurde zusätzlich zeitpunktbezogen (z.B. Betriebsertrag je AK „Nachher“) und als Veränderung von „Vorher“ zu „Nachher“ gemessen. Letztlich bestand das wesentliche Problem darin, dass die notwendigen Informationen zur Bildung bestimmter Kennzahlen in zahlreichen Betrieben und ganzen Ländern nicht vorhanden waren. Dies gilt für Umsatzerlöse und Betriebserträge, wenn die Kalkulation auf Deckungsbeiträgen aufbaut. Zusätzlich fehlen vielfach die Angaben zum Umfang der Arbeitskräfte in den Jahresabschlüssen.

Im Bereich der Diversifizierung/Direktvermarktung können die genannten Größen (v.a. Betriebsertrag je AK) ebenfalls angewandt werden. Die zentrale Schwierigkeit besteht hier in der Erfassung der Erträge, wenn keine Pflicht zur Auflagenbuchführung besteht oder eine betrieblich keine Bücher geführt werden. Da es sich in vielen Fällen, insbesondere im Weinbau, um Betriebe handelt, die vom BMELV-Abschluss abweichende steuerliche Jahresabschlüsse erstellen, ist eine Vergleichbarkeit und Aggregierbarkeit mit den Abschlüssen anderer Betriebe problematisch.

Im Gartenbau besteht aufgrund der Heterogenität der Produktion (z.B. Produktionssparten und Produktionsstruktur innerhalb der Sparten) die Schwierigkeit, den Output natural zu aggregieren. Um mehrere Betriebe auf einen einheitlichen Nenner zu bringen, wird der Output anhand der monetären Größe Betriebsertrag zusammengefasst. Die Flächenproduktivität wird in der überwiegend geförderten Sparte Zierpflanzenbau mit Bezug auf Einheitsquadratmeter (Eqm) angegeben, wodurch auch Etagenproduktion flächenmäßig sachgerecht erfasst werden kann. Als Indikator für die Produktivität im Gartenbau werden schließlich Cash-Flow je Arbeitskraft und Cash-Flow je Quadratmeter Betriebsfläche verwendet. Der Bezug auf die Betriebsfläche wurde gewählt, weil Daten für einen Bezug auf Eqm größtenteils nicht verfügbar waren.

## Literatur

- BMELV, Bundesministerium für Ernährung Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2008) Buchführung der Testbetriebe: Ausführungsanweisung zum BMELV-Jahresabschluss (Stand: April 2008). Internetseite Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: [http://www.bmelv-statistik.de/fileadmin/sites/033\\_Buchf/WJ2007\\_08/AusfuehrTBN2008.pdf](http://www.bmelv-statistik.de/fileadmin/sites/033_Buchf/WJ2007_08/AusfuehrTBN2008.pdf). Stand 14.1.2009
- EU-KOM, Europäische Kommission (2000) Gemeinsame Bewertungsfragen mit Kriterien und Indikatoren - Bewertung von Programmen zur Entwicklung des ländlichen Raums, die von 2000 bis 2006 durchgeführt und durch den Europäischen Ausrichtungs- und Garantiefonds gefördert werden (Dokument VI/12004/00 Endg.). Brüssel
- Gabler (Hrsg.) (1995) Gabler-Wirtschafts-Lexikon. Band 6. Wiesbaden
- Krümmel J (2006) Effiziente Jahresabschlussanalyse: Einheitliche Erfolgskennzahlen für landwirtschaftliche Betriebe aller Rechtsformen.H. Band 194. Frankfurt/Main.



# **Materialband**

## **3 Logistische Regression: Methode und Vorgehensweise**



Um zu ermitteln, welche Größen einen Einfluss auf die Einkommensentwicklung der betrachteten Betriebe hatten, wurde das Verfahren der logistischen Regression angewandt. Bei dieser multivariaten Methode wird über einen Regressionsansatz bestimmt, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein bestimmtes Ereignis in Abhängigkeit von verschiedenen Einflussgrößen eintritt. Dieses Ereignis wird als binäre abhängige Variable ( $y$ ) mit zwei Ausprägungen ( $y=1$ : Ereignis tritt ein und  $y=0$ : Ereignis tritt nicht ein) formuliert und ihre Eintrittswahrscheinlichkeiten seien  $P(y=1)$  sowie  $P(y=0)$ . Über die logistische Regressionsgleichung  $P(y=1) = 1/(1+e^{-z})$  mit  $z = \beta_0 + \sum_{j=1} \beta_j x_j + u$  wird eine Schätzung der Koeffizienten  $\beta_j$  mittels der Maximum-Likelihood-Methode vorgenommen.  $\beta_j$  spiegelt dabei die Einflussstärke der unabhängigen Variablen  $x_j$  auf die Wahrscheinlichkeit, dass das Ereignis eintreten wird ( $P(y=1)$ ), wider.  $\beta_j > 0$  impliziert, dass mit steigenden  $x_j$ -Werten die Wahrscheinlichkeit, dass das Ereignis  $y$  eintreten wird, zunimmt ( $P(y=1)$  steigt),  $\beta_j < 0$  hingegen, dass mit steigenden  $x_j$ -Werten die Eintrittswahrscheinlichkeit des Ereignisses abnimmt ( $P(y=1)$  sinkt). Die Größe  $z$ , auch als *Logit* bezeichnet, gibt die aggregierte Einflussstärke der verschiedenen unabhängigen Variablen auf  $P(y=1)$  an.

Im Rahmen der Untersuchung, welche Faktoren die Einkommensentwicklung beeinflussen, wurde zum einen der Einfluss auf die Höhe des ordentlichen Gewinns und zum anderen auf die Entwicklung des ordentlichen Gewinns analysiert. Dafür wurden zunächst für beide Fragestellungen aus den Daten der Auflagenbuchführung und der Investitionskonzepte der geförderten Betriebe jeweils zwei Gruppen gebildet:

#### **Gruppe 1:**

- oberes Drittel mit dem höchstem ordentlichen Gewinn oder
- oberes Drittel mit der besten Entwicklung des ordentlichen Gewinns

#### **Gruppe 2:**

- unteres Drittel mit dem niedrigstem ordentlichen Gewinn oder
- unteres Drittel mit der schlechtesten Entwicklung des ordentlichen Gewinns.

Mit der logistischen Regression kann dann ermittelt werden, welche Faktoren die Wahrscheinlichkeit im oberen Drittel (Gruppe 1, entspricht  $y=1$ ) zu liegen erhöhen bzw. verringern, indem die Koeffizienten der Einflussgrößen wie oben beschrieben geschätzt werden. Zur Beurteilung der Modellgüte wurden der *Likelihood Ratio-Test* und das *Pseudo-R<sup>2</sup>* nach *Nagelkerke* herangezogen. Für den *Likelihood Ratio-Test* muss ein ausreichend hoher Chi-Quadrat-Wert mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner als 5% vorliegen, damit die Signifikanz des Modells gegeben ist. Das *Nagelkerke-R<sup>2</sup>*, das den Anteil der Varianz der abhängigen Variablen durch die unabhängigen Variablen erklärt, ist ab Werten größer als 0.2 akzeptabel, oberhalb von 0,4 gut und sehr gut ab einem Wert von 0,5.

Darüberhinaus wurde die logistische Regression ebenfalls für vergleichbare Betriebe aus dem Testbetriebsdatennetz vorgenommen. Hierbei ging es nicht um einen „Mit-Ohne“-Vergleich, sondern vielmehr darum, die bessere Datenlage für eine Überprüfung der Modellierung zu nutzen.

Aufgrund der heterogenen Datenlage konnte die für einzelne Länder vorgenommene Analyse nicht für Deutschland insgesamt durchgeführt werden. Die Ergebnisse der Schätzung der Koeffizienten und die entsprechenden Gütemaße sind in den jeweiligen Länderberichten zu finden.

# **Materialband**

## **4 Wirkung des AFP auf die Umwelt**



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>35</b>
<b>2</b>	<b>Umweltwirkungen der ‚Maschinenförderung‘</b>	<b>36</b>
2.1	Inanspruchnahme der Maschinenförderung	38
<b>3</b>	<b>Die Wirkung der Förderung ‚bodenschonender Bearbeitungs- und Bestelltechnik‘</b>	<b>39</b>
3.1	Vorgehensweise	40
3.2	Hat die Förderung zu einer verstärkten Nachfrage nach Mulchsaatgeräten geführt?	41
3.3	Treffsicherheit und Wirksamkeit	43
3.3.1	Ergebnisse	47
3.4	Schlussfolgerungen und Überlegungen zur Effizienz	53
<b>4</b>	<b>Umweltwirkungen der Förderung verlustmindernder Pflanzenschutztechnik</b>	<b>55</b>
<b>5</b>	<b>Die Wirkung der ‚Klimaschutzmaßnahmen‘ des AFP</b>	<b>59</b>
5.1	Inanspruchnahme klimarelevanter AFP-Fördermaßnahmen	60
5.2	Vorgehensweise	63
5.3	Reduktion von Treibhausgasemissionen	64
5.3.1	Reduktion von Treibhausgasemissionen durch die Substitution fossiler Energieträger	64
5.3.2	Die Reduktion der Methanemissionen durch dessen energetische Verwendung	65
5.4	Interaktionen unterschiedlicher Klimaschutzpolitiken	69
5.4.1	Mitnahme und die Bedeutung anderer Fördermaßnahmen für die Investitionsentscheidung	69
5.4.2	Die Wirkung der Förderung von erneuerbaren Energien im Rahmen des Emissionshandel	72
5.5	Fazit und Empfehlungen	73
	<b>Literatur</b>	<b>74</b>
	<b>Anhang</b>	<b>77</b>

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1:	Potentielle AFP Umweltwirkungen	35
Abbildung 2:	Maschinenförderung in den Ländern, eine Übersicht von GAK-Daten sowie Angaben aus IK und Bewilligungsdaten	38
Abbildung 3:	Absatzzahlen von Mulchsaatgeräten und Bodenbearbeitungsgeräten, die auch zur Mulchsaat verwendet werden können	42
Abbildung 4:	Erosionsgefährdung der Ackerflächen der geförderten Betriebe und Niedersachsens insgesamt	48
Abbildung 5:	Flächenanteile der geförderten Betriebe in unterschiedlichen Klassen des potentielle Bodenabtrags bei Schwarzbrache	49
Abbildung 6:	Verteilung der C-Faktoren vor- und nach der Investitionsförderung in den Szenarien A (keine MS), C (partielle MS) und D (100 % MS)	51
Abbildung 7:	Öffentliche Ausgaben für „Energieeinsparung und -umstellung“ in den Jahren 2001-2006 nach Bundesländern im Bereich Landwirtschaft	61
Abbildung 8:	Anlagenbestand und AFP-Förderung bis 2006	62
Abbildung 9:	Emissionen von Treibhausgasen unterschiedlicher Energiequellen (Ergebnisse der Energiebilanzen unterschiedlicher Untersuchungen)	66

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Umsetzung der „Maschinenförderung“	36
Tabelle 2:	Vergleich verschiedener Parameter nach konventioneller und konservierender Bodenbearbeitung	40
Tabelle 3:	Untersuchungsthemen, -fragen und Vorgehensweise	41
Tabelle 4:	Annahmen zur Anwendung von Mulchsaat in Hackfrüchten	46
Tabelle 5:	Anbaustrukturen der geförderten Betriebe in Niedersachsen Anteil der Kultur-Kategorien an der Ackerfläche	48
Tabelle 6:	C-Faktoren unterschiedlicher Bewirtschaftungsszenarien in Prozent des Schwarzbracheabtrags	50
Tabelle 7:	Bodenabtrag in $t\ ha^{-1}\ a^{-1}$ der geförderten Betriebe in Niedersachsen	52
Tabelle 8:	Bodenabtrag in $t\ ha^{-1}\ a^{-1}$ auf den Hackfruchtflächen der geförderten Betriebe in Niedersachsen	53
Tabelle 9:	Eintragungspfade von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer	56
Tabelle 10:	Schwerpunkte der Förderung von „Energieeinsparung und -umstellung“ in den Jahren 2001-2006	60
Tabelle 11:	Bilanzierung von Treibhausgasemissionen	67
Tabelle 12:	Treibhausgasemissionen in $t\ CO_2\ \text{Äquivalenten}\ a^{-1}$ für Modellbetriebe mit und ohne Biogasanlage (BG)	68
Tabelle A1:	Potenzielle Wassererosionsgefährdung - Gefährdungstufen	79
Tabelle A2:	Beispiel für die Ausgangsdaten für die Berechnung des C-Faktors eines AFP geförderten Betriebs	80
Tabelle A3:	Annahmen zur Anwendung von Mulchsaat in Abhängigkeit von der Erosionsgefährdung (Anteil Mulchsaat in % an der mit der Kultur bewirtschafteten Fläche)	81
Tabelle A4:	Einordnung der InVeKos Kulturen in die Kategorien Mähdruschfrüchte, Hackfrüchte, Ackerfutter	82

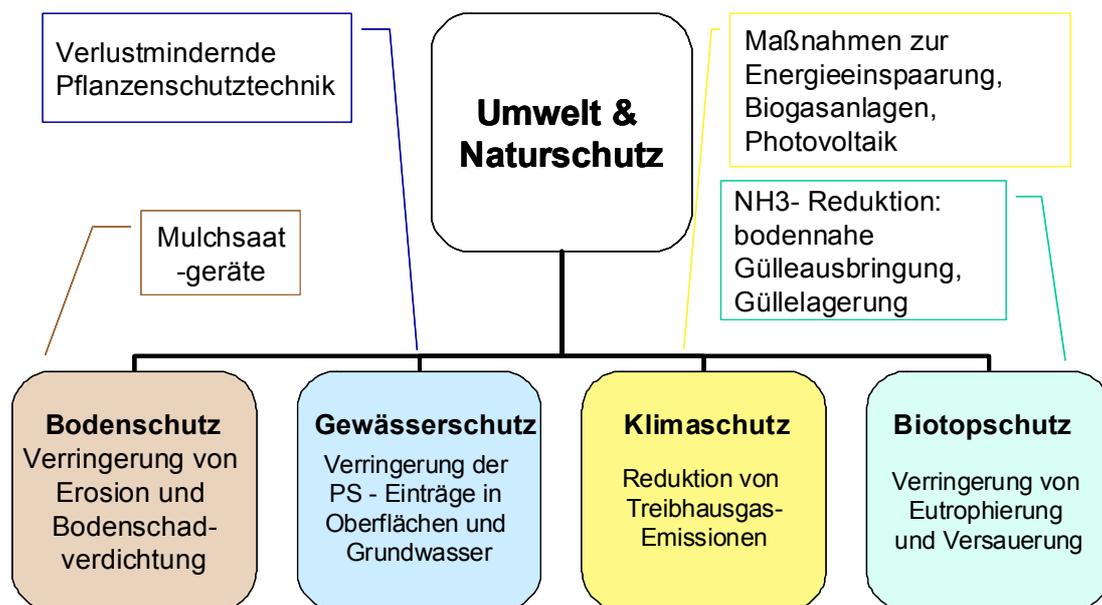


## 1 Einleitung

Laut AFP-Richtlinie im GAK-Rahmenplan (Deutscher Bundestag, 2002 und Fortfolgende) sollen mit dem AFP Investitionen gefördert werden, die dem Ziel der „Erhaltung und Verbesserung der natürlichen Umweltbedingungen, insbesondere Energieeinsparung und Emissionsminderung“ dienen<sup>1</sup>. In den Diskussionen mit den Ministerien der Bundesländer hinsichtlich der spezifischen Zielvorstellungen, die mit dem AFP auf Landesebene erreicht werden sollen, spielten die Umweltziele eine untergeordnete Rolle. In keinem Land wird das AFP gezielt eingesetzt, um bestehende Umweltprobleme anzugehen<sup>2</sup>. Allerdings wird die „AFP-Umweltförderung“ als Möglichkeit gesehen, die Investitionsförderung in der Öffentlichkeit zu legitimieren.

Die potentiell umweltwirksame Förderung im Rahmen des AFP und die betroffenen Umweltbereiche sind in Abbildung 1 dargestellt. Hier wird auch deutlich, dass die Maschinenförderung für einen Großteil der Umweltbereiche von Bedeutung ist.

**Abbildung 1:** Potentielle AFP Umweltwirkungen



Quelle: Eigene Darstellung

<sup>1</sup> Zu weiteren Zielen sowie der Problematik multipler Ziele siehe Margarian 2006.

<sup>2</sup> Von Referenten der Länderministerien wurde z.B. geäußert, dass die Maschinenförderung dazu diene, die sonst vom AFP kaum profitierenden Ackerbauern an der Subvention teilhaben zu lassen.

## 2 Umweltwirkungen der ‚Maschinenförderung‘

Bereits im vorangegangenen Förderzeitraum ermöglichte die „Protokollerklärung Ökomaschinen“ eine Förderung des Kaufs von Pflanzenschutz- und Mulchsaatgeräten, Maschinen für die Wirtschaftsdüngerausbringung und den Steillagenanbau. Dieses Protokoll galt bis zur Aufnahme der Maschinenförderung in die AFP-Richtlinie im Jahr 2001. Unter dem Titel Förderung von „Maschinen und Geräten für eine besonders umweltgerechte Ausrichtung der Produktion“ wurde die Förderung in den AFP-Richtlinie des GAK-Rahmenplans aufgenommen. Bis Ende 2002 galt hier der Fördersatz „kleiner Investitionen“ von 20 % (Deutscher Bundestag, 2001).

**Tabelle 1:** Umsetzung der „Maschinenförderung“

	PÖ*	AFP-Richtlinie 20 %-Fördersatz		AFP-Richtlinie 35 %-Fördersatz			
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Baden-Württemberg	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bayern	nein	nein	nein	✓	✓	✓	✓
Brandenburg	k.A.	k.A.	k.A.	✓	✓	✓	✓
Hessen	✓ <sup>HE</sup>	✓ <sup>HE</sup>	✓ <sup>HE</sup>	✓ <sup>HE</sup>	✓ <sup>HE</sup>	✓ <sup>HE</sup>	✓
Mecklenburg-Vorp.	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Niedersachsen	nein	nein	✓ <sup>NI</sup>	✓	✓	✓	✓
Nordrhein-Westfalen	✓	✓	✓	✓ <sup>NW</sup>	✓ <sup>NW</sup>	✓ <sup>NW</sup>	✓ <sup>NW</sup>
Rheinland-Pfalz	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Saarland	k.A.	k.A.	k.A.	✓	✓	✓	✓
Sachsen	kein AFP	✓ <sup>SA1</sup>	✓ <sup>SA2</sup>	✓ <sup>SA3</sup>	✓ <sup>SA3</sup>	✓ <sup>SA3</sup>	✓ <sup>SA3</sup>
Sachsen-Anhalt	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Schleswig Holstein	(✓) <sup>SH1</sup>	k.A.	k.A.	nein <sup>SH2</sup>	nein <sup>SH2</sup>	nein	nein
Thüringen	(✓) <sup>TH1</sup>	(✓) <sup>TH1</sup>	✓	✓	✓	✓	✓

Quelle: BMELV: Zusammenstellung „Wesentliche Besonderheiten der Landesrichtlinien AFP“ für die Jahre 2000 - 2006

\* Protokollerklärung Ökomaschinen

<sup>HE</sup> Überbetrieblicher Einsatz bzw. mind. 80 % Auslastung im eigenen Betrieb

<sup>NW</sup> Einschränkung der Liste „Verlustmindernder Geräte“ (keine Förderung von Pflanzenschutzgeräten)

<sup>NI</sup> Nur Förderung von Geräten zur Gülleausbringung (Schleppschlauch, Injektion)

<sup>SA1</sup> Nur Mulchsaat

<sup>SA2</sup> Einschränkung der Förderung von Flüssigmist

<sup>SA3</sup> Einschränkung der Förderung von Geräten zur verteilgenauen Ausbringung von Fest/Stallmist

<sup>SH1</sup> Keine Förderung von Spezialmaschinen für nachwachsende Rohstoffe

<sup>HS2</sup> Nur 20 % Zuschuss und nur Förderung innovativer Verfahren zur mechanischen und thermischen

Unkrautregulierung und Exaktstreuaggregate zur Festmistausbringung

<sup>TH1</sup> Nur Wirtschaftsdüngerausbringung

Nicht alle Bundesländer haben die Maschinenförderung in die Länderrichtlinien übernommen, zum Teil wurden auch einzelne Geräte (z.B. Mulchsaat in Thüringen, Pflanzenschutz in Nordrhein-Westfalen) von der Förderung ausgenommen (siehe Tabelle 1).

Ab dem Jahr 2003<sup>3</sup> war es möglich, eine Förderung in Höhe von 35 % der Anschaffungskosten für den Kauf von „Maschinen und Geräten für eine besonders umweltgerechte Ausrichtung der Produktion und für nachwachsende Rohstoffe“ zu erhalten. Die Voraussetzung hierfür sind in Anlage 1 der GAK-Richtlinie<sup>4</sup> wie folgt beschrieben:

#### **Anlage 1**

1. Maschinen, einschließlich der Spezialmaschinen und -geräte für die ökologische Produktion, die für eine besonders umweltgerechte Ausrichtung der Produktion beschafft werden, soweit eine angemessene Auslastung, gegebenenfalls im überbetrieblichen Einsatz, erreicht wird
  - a) Pflanzenschutz
    - Bei der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft eingetragene Pflanzenschutzgeräte, die mit anerkannten technischen Einrichtungen ausgerüstet sind, die im Verzeichnis „Verlustmindernde Geräte“ vom 14.10.1993 in der jeweils gültigen Fassung aufgeführt sind.
    - Reinigungseinrichtungen für leere Pflanzenschutzmittelgebinde sowie die Außenreinigung von Pflanzenschutzgeräten.
    - Spezialausrüstungen zur Bekämpfung von Schadorganismen (z.B. innovative Verfahren zur mechanischen und thermischen Unkrautregulierung oder andere innovative Geräte, die eine Einsparung von Pflanzenschutzmitteln ermöglichen).
  - b) Düngung
    - Geräte zur bodennahen Flüssigmistausbringungs- und direkten Einarbeitungstechnik sowie Exaktstreuaggregate zur Festmistausbringung
  - c) Bodenschonende Bearbeitungs- und Bestelltechnik
    - Unterstock-Bodenbearbeitungsgeräte
    - Mulchsaatgeräte
  - d) Globale Positionierungssysteme (GPS)
    - Empfangsgeräte und Software zur Nutzung der satellitengestützten Positionsbestimmung sowie Geräte (Sensoren) einschließlich Software zur Erfassung von Erntemengen, Maschinenzuständen, Boden- und Pflanzeigenschaften bei der teilflächenspezifischen Bewirtschaftung.
2. Spezialmaschinen und -geräte für nachwachsende Rohstoffe im Non-food Bereich, soweit die Praxistauglichkeit und Wirtschaftlichkeit nachgewiesen wird.

Quelle: Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ für den Zeitraum 2003 bis 2006 (Deutscher Bundestag, 2003).

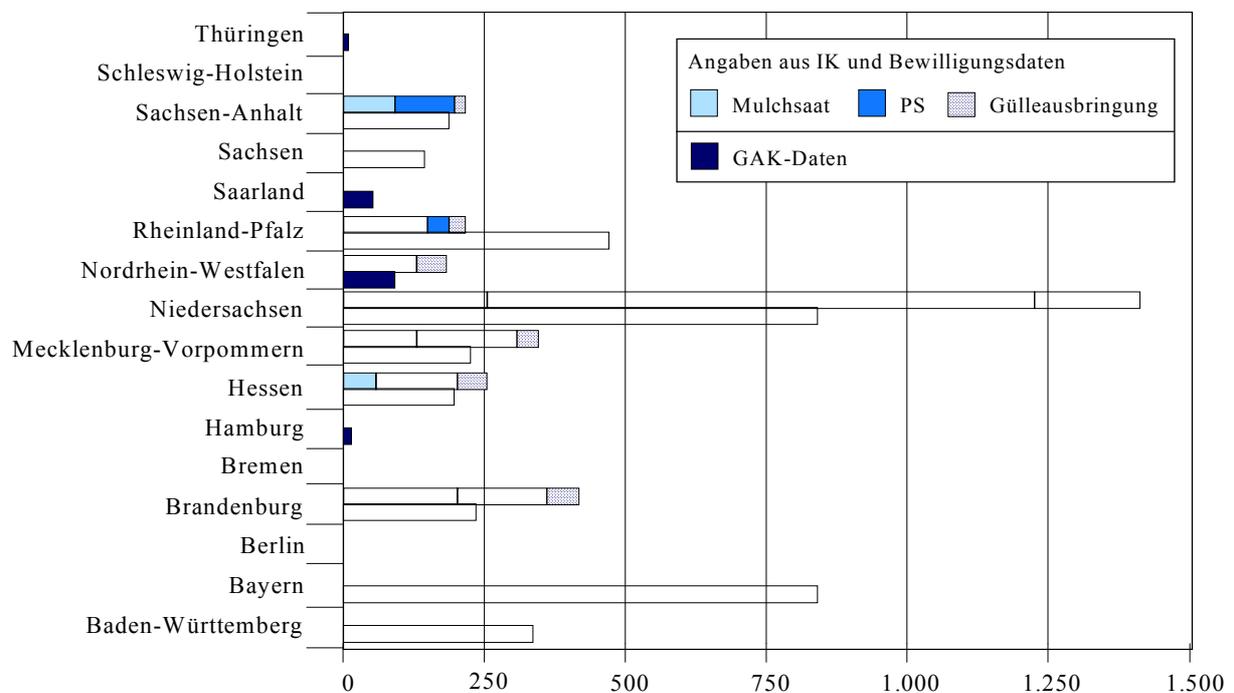
<sup>3</sup> Mit Ausnahme Schleswig-Holsteins.

<sup>4</sup> Erstmals im Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ für den Zeitraum 2001 bis 2004“ (vom 08.05.2001)

## 2.1 Inanspruchnahme der Maschinenförderung

Mit Ausnahme von Schleswig-Holstein wurden in allen Flächenländern sowie in Hamburg Maschinen ‚für eine besonders umweltgerechte Ausrichtung der Produktion‘ gefördert. Die Anzahl der bewilligten Förderfälle unterscheidet sich allerdings zum Teil erheblich je nachdem ob die Daten der GAK-Berichterstattung (BMELV, versch. Jgg.) oder die Angaben aus den Investitionskonzepten und Bewilligungsdaten verwendet werden (Siehe Abbildung 2). Während in den GAK-Daten keine Möglichkeit besteht nach Maschinenart zu differenzieren, ist dies anhand der Förderdaten möglich. So wurden bspw. in Nordrhein-Westfalen keine Pflanzenschutzspritzen gefördert, während diese Geräte der Schwerpunkt der niedersächsischen Maschinenförderung ausmachten.

**Abbildung 2:** Maschinenförderung in den Ländern, eine Übersicht von GAK-Daten sowie Angaben aus IK und Bewilligungsdaten



PS: Verlustmindernde Pflanzenschutzgeräte

Quelle: Investitionskonzepte, Bewilligungsdaten und GAK-Daten (BMELV, versch. Jgg.)

In vielen Bundesländern (z.B. Bayern, Baden-Württemberg, Thüringen) kann eine Zuordnung nach Maschinenart aufgrund der unzureichenden Spezifizierung in den IK und Bewilligungsdaten nicht vorgenommen werden. Dadurch ist eine Abschätzung der Umweltwirkung - die sich je nachdem welche Art von Gerät gefördert wurde auf unterschiedliche Umweltmedien bezieht - nicht möglich.

In den folgenden Abschnitten wird auf die Umweltwirkungen der Förderung von Mulchsaat- und Pflanzenschutzgeräten eingegangen. Für die konservierende Bodenbearbeitung

wird dabei beispielhaft anhand von Daten aus Niedersachsen die Berechnung der Erosionsschutzwirkung der Mulchsaatgeräte berechnet. Die Abschätzung der Wirkung verlustmindernder Pflanzenschutzgeräte erfolgt auf theoretischer Basis und anhand von Informationen aus der Literatur sowie von Experteneinschätzungen. Eine Bestimmung der Wirkungen der Geräte zur Wirtschaftsdüngerausbringung konnte nicht vorgenommen werden, da keine hinreichend genauen Daten vorlagen.

### **3 Die Wirkung der Förderung „bodenschonender Bearbeitungs- und Bestelltechnik“**

Im Rahmen des AFP wird der Kauf von „Unterstock-Bodenbearbeitungsgeräten“ und „Mulchsaatgeräten“ gefördert. Da Unterstock-Bodenbearbeitungsgeräte nur einen geringen Anteil der geförderten Geräte ausmachen, konzentriert sich die Untersuchung der Umweltwirkungen der Förderung bodenschonender Bearbeitungs- und Bestelltechnik auf Mulchsaatgeräte im Ackerbau.

Ein Charakteristikum von Ackerbausystemen ist, dass diese den Boden zu bestimmten Zeiten unbedeckt lassen. Unbedeckter Boden ist empfindlich gegenüber Wind- und Wassererosion und den damit in Verbindung stehenden Prozessen der Bodendegradation. Zudem können durch Erosion Pflanzennährstoffe wie Phosphor sowie Pflanzenschutzmittel in Oberflächengewässer eingetragen werden (Frede und Bach, 1993). Neben der angebauten Kulturart und der Fruchtfolge ist es insbesondere das Anbauverfahren, welches einen hohen Einfluss auf verschiedene erosionssteuernde Parameter (z. B. Bodenbedeckung, Oberflächenstruktur) hat.

Bei Mulchsaatverfahren wird auf das Wenden des Bodens verzichtet, so dass bodenbedeckendes Mulchmaterial in Form von Ernte- und Strohrückständen an der Oberfläche verbleibt und den Ackerboden vor Erosion schützt (Bergschmidt, 2004, S. 137; Brand-Sassen, 2004). Hierdurch werden eine Reihe von Faktoren positiv beeinflusst (siehe Tabelle 2).

Ein möglicher negativer Umwelteffekt im Zusammenhang mit der konservierenden Bodenbearbeitung ist in der Abhängigkeit vom Einsatz von Totalherbiziden zu sehen. Diese sind weitgehend Voraussetzung für ein unkrautfreies Saatbett (Gesellschaft für konservierende Bodenbearbeitung e.V., 2006). Während zwar die Einsatzmenge an Pflanzenschutzmitteln bei Mulch- und Direktsaat im Schnitt höher liegt als bei den konventionellen Bodenbearbeitungsverfahren ist der Austrag in Gewässer geringer. Dies ist insbesondere auf die geringere Erosion auf den konservierend bearbeiteten Böden zurückzuführen (Frede 2004, Klik et. al. 2000, Schmidt et. al. 2001 in Salzmann und Rüter, 2007).

**Tabelle 2:** Vergleich verschiedener Parameter nach konventioneller und konservierender Bodenbearbeitung

	konventionell	Mulchsaat	Direktsaat
Bodenabtrag (g)	318	138	26
Abfluss (l)	21	12	3
Infiltrationsrate (%)	49	71	92
Aggregatstabilität (%)	30	43	49
Humusgehalt (%)	2,0	2,6	2,5
Bedeckungsgrad (%)	1	30	70

Quelle: verändert nach (Nitzsche; Schmidt und Richter, 2000 S. 180)<sup>5</sup>

### 3.1 Vorgehensweise

Die positive Wirkung des Mulchsaatverfahrens für den Bodenschutz sind belegt und müssen nicht im Rahmen der Evaluation nachgewiesen werden (Brunotte; Gattermann und Sommer, 2007, S. 5; Ministerium für Umwelt und Naturschutz Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2004; Müller und Lütke-Entrup, 2001; Schmidt et al., 2001). Für die Untersuchung sind daher die in Tabelle 3 dargestellten Aspekte relevant:

Da nur für Niedersachsen die InVeKoS-Daten, sowie detaillierte Angaben zur Erosionsneigung der Ackerflächen zur Verfügung stehen, wird die Treffsicherheit, Wirksamkeit und Effizienz dieser Maßnahme beispielhaft für Niedersachsen untersucht. Zwar ist die Erosionsneigung der Flächen von Bundesland zu Bundesland verschieden, die Förderbedingungen waren aber in allen Ländern ähnlich. Daher lassen sich die für Niedersachsen ermittelten Ergebnisse und Empfehlungen zumindest teilweise übertragen.

<sup>5</sup> Untersuchungen auf einer Versuchsfläche im Mittelsächsischen Lößhügelland (Parabraunerde-Pseudogley aus tiefgründigem Löß), Bodenart Ut4. Fruchtfolge Zuckerrüben, Winterweizen, Sommergerste. Abtragsschätzungen mit dem Computermodell EROSION 3D (Schmidt et al., 1997).

**Tabelle 3:** Untersuchungsthemen, -fragen und Vorgehensweise

Thema	Fragestellung	Vorgehensweise
Verbreitung des Verfahrens durch die Förderung	Hat die Förderung zu einer verstärkten Nachfrage nach Mulchsaatgeräten geführt?	Hersteller-Umfrage zu Absatzzahlen von Mulchsaatgeräten.
Treffsicherheit der Maßnahme	Wurden die geförderten Mulchsaatgeräte auf erosionsgefährdeten Standorten eingesetzt?	Zusammenführung von Förderdaten, InVeKoS-Daten und Erosionskarten zur Bestimmung der Erosionsneigung der Ackerflächen geförderter Betriebe.
Wirksamkeit	In welchem Umfang konnte durch die Bewirtschaftung mit geförderten Mulchsaatgeräten Bodenabtrag vermieden werden?	Zusammenführung von Förderdaten, InVeKoS-Daten und Erosionskarten. Anwendung der Methode von Auerswald (Auerswald, 2002) zur Berechnung des C-Faktors und zur Bestimmung der vermiedenen Bodenabtrags (t/ha).
Effizienz	Zu welchen Kosten konnte die Verringerung der Erosion erreicht werden?	Berechnung der Kosten (öffentliche Mittel) pro Tonne vermiedenen Bodenabtrags (€/t).

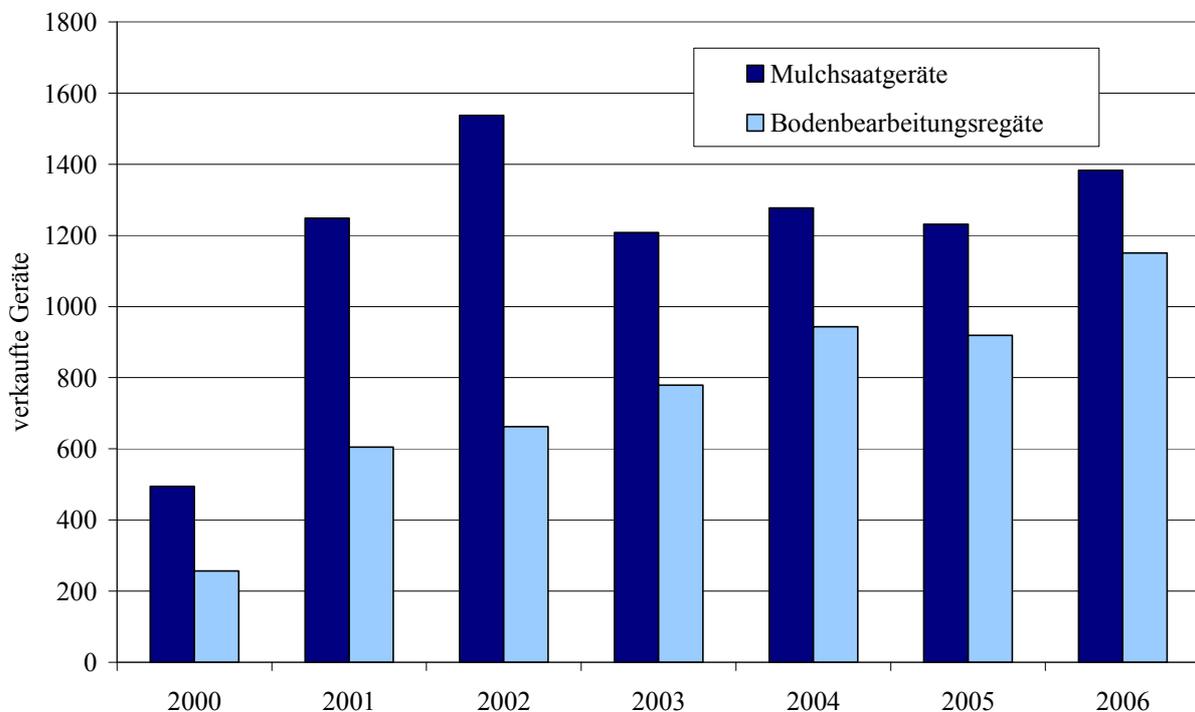
### 3.2 Hat die Förderung zu einer verstärkten Nachfrage nach Mulchsaatgeräten geführt?

Um zu untersuchen, ob die Förderung eine Wirkung auf die Nachfrage nach Mulchsaatgeräten - also zu einer stärkeren Verbreitung des Verfahrens geführt hat - bieten sich zwei verschiedene Ansatzpunkte an. Einerseits kann, da die Förderung von Mulchsaatgeräten vor dem Jahr 2003 so gut wie keine Rolle gespielt hat, ein Vorher-Nachher-Vergleich durchgeführt werden. Andererseits ist es möglich, Bundesländer in denen die Förderung nicht umgesetzt wurde bzw. in denen die Förderung nur eine geringe Rolle spielt, mit solchen zu vergleichen in denen es besonders viele Förderfälle gibt.

<sup>6</sup> Das InVeKoS (Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem) ist ein System zur Durchsetzung einer einheitlichen Agrarpolitik in den EU-Mitgliedsstaaten. Die Konzeption, Koordinierung sowie Kontrollfunktionen erfolgen durch die Europäische Kommission. Die EU-Mitgliedstaaten sind für die konkrete Umsetzung des InVeKoS zuständig. Die InVeKoS-Daten enthalten unter anderem Angaben zu den Standorten und der Flächennutzung der Betriebe, so dass für die AFP-geförderten Betriebe Angaben zu den angebauten Kulturen entnommen werden können und eine Verortung der mit Mulchsaat bearbeiteten Flächen möglich ist.

Zu diesem Zweck wurde in Kooperation mit der Gesellschaft für konservierende Bodenbearbeitung bei einer Reihe wichtiger Herstellerfirmen von Mulchsaattechnik<sup>7</sup> eine Erhebung ihrer Absatzzahlen durchgeführt. Dabei wurde nach Geräten differenziert, die eine Förderung nach AFP erhalten konnten (Geräte, mit denen Bodenbearbeitung und Aussaat in einem Schritt erfolgen)<sup>8</sup> und solchen, bei denen keine Förderung möglich war (Bodenbearbeitungsgeräte, die auch zur Mulchsaat verwendet werden)<sup>9</sup>. Ein Vergleich der Entwicklung der Absatzzahlen geförderter und nicht geförderter Geräte soll dazu dienen, einen potentiellen Fördereffekt von anderen Einflussfaktoren zu isolieren.

**Abbildung 3:** Absatzzahlen von Mulchsaatgeräten und Bodenbearbeitungsgeräten die auch zur Mulchsaat verwendet werden können



Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von Herstellerangaben von 5 Unternehmen

<sup>7</sup> Angeschrieben wurden: Horsch, Lemken, Väderstad, Amazonen-Werke, Köckerling, Dal-Bo, Kverneland, Kerner, Kuhn, Pöttinger, Rabe und Moore

<sup>8</sup> Geräte, mit denen Bodenbearbeitung und Aussaat in einem Schritt erfolgen wie Dreischiebensysteme, Kreiseleggen-Sämaschinen-Kombinationen, Scheibensämaschinen, Grubbersämaschinen (Airseeder), Zinkensämaschinen

<sup>9</sup> Mehrbalkige Grubber, Grubber-Scheibeneggen-Kombinationen, Kurzscheibeneggen

Von den 12 angeschriebenen Herstellern haben 5 die angeforderten Daten zur Verfügung gestellt (einer davon nur mit nationalen Zahlen). Da die Angaben für das Jahr 2000 bei einigen Herstellern lückenhaft sind, ist dieses Jahr zwar der Vollständigkeit halber aufgeführt, wird aber bei der Interpretation der Daten nicht berücksichtigt. Ein mit-ohne Vergleich zwischen verschiedenen Bundesländern sowie zwischen AFP-Förderfällen und Absatzzahlen ist aufgrund der geringen Rücklaufquote nicht sinnvoll, da manche Hersteller starke regionale Schwerpunkte im Absatz haben.

Ein Vergleich der Absatzzahlen auf Bundesebene (Abbildung 3) zeigt einen leichten Aufwärtstrend bei den Bodenbearbeitungsgeräten und keinen eindeutigen Trend bei den Mulchsaatgeräten. Deutlich wird auch, dass der erwartete Anstieg im Absatz von Mulchsaatgeräten mit dem Beginn der Förderung im Jahr 2003 sich nicht in den zur Verfügung stehenden Absatzzahlen der Herstellerfirmen widerspiegelt. Vielmehr war der Absatz an Mulchsaatgeräten im Jahr 2002 am höchsten. Die Wirkung der Förderung scheint auf der nationalen Ebene betrachtet als Bestimmungsgrund für den Absatz von Mulchsaattechnik keine maßgebliche Rolle zu spielen.

### **3.3 Treffsicherheit und Wirksamkeit**

#### ***Daten und Methoden***

In Niedersachsen haben 256 Betriebe in den Jahren 2003 - 2006 eine Investitionsförderung für Mulchsaatgeräte erhalten. Über die EU-Fördernummer konnten für 250 Betriebe die Förderdaten und die InVeKoS-Daten zur Flächennutzung (angebaute Kulturen) für die Jahre 2005 und 2006 zusammengespielt werden. Nur für diese beiden Jahre ist eine lagegenaue Zuordnung der Förderflächen im Raum möglich, da erst ab dem Jahr 2005 das InVeKoS-GIS eingeführt wurde.

Angaben zur potentiellen Erosionsgefährdung durch Wasser in Niedersachsen basieren auf Angaben des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung -NLfB (seit 2006 Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie - LBEG) und liegen auf Feldblockebene vor (siehe Exkurs).

### **Exkurs: Angaben des LBEG zur Berechnung der Wassererosion in Niedersachsen**

Die Ermittlung der potentiellen Erosionsgefährdung durch Wasser erfolgt in Anlehnung an die aus der Universal Soil Loss Equation, USLE (Wischmeier & Smith, 1978) entwickelten, an deutsche Verhältnisse angepassten allgemeinen Bodenabtragsgleichung ABAG (Schwertmann et al., 1987): In Form von Rasterkarten (Grids) fließen der Regenfaktor (R), der Bodenerodierbarkeitsfaktor (K) und der Hangneigungsfaktor (S) ein. Der Hanglängenfaktor (L) ist auf 2 (ca. 120m Hanglänge) gesetzt worden, der Fruchtfolgefaktor (C) beträgt 1 (Schwarzbrache). Der Erosionsschutzfaktor (P) bleibt unberücksichtigt.

Der Bodenabtrag (A) für die potentielle Erosionsgefährdung errechnet sich somit aus

$$A = R * K * S * 2 (L) * 1 (C)$$

Grundlage für den R-Faktor war die landesweite Regionalisierung der mittleren Jahresniederschlagssumme in einer räumlichen Auflösung von 200 x 200 m mit dem Modell METEO-GIS und die Berechnung der Erosivität der Niederschläge mit der Regressionsgleichung für Niedersachsen nach Sauerborn (1994). Für den S-Faktor erfolgte eine Aufbereitung des DGM 50 (50m-Raster) der Landesvermessung unter Hinzunahme weiterer Höhendaten und Berechnung der Hangneigung in Bogengrad mit dem Reliefanalysemodell SARA. Diese Arbeitsschritte erfolgten an der Universität Göttingen.

Die Ableitung des S-Faktors erfolgte nach Hennings (1994). Dem K-Faktor liegt die Bodenübersichtskarte von Niedersachsen 1:50.000 zugrunde und errechnet sich aus Faktoren von Bodenart, Humus- und Skelettanteil nach Hennings (1994). Auch für diese Faktoren wurden am NLFb Grids erstellt. Alle Berechnungen wurden mit ArcInfo durchgeführt.

Die potentielle Erosionsgefährdung wird auf Felddblockebene in  $t\ ha^{-1}\ a^{-1}$  angegeben.

Der Einfluss der Bewirtschaftung wird in der ABAG im C-Faktor berücksichtigt (crop and cover factor), wobei dieser klassischerweise nur für Fruchtfolgen und nicht für einzelne Kulturen berechnet werden kann (für detaillierte Erläuterungen zur Berechnung des C-Faktors siehe Schwertmann, 1990). Liegen Informationen zur Fruchtfolge nicht vor, kann der C-Faktor z.B. näherungsweise geschätzt werden, indem Teil-C-Faktoren einzelner Fruchtarten addiert werden (Behrend et. al., 1999, Deumlich u. Frielinghaus 1994 in Auerswald 2002). Mit dieser Vorgehensweise sind allerdings eine Reihe von Problemen verbunden. So können bspw. die Perioden zwischen den einzelnen Fruchtarten nicht adäquat berücksichtigt und die „Erosions-Vorfruchtwirkung“ nicht einbezogen werden. Zudem geht die Anbaumethode nicht mit ein (siehe Auerswald, 2002). Gerade der letzte Punkt ist für die Analyse der Auswirkungen der Investitionsförderung von Mulchsaatgeräten auf die Wassererosion essentiell.

Vor diesem Hintergrund entwickelte Auerswald (2002) eine Gleichung, die die C-Faktoren aus den Fruchtartenanteilen schätzt. Dazu wurde zunächst der C-Faktor für 50 Fruchtfolgen nach dem bei Schwertmann et. al. 1987 beschriebenen Verfahren berechnet und dann eine Gleichung entwickelt, „die diese korrekt berechneten C-Faktoren bestmög-

lich aus den Fruchtartenanteilen schätzt“ (Auerswald, 2002S. 270). Um die Treffsicherheit der Gleichung zu überprüfen, wurde mit Hilfe einer Monte Carlo Simulation die geschätzten und die berechneten C-Faktoren verglichen. Dabei konnte die Überlegenheit der Schätzgleichung im Vergleich zum additiven Verfahren belegt werden.

Die von Auerswald entwickelte Gleichung:

$$C = [83 - 1,58 \cdot (Md + Ms + AFu) + 0,0082 \cdot (Md + Ms + AFu)^2] \cdot (1 - 0,03 \cdot AFu) + 0,01 \cdot AFu - 0,05 \cdot Ms$$

mit:

*C* der C Faktor in % SBA (Schwarzbracheabtrag)

*Md* Anteil der kleinkörnigen Mähdruschfrüchte in % der AF

*Ms* Anteil der mit dem Mulchsaatverfahren angebauten Hackfrüchte in % AF

*AFu* Anteil des mehrjährigen Ackerfutters in % AF

Für die Berechnung des C-Faktors (und damit der Erosionsschutzwirkung) ist gemäß Gleichung nur die Anwendung des Mulchsaatverfahrens im Hackfruchtanbau von Bedeutung, während sie auf den (kleinkörnigen) Mähdruschfrüchten keine Rolle spielt.

### ***Annahmen und Szenarien***

Über die effektive Anwendung der Mulchsaatgeräte auf den einzelnen Betrieben liegen weder für den Zeitraum vor- noch für die Jahre nach der Investitionsförderung Informationen vor<sup>10</sup>. Daher werden für diesen Bereich auf der Basis von Expertenangaben Annahmen getroffen und anhand von Plausibilitätsüberlegungen Szenarien entwickelt.

Die Angaben zur betrieblichen Anwendung der Mulchsaatgeräte stammen von Brunotte und Voßhenrich vom Institut für Betriebstechnik und Bauforschung der FAL (2007). Sie gehen davon aus, dass auch Betriebe, die ein Mulchsaatgerät besitzen, nicht die gesamte Ackerfläche pfluglos bewirtschaften. Welche Flächen mit Mulchsaat bestellt werden, hängt einerseits von der angebauten Kultur ab (Kartoffeln werden z.B. kaum im Mulchpflanzverfahren angebaut), andererseits von der Erosionsgefährdung der Flächen. Bezugsebene für die Annahmen sind die im InVeKoS erfassten Kulturen und die drei Erosionsgefährdungsstufen, die Diskussionsgrundlage für die ab 2009 geltenden Cross-Compliance Auflagen in Niedersachsen waren (potentieller Bodenabtrag in t/ ha: CC0: <1 - < 10, CC1: 10 - < 30, CC2: > 30 siehe Tabelle A1 im Anhang).

<sup>10</sup> Bei der Förderung von Mulchsaat im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen ist genau bekannt auf welchen Flächen in welchen Kulturen die Mulchsaat angewandt wurde, da nur bestimmte Kulturen förderberechtigt sind und Kontrollen auf den Förderflächen die effektive Anwendung prüfen.

Tabelle 4 gibt einen Überblick über die Anwendung der Mulchsaat bei einigen Hackfrüchten und zeigt, dass auf den wenig erosionsgefährdeten Flächen (CC0) die Mulchsaat nur in geringen Umfang angewendet wird (die vollständigen Angaben sind Tabelle A3 im Anhang zu entnehmen).

**Tabelle 4:** Annahmen zur Anwendung von Mulchsaat in Hackfrüchten

<b>Cross-Compliance-Kategorie</b>	<b>CC0</b>	<b>CC1</b>	<b>CC2</b>
Bodenabtrag in t ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> bei Schwarzbrache	0- <10	10 - < 30	>30
Körner- und Silomais	15 %	50 %	75 %
Zuckerrüben	15 %	40 %	80 %
Speise- und Industriekartoffeln	0 %	5 %	20 %
Sonnenblumen zur Körnergewinnung	15 %	50 %	75 %

Quelle: Angaben von J. Brunotte und H.-H. Voßhenrich, (2007)

Für die Berechnung der C-Faktoren werden 4 Szenarien konstruiert. Zwei Extremszenarien sollen dazu dienen, die maximal mögliche Erosionsminderung durch die Einführung der Mulchsaat abzuschätzen, während die beiden realistischen Szenarien direkt auf den Annahmen von Brunotte und Voßhenrich aufbauen. Szenario A und B stellen die Situation vor der Förderung dar, Szenario C und D die Verbreitung der Mulchsaat nach der Förderung.

In Szenario A (Extremszenario) werden alle Flächen konventionell bewirtschaftet. Allerdings erscheint es nicht anzunehmen, dass kein Landwirt vor der Förderung Mulchsaat durchgeführt hat. Viel eher ist zu erwarten, dass die Förderung zum Teil für Ersatzinvestitionen in Anspruch genommen wurde und dass ein Teil der Landwirte in der Vergangenheit Flächen mit Mulchsaat durch Lohnunternehmer drillen ließen. Der Einfachheit halber wird in Szenario B davon ausgegangen, dass auf 50 % der Flächen, die nach der Förderung mit Mulchsaat bewirtschaftet werden, bereits vor der Förderung Mulchsaat angewandt wurde<sup>11</sup>.

Nach der Förderung wird in Szenario C entsprechend der Annahmen zur Anwendung von Mulchsaat in Abhängigkeit von Kulturart und Erosionsgefährdung (siehe Tabelle A3 im Anhang) Mulchsaat angewandt. Szenario D ist das zweite Extremszenario. Hier wird von einer 100 %igen Anwendung des Mulchsaatverfahrens ausgegangen.

<sup>11</sup> Dieses ‚Szenario‘ basiert gezwungenermaßen auf den Annahmen für die Mulchsaat-Anwendung nach der Förderung, weil dies die einzigen Daten sind, die in der benötigten Auflösung (nach Kulturen und CC-Klassen) zur Verfügung stehen (für Angaben auf Bundeslandebene bzw. für einzelne Kulturen siehe Lezovic, 2007).

Den InVeKoS Daten kann nicht entnommen werden, welche Kulturen auf den Stilllegungsflächen der Betriebe angebaut werden. Daten der Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung - BLE (Schnaut, 2007) zeigen aber, dass in den Jahren 2005 und 2006 die Stilllegungsflächen mit nachwachsenden Rohstoffen zu jeweils ca. 60 % mit Raps bestellt wurden. Vereinfachend wird für diese Untersuchung angenommen, dass die geförderten Betriebe - dort wo sie NaWaRo-Stilllegungsflächen haben - Raps anbauen.

### ***Berechnung des C-Faktors***

Für die Anwendung der C-Faktor-Schätzformel (Auerswald, 2002) wurden die Daten folgendermaßen strukturiert:

- (1) Einordnung der verschiedenen angebauten Kulturen (InVeKoS Nutzcodes) in die Kategorien Mähdruschfrüchte, Hackfrüchte und Ackerfutter (eine genaue Auflistung enthält Tabelle A3 im Anhang).
- (2) Ermittlung der Anteile der Mähdruschfrüchte, Hackfrüchte und Ackerfutters an der Ackerfläche anhand der InVeKoS Daten für die Jahre 2005 und 2006.
- (3) Berechnung der mit Mulchsaat angebauten Hackfruchtflächen unter Anwendung der vorliegenden Annahmen.
- (4) Berechnung der Schätzformel für den C-Faktor mit 4 unterschiedlichen Szenarien für die Verbreitung der Mulchsaat
- (5) Berechnung der Differenz des Bodenverlusts für die unterschiedlichen Szenarien
- (6) Summierung (für alle Flächen der AFP-geförderten Betriebe) und Berechnung des durchschnittlichen vermiedenen Bodenabtrags pro Hektar und Jahr

Ein Beispiel für die Ausgangsdaten für die Berechnung des C-Faktors eines AFP-geförderten Betriebes ist der Tabelle A2 im Anhang zu entnehmen.

## **3.3.1 Ergebnisse**

### ***Anbaustrukturen und Erosionsgefährdung der geförderten Betriebe***

Die rund 250 Betriebe, bei denen im Rahmen der Agrarinvestitionsförderungsprogramms in Niedersachsen Mulchsaatgeräte gefördert wurden, bewirtschafteten in den Jahren 2005 und 2006 jeweils etwa 25.000 ha, etwa 2,7 % der Niedersächsischen Ackerflächen. Im Mittel wurde knapp 70 % der Ackerfläche dieser Betriebe mit C3-Getreiden und Ölsaaten angebaut, 25 % mit Hackfrüchten und 6 % mit Ackerfutter (siehe Tabelle 5).

Entsprechend der Annahmen wurden vor der Förderung entweder die gesamte Hackfruchtfläche konventionell bewirtschaftet (Szenario A) oder ca. 10 % der Hackfruchtfläche (Szenario B). Nach der Förderung wurden entweder 19 % Hackfruchtfläche (Szenario C) oder die gesamte Hackfruchtfläche (Szenario D) mit Mulchsaat bestellt.

**Tabelle 5:** Anbaustrukturen der geförderten Betriebe in Niedersachsen  
Anteil der Kultur-Kategorien an der Ackerfläche

	Mittelwert	Median	25 % Quartil	75 % Quartil
Mähdruschfrüchte	69,0 %	73,2 %	59,2 %	85,0 %
Hackfrüchte (A)	24,9 %	18,9 %	10,2 %	34,1 %
Ackerfutter	6,0 %	5,6 %	1,8 %	8,5 %

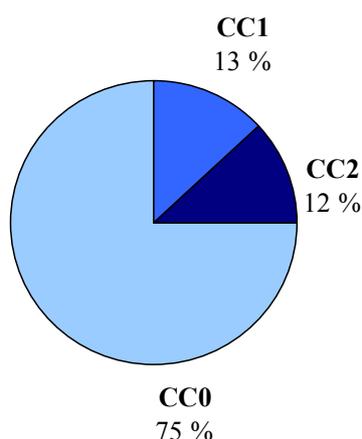
Quelle: Eigene Berechnungen auf der Basis von InVeKoS und Förderdaten

Die relativ geringe Bedeutung der Mulchsaat - auch nach der Förderung - ist annahmenbedingt (siehe Tabelle A3 im Anhang). Da der reale Hackfruchtanteil der geförderten Betriebe mit zunehmender Erosionsgefährdung abnimmt (CC0: 27 %, CC1: 18 % CC2: 12 %), wird der in Abhängigkeit von der Erosionsneigung ansteigende Mulchsaat-Einsatz kompensiert.

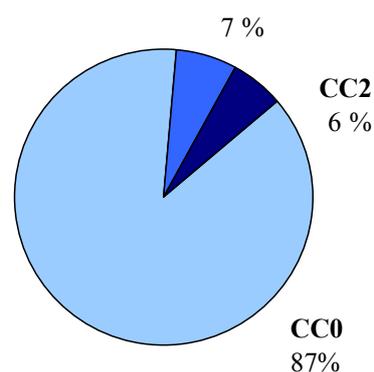
Im Vergleich zum niedersächsischen Durchschnitt ist bei den geförderten Betrieben der Anteil der erosionsgefährdeten Flächen mit 13 % (CC1) und 12 % CC2 zwar relativ hoch, erreicht aber noch keinen Umfang der zu einem „umfassenden“ Mulchsaateinsatz führen würde (Abbildung 4).

**Abbildung 4:** Erosionsgefährdung der Ackerflächen der geförderten Betriebe und Niedersachsens insgesamt

AFP-geförderte Betriebe



Niedersachsen (alle Betriebe)



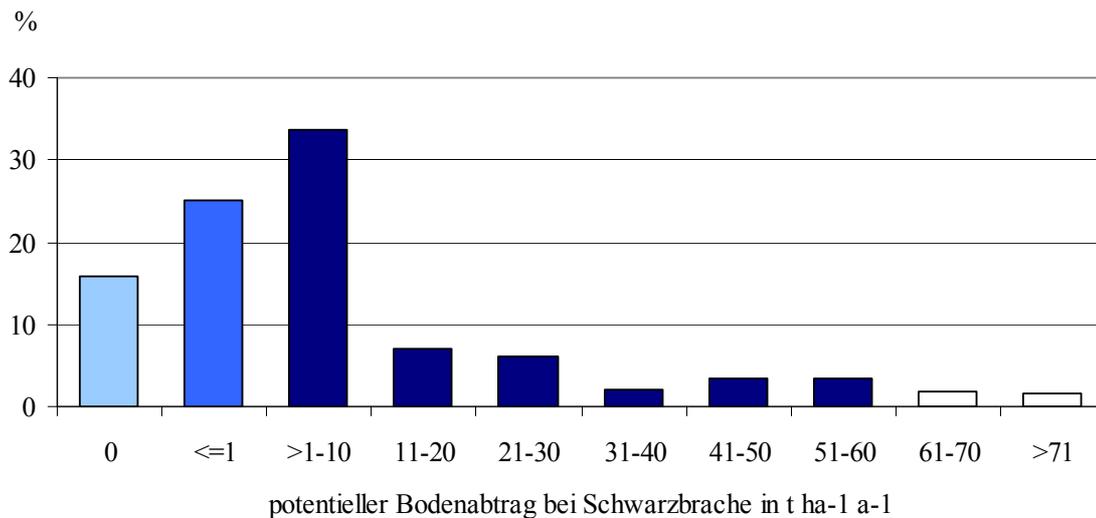
Cross-Compliance-Kategorie  
Bodenabtrag in  $t\ ha^{-1}\ a^{-1}$  bei Schwarzbrache

CC0	CC1	CC2
0- <10	10 - < 30	>30

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Basis von InVeKoS und Förderdaten sowie Angaben von Severin (2007), für die niedersächsischen Gesamtwerte

Der Anteil der Flächen, bei denen der berechnete potentielle Bodenabtrag bei Schwarzbrache bei unter  $10 \text{ t ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  liegt (CC0), beträgt fast 75 % (siehe Abbildung 5). Dabei liegt bei etwa 15 % der Flächen keinerlei Erosionsgefährdung vor und bei 25 % der Flächen liegt der potentielle Bodenabtrag bei unter  $1 \text{ t ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ .

**Abbildung 5:** Flächenanteile der geförderten Betriebe in unterschiedlichen Klassen des potentielle Bodenabtrags bei Schwarzbrache



Quelle: Eigene Berechnungen auf der Basis von InVeKoS und Förderdaten

Im Durchschnitt beträgt der potentielle Bodenabtrag der geförderten Betriebe bei Schwarzbrache ca.  $10 \text{ t ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ . Die für Niedersachsen von der LBEG berechneten Durchschnittswerte liegen mit knapp  $7 \text{ t ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  bei Schwarzbrache auf Ackerland etwas niedriger (Niedersächsisches Landesamt für Bergbau, 2006). Die Werte belegen, dass die geförderten Betriebe Flächen bewirtschaften, die ein höheres Erosionsrisiko aufweisen als der niedersächsische Durchschnitt (siehe auch Abbildung 4). Im Vergleich zu bundesweiten Durchschnittswerten sind aber auch die geförderten Betriebe noch „unterdurchschnittlich“ im Hinblick auf ihren potentiellen Bodenabtrag. In Deutschland gehen langjährige Messungen von einem durchschnittlichen jährlichen Bodenabtrag von  $21 \text{ t ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  bei Schwarzbrache aus (Auerswald, 2007, S. 221). In Niedersachsen liegen diese Werte deutlich darunter weil nur relativ geringe Anteile der Ackerbauregionen - überwiegend im südlichen Landesteil zwischen Hannover und Göttingen - von Wassererosion betroffen sind (Niedersächsisches Umweltministerium, 2007).

### **C-Faktoren**

Der C-Faktor liegt normalerweise zwischen 0 und 1, da er in der ABAG so definiert ist, dass er den Bodenabtrag relativ zum Abtrag bei langjähriger Schwarzbrache angibt. Auerswald (2002, 2003) gibt den C-Faktor in Prozent des Schwarzbracheabtrags (% SBA) an, wodurch die Ergebnisse besser lesbar sind. Diese Darstellung wird hier auch gewählt.

Die C-Faktoren betragen im Mittel vor der Investition - unter der Annahme dass zu diesem Zeitpunkt keine konservierende Bodenbearbeitung durchgeführt wird - 11,4 % (siehe Tabelle 6). Im Vergleich zur Schwarzbrache wird der Bodenabtrag somit um über 88 % verringert. Durch die Einführung einer partiellen Mulchsaat wird die Erosion auf 10 % im Vergleich zur Schwarzbrache reduziert, während bei einer vollständigen Mulchsaat - Bewirtschaftung der Hackfrüchte ein C-Faktor von 4,6 % erreicht wird<sup>12</sup>. Dieser Wert stellt die maximale erreichbare Erosionsminderung durch die Umstellung von konventioneller auf konservierende Bodenbearbeitung dar.

**Tabelle 6:** C-Faktoren unterschiedlicher Bewirtschaftungsszenarien in Prozent des Schwarzbracheabtrags

	Mittelwert	Median	25 % Quartil	75 % Quartil
A: konv. Bodenbearbeitung	11,4	7,1	6,2	11,9
B: partielle MS vor AFP	10,7	6,9	6,0	10,6
C: partielle MS nach AFP	10,0	6,6	5,67	9,3
D: 100 % Mulchsaat	4,6	4,8	3,7	5,6

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Basis von InVeKoS und Förderdaten

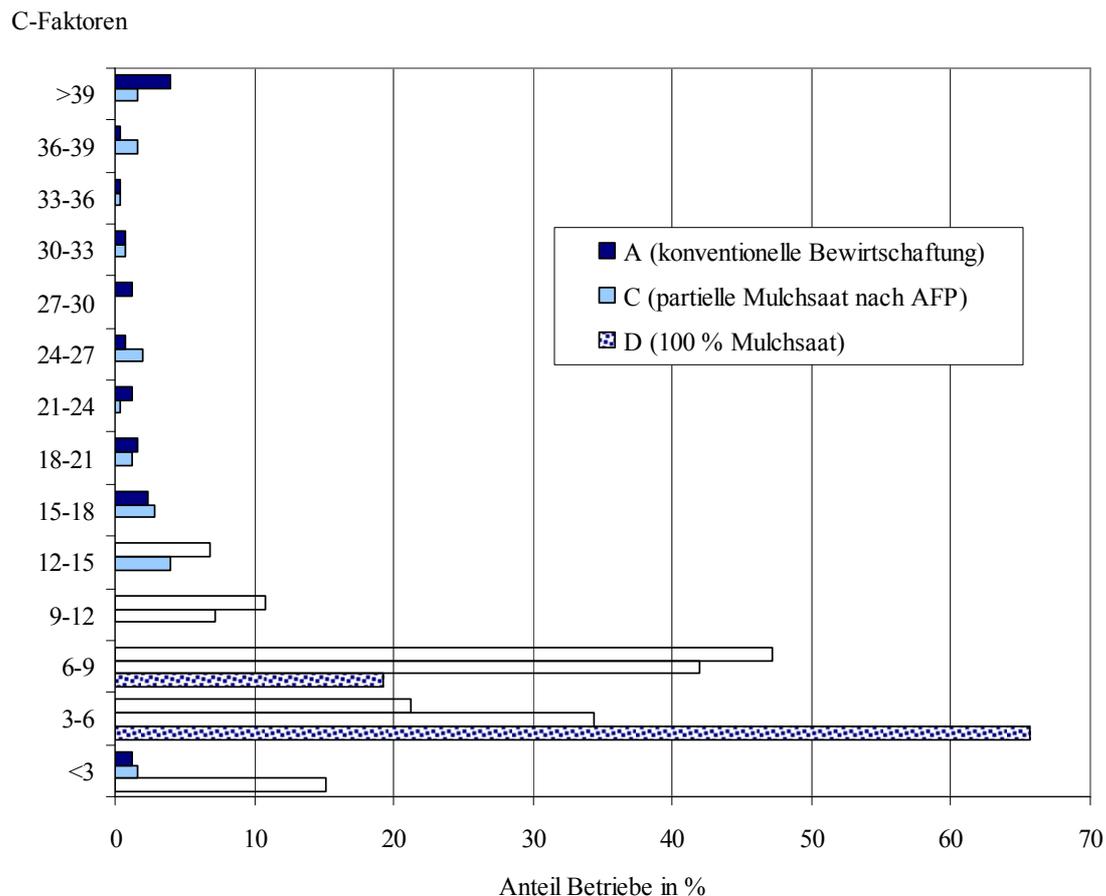
Die Verteilung der C-Faktoren streut vor der Einführung der Mulchsaat zwischen 1,5 % und 83 % des SBA nach der Einführung der Mulchsaat zwischen 1 % und 60 % des SBA<sup>13</sup>. Nach der Einführung der Mulchsaat erhöht sich erwartungsgemäß der Anteil der Betriebe in den beiden Kategorien mit den kleinsten C-Faktoren (siehe Abbildung 6). In den darauffolgenden Kategorie ist das Bild weniger einheitlich. Während es bei den C-Faktoren zwischen 6 und 15 % des SBA zu einer deutlichen Verringerung nach der Ein-

<sup>12</sup> In der Größenordnung sind die Werte damit vergleichbar mit denen, die von Auerswald et. al. (2003) für konventionelle und ökologisch wirtschaftende Betriebe in Bayern ermittelt wurden.

<sup>13</sup> In den drei verschiedenen Szenarien werden insgesamt in 4 Fällen C-Faktoren von unter 1 % des SBA berechnet und diese entsprechend der methodischen Anweisungen von Auerswald (2002) auf 1 gesetzt. Diese Betriebe weisen überdurchschnittliche Anteile an Ackerfutter auf. Bei insgesamt 14 Betrieben werden C-Faktoren von mehr als 40 % des SBA berechnet und dieser auf 40 gesetzt. Diese Betriebe sind durch extrem hohe Hackfruchtanteile von 74 - 100 % der Ackerfläche gekennzeichnet.

führung der Mulchsaat kommt erhöht sich der Anteil zum Teil in den folgenden Kategorien wieder (z.B. 24-27, 36-39). Bei der ausschließlichen Bewirtschaftung mit Mulchsaat wird das Ergebnis sehr eindeutig. Der Bodenabtrag reduziert sich dann bei über 65 % der Betriebe auf 3 - 6 % im Vergleich zur Schwarzbrache.

**Abbildung 6:** Verteilung der C-Faktoren vor- und nach der Investitionsförderung in den Szenarien A (keine MS), C (partielle MS) und D (100 % MS)



Quelle: Eigene Berechnungen auf der Basis von InVeKoS und Förderdaten

### ***Verringerter Bodenabtrag durch Einführung der Mulchsaat***

Für den hypothetischen vorher-nachher Vergleich (die Bezugsjahre bleiben die selben) des Bodenabtrags mit- und ohne Mulchsaat werden die ABAG-Werte, die bislang für die potentielle Erosionsgefährdung bei Schwarzbrache berechnet wurden um den C-Faktor (als Relativzahl) der vier Szenarien erweitert.

$$A = R * K * S * 2 (L) * C/100$$

Die Berechnung des durchschnittlichen Bodenabtrags (pro ha) der unterschiedlichen Szenarien für die geförderten Betriebe erfolgt durch:

$$BOAB_{ha} = \frac{\sum_i A_i \cdot ha_i}{\sum_i ha}$$

Bei dieser Berechnung wird deutlich, dass die massivste Verringerung des Bodenabtrags im Vergleich zur Schwarzbrache durch die Bewirtschaftung an sich erfolgt (siehe Tabelle 7). Ob die Bodenbearbeitung der Hackfrüchte konventionell oder konservierend durchgeführt wird, spielt eine weitaus geringere Rolle. Selbst bei einem flächendeckenden Mulchsaateinsatz könnte der Bodenabtrag nur noch um weitere drei Prozentpunkte gesenkt werden. Da die Schwarzbrache aber lediglich eine Annahme für die Berechnung des potentiellen Bodenabtrags darstellt, ist die gültige Referenz für die Untersuchung der Wirksamkeit der Mulchsaatförderung die konventionelle Bewirtschaftung bzw. konventionelle Bewirtschaftung mit geringen Anteilen an Mulchsaat.

Dementsprechend führt die Einführung der konservierenden Bodenbearbeitung auf den geförderten Betrieben je nach Umfang des Mulchsaateinsatzes zu einer Reduktion des potentiellen Bodenverlusts zwischen 0,06 (8 %) und maximal 0,26 t ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> (33 %).

**Tabelle 7:** Bodenabtrag in t ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> der geförderten Betriebe in Niedersachsen

Bodenabtrag bei:	t ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>	Reduktion im Vergleich zu A		Reduktion im Vergleich zur B	
- <i>Schwarzbrache</i>	10,33				
A konventioneller Bodenbearbeitung	0,78				
B partielle Mulchsaat (vor AFP)	0,70				
C partielle Mulchsaat (nach AFP)	0,64	0,14	(18 %)	<b>0,06</b>	<b>(8 %)</b>
D 100 % Mulchsaat	0,52	0,26	(33 %)	0,18	(26 %)

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Basis von InVeKoS und Förderdaten

Aus inhaltlicher Sicht<sup>14</sup> scheint es plausibel, den durch Mulchsaat erreichten Erosionsschutz auf die Hackfruchtflächen zu beziehen und nicht (wie bisher erfolgt) auf die gesamte AF. Aufgrund der Tatsache, dass der C-Faktor aber nicht für eine einzelne Kulturen sondern eine Fruchtfolge bzw. in dieser Berechnung für einen Betrieb berechnet wird ist eine solche Berechnung nur näherungsweise anhand der summierten Hackfruchtflächen möglich.

<sup>14</sup> In der Formel zur Berechnung des C-Faktors wird die Mulchsaat nur bei Hackfrüchten erfasst.

**Tabelle 8:** Bodenabtrag in  $\text{t ha}^{-1} \text{a}^{-1}$  auf den Hackfruchtflächen der geförderten Betriebe in Niedersachsen

Bodenabtrag auf Hackfruchtflächen bei:		$\text{t ha}^{-1} \text{a}^{-1}$	Reduktion im Vergleich zu A		Reduktion im Vergleich zur B	
A	konventioneller Bodenbearbeitung	3,2				
B	partielle Mulchsaat (vor AFP)	2,9				
C	partielle Mulchsaat (nach AFP)	2,6	0,57	(18 %)	<b>0,24</b>	<b>(8 %)</b>
D	100 % Mulchsaat	2,1	1,06	(33 %)	0,74	(26 %)

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Basis von InVeKoS und Förderdaten

Bei dieser Betrachtung führt die Einführung der konservierenden Bodenbearbeitung auf den geförderten Betrieben zu einer Reduktion des potentiellen Bodenverlusts zwischen 0,24 und maximal 1,06  $\text{t ha}^{-1} \text{a}^{-1}$  (siehe Tabelle 8) und liegt damit um das Vierfache über den für die gesamte Ackerfläche berechneten Werten.

### 3.4 Schlussfolgerungen und Überlegungen zur Effizienz

Durch die Förderung der Mulchsaat im Rahmen der Investitionsförderung kann in Niedersachsen bei den geförderten Betrieben von einer Reduktion des Bodenabtrags im Umfang von jährlich insgesamt ca. 1500 und 6600 t bzw. 0,06 und 0,26  $\text{t ha}^{-1} \text{a}^{-1}$  ausgegangen werden. Bezogen auf die Hackfruchtflächen, auf denen die Schutzwirkung der Mulchsaat zum Tragen kommt, wird der Bodenabtrag um 0,24 bis maximal 1,06  $\text{t ha}^{-1} \text{a}^{-1}$  reduziert. Im Vergleich zu den auf Versuchsflächen ermittelten Wirkungen der Mulchsaat ist die Reduktion verhältnismäßig unbedeutend.

Um die Wirkung auf die AFP-Förderung (Nettowirkung) zu beziehen zu können müssen folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- die Verdrängung von Lohnunternehmern, die für die Betriebe vor der Anschaffung eines eigenen Mulchsaatgeräts die Bodenbearbeitung übernommen haben und
- der Mitnahmeeffekt der dazu führt, dass von den geförderten Betrieben nur ein Teil ohne Förderung kein Mulchsaatgerät erworben hätte.

Während zum ersten Punkt keine Informationen vorliegen, kann zur Mitnahme sowohl aufgrund der Herstellerbefragung zum Absatz von Mulchsaatgeräten als auch anhand der Ergebnisse der Betriebleitererhebung aus der Aktualisierungsbewertung eine Einschätzung vorgenommen werden (Dirksmeyer et al., 2006). Da kein Zusammenhang zwischen dem der Absatz der Mulchsaatgeräte und dem Beginn der Förderung festzustellen ist (siehe Abschnitt 1.2.2.), kann nicht davon ausgegangen werden, dass die Förderung eine

hohe Anreizwirkung hatte. Bei der Erhebung zur Mitnahme hatten 60 % der Landwirte bei kleinen Investitionen auf die Frage, ob sie die Investition ohne Förderung durchgeführt hätten mit „Ja“ geantwortet. Da nicht im einzelnen bekannt ist, welche Maschinen auf welchen Flächen betroffen sind, ist die Umrechnung auf den Bodenabtrag nicht exakt möglich. Wird die Mitnahme von 60 % pauschal auf die Reduktionswirkung übertragen, so verringert sich der durch die Mulchsaatförderung vermiedene Bodenabtrag im realistischen Szenario (B/C) auf  $0,14 \text{ t ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$  auf den Hackfruchtflächen.

In Niedersachsen wurden 256 Mulchsaatgeräte mit einer förderfähigen Investition von durchschnittlich 25.239 € (Summe 6.511.699 €) gefördert. Bei einem Fördersatz von 35 % betragen die AFP-Zuschüsse damit ca. 8.834 € pro Gerät (insgesamt 2.261.414 €). Wird von einer 10-jährigen Nutzungsdauer der Mulchsaatgeräte ausgegangen, so können die Kosten pro vermiedene t Bodenerosion wie folgt berechnet werden:

$$K = \frac{\text{€ AFP}}{\text{boab} \cdot 10}$$

Summe förderfähiger Investitionen in Mulchsaatgeräte:	6.511.699 €
AFP - Förderung (35 %)	2.261.414 €
Berechnete Erosionsreduktion brutto	1500 - 6600 t
Berechnete Erosionsreduktion bei Berücksichtigung von 60 % Mitnahme	900 - 3960 t

Für das realistische Szenario (B-C) lassen sich somit Kosten von 251 € / t verringerter Bodenabtrag ermitteln (im unrealistischen Maximalszenario A-D wären es 57 € / t verringerter Bodenabtrag). Die begrenzte Wirksamkeit der Mulchsaatförderung führt dementsprechend zu hohen Kosten der Erosionsreduktion mit diesem Instrument.

Im Vergleich werden bei der Flächenförderung im Rahmen des Agrarumweltmaßnahmen pro ha und Jahr 75 € gezahlt (für bestimmte Kulturen). Zwar liegen Informationen über den erreichten Bodenabtrag auf diesen Flächen nicht vor<sup>15</sup> so dass ein direkter Effizienzvergleich an dieser Stelle nicht möglich ist. Pauschal kann aber davon ausgegangen werden, dass die Vorzüglichkeit der Flächenförderung gegenüber der Investitionsförderung existiert, wenn der durch die Mulchsaat verringerte Bodenabtrag mehr als 0,3 t/ ha be-

<sup>15</sup> Dieser Arbeitsschritt ist aber von der Evaluatorengruppe der Agrarumweltmaßnahmen vorgesehen.

trägt<sup>16</sup>. Auf erosionsgefährdeten Standorten dürfte dieser Wert durchaus überschritten werden und damit die Flächenförderung im Vergleich zur Investitionsförderung effizienter sein.

#### 4 Umweltwirkungen der Förderung verlustmindernder Pflanzenschutztechnik

Die Belastung von Oberflächengewässern mit Pflanzenschutzmitteln wird bislang nicht im Rahmen eines bundesweit einheitlichen Messprogramms erfasst<sup>17</sup>. Überschreitungen der Zielvorgaben der LAWA<sup>18</sup> für PSM-Belastungen der Oberflächengewässer waren jedoch in den letzten Jahren keine Seltenheit. An mehr als 25 % der Messstellen wurde 2001-2003 bei vier der 38 wasserwirtschaftlich bedeutsamen Pflanzenschutzmittel Überschreitungen der Grenzwerte für die Schutzgüter Trinkwasser und aquatische Lebensgemeinschaften festgestellt. Bei 21 Pflanzenschutzmitteln traten vereinzelt Überschreitungen auf und nur 13 Pflanzenschutzmittel hielten die Zielvorgaben vollständig ein (Umweltbundesamt, 2005, S. 150).

Während für Pflanzenschutzmittel-Einträge in Oberflächengewässer länderspezifische Messprogramme existieren, wird die Belastung von nicht-Zielflächen mit Pflanzenschutzmitteln lediglich exemplarisch/explorativ anhand von einzelnen Monitoring-Studien untersucht. Dabei wurden auf terrestrische Arthropoden bisher nur geringe direkte Effekte festgestellt<sup>19</sup>. Auch ein Effekt von Herbiziden auf die Vegetation in Saumstrukturen konnte bislang nicht eindeutig belegt werden<sup>20</sup>. Die Bewertung der Umweltwirkungen der Förderung verlustmindernder Pflanzenschutztechnik wird sich daher auf die Belastung von Oberflächengewässern konzentrieren.

---

<sup>16</sup>  $\frac{75 \text{ €/t}}{251 \text{ €/t}}$

<sup>17</sup> Die Programme der Bundesländer sind zum Teil speziell auf intensiv landwirtschaftlich genutzte Gebiete oder auf speziell für die Trinkwassergewinnung bedeutsame Gewässer beschränkt. An den 151 LAWA-Messstellen wird die Konzentration einer standortspezifischen Auswahl aus den 38 wasserwirtschaftlich relevante Wirkstoffen gemessen, so dass nicht für alle Messstellen die selbe Datenbasis zur Verfügung steht (Umweltbundesamt, 2005) .

<sup>18</sup> Landesarbeitsgemeinschaft Wasser

<sup>19</sup> Es gibt z.B. Hinweise auf ein vergleichsweise niedriges Wiederbesiedlungspotenzial von Heuschrecken nach massiver Störung (Hommen; Schäfers und Roß-Nickoll, 2004b, S. 4).

<sup>20</sup> Zum Teil wird eine „Vergrasung“ von Saumbiotopen in der Agrarlandschaft beschrieben, diese kann aber bisher nicht klar von anderen Einflussgrößen wie z. B. Nährstoffeinträgen isoliert werden (Hommen; Schäfers und Roß-Nickoll, 2004a, S. 4).

**Tabelle 9:** Eintragungspfade von Pflanzenschutzmitteln in Oberflächengewässer

Ackerbau			Obst und Gemüseanbau	Weinbau
Oberflächenabfluss	Abdrift	Drainagen	Abdrift	Abschwemmung
Hofabläufe als Folge der Waschvorgänge der Pflanzenschutzgeräte auf dem Betrieb				

Quelle: (Frede und Bach, 1993; Opel, 2004; Rautmann, 2006)

Die Haupteintragungspfade für Pflanzenschutzmittel in Oberflächengewässer sind in Tabelle 9 dargestellt. Mit der Förderung der verlustmindernden Technik im Rahmen des AFP kann im Ackerbau der Eintragungspfad Abdrift und die Hofabläufe reduziert werden<sup>21</sup>. Der Oberflächenabfluss, der als bedeutsamer Eintragungspfad gilt (Opel, 2004; Umweltbundesamt, 2005)<sup>22</sup> kann - ebenso wie der Eintrag über Drainagen - nicht mit verlustmindernder Technik verringert werden. Mit der AFP-Förderung kann somit nur ein Teilbereich des Problembereichs Pflanzenschutzmitteleintrag angegangen werden.

Die Anschaffung verlustmindernder Pflanzenschutztechnik im Obst- Gemüse- und Weinbau hat nur einen sehr geringen Anteil an der AFP-Förderung. Die Auswertungen werden sich daher auf den Ackerbau konzentrieren.

### **Abdrift**

Die zentrale Ausgangsfrage für die Erfassung der Umweltwirkungen der verlustmindernden Technik ist, ob sich die Abdrift von PSM in Oberflächengewässer durch den Einsatz dieser Technik verringert. Da die Abstandsaufgaben bei der PSM-Zulassung in Abhängigkeit der verwendeten Technik definiert werden (es müssen größere Abstände zu Oberflächengewässern eingehalten werden, wenn keine verlustmindernde Technik eingesetzt wird<sup>23</sup>) kann davon ausgegangen werden, dass kein Unterschied in der Umweltwirkung

<sup>21</sup> Um den Eintragungspfad „Hofabläufe“ zu reduzieren sind einerseits Vorrichtungen für die Innenreinigung der PS-Geräte seit 1998 Pflicht, die Ausstattung mit Reinigungseinrichtungen für leere Pflanzenschutzmittelgebinde sowie die Außenreinigung von Pflanzenschutzgeräten ist eine Fördervoraussetzung.

<sup>22</sup> Gesicherte Erkenntnisse existieren zu diesem Punkt allerdings nicht; so meint ein Experte der BBA: „Der Oberflächenabfluss ist punktuell ein starker Eintragungspfad, über die gesamte landwirtschaftliche Fläche gesehen, kann aber auch die Abdrift ein Hauptverursacher sein.“ (Rautmann, 2006). Im Gegensatz dazu steht in Daten zur Umwelt 2005: „Die Abdrift ist nur in Obstbaugebieten in den Marschen mit ihren dichten Netzen von Entwässerungsgräben bedeutend.“ (Umweltbundesamt, 2005, S. 152).

<sup>23</sup> Z.B. gilt für das Fungizid ‚Unix‘: 20 m Abstand zu Gewässern bei der Verwendung von „Standardtechnik“, 10 m bei 50 %iger Abdriftminderung, und jeweils 5 m bei 75 und 90 % Abdriftminderung. ([http://www.syngenta-agro.de/syngenta\\_infos/pdf\\_dateien/appl\\_technik/AbstListe06.pdf](http://www.syngenta-agro.de/syngenta_infos/pdf_dateien/appl_technik/AbstListe06.pdf))

der PSM Anwendung besteht. Nach Einschätzung von Experten werden die Abstandsauflagen jedoch nicht im vollen Umfang eingehalten (Neumeister, 2006; Rautmann, 2006), so dass der Einsatz der verlustmindernden Technik das Potential besitzt, die Belastungen von Oberflächengewässern zu reduzieren.

Die Ausgangsfrage für die Erfassung der Umweltwirkungen der AFP-Förderung der verlustmindernden Technik ist, inwieweit die Landwirte durch die Förderung zur Anwendung der verlustmindernden Technik angeregt werden konnten. Exakterweise müsste sich diese Frage auf die Landwirte beschränken, die sich im Normalfall nicht an die Abstandsregelungen halten. Aus den Daten der Kontrollen der Einhaltung von Gewässer-Abstandsauflagen, die für das Jahr 2005 vorliegen (Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL), 2006 und 2007), geht hervor, dass Verstöße auf ca. 11 - 13 % der kontrollierten Schläge festgestellt wurden. Diese Zahlen sind zwar nicht repräsentativ (bundesweit wurden lediglich rund 400 Schläge untersucht), geben aber einen Eindruck vom Umfang der nicht-Einhaltung.

Als nächster Schritt wäre es theoretisch sinnvoll den Anteil der Geräte, der nur aufgrund der Förderung erworben wurde zu identifizieren, da die Landwirte auch ohne die Förderung einen Anreiz haben, die verlustmindernde Technik einzusetzen. Während es aber aus Umweltgesichtspunkten ausreichend wäre, verlustmindernde Düsen zu verwenden, wurde der Kauf neuer Pflanzenschutzspritzen gefördert (an denen die entsprechenden Düsen und eine Vorrichtung zur Außenreinigung angebracht sein müssen). Da ein Satz Düsen für ein 20 m Gestänge zwischen 300 – 1000 € kostet (John Deere, 2006), wird davon ausgegangen, dass die Förderung nur einen geringen Einfluss auf den Verkauf und damit den Einsatz der verlustmindernden Technik hat. Dafür haben sich die geförderten Betriebe vermutlich überdimensionierte Maschinen gekauft, was in Anbetracht der Tatsache, dass ohnehin eine Überausstattung konstatiert wird, einen fragwürdigen Fördereffekt darstellt (Freier, 2006).

### ***Hofablauf***

Der Eintragspfad „Hofablauf“ kann durch die Reinigung der Pflanzenschutzgeräte von innen und außen sowie durch die Spülung der Gebinde auf dem Betrieb erfolgen. „Die Grundsätze für die Durchführung der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz“ enthalten Anweisungen, wie solche Einträge vermieden werden können<sup>24</sup>. Die Installation der entsprechenden Technik ist aber keine hinreichende Bedingung für eine Verringerung der Hofabläufe. Die Verwendung der technischen Ausrüstung vereinfacht zwar die notwendigen Arbeitsschritte, dennoch sind Verhaltensänderungen Voraussetzung (die Geräte können einerseits ungenutzt bleiben andererseits lässt sich eine Pflanzenschutzspritze auch ohne die entsprechenden technische Ausstattung auf dem Feld reinigen und die Spritzbrühenreste auf dem Feld ausbringen.) Aus Umweltsicht ist es außerdem auch vertretbar, die Geräte nicht zu reinigen, wenn sie so abgestellt werden, dass die Spritzmittelreste nicht von Regen abgespült werden können (BMELV, 2005, S. 32 ff).

Während entsprechende Innenreinigungsvorrichtungen seit 1998 an allen neuen Geräten angebracht sein müssen, sind Reinigungseinrichtungen für leere Pflanzenschutzmittelgebände sowie die Außenreinigung von Pflanzenschutzgeräten Bedingung für die AFP-Förderung. Über den Anteil der Betriebe, bei denen die PS-Geräte regelmäßig auf dem Feld gereinigt werden, liegen keine Daten vor, da eine Erfassung im Rahmen der Fachrechtskontrolle nicht möglich ist.

Weder beim Eintragspfad Abdrift noch bei den Hofabläufen kann davon ausgegangen werden, dass die Belastung der Oberflächengewässer mit PSM durch die AFP-Förderung in nennenswertem Umfang reduziert werden konnte. Bei der Förderung verlustmindernder Pflanzenschutztechnik kann dementsprechend davon ausgegangen werden, dass es sich um eine aus Umweltgesichtspunkten weitgehend wirkungslose Maßnahme handelt.

---

<sup>24</sup> Pflanzenschutzmittel-Gebinde sind nach der Entleerung sorgfältig zu spülen. Das Spülwasser ist der Spritzflüssigkeit zuzugeben. Es empfiehlt sich, zu diesem Zweck Mitteleinfüllschleusen mit integrierter Kanisterspüleinrichtung zu verwenden.

Die Außenreinigung, Befüllung, Pflege und Wartung des Pflanzenschutzgerätes soll auf einer Anwendungsfläche erfolgen. (...) Ungereinigte Geräte sind nach Beendigung der Spritzarbeiten so abzustellen, dass anhaftende Spritzflüssigkeit nicht durch Niederschläge abgewaschen werden kann.

Grundsätzlich sollen Reste von Pflanzenschutzmitteln, die sich in Restbrühen, Reinigungsflüssigkeiten oder dem Spülwasser befinden, das bei der Reinigung der Pflanzenschutzmittelbehälter anfällt, nicht außerhalb der Anwendungsfläche verbracht, sondern dort sachgerecht ausgebracht werden. (Bundesministerium für Verbraucherschutz, 2005, S. 32 ff)

## 5 Die Wirkung der ‚Klimaschutzmaßnahmen‘ des AFP

Der Agrarsektor hat in Deutschland einen Anteil von 6,3 - 11,1 % (je nach Datenbasis) an den Gesamtemissionen der Treibhausgase (siehe auch Wegener, 2006, S. XII). Die wichtigsten landwirtschaftlichen Treibhausgase sind Methan (CH<sub>4</sub>) aus der Tierhaltung sowie Lachgas (N<sub>2</sub>O) aus der Anwendung stickstoffhaltiger Dünger.

Im AFP wurde der Bereich Klimaschutz ab dem Jahr 2001 gefördert. In den Jahren 2001-2002 wurde das Sonderprogramm Energieeinsparung im GAK-Rahmenplan (Deutscher Bundestag, 2001) initiiert. In den Jahren 2003-2006 gingen die dort genannten förderfähigen Investitionen in Punkt 2.3.3 Verbesserung der Umweltbedingungen in der Produktion mit den entsprechenden Verweisen von Nr. 5.2.1 (Kleine Investitionen) und 5.3.1 (Große Investitionen) auf.

### 2.3.3 Verbesserung der Umweltbedingungen in der Produktion

Zur Verbesserung der natürlichen Umweltbedingungen im Bereich der Landwirtschaft können folgende Investitionen gefördert werden:

- Maßnahmen, die in besonderem Maße der Emissionsminderung in der landwirtschaftlichen Produktion dienen,
- (...) sowie
- folgende Maßnahmen zur Förderung der Energieeinsparung und -umstellung auf alternative Energiequellen, auch wenn erzeugte Energie als Wärme oder Strom in ein öffentliches Energienetz eingespeist wird:
  - Neubau energiesparender Gewächshäuser einschließlich des hierfür notwendigen Abrisses alter Anlagen,
  - Wärme- und Kälte-dämmungsmaßnahmen,
  - Wärmerückgewinnungsanlagen, Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen,
  - Wärmepumpen, Solaranlagen, Biomasse- und Biogasanlagen, Biomasseverfeuerung,
  - Umstellung der Heizanlagen auf umweltverträglichere Energieträger, insbesondere Fernwärme und Gas einschließlich des Anschlusses ans Netz,
  - verbesserte Energieerzeugung und Wärmeleitung,
  - Steuer- und Regeltechnik,
  - bessere Raumausnutzung in Gewächshäusern.

Quelle: (Deutscher Bundestag, 2003)

Die Bundesländer haben in sehr unterschiedlichem Umfang von der Möglichkeit der Förderung von Erneuerbaren Energien Gebrauch gemacht (siehe Abbildung 7). In den meisten Bundesländern wurde die Förderung 2005 bis auf Überhanganträge eingestellt.

## 5.1 Inanspruchnahme klimarelevanter AFP-Fördermaßnahmen

Insgesamt wurden in Deutschland im gesamten Förderzeitraum gemäß Auswertung der GAK-Daten (BMELV, versch. Jg.) rund 6100 Investitionen im Bereich „Energieeinsparung und -umstellung“ gefördert (siehe Tabelle 10). Die öffentlichen Ausgaben beliefen sich dabei auf ca. 118 Mio. Euro (EAGFL und GAK). Im Gartenbau, der mit 21 % der öffentlichen Ausgaben (und 25 % der Förderfälle) eine weniger bedeutende Rolle spielt, waren insbesondere der „Neubau von Gewächshäusern“ und „Wärme- und Kälte-dämmungsmaßnahmen“ von Bedeutung. In der Landwirtschaft, auf die in den Jahren 2003-2006 der 75 % der Förderfälle und 79 % der öffentlichen Ausgaben entfiel, war insbesondere die Förderung von Biogasanlagen und Photovoltaik sowie sonstige Biomasseanlagen und -verfeuerung relevant.

**Tabelle 10:** Schwerpunkte der Förderung von „Energieeinsparung und -umstellung“ in den Jahren 2001-2006

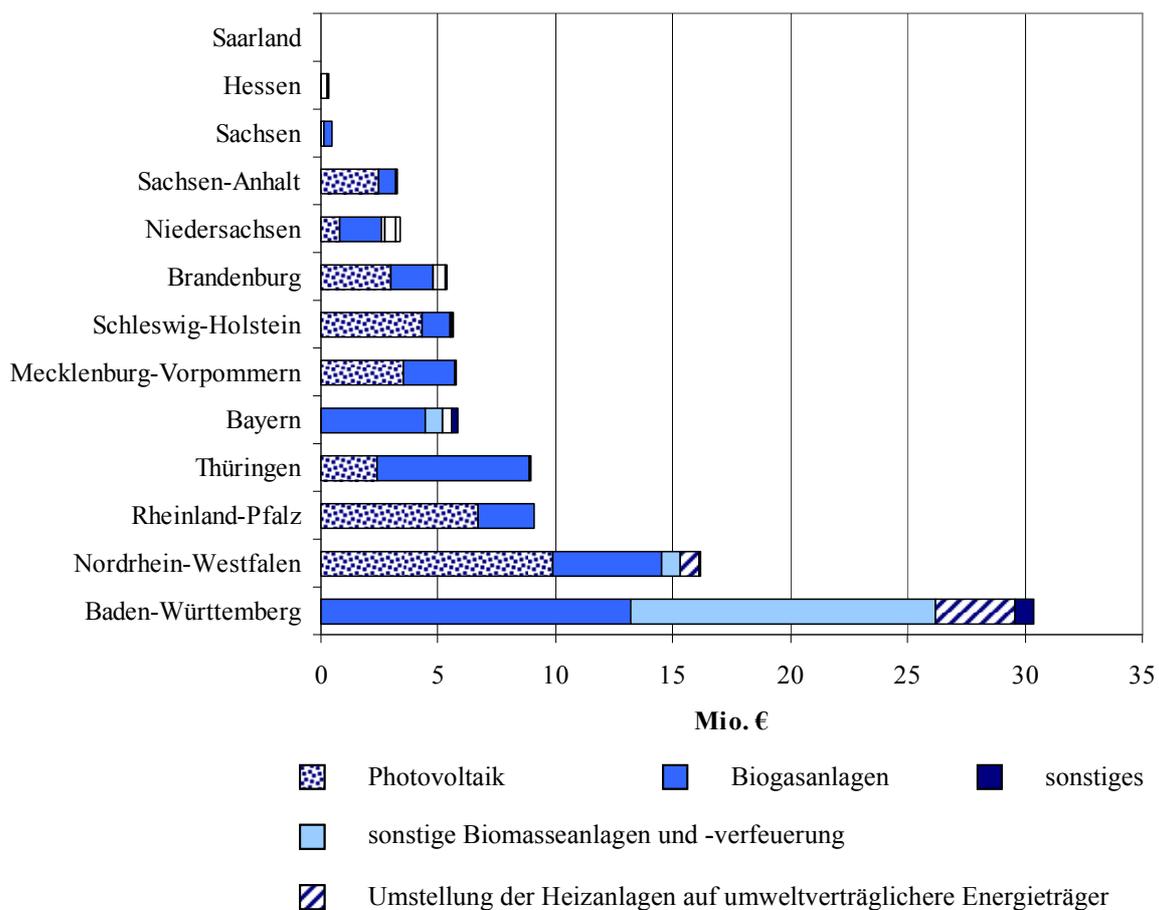
	Förderfälle		öffentliche Ausgaben (Mio. €)	
	Summe	%	Summe	%
<b>Gartenbau</b>	<b>1555</b>	<b>25</b>	<b>25</b>	<b>21</b>
Neubau von Gewächshäusern	527	9	13	11
Wärme- und Kälte-dämmungsmaßnahmen	554	9	5	5
Umstellung der Heizanlagen auf umwelt-verträglichere Energieträger	240	4	4	4
Sonstiges	234	4	2	2
<b>Landwirtschaft</b>	<b>4545</b>	<b>75</b>	<b>93</b>	<b>79</b>
Photovoltaik	1633	27	33	28
sonstige Biomasseanlagen u. -verfeuerung	1635	27	14	12
Biogasanlagen	812	13	40	34
Umstellung der Heizanlagen auf umwelt-verträglichere Energieträger	221	4	5	4
Sonstiges	244	4	1	1
<b>Insgesamt</b>	<b>6100</b>	<b>100</b>	<b>118</b>	<b>100</b>

Quelle: Eigene Berechnungen auf der Basis von GAK Daten (Fehler in den Summen sind auf Rundungen zurückzuführen)

Aufgrund der geringeren Bedeutung des Gartenbaus in diesem Bereich der Förderung wird im folgenden Abschnitt hauptsächlich auf die Landwirtschaft Bezug genommen. Eine besondere Bedeutung hat die AFP-Förderung von landwirtschaftlichen Klimaschutzmaßnahmen in Baden-Württemberg, das mit 56 Mio. Euro in diesem Bereich soviel Mittel ausgibt wie Nordrhein-Westfalen, Thüringen, Rheinland-Pfalz und Bayern zusammen. Deutlich wird auch, dass einige Länder einen Schwerpunkt in der Biogasförderung

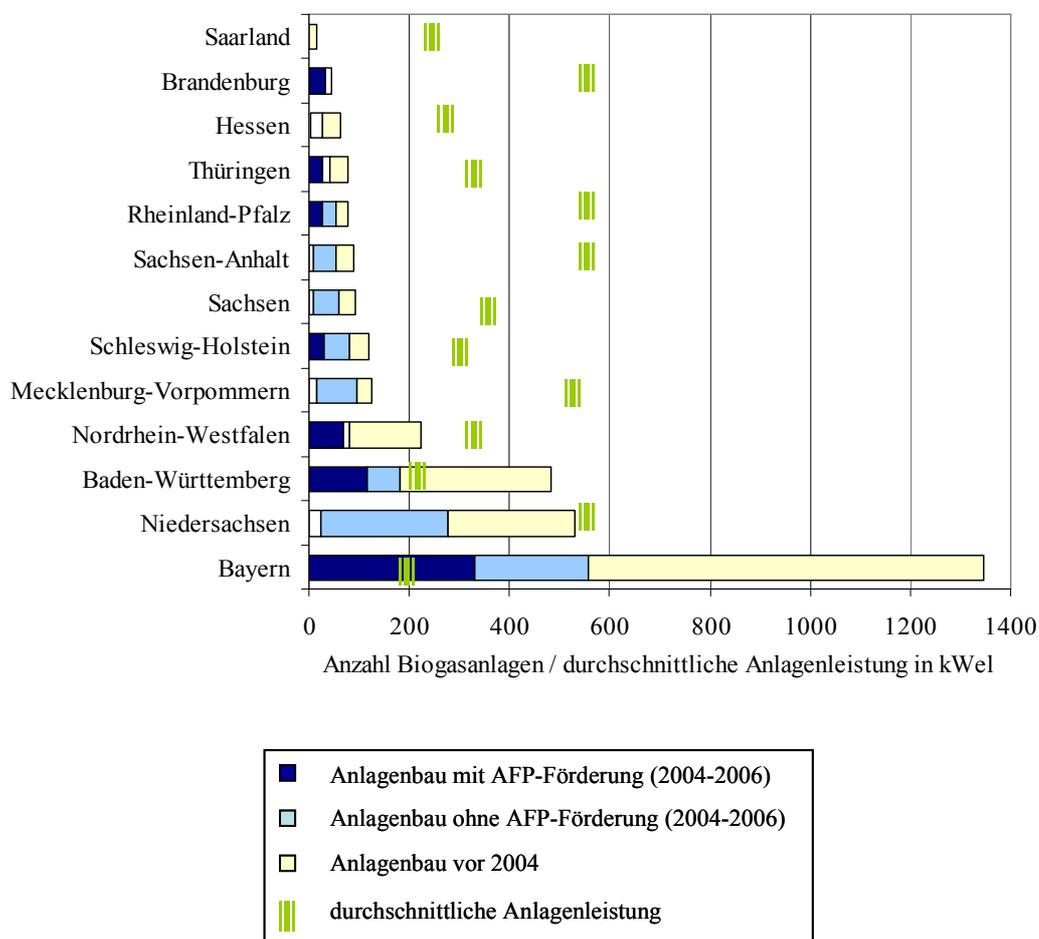
gesetzt haben (Baden-Württemberg, Bayern, Thüringen) während in anderen in stärkerem Umfang Photovoltaik gefördert wurde (Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein). Energieeinsparungsmaßnahmen spielen in der Landwirtschaft keine Rolle.

**Abbildung 7:** Öffentliche Ausgaben für „Energieeinsparung und -umstellung“ in den Jahren 2001-2006 nach Bundesländern im Bereich Landwirtschaft



Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von GAK Daten

Die Höhe der öffentlichen Ausgaben und die Anzahl mit Förderung gebauter Biogasanlagen stehen in einem weniger engen Zusammenhang als angenommen werden könnte. So wurden zwar in Baden Württemberg mit Abstand die meisten öffentlichen Mittel für Biogasanlagen ausgegeben (siehe Abbildung 7), im Hinblick auf die Anzahl der geförderten Anlagen liegt Bayern an erster Stelle (siehe Abbildung 8). Das liegt zum einen an der unterschiedlichen Größe (Leistung) der Anlagen, zum anderen aber auch an Förderbeschränkungen die in einigen Bundesländern existieren. So wurde bspw. in Bayern die Förderung von Biogasanlagen auf einen Zuschuss in Höhe von maximal 20.000 Euro beschränkt.

**Abbildung 8:** Anlagenbestand und AFP-Förderung bis 2006

Quelle: Eigene Darstellung auf der Basis von GAK Daten und Daten des EEG-Monitoring (IE, 2007)

### ***Biogasförderung und Biogasanlagen***

In Deutschland wurden im Jahr 2006 rund 3280 Biogasanlagen mit einer kumulierten Leistung von 950 MW<sub>el</sub> betrieben (IE, 2007)<sup>25</sup>. In den Jahren 2004 bis 2006 wurden über 1500 Biogasanlagen neu errichtet, Alt-Anlagen erweitert und für den Einsatz von Energiepflanzen umgerüstet. Über 40 % der Biogasanlagen stehen in Bayern, das im Hinblick auf die installierte Leistung an zweiter Stelle hinter Niedersachsen steht (IE, 2007, S. 56 ff). Den GAK-Daten zufolge, in denen allerdings erst ab 2003 Biogasanlagen gesondert

<sup>25</sup>

Da einige Länder nur landwirtschaftliche Biogasanlagen erfassen, andere aber den Gesamtbestand aller Biogasanlagen, ist die Datenbasis über die Bundesländer hinweg nicht einheitlich.

ausgewiesen werden<sup>26</sup>, wurden 724 Biogasanlagen in den Jahren 2003-2006 gefördert. Demnach hätten ca. 22 % der in Deutschland bis Ende 2006 betriebenen Biogasanlagen (und 45 % der in den Jahren 2004-2006 gebauten Biogasanlagen) eine AFP-Förderung erhalten<sup>27</sup>. Einen Überblick über Anlagenbestand und AFP-Förderung gibt Abbildung 8.

## 5.2 Vorgehensweise

Für die Abschätzung der Wirkung der Emissionsminderungsmaßnahmen des AFP sind folgende Aspekte von Bedeutung:

- In welchem Umfang erfolgt unter den gegebenen Rahmenbedingungen eine Reduktion von Treibhausgasemissionen durch:
  - Energiesparmaßnahmen,
  - Energieerzeugung aufgrund der
    - Substitution fossiler Energieträger und/oder
    - energetischen Nutzung von Methan.
- Inwiefern ist das AFP entscheidend für die Investition in eine Emissionsminderungsmaßnahme (Mitnahme), hierbei ist die Bedeutung anderer Förderinstrumente, insbesondere des EEG zu berücksichtigen.
- Wie wirkt das Instrument des Emissionshandels auf die Förderung der Erzeugung von Erneuerbaren Energien und damit auch auf die AFP-Förderung von Photovoltaik, Biomasse- und Biogasanlagen.

Aufgrund seiner starken Bedeutung in der AFP-Förderung sowie den Auswirkungen des NaWaRo-Anbaus auf verschiedene Umweltgüter (Schnaut, 2008) wird ein Schwerpunkt der Untersuchungen im Bereich Biogas liegen. Die ursprünglich vorgesehene beispielhafte Berechnung der Emissionsreduktion durch die Förderung von Biogasanlagen scheiterte allerdings an der mangelnden Verfügbarkeit geeigneter Förderdaten. So lassen sich z.B. in Bayern die Biogasanlagen nicht identifizieren, in Baden-Württemberg war eine Zusammenführung der Leistungsangaben der Anlagen mit den Investitionskonzepten (IK) nur für ca. ein Drittel der geförderten Betriebe möglich. Zudem divergieren unterschiedliche Biogasanlagen stark in ihrer Energiebilanz, so dass die Treibhausgasreduktion streng

---

<sup>26</sup> Die Zuordnung war allerdings 2003 in den Bereichen Gartenbau und Landwirtschaft uneinheitlich. Während im Gartenbau Biogasanlagen als Untergliederung von Punkt 6. Biomasseanlagen / Biomasseverfeuerung angegeben wurde, waren sie bei der Landwirtschaft der „Umstellung der Heizanlagen auf umweltverträglichere Energieträger“ zugeordnet. Ab dem Jahr 2004 wurden die Biogasanlagen einheitlich den Biomasseanlagen / Biomasseverfeuerung zugeordnet.

<sup>27</sup> Auch von den in den Jahren 2001-2002 in der Rubrik „Biomasse“ geführten Anlagen dürfte ein Teil Biogasanlagen ausmachen.

genommen für jede Anlage individuell zu berechnen ist. Dabei spielen einerseits die verwendeten Substrate (Gülle, NaWaRo, sonstiges) eine Rolle, andererseits die Bauart der Anlagen/Fermenter und der Umfang der Wärmenutzung. Auch zu diesen Aspekten liegen keine geeigneten Informationen vor.

## **5.3 Reduktion von Treibhausgasemissionen**

Die Reduktion von Treibhausgasemissionen kann grundsätzlich durch (1) Energieeinsparung, (2) die Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien und (3) die Reduktion der Methanemissionen durch dessen energetische Verwendung erfolgen. Gegenstand der Untersuchung sind Punkt 2 und 3. Die Reduktion von Treibhausgasemissionen aufgrund von Energieeinsparungsmaßnahmen wird an dieser Stelle nicht weiter behandelt, da sie nur einen sehr geringen Anteil der AFP-Förderung ausmacht.

### **5.3.1 Reduktion von Treibhausgasemissionen durch die Substitution fossiler Energieträger**

Durch die Erzeugung erneuerbarer Energien (Windenergie, Photovoltaik, Biogasanlagen etc.) kann fossile Energie bspw. aus Kohlekraftwerken, aber auch Atomenergie ersetzt werden. Der Einsatz der unterschiedlichen Kraftwerke (Kernkraft, Steinkohle, Braunkohle etc.) richtet sich - im bestehenden Kraftwerkspark - nach den Betriebskosten der Stromerzeugung und technischen Restriktionen. Da bspw. Kernkraftwerke mit vergleichsweise günstigen Betriebskosten gefahren werden können, findet beim verstärkten Einsatz erneuerbarer Energien keine Substitution von Kernenergie statt, sondern von konventionellen Kraftwerken (Klobasa und Ragwitz, 2005).

Ein weiterer wichtiger Aspekt, der bei der Berechnung der CO<sub>2</sub> Einsparung berücksichtigt werden muss, ist der Einsatz der unterschiedlichen Kraftwerke für die Bereitstellung der Grund-, Mittel- und Spitzenlast. Eine Untersuchung der TU München (Geiger et al., 2004) geht davon aus, dass durch Biogas zum Großteil Steinkohle und in geringerem Umfang Erdgas substituiert wird, während Photovoltaik mit ihrem Einspeiseprofil der Stromnachfrage folgt und daher Spitzenlaststromerzeugung in Erdgaskraftwerken verdrängt.

Weitere Einflussfaktoren auf die CO<sub>2</sub>-Minderung durch den Einsatz sind:

- Das Alter des Kraftwerksparks: Da ältere Kraftwerke mit einem schlechteren Wirkungsgrad höhere variable Kosten aufweisen, werden diese zuerst substituiert. Dadurch wird eine höhere CO<sub>2</sub> Reduktion erzielt als bei Annahme der Durchschnittsemissionen aller Kraftwerke desselben Brennstoffs.

- Teillasten<sup>28</sup> und Anfahrverluste<sup>29</sup>: Der fluktuierende Charakter der Photovoltaik (und der Windenergie) resultiert darin, dass nur ein geringer Teil der installierten Leistung konventionelle Leistung ersetzt. Die Einspeisung dieser Energien hat vielmehr eine geringere Auslastung des übrigen Kraftwerkparks, häufigere Anfahrvorgänge und Teillastbetrieb zur Folge (Geiger et al., 2004) in (Klobasa und Ragwitz, 2005).

Auf der Basis der vorangegangenen Überlegungen berechnen Klobasa et al. (2005, S. 29) den CO<sub>2</sub>-Minderungsfaktor für unterschiedliche erneuerbare Energien. Bei der Verdrängung fossiler Energiequellen durch Biogasstrom können somit Emissionen (in CO<sub>2</sub> Äquivalenten) von 790 g/kWh<sub>el</sub> vermieden werden, bei Photovoltaik liegt dieser Wert mit 474 - 694 g/kWh<sub>el</sub> etwas niedriger<sup>30</sup>. Diese Werte gehen als „Gutschriften“ in die Gesamtbewertung der Klimawirkung erneuerbaren Energien ein.

Ob diese Reduktionspotentiale in der Realität erreicht werden können, hängt insbesondere davon ab, wie die unterschiedlichen Politikmaßnahmen im Bereich Klimaschutz zusammenwirken.

### 5.3.2 Die Reduktion der Methanemissionen durch dessen energetische Verwendung

Die übliche Methode für die Berechnung und den Vergleich von Umwelt- und Klimaschutzwirkungen unterschiedlicher Verfahren sind Öko- bzw. Energiebilanzen. In den letzten Jahren sind speziell zur Untersuchung des CO<sub>2</sub>-Minderungspotentials erneuerbarer Energien eine Reihe von Energiebilanzen durchgeführt worden. Abbildung 9, zeigt dass sich die berechneten Werte für die Emissionen der konventionellen Energiequellen aber auch für Windenergie und Photovoltaik nur geringfügig unterscheiden, während die Emissionen von Biogasanlagen und Geothermie sehr unterschiedlich eingeschätzt werden.

---

<sup>28</sup> Ein Kraftwerk, dass im Teillastbetrieb läuft, arbeitet nicht im Bereich des optimalen Wirkungsgrades, wobei sein Energieverbrauch größer ist als unter Volllast.

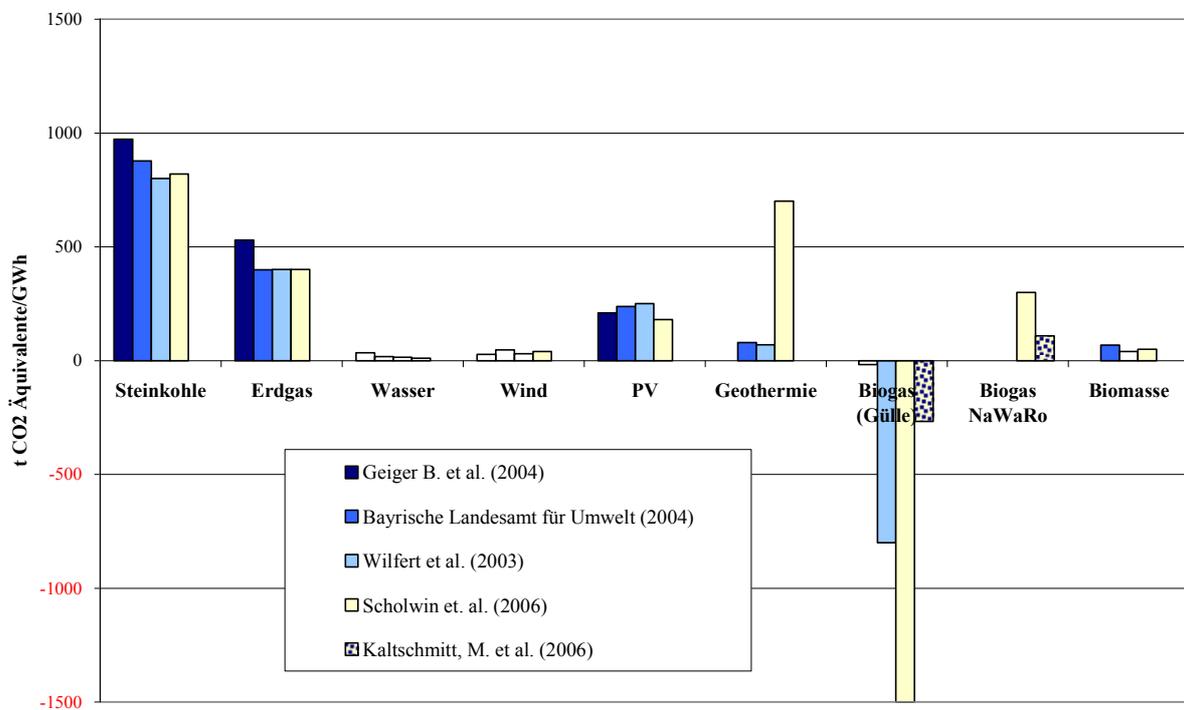
<sup>29</sup> Anteil an Energie, der bei der Inbetriebnahme ("Anfahren") eines Kraftwerks noch nicht für den Prozess genutzt werden kann und "verloren" geht. Die Verluste entstehen u. a. durch den Energieverbrauch der Hilfsaggregate und den Aufheizvorgang.

<sup>30</sup> Für Windkraft liegen die CO<sub>2</sub> Minderungsfaktoren bei 856 und für Wasserkraft bei 1030 g/kWh<sub>el</sub>. (Klobasa und Ragwitz, 2005).

Die großen Divergenzen in den Ergebnissen können verschiedene Ursachen haben. Plausible Erklärungen sind Unterschiede in:

- den Annahmen,
- den Systemabgrenzungen,
- den Substraten der untersuchten Anlagen sowie
- der Größe (Leistung) und des Managements der Anlagen.

**Abbildung 9:** Emissionen von Treibhausgasen unterschiedlicher Energiequellen (Ergebnisse der Energiebilanzen unterschiedlicher Untersuchungen)



Quelle: eigene Zusammenstellung

Neben den Unterschieden überraschen die negativen und bisweilen stark negativen CO<sub>2</sub> Äquivalente pro erzeugter GWh Strom einiger Untersuchungen. Das würde bedeuten (und so wird es in der Literatur bisweilen auch ausgedrückt)<sup>31</sup>, dass durch die Stromerzeugung eine CO<sub>2</sub>-Senke entstünde. Das entspricht aber nicht der Realität, da ein Milchviehbetrieb, der eine Biogasanlage installiert, vor- und nach dieser Investition Methan emittiert. Da ein Teil des Methans aus der Gülle (darüber hinaus entsteht auch beim Wiederkäuen

<sup>31</sup> „Insgesamt wird (..) eine Verbesserung der Treibhausgasemissionen des Betriebes bis hin zur Senke erreicht.“ (Scholwin et al., 2006 S. 73)

Methan) aber durch die Verstromung genutzt wird, verringern sich die Treibhausgasemissionen des Betriebes. Die Ursache für die negativen Emissionen liegt in der Methode der Bilanzierung - also dem Bilden einer Differenz aus „vorher“ und „nachher“. Das soll anhand eines Berechnungsbeispiels verdeutlicht werden (siehe Tabelle 11).

**Tabelle 11:** Bilanzierung von Treibhausgasemissionen

	ohne Biogasanlage	mit Biogasanlage	„Bilanz“
Methanemissionen (t a <sup>-1</sup> in CO <sub>2</sub> Äquivalenten)	2958	2348	-610
Energieproduktion (MWh a <sup>-1</sup> )	0	450	450
Emissionen in t CO <sub>2</sub> Äqu/MWh		5,2	-1,4

Quelle: (Scholwin et al., 2006)

Die Bilanzierung ist daher nicht geeignet, um die Emissionen unterschiedlicher Biogaspfade zu bestimmen. Hier reicht es die Situation „mit Biogasanlage“ zu verwenden. Zu diesem Zweck wird die Untersuchung von Scholwin et al. (2006), verwendet, da hier unterschiedliche Szenarien zur Verwendung von Gülle aus Milchvieh- und Schweinemast-Modellbetrieben berechnet wurden<sup>32</sup>. Da die für die Öko-Bilanzierung gebildeten Szenarien nicht in allen Punkten für den angestrebten Vergleich geeignet sind werden die folgenden Aussagen weitgehend auf der Basis der vollständig güllebasierten Anlagen getroffen. Zwar handelt es sich hierbei nicht um die häufigste Biogasanlagenform, aber die Annahmen sind einfach und nachvollziehbar. Zum Vergleich wird außerdem der 100 % NaWaRo Betrieb herangezogen. So stehen für den Vergleich die beiden Extremvarianten einer reinen Gülle- und einer reinen NaWaRo-Nutzung gegenüber.

Während die Emissionen aus der Tierhaltung nicht der Biogasanlage angelastet werden können, weil diese lediglich ein Abfallprodukt - die Gülle - nutzt, müssen die Emissionen, die auf dem Ackerbaubetrieb entstehen (der seinen gesamten Aufwuchs in der Bio-

<sup>32</sup> An dieser Stelle sei Gerd Schröder vom Institut für Energetik für seine geduldigen Erläuterungen und die Bereitstellung von nützlichen Informationen sowie Tabellen und Daten aus der Veröffentlichung herzlich gedankt.

gasanlage verstromt) direkt der Energieproduktion angelastet werden, da hier ein Produkt speziell für die Energieproduktion hergestellt wird<sup>33</sup>.

**Tabelle 12:** Treibhausgasemissionen in t CO<sub>2</sub> Äquivalenten a<sup>-1</sup> für Modellbetriebe<sup>34</sup> mit und ohne Biogasanlage (BG)

	Milchvieh		Schweinemast		NaWaRo
	ohne BG	mit BG (51 kW <sub>el</sub> )	ohne BG	mit BG (32 kW <sub>el</sub> )	mit BG (346 kW <sub>el</sub> )
Pflanzenproduktion Betriebsmittel	407	393	381	364	128
Pflanzenproduktion direkte Emissionen	506	509	515	514	399
Tierproduktion Betriebsmittel	552	552	1020	1020	0
<b>Tierproduktion direkte Emissionen</b>	<b>1493</b>	<b>782</b>	<b>544</b>	<b>85</b>	<b>0</b>
Biogasanlage Betrieb/a		102		66	476
Biogasanlage Bau und Abriss		10		40	58
CO <sub>2</sub> Emissionen für jährlichen Betrieb in t (ohne Stromgutschrift)	<b>2958</b>	<b>2348</b>	<b>2460</b>	<b>2090</b>	<b>1061</b>

Quelle: verändert nach (Scholwin et al., 2006)

Tabelle 12 zeigt, dass:

- Bei Gülle-basierten Biogasanlagen die Emission klimarelevanter Gase aus der Tierhaltung erheblich reduziert werden kann. Bei dem Milchviehbetrieb werden die direkten Emissionen halbiert, bei Mastschweinen sogar um 85 % reduziert<sup>35</sup>
- Beim Betrieb sowie dem Auf- und Abbau der Biogasanlage entstehen zwar CO<sub>2</sub> Emissionen, diese liegen aber deutlich niedriger als die Reduktion der Emissionen aus der Tierhaltung.

<sup>33</sup> Laut Berenz (2007) werden die Emissionen der Betriebsmittel in Ackerbaubetrieben allerdings in den Energiebilanzen meist zu hoch eingeschätzt, da davon ausgegangen wird, dass der gesamte für den NaWaRo-Anbau benötigte mineralische Dünger zugekauft wird. Dabei wird nicht berücksichtigt, dass mit dem NaWaRo-Gärrest Nährstoffe zurück auf die landwirtschaftlichen Nutzflächen gelangen. Da durch die Vergärung dem Substrat lediglich Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in nennenswertem Umfang entzogen werden, ersetzt das Substrat Mineraldünger.

<sup>34</sup> Die Modellbetriebe haben je 300 ha LF. Der Schweinemastbetrieb hat 2380 Schweine und baut auf seinen 270 ha AF (die übrigen Flächen sind Stilllegung) CCM-Mais, Winterweizen und Wintergerste an. Der Milchviehbetrieb hat 300 Kühe und deren Nachzucht (160 Jungtiere, 30 Färsen). Auf 180 ha AF werden Silomais, Winterweizen und Wintergerste angebaut, 90 ha sind Grünland und 30 ha Stilllegungsflächen. Der NaWaRo-Betrieb baut zu je einem Drittel Silomais, Roggen und Klee gras an.

<sup>35</sup> Das stärkere Reduktionspotential in der Schweinehaltung ist damit zu erklären, dass bei Milchvieh ein Großteil der Methanemissionen aus der enterischen Fermentation stammen (Duchateaux und Vidal, 2003). Da durch die Verstromung nur das in der Gülle befindliche Methan verwertet wird, werden weiterhin große Mengen Methan emittiert, die bereits im Stall entstehen.

- Bei den Modellbetrieben kommt es durch den Betrieb der güllebasierten Anlagen zu einer Reduktion um 21 % (2958 - 2348 Milchviehbetrieb) bzw. 15 % (2460-2090 Mastschweine) der Emissionen. Ursache für das höhere Reduktionspotential bei Milchviehbetrieben ist der hohe Anteil des Postens ‚Betriebsmittel für die Tierproduktion‘ bei der Schweinemast.

Durch den Betrieb der güllebasierten Biogasanlagen ist eine effektive Reduktion der Emissionen zu beobachten, während sich die Emissionen durch den Betrieb der NaWaRo-Anlage um 1061 t CO<sub>2äq</sub> erhöhen. Bezogen auf die erzeugte Energie wird bei Güllebiogas 1,3 t CO<sub>2äq</sub> pro MWh eingespart, während NaWaRo-Biogas 0,3 t CO<sub>2</sub> Äquivalente pro MWh erzeugt werden.

Nur bei einer Einbeziehung der Gutschriften - also dem Teil der CO<sub>2</sub>-Reduktion erneuerbarer Energien, der der Verdrängung fossiler Energien zuzuschreiben ist - kann das NaWaRo-Biogas zur CO<sub>2</sub> Reduktion beitragen. Dieser Effekt spiegelt sich in den Vermeidungskosten<sup>36</sup> wieder, die bei NaWaRo-basierten Biogasanlagen bei über 300 Euro/t CO<sub>2äq</sub> liegen (Kaltschmitt et al., 2006a; Kaltschmitt et al., 2006b; Wegener, 2006) während sie bei güllebasierten Anlagen mit unter 50 Euro/t CO<sub>2äq</sub> angegeben werden (Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik, 2007).

## **5.4 Interaktionen unterschiedlicher Klimaschutzpolitiken**

### **5.4.1 Mitnahme und die Bedeutung anderer Fördermaßnahmen für die Investitionsentscheidung**

Die im Rahmen der Aktualisierung und der Ex-post Evaluation durchgeführten Betriebsleitererhebungen zeigten, dass 30 - 50 % der Investitionen auch ohne eine Investitionsförderung durchgeführt worden wäre. Tendenziell liegt der Anteil bei kleinen Investitionen höher als bei großen Investitionen. Dementsprechend kann bei kleinen Investitionen (bspw. in Photovoltaikmodule) von höheren Mitnahmeeffekten ausgegangen werden als bei Biogasanlagen<sup>37</sup>.

---

<sup>36</sup> Für eine ausführliche Erläuterung zur Berechnung der CO<sub>2äq</sub>-Vermeidungskosten siehe Wissenschaftlicher Beirat Agrarpolitik (2007), S. 76 ff.

<sup>37</sup> Andererseits existieren zu diesem Punkt unterschiedliche Einschätzungen wenn die Rentabilität der Photovoltaik-Investition einbezogen wird. So schreibt z.B. Blome (2005): „Wenn die Solarstromanlage je kW peak 4500 € kostet und einen guten Ertrag von 850 kWh im durchschnittlichen Jahr erzeugt, dann wird nur mit AFP-Förderung eine hinreichende Eigenkapitalrendite erzielt.“

Weitere Einflussfaktoren für den Umfang der Mitnahmeeffekte neben dem Investitionsumfang sind der Fördersatz und die zusätzlich gewährten Subventionen. Aufgrund der „de minimis Regel“<sup>38</sup> können Biogasanlagen unabhängig von der Investitionssumme mit maximal 100.000 Euro AFP-Mitteln gefördert werden. Bei größeren Anlagen wird daher nur ein relativ geringer Fördersatz erreicht.

Wichtige Fördermaßnahmen, die einen Anreiz zur Erzeugung von Energie aus nachwachsenden Rohstoffen haben sind:

- Die **Energiepflanzenbeihilfe**, die im Rahmen der ersten Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik seit dem Jahr 2004 im Höhe von 45 €/ha für den Anbau von nachwachsenden Rohstoffen auf Nicht-Stilllegungsflächen gewährt wird<sup>39</sup>.
- Die **Flächenstilllegungsprämie**<sup>40</sup> auf die Landwirte, die auf stillgelegten Flächen Rohstoffe für Energiezwecke erzeugen, Anspruch haben. Dies wird von den einzelnen Bundesländern nach unterschiedlichen Verfahren festgesetzt (z.B. nach Ertragsregionen differenziert oder Bundesland-einheitlich) und übersteigen die Energiepflanzenprämien um ein Vielfaches (BMELV, 2006, S. 29).
- Die **EEG-Vergütung** für aus Biomasse erzeugtem Strom ist im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)<sup>41</sup> geregelt. Die Betreiber der EE-Anlagen erhalten über 20 Jahre einen Vergütungssatz für den erzeugten Strom, der wesentlich über dem Marktpreis<sup>42</sup> liegt. Der für neu installierte Anlagen festgelegte Satz sinkt jährlich um einen

---

<sup>38</sup> Wenn sich Subventionen eines EU-Mitgliedstaates an ein Unternehmen wettbewerbsverzerrend auswirken können, müssen sie von der Europäische Kommission genehmigt werden. Eine Ausnahme stellen Beihilfen dar, deren Betrag als geringfügig angesehen wird. Bei diesen sogenannten „de minimis“-Beihilfen wird gemäß VO EG Nr. 69/2001 in drei Jahren der Subventionswert von 100.000 € nicht überschritten.

<sup>39</sup> Als Ergebnis der GAP-Reform von 2003, die in der Verordnung 1782/2003 des Rates festgelegt ist (Europäischer Rat, 2003), wurde in Kapitel 5 eine neue Beihilfe zur Förderung der Erzeugung von Energiepflanzen eingeführt.

<sup>40</sup> Die beiden Regelungen (Flächenstilllegung zur Erzeugung nachwachsender Rohstoffe und Energiepflanzen) laufen parallel. Die Landwirte können sich entsprechend ihrer jeweiligen Situation für eine der beiden Regelungen entscheiden.

<sup>41</sup> Das EEG trat das erstmals am 01.04.2000 in Kraft und regelt die Abnahme und die Vergütung von ausschließlich aus erneuerbaren Energiequellen gewonnenen Strom durch Versorgungsunternehmen (Netzbetreiber). Die Differenz zwischen Vergütungssatz und Marktpreis des Stroms wird unter den Energieversorgungsunternehmen gleichmäßig aufgeteilt (Bundesweite Ausgleichsregelung) und auf den Energiepreis aufgeschlagen, (also von allen Stromabnehmern getragen). Ziel des EEG ist es, den Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromversorgung bis 2010 auf mindestens 12,5 % und bis 2020 auf mindestens 20 % zu erhöhen. Mit der EEG-Novelle von 2004 (EEG, 2004) wurde die Förderung von Biomasse - besonders Biogas erheblich ausgebaut.

<sup>42</sup> Der Marktpreis bzw. der vermiedene Strombezugspreis lag im Jahr 2005 je nach Berechnungsart zwischen 3,18 ct/kWh und 4,6 ct/kWh (Wenzel, 2006).

bestimmten Prozentsatz (Degression), um einen Anreiz für Kostensenkungen zu schaffen. Für eine im Jahr 2004 errichtete Biogasanlage von unter 150 kW wird bspw. eine Einspeisevergütung von 11,5 ct/kWh gewährt, zu dem bei ausschließlicher Nutzung von Gülle und/oder NaWaRo<sup>43</sup> zusätzlich der NaWaRo-Bonus von 6 ct/kWh und ggf. ein KWK (Kraft-Wärme-Kopplungs)-Bonus von 2 ct/kWh aufzuzudieren ist.

Beispielrechnungen haben gezeigt (Dirksmeyer, 2006), dass der Subventionswert des EEG (bezogen auf die 20 Jahre, in denen die Vergütung gewährt wird) um ein Vielfaches über dem Subventionswert der AFP-Förderung liegt. Je nachdem ob ausschließlich von Grundvergütung, oder zusätzlich von NaWaRo-Bonus oder NaWaRo-Bonus + KWK-Bonus ausgegangen wird, übersteigt die EEG- die AFP-Förderung bei einer Biogasanlage mit 150 kW, die in den Jahren 2004-2006 gebaut wurde, um das 16-26 fache<sup>44</sup>.

Die Investitionsentscheidung für eine Biogasanlage wird dementsprechend von verschiedenen Förderinstrumenten beeinflusst von denen insbesondere das EEG eine bedeutende Rolle spielt.

---

<sup>43</sup> In Positiv- und Negativlisten ist festgehalten welche Stoffe als NaWaRo zählen (siehe z.B. Fachverband Biogas e.V., 2005). Werden bspw. in der Biogasanlage Abfälle aus der Nahrungsmittelindustrie oder Schlempen aus nicht landwirtschaftlichen Bioethanolfabriken verstromt, so besteht kein Anspruch auf den NaWaRo-Bonus (selbst wenn diese Stoffe nur einen geringen Teil des Substrates ausmachen).

<sup>44</sup> Bei dieser Berechnung geht es nicht darum einen exakten Subventionswert des EEG zu ermitteln, sondern um eine Abschätzung einer Größenordnung um einen Vergleich mit dem AFP zu ermöglichen. Aufgrund der Unsicherheit über die Entwicklung des Strompreises (der hier über die Jahre konstant bei 3 ct/kWh angenommen wurde) ist eine exakte Quantifizierung des EEG-Subventionswertes nur ex-post möglich.

### 5.4.2 Die Wirkung der Förderung von erneuerbaren Energien im Rahmen des Emissionshandel

Neben dem EEG existieren eine Reihe von Klimaschutzpolitiken, die andere Sektoren betreffen, wie etwa die Energiesparverordnung (Haushalte) oder Steuervergünstigungen für Pkw mit niedrigem Verbrauch (Verkehr). Der Emissionshandel<sup>45</sup> betrifft in erster Linie Industrie und Energiewirtschaft und gilt als eines der wichtigsten Instrumente zur Erreichung der Nationalen Reduktionsziele.

Beim Einsatz unterschiedlicher Politikinstrumente mit dem selben Ziel kann es zu einem positiven Zusammenspiel, aber auch zu kontraproduktiven Wirkungen kommen. Für die Bewertung der AFP Wirkungen sind dabei insbesondere das EEG und der Emissionshandel von Bedeutung. Während die AFP geförderten Anlagen gleichzeitig vom EEG profitieren, ist der Bezug zum Emissionshandel komplizierter:

- EEG (und damit AFP)-geförderte Projekte können grundsätzlich nicht im Rahmen der Kyoto Instrumente (z.B. Emissionshandel) eingesetzt werden.
- Das EEG und andere Maßnahmen, die die Erzeugung von erneuerbaren Energien fördern (also auch AFP) führen zu einer Erhöhung der EE-Strommenge wodurch Strom aus konventionellen Kraftwerken substituiert werden kann.
- Bei einer festgesetzten Menge von Emissionsrechten führt diese Substitution aber nicht zu einer Reduktion von Treibhausgasemissionen. Vielmehr reduziert das Angebot an erneuerbaren Energien den Preis der Emissionszertifikate und verringert damit den Anreiz für die Stromerzeuger stark CO<sub>2</sub> emittierende Kraftwerke stillzulegen.
- Das bedeutet, dass unter den gegebenen Rahmenbedingungen die Verdrängung fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien nicht zu einer realen Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen führt (siehe auch Isermeyer und Zimmer, 2006; Krey, 2006; Menges, 2005).
- Durch das System fester Emissionshandelszertifikate kann eine Förderung der Energieerzeugung im AFP<sup>46</sup>, deren Wirkung maßgeblich auf der Verdrängung fossiler

---

<sup>45</sup> In 2005 wurde in der Europäischen Union mit dem Emissionshandel als Klimaschutzinstrument begonnen. Übergeordnetes Ziel ist dabei, den absoluten Ausstoß von Treibhausgasen bindend zu begrenzen. Die Emissionsrechte aller Teilnehmer werden durch das neue System von Anfang an limitiert und entsprechend der nationalen Minderungsverpflichtung in Stufen verringert. In Deutschland sind 1849 Anlagen zur Teilnahme am Emissionshandel verpflichtet. Hierzu gehören insbesondere alle großen Feuerungsanlagen. Es wird davon ausgegangen, dass in Deutschland ca. 98 % der Emissionen aus der Strom- und Fernwärmeerzeugung und mehr als 60 % der Emissionen der Industrie vom Emissionshandel erfasst werden. (Quelle: <http://www.emissionshandel-fichtner.de/> am 11.10.2006)

<sup>46</sup> Energieeinsparungsmaßnahmen können im auch derzeitigen Politikumfeld einen wirkungsvollen Beitrag zum Klimaschutz leisten, werden aber an dieser Stelle nicht untersucht.

Energien beruht (z.B. Photovoltaik, NaWaRo-Biogasanlagen), keine Wirkung entfalten<sup>47</sup>.

## 5.5 Fazit und Empfehlungen

Die vorliegenden Förderdaten erlauben für die verschiedenen AFP geförderten Emissionsminderungsmaßnahmen keine Quantifizierung der erzielten Klimawirkungen. Die Wirkung der bedeutendsten Förderobjekte konnte aber auf theoretischer Ebene bewertet werden, zudem liegen aus der Literatur Ergebnisse wissenschaftlicher Untersuchungen vergleichbarer Investitionen vor. Im Ergebnis kann festgehalten werden, dass das AFP kein effizientes Instrument zur Reduktion von Treibhausgasemissionen darstellt. Die Ursachen für die geringe Wirksamkeit sind:

- Unter den Rahmenbedingungen eines Emissionshandelsregimes mit festen Emissionsobergrenzen sind Maßnahmen, die eine Emissionsminderung über die Substitution fossiler Energieträger erreichen sollen, wirkungslos. Das betrifft alle geförderten Photovoltaikanlagen und die überwiegend auf der Basis von nachwachsenden Rohstoffen betriebenen Biogasanlagen. Wirksam bleiben lediglich Maßnahmen zur Energieeinsparung und Maßnahmen, die zu einer Verringerung der Methanemissionen aus der Landwirtschaft beitragen, wie güllebasierte Biogasanlagen.
- Zwar wurden insbesondere in Bayern und Baden-Württemberg eine größere Anzahl güllebasierter Biogasanlagen errichtet, diese wären aber zum Teil auch ohne AFP-Förderung in Betrieb genommen worden. Verschiedene Fördermaßnahmen spielen für die Investitionsentscheidung in die Erzeugung erneuerbarer Energien eine große Rolle. Das AFP ist hier aufgrund seines relativ geringen Subventionswertes vermutlich von untergeordneter Bedeutung.

In Zukunft sollte zur Erreichung klimapolitischer Ziele - wie im aktuellen Gutachten zur Nutzung von Biomasse vom Wissenschaftlichen Beirat Agrarpolitik beim BMELV (2007) vorgeschlagen - die Erhöhung der Effizienz klimapolitischer Maßnahmen im Vordergrund stehen. Die CO<sub>2äq</sub>-Vermeidungskosten der unterschiedlichen Bioenergielinien können hierbei als Informationsquelle dienen. Wichtig ist aber auch eine Koordinierung der unterschiedlichen Klimapolitiken. Solange der Emissionshandel und die Maßnahmen zur Förderung von erneuerbaren Energien parallel nebeneinander betrieben werden, ist die Wirksamkeit beider Instrumente eingeschränkt.

---

<sup>47</sup> Aus umweltpolitischer Sicht ist eine Überprüfung des derzeitigen Verfahrens bei der Festlegung Umfangs der Emissionszertifikate notwendig. Ein Lösung, bei der der Umfang der Zertifikate in dem Ausmaß der erzeugten Erneuerbaren Energien reduziert wird erscheint plausibel. Anderenfalls muss in Kauf genommen werden, dass Instrumente wie das EEG oder die Investitionsförderung nur eine sehr begrenzte CO<sub>2</sub>-Reduktionswirkung entfalten.

## Literatur

- Auerswald K (2007) Soil Erosion in Europe: Germany. In: Boardman, J. und Poesen, J. (Hrsg.): Soil Erosion in Europe. S. 213-227
- Auerswald K (2002) Schätzung des C-Faktors aus Fruchtartenstatistiken für Ackerflächen in Gebieten mit subkontinentalem bis subatlantischem Klima nördlich der Alpen (Kurzmitteilung). Landnutzung und Landentwicklung 2002/6, S. 269-273
- Bergschmidt A (2004) Indikatoren für die internationale und nationale Umweltberichterstattung im Agrarbereich. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft, H. 269
- BMELV, Bundesministerium für Ernährung Landwirtschaft und Verbraucherschutz (versch. Jgg.) Berichterstattung über den Vollzug der GAK: Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP); interne Mitteilung
- BMELV, Bundesministerium für Ernährung Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2005) Grundsätze für die Durchführung der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz. Internetseite BMELV: <http://www.bmelv.de>. Stand 12.2.2008
- Brand-Sassen H (2004) Bodenschutz in der deutschen Landwirtschaft - Stand und Verbesserungsmöglichkeiten. Diplomarbeit (Georg-August-Universität Göttingen). Internetseite Uni Göttingen: <http://webdoc.sub.gwdg.de/diss/2004/brandt-sassen/brandt-sassen.pdf>
- Brunotte J, Gattermann B, Sommer C (2007) Architektur des modernen Pflanzenbaus
- Brunotte J, Voßhenrich HH (2007) Annahmen zur Anwendung von Mulchsaat in Abhängigkeit von der angebauten Kultur und der Erosionsgefährdung. Unveröffentlicht
- Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (2005) Grundsätze für die Durchführung der guten fachlichen Praxis im Pflanzenschutz
- Deutscher Bundestag (2002) Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" für den Zeitraum 2002 bis 2005. Unterrichtung durch die Bundesregierung. Drucksache 14/9009
- Deutscher Bundestag (2001) Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" für den Zeitraum 2001 bis 2004. Unterrichtung durch die Bundesregierung. Drucksache 14/5900
- Deutscher Bundestag (2003) Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe "Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes" für den Zeitraum 2003 bis 2006. Unterrichtung durch die Bundesregierung. Drucksache 15/1201
- Dirksmeyer W, Forstner B, Margarian A, Zimmer Y (2006) Aktualisierung der Zwischenbewertung des Agrarinvestitionsförderungsprogramms (AFP) in Deutschland für den Förderzeitraum 2000 bis 2004. Länderübergreifender Bericht. Braunschweig

- Europäischer Rat (2003) Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 des Rates vom 29. September 2003 mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe und zur Änderung der Verordnungen (EWG) Nr. 2019/93, (EG) Nr. 1452/2001, (EG) Nr. 1453/2001, (EG) Nr. 1454/2001, (EG) Nr. 1868/94, (EG) Nr. 1251/1999, (EG) Nr. 1254/1999, (EG) Nr. 1673/2000, (EWG) Nr. 2358/71 und (EG) Nr. 2529/2001
- Frede HG, Bach M (1993) Stoffbelastungen aus der Landwirtschaft. In: Dachverband Agrarforschung - DAF (Hrsg.): Schriftenreihe Agrarspektrum: Belastungen der Oberflächengewässer aus der Landwirtschaft. Bonn. S. 34-46
- Freier B (2006) Umweltwirkung Verlustmindernder Pflanzenschutztechnik. Telefongespräch
- Gesellschaft für konservierende Bodenbearbeitung e.V. (2006) Konservierende Bodenbearbeitung - Unkrautbekämpfung. <http://www.gkb-ev.de/>. Stand 05.09.2006
- John Deere (2006) John Deere Configurator. Internetseite John Deere: <http://www.deere.com/>. Stand 7.9.2006
- Lezovic G (2007) Vereinfachte Aussaatverfahren weiter im Aufwind. Getreide Magazin 4/2007, H. 12, S. 230-234
- Müller I, Lütke-Entrup N (2001) Erfassung des Oberflächenabfluss und Bodenabtrag im Rahmen eines Demonstrationsvorhabens mit Maßnahmen zum Erosionsschutz, In: NRW. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 96, H. 2
- Neumeister L (2006) Umweltwirkung Verlustmindernder Pflanzenschutzgeräte. E-mail vom 28.8.2006
- Niedersächsisches Umweltministerium (2007) Bodenerosion und Bodenschadverdichtung. [www.umwelt-niedersachsen.de](http://www.umwelt-niedersachsen.de). Stand 6.6.2007
- Nitzsche O, Schmidt W, Richter W (2000) Minderung des P-Abtrags von Ackerflächen durch konservierende Bodenbearbeitung. Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft 92, S. 178-182
- Opel N (2004) Prognosemodell für Pflanzenschutzmittelbelastung der Oberflächengewässer. Internetseite Orga Lab GmbH: [www.aqs-labor.de](http://www.aqs-labor.de). Stand 28.8.2006
- Rautmann D (2006) Umweltwirkung verlustmindernder Geräte. Telefongespräche, E-mails 8/2006
- Salzmann M, Rüter S (2007) Zur umweltökonomischen und naturschutzfachlichen Bedeutung der konservierenden Bodenbearbeitung. Zeitschrift für Umweltpolitik und Umweltrecht 2007, H. 3, S. 351-379
- Schmidt J, v.Werner M, Michael A, Schmidt W (1997) EROSION 2D / 3D. Ein Computermodell zur Simulation der Bodenerosion durch Wasser. Dresden-Pilnitz

- Schmidt W, Zimmerling B, Krück S, Nitzsche O (2001) Conservation tillage - A new strategy in flood control. In: Marsalek et al. (Hrsg.): Advances in urban stormwater and agricultural runoff source controll. NATO-Science Series 'Earth and Environmental Science', H. 74. S. 287-293
- Schnaut G (2007) Auswertung von Daten der BLE zum Anbau von Energiepflanzen auf Stilllegungsflächen. persönliche Mitteilung
- Schnaut G (2008) Biogasanlagen - Umweltwirkungen und Landnutzung. Materialband zu Kapitel 10: Kapitelübergreifende Fragestellungen. In: vTI, Johann Heinrich von Thünen-Institut (Hrsg.): Ex-post-Bewertung von PROLAND Niedersachsen. Braunschweig
- Severin K (2007) Cross Compliance, künftige Auflagen zur Erosionsminderung. Pflanzenbautagung 2007 der Landwirtschaftskammer Niedersachsen
- Umweltbundesamt (2005) Daten zur Umwelt. Der Zustand der Umwelt in Deutschland. Berlin

## **Anhang zum Materialband 4**



**Tabelle A1:** Potenzielle Wassererosionsgefährdung - Gefährdungsstufen

<b>Stufe nach DIN 19708</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>potentieller Bodenabtrag in t/ha*</b>	<b>Beurteilung in Bezug auf Cross Compliance</b>
E <sub>nat</sub> 0	keine bis geringe Erosionsgefährdung	< 1	
E <sub>nat</sub> 1	sehr geringe Erosionsgefährdung	1 - < 5	<b>CC0</b>
E <sub>nat</sub> 2	geringe Erosionsgefährdung	5 - < 10	
E <sub>nat</sub> 3	mittlere Erosionsgefährdung	10 - < 15	<b>CC1</b>
E <sub>nat</sub> 4	hohe Erosionsgefährdung	15 - < 30	
E <sub>nat</sub> 5	sehr hohe Erosionsgefährdung	> 30	<b>CC2</b>

Quelle: Severin, 2007, \* K x S x R x 2 (mit R=50)

**Tabelle A2:** Beispiel für die Ausgangsdaten für die Berechnung des C-Faktors eines AFP geförderten Betriebs

EU Förder- nummer	InVe- KoS- Jahr	NC	Beschreibung	CC- Klasse der Fläche	Mulch- saat- Faktor	ha	potentieller Bodenabtrag bei Schwarz- brache in t a <sup>-1</sup>	potentieller Bodenabtrag bei Schwarz- brache in t ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup>
310200xxxx								
x								
	2005	115	Winterweizen (ohne Durum)	CC0	0,25	44,9	178,6	4,0
	2005	116	Sommerweizen (ohne Durum)	CC0	0,35	1,8	10,6	6,0
	2005	131	Wintergerste	CC0	0,00	20,5	89,8	4,4
	2005	290	Alle (anderen) Hülsenfrüchte zur Körnerge- winnung	CC0	0,003*	0,6	3,6	6,0
	2005	511	Stilllegung ohne nachwachsende Rohstoffe	CC0	0,05	1,6	9,5	6,0
	2005	516	Stilllegung mit einj. nachw. Rohstoffe	CC0	0,05	8,4	47,3	5,6
	2005	620	Zuckerrüben	CC0	0,15	25,6	97,3	3,8
	2005	620	Zuckerrüben	CC1	0,40	8,0	80,4	10,0
	2005	115	Winterweizen (ohne Durum)	CC2	0,75	3,9	166,4	43,0
	2006	115	Winterweizen (ohne Durum)	CC0	0,25	43,3	137,1	3,2
	2006	116	Sommerweizen (ohne Durum)	CC0	0,35	1,6	9,6	6,0
	2006	131	Wintergerste	CC0	0,00	25,2	134,3	5,3
	2006	516	Stilllegung mit einj. nachw. Rohstoffe	CC0	0,05	2,8	8,3	3,0
	2006	612	Sonstige Speisekartoffeln /mittelfrühe u. späte	CC0	0,00	0,2	1,4	8,0
	2006	620	Zuckerrüben	CC0	0,15	30,4	146,1	4,8
	2006	115	Winterweizen (ohne Durum)	CC1	0,50	1,1	11,0	10,0
	2006	516	Stilllegung mit einj. nachw. Rohstoffe	CC1	0,40	6,9	69,4	10,0
	2006	131	Wintergerste	CC2	0,30	3,9	166,4	43,0

\* berechneter Wert

Quelle: InVeKoS Daten für einen AFP-geförderten Betrieb in Niedersachsen

Für die Berechnung des potentiellen Bodenabtrags werden alle Flächen eines Betriebs in einer CC-Klasse mit einer Kultur (NC) zusammengeführt. Beispielsweise würde für zwei Flächen eines Betriebes von 6 und 12 ha auf Schlägen mit 3 und 7 t ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> (CC0) ein Gesamtwert für den potentiellen Bodenabtrag berechnet ( $6 \cdot 3 + 12 \cdot 7 = 102 \text{ t a}^{-1}$  bzw.  $5,67 \text{ t ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ ).

**Tabelle A3:** Annahmen zur Anwendung von Mulchsaat in Abhängigkeit von der Erosionsgefährdung (Anteil Mulchsaat in % an der mit der Kultur bewirtschafteten Fläche)

<b>Cross-Compliance-Kategorie</b>	<b>CC0</b>	<b>CC1</b>	<b>CC2</b>
<b>Bodenabtrag in t ha<sup>-1</sup> a<sup>-1</sup> bei Schwarzbrache</b>	<b>0- &lt;10</b>	<b>10 - &lt; 30</b>	<b>&gt;30</b>
<b>Getreide</b>			
171 Körnermais	15	50	75
172 Corn-Cob-Mix	15	50	75
174 Zuckermais	15	50	75
175 Misanbau Silomais u. Sonnenbl.	15	50	75
<b>Eiweißpflanzen</b>			
210 Erbsen zur Körnergewinnung	25	50	75
220 Acker-, Puff-, Pferdebohnen zur Körnergewinnung	25	50	75
230 Süßlupinen zur Körnergewinnung	25	50	75
<b>Ölsaaten</b>			
320 Sonnenblumen zur Körnergewinnung	15	50	75
<b>Ackerfutter</b>			
411 Silomais (als Hauptfutter)	15	50	75
412 Futterhackfrüchte	5	30	75
413 Runkel-Futterrüben	5	30	75
414 Kohl-Steckrüben	5	30	75
<b>Hackfrüchte</b>			
611 Frühkartoffeln	0	5	20
612 Sonstige Speisekartoffeln /mittelfrühe u. späte	0	5	20
613 Industriekartoffeln	0	5	20
614 Futterkartoffeln	0	5	20
615 Pflanzkartoffeln	0	5	10
620 Zuckerrüben	15	40	80
640 Stärkekartoffeln, Vertragsanbau	0	0	5
<b>Stilllegung</b>			
516 Stilllegung mit einj. nachw. Rohstoffe	5	40	75

Quelle: Annahmen von J. Brunotte und H.-H. Vosschenrich, 2007 (Institut für Betriebstechnik und Bauforschung der FAL)

**Tabelle A4:** Einordnung der InVeKos Kulturen in die Kategorien Mähdruschfrüchte, Hackfrüchte, Ackerfutter

Mähdruschfrüchte (small grains C3)	„Hackfrüchte“	Ackerfutter
113 Hartweizen (Durum)	171 Körnermais	421 Klee
114 Dinkel	172 Corn-Cob-Mix	422 Kleegras
115 Winterweizen (ohne Durum)	174 Zuckermais	423 Luzerne
116 Sommerweizen (ohne Durum)	175 Mischanbau Silomais u. Sonnenbl.	424 Ackergras
121 Winterroggen	210 Erbsen zur Körnergewinnung	428 Wechselgrünland
122 Sommerroggen	220 Acker-, Puff-, Pferdebohnen zur Körnergewinnung	511 Stilllegung ohne NaWaRo
125 Wintermenggetreide	230 Süßlupinen zur Körnergewinnung	517 Stilllegung mit mehrj. NaWaRo
131 Wintergerste	290 Alle (anderen) Hülsenfrüchte zur Körnergewinnung	
132 Sommergerste	320 Sonnenblumen zur Körnergewinnung	
142 Winterhafer	330 Sojabohnen zur Körnergewinnung	
143 Sommerhafer	411 Silomais (als Hauptfutter)	
145 Sommermenggetreide	413 Runkel-Futterrüben	
155 Triticale	414 Kohl-Steckrüben	
190 Alle (anderen) Getreidearten	611 Frühkartoffeln	
311 Winterraps zur Körnergewinnung	612 Sonstige Speisekartoffeln /mittelfrühe u. späte	
312 Sommerraps zur Körnergewinnung	613 Industriekartoffeln	
315 Winterrüben zur Körnergewinnung	614 Futterkartoffeln	
316 Sommerrüben zur Körnergewinnung	615 Pflanzkartoffeln	
341 Öllein zur Körnergewinnung	620 Zuckerrüben	
342 Faserflachs	640 Stärkekartoffeln, Vertragsanbau	
390 Alle (anderen) Ölfrüchte	690 Alle anderen Hackfrüchte (ohne Futterhackfr.)	
516 Stilllegung mit einj. nachw. Rohstoffe <sup>1</sup>	619 Sonstige Kartoffeln (nicht Stärkekartoffel-beihilfefähig)	
	412 Futterhackfrüchte (ohne Runkelfutterrüben, Kohl-steckrüben und Kartoffeln)	

<sup>1</sup> Annahme Rapsanbau

Quelle: Eigene Darstellung

# **Materialband**

## **5 Wirkung des AFP auf tiergerechte Haltungsformen**



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>89</b>
<b>2</b>	<b>Vorgehensweise</b>	<b>90</b>
2.1	Methoden und Konzepte für die Beurteilung von Tierhaltungsverfahren	91
2.2	Der Nationale Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren	92
2.3	Operationalisierung des Bewertungsrahmens für den Zweck der Ex-post Evaluation des AFP	96
2.4	Erhebung bei landwirtschaftlichen Betrieben	98
<b>3</b>	<b>Deskriptive Auswertung der Erhebungsdaten</b>	<b>101</b>
3.1	Die Entwicklung der Tierbestände	101
3.2	Veränderungen in den Haltungsverfahren	103
3.3	Hochrechnung	109
<b>4</b>	<b>Anwendung des Bewertungsrahmens</b>	<b>110</b>
4.1	Ergebnisse der Anwendung des „Nationalen Bewertungsrahmens“	110
4.2	Entwicklung eines alternativen Aggregationsverfahrens auf der Basis der Indikatoren des Bewertungsrahmens	111
<b>5</b>	<b>Die Einschätzung der Landwirte</b>	<b>115</b>
5.1	Tiergesundheit	115
5.2	Tiergerechtheit	117
5.3	Mitnahme	118
<b>6</b>	<b>Schlussfolgerungen und Empfehlungen</b>	<b>119</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>123</b>
	<b>Anhang</b>	<b>125</b>

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1:	„Drop-out Analyse“ - Informationen über den Verlauf der telefonischen Erhebung bei Milchvieh- und Mastschweinebetrieben	100
Abbildung 2:	Anteil Betriebe (%) in verschiedenen Betriebsgrößenkategorien (Tierzahlen)	102
Abbildung 3:	Haltungsverfahren/Ställe für Milchvieh vor- und nach der Investition (Anteil Betriebe in %)	104
Abbildung 4:	Haltungsverfahren bei Milchvieh in verschiedenen Betriebsgrößenkategorien (Anteil Betriebe in %)	105
Abbildung 5:	Haltungsverfahren von Milchvieh in der Betriebsgrößenkategorie „50 bis 100 Milchkühe“ nach Bundesländern (Anteil Betriebe in %)	106
Abbildung 6:	Haltungsverfahren/Ställe von Mastschweinen vor- und nach der Investition (Anteil Betriebe in %)	107
Abbildung 7:	Haltungsverfahren von Mastschweinen in verschiedenen Betriebsgrößenkategorien (Anteil Betriebe in %)	108
Abbildung 8:	Haltungsverfahren von Mastschweinen in der Betriebsgrößenkategorie „400 bis 800 Mastplätze“ nach Bundesländern (Anteil Betriebe in %)	109
Abbildung 9:	Bewertung der Haltungsbedingungen vor- und nach der Investition anhand der differenzierteren Methode - Anteil Betriebe (in %) und Anzahl positiv bewerteter Funktionskreise	114
Abbildung 10:	Krankheiten bei Milchvieh vor und nach der Investition	116
Abbildung 11:	Krankheiten bei Mastschweinen vor- und nach der Investition	117
Abbildung 12:	Einschätzung der Landwirte zur Veränderung der Tiergerechtigkeit	118
Abbildung 13:	Milchviehbetriebe bei denen das AFP unter Berücksichtigung der Stallform, der Mitnahmeeffekte und der Betriebsstrategie zu einer Verbesserung der Haltungsbedingungen führt	120

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1:	Ethologische Indikatoren zur Bewertung der Tiergerechtigkeit von Haltungsverfahren bei Milchvieh und Mastschweinen	94
Tabelle 2:	Bewertung des Indikators „räumliche Erkundung/Orientierung“	95
Tabelle 3:	Operationalisierung des Kriterienkatalogs für ethologische Indikatoren am Beispiel der Mastschweine	97
Tabelle 4:	Grundgesamtheit und Anzahl erhobener und auswertbarer Betriebe	99
Tabelle 5:	Entwicklung der Tierbestände nach Bundesländern	103
Tabelle 6:	Entwicklung von Weide und Auslauf (Anteil der Betriebe in %)	105
Tabelle 7:	Hochrechnungsfaktoren (HR-Faktor) nach Betriebsgrößen- und Bundesländergruppen	110
Tabelle 8:	Bewertung der Veränderung der Haltungsbedingungen nach der Investition anhand des Bewertungsrahmens - Anteil der Betriebe in den Bewertungskategorien in %	111
Tabelle 9:	Antworten der Betriebe auf die Frage: Hätten Sie die Investition in den Stall auch durchgeführt, wenn Sie nicht durch das AFP gefördert worden wäre?	119
Tabelle A1:	Vergleich der Anlage 2 mit der Schweinehaltungsrichtlinie der EU und den Erlassen der Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein	127
Tabelle A2:	Operationalisierung der Kriterien für ethologische Indikatoren auf der Basis des Kriterienkatalogs zur Bewertung der Tiergerechtigkeit (Verhalten) von Haltungsverfahren für Milchvieh (Online-Recherchesystem Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren (KTBL, 2006a))	130
Tabelle A3:	Operationalisierung der Kriterien für ethologische Indikatoren auf der Basis des Kriterienkatalogs zur Bewertung der Tiergerechtigkeit (Verhalten) von Haltungsverfahren für Mastschweine (Online-Recherchesystem Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren (KTBL, 2006a))	135



## 1 Einleitung

Der Stellenwert der Förderung tiergerechter Haltungsformen hat sich im AFP im Laufe der Förderperiode verändert. Während in den Anfangsjahren der Tierschutz bei der Investition lediglich „berücksichtigt“ werden sollte („Dabei sollen (...) die Ziele und Erfordernisse des Tierschutzes berücksichtigt werden.“ - GAK-Rahmenplan 2000-2003 - Drucksache 14/3498), wurde der Tierschutz mit der GAK-Richtlinie 2002-2005 in das „Bündel“ der Förderziele aufgenommen: „Zur Unterstützung einer wettbewerbsfähigen, nachhaltigen, umweltschonenden, tiergerechten und multifunktionalen Landwirtschaft können investive Maßnahmen in landwirtschaftlichen Unternehmen gefördert werden (...)“ (Drucksache 14/9009). Dabei können Betriebe, die die in der Anlage 2 definierten „Baulichen Anforderungen an eine besonders tiergerechte Haltung“ erfüllen, eine erhöhte Förderung von 30 % (+10 %) bei großen und 35 % bei kleinen Investitionen erhalten (Deutscher Bundestag Drucksache 14/9009). Außerdem wurde bspw. die Anbindehaltung bei Milchvieh und die Käfighaltung bei Legehennen von einer Förderung ausgeschlossen.

Diese Veränderungen stießen bei Vertretern des Umwelt- und Tierschutzes auf positive Resonanz. So meinten z.B. Burdick et al. (2003) in einer Studie für das Umweltbundesamt „Durch die Neuausrichtung der GAK sind wesentliche Ziele und Inhalte des Förderprogramms den Zielsetzungen der nachhaltigen Landwirtschaft angepasst worden, (...). Vor allem in der bisherigen Schwerpunktaufgabe Ausbau und Modernisierung von Viehhaltungsanlagen wurde (...) durch den Ausschluss nichtartgerechter Haltungsformen ein konkreter Maßstab gesetzt.“ Und im Tierschutzbericht der Bundesregierung aus dem Jahr 2005 steht: „Seit dem Jahr 2002 ist die wichtigste Maßnahme zur Förderung einzelbetrieblicher Tierschutz bezogener Investitionen in der Bundesrepublik Deutschland das Agrarinvestitionsförderungsprogramm (AFP) im Rahmen der GAK.“ (Bundesministerium für Verbraucherschutz, 2005).

Die im Jahr 2002 eingeführten, tierschutzrelevanten Aspekte gelten überwiegend auch in der Förderperiode 2007-2013. Zudem scheint bei Konsumentenbefragungen in Deutschland das Thema „tiergerechte Haltung“ zunehmend an Bedeutung zu gewinnen<sup>1</sup>. Daher wird in der vorliegenden Ex-post Bewertung die Frage, ob die geförderten Investitionen zu einer Verbesserung der Tiergerechtigkeit beigetragen haben (EU COM, 2006), umfassend untersucht.

---

<sup>1</sup> In einer von Emnid im Jahr 2007 für den IMA (Information Medien Agrar e.V.) durchgeführten repräsentativen Erhebung (bei 1000 deutschsprachigen Personen >14 Jahren, die anhand einer Zufallsstichprobe ausgewählt wurden) gaben 93 % der Befragten an, dass „tiergerechte Haltung“ aus ihrer Sicht eine „wichtige“ oder „sehr wichtige Aufgabe der Landwirtschaft“ darstellt. Damit steht Tiergerechtigkeit in der Bedeutung an erster Stelle noch vor der „Sicherung der Qualität von Lebensmitteln“, Landschaftsbild, etc. (tns Emnid, 2007, S. 29).

***Begriffsdefinition: von „artgerecht“ über „Tiergerechtigkeit“ zu „tiergerecht“***

Wenn es um das Wohlbefinden von Nutztieren geht, ist inzwischen der Ausdruck „Tiergerechtheit“ Standard. Der Begriff „Tiergerechtigkeit“, der z.B. in dem in Österreich entwickelten Tiergerechtigkeitsindex-TDI (seit 1990 Tiergerechtheitsindex), aber auch in anderen Untersuchungen zum Thema verwendet wurde (Bartussek, 1995), hat sich nicht durchgesetzt, da „dem Tier Gerechtigkeit angedeihen zu lassen, eine Forderung (ist), die (...) tierärztliche Behandlung, Fütterung und Züchtung einschließt und sich schließlich auch der ethischen Frage widmet, wie weit eine Nutzung der Tiere überhaupt gehen darf und soll“ (Pflanz, 2007, S. 5). Auch der Begriff „artgerecht“, der früher in diesem Zusammenhang benutzt wurde, wird inzwischen als irreführend angesehen, da durch die Zucht - ausgehend von einer Art - eine große Vielfalt von Rassen mit teilweise sehr unterschiedlichen Eigenschaften und Ansprüchen hervorgegangen ist (Pflanz, 2007).

Tiergerechtheit setzt sich aus zwei Aspekten zusammen, dem Tierverhalten und der Tiergesundheit. „Während das Verhalten der Tiere überwiegend durch baulich-technische Gegebenheiten eines Haltungsverfahrens beeinflusst wird, spielt das Haltungsverfahren bei einer Vielzahl von Erkrankungen eine geringe Rolle. Die Tiergesundheit wird vielmehr überwiegend durch Managementfaktoren beeinflusst. Eine Bewertung der Tiergesundheit ist daher letztlich nur betriebsspezifisch und durch Begutachtung der Tiere möglich.“ (KTBL, 2006b, S. 146). Daher wird sich die Analyse der AFP-Wirkungen auf die Tiergerechtheit auf das Tierverhalten konzentrieren.

## **2 Vorgehensweise**

Für die Untersuchung und Bewertung der AFP-Wirkungen auf die Tiergerechtheit waren zwei Schwerpunkte vorgesehen:

- Einerseits sollte anhand eines „Rechtsvergleich“ überprüft werden, ob und inwieweit die Regelungen des AFP in Anlage 2 über geltendes Recht hinausgehen.
- Andererseits sollte die Analyse der Veränderungen der Haltungsbedingungen vor und nach der Investition Aufschluss über mögliche Verbesserungen und Verschlechterungen geben.

Die Voraussetzungen für den vorgesehenen Rechtsvergleich waren allerdings nicht gegeben: So existieren für die Milchviehhaltung keine spezifischen rechtlichen Bestimmungen<sup>2</sup> und auch für die Haltung von Mastschweinen galt während eines Großteil des För-

---

<sup>2</sup> Hier wird vielfach (siehe z.B. Gloor, 1987; Smidt, 1987) auf die Europaratsempfehlungen für die Haltung von Rindern verwiesen, die allerdings wenig konkrete Angaben zu Haltungsverfahren enthält (Europarat, 1988).

derzeitraums (Januar 2001- August 2006) kein nationales Recht (Außerkräftreten der Schweinehaltungsverordnung am 1.1.2001). Es war daher lediglich möglich, die Anlage 2 des AFP den Erlassen der Bundesländer (NRW, NI, MV, SH) und der Schweinehaltungsrichtlinie der EU (Richtlinie 91/630/EWG) gegenüberzustellen (siehe Tabelle A1 im Anhang). Dabei fiel auf, dass die Anlage 2 nur einen Teil der in den Erlassen enthaltenen Haltingsaspekte abdeckt (z.B. keine Angaben zu Abkühlung), dafür aber auch Bereiche erfasst, die in den Erlassen nicht geregelt sind (z.B. die Forderung der Großgruppenhaltung).

Der Schwerpunkt der Untersuchung lag dementsprechend in der Analyse und Bewertung der Veränderungen der Haltingsbedingungen vor und nach der Investition am Beispiel von Milchvieh und Mastschweinen. Die methodische Umsetzung erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Institut für Tierschutz und Tierverhalten<sup>3</sup>.

## 2.1 Methoden und Konzepte für die Beurteilung von Tierhaltungsverfahren

Beurteilungskonzepte von Tierhaltungsverfahren bauen generell auf direkte oder indirekte Erhebungen auf. Direkte Methoden untersuchen die Anpassungsfähigkeit der Tiere an die jeweilige Haltingsumwelt und bedienen sich ethologischer, pathologischer sowie physiologischer Indikatoren (teils auch Leistungsparameter), die direkt am Tier gemessen werden (Bartussek, 1996b; Sundrum; Andersson und Postler, 1994). Da der Arbeitsaufwand hierfür sehr hoch ist, können im Rahmen einer solchen direkten Erhebung im Normalfall nur eine geringe Anzahl von Betrieben untersucht werden.<sup>4</sup>

Bei den indirekten Methoden wird die Haltingsumwelt von Tieren - wie etwa das Flächen- oder Beschäftigungsangebot - erhoben. Unter diese Kategorie fällt bspw. der Tiergerechtheitsindex-TGI (Bartussek, 1996a). Bei dieser Methode werden die Ausprägungen verschiedener Haltingsmerkmale im Hinblick auf ihre Tiergerechtigkeit anhand von Tabellen (Bewegungsmöglichkeit, Sozialkontakt, Bodenbeschaffenheit, Stallklima und Lüftung, Betreuungsintensität) auf dem Betrieb mit einem Punktesystem bewertet und summiert. Da die Erhebungen nicht direkt am Tier stattfinden, ist der Arbeitsaufwand geringer und es können im Rahmen einer solchen Untersuchung eine größere Anzahl von Betrieben beurteilt werden. Die „zeitintensivste“ Variante der indirekten Erhebung stellt eine Befragung der Betriebsleiter zum Haltingsverfahren auf ihrem Betrieb dar. Auch hier können anhand

---

<sup>3</sup> Insbesondere Lars Schrader und Frank Zerbe gilt mein Dank für Ihre geduldige Beantwortung meiner Fragen und die konstruktiven Verbesserungsvorschläge für die Anwendung des Bewertungsrahmens.

<sup>4</sup> So dauerte bspw. eine tierbezogene Beobachtung bei 20 Betrieben, mit der 4 verschiedene Schweinemastsysteme bewertet wurden, ein volles Jahr (Pflanz, 2007, S. 46).

von Informationen über den Stall, Fütterung und Weidegang Rückschlüsse auf die Tiergerechtigkeit - insbesondere den Aspekt Tierverhalten - der Verfahren gezogen werden.

Oft werden auch Tierleistungen als Kriterium für die Tiergerechtigkeit herangezogen. Aber obwohl Leistungseinbrüche durchaus Beeinträchtigungen in der Tiergerechtigkeit anzeigen können, ist der Umkehrschluss, dass bei hohen Produktionsleistungen von einer tiergerechten Haltung auszugehen ist, nicht gerechtfertigt. Da Nutztiere auf Leistung selektiert wurden, kann ihr Organismus auch dann hohe Leistungen erbringen, wenn sie Anzeichen von Schmerzen, Verhaltensabweichungen oder Krankheitssymptome zeigen (Sundrum, 1998 und Broom, 1994 in KTBL, 2006b, S. 38).

Da für die Evaluation verallgemeinerbare Ergebnisse gefordert sind und solche eher anhand von repräsentativen Stichproben als durch Fallstudien gewonnen werden können, lag die Wahl einer indirekten Methode nahe. Mit dem Nationalen Bewertungsrahmen (KTBL, 2006b) existiert ein Instrument, das sich für eine systematische Umsetzung dieser Methode eignet.

## 2.2 Der Nationale Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren

Der Nationale Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren (KTBL, 2006b, S. 213) wurde von BMELV und UBA mit dem Ziel in Auftrag gegeben, eine Methode zu entwickeln, mit der die Auswirkungen unterschiedlicher Haltungsverfahren auf Umwelt und Tiergerechtigkeit gleichrangig bewertet werden können. Die wissenschaftliche Bearbeitung des Themenfelds Tiergerechtigkeit lag beim Institut Tierschutz und Tierverhalten der FAL<sup>5</sup>, während KTBL die Federführung für den Umweltbereich hatte. Als Grundlagen für die Bewertung der Tiergerechtigkeit wurde eine Vielzahl von aktuellen wissenschaftlichen Untersuchungen ausgewertet<sup>6</sup> und „gesicherte praktische Erfahrungen“ (KTBL, 2006b, S. 141) einbezogen. Die Auswahl der Haltungsverfahren und deren Bewertung erfolgte in Abstimmung mit Vertretern verschiedener Interessenverbände, Ministerien und Verwaltung<sup>7</sup>. Von den Auftraggebern wird der Bewertungsrahmen als Beratungs- und Entschei-

---

<sup>5</sup> Seit dem 1.1.2008 ist das Institut für Tierschutz und Tierhaltung dem Friedrich-Loeffler-Institut, Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit zugeordnet.

<sup>6</sup> Die Quellen sind in den Kriterienkatalogen für die ethologischen Indikatoren zur Bewertung der Tiergerechtigkeit aufgeführt, so dass die Bewertungen im Einzelnen nachvollzogen werden können.

<sup>7</sup> Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, die Akzeptanz eines Bewertungsinstruments zu erhöhen und kann - bei einer ausgewogenen Besetzung des Gremiums - dem zwangsläufig subjektiven Charakter eines solchen Vorhabens Rechnung tragen. Gleichzeitig besteht aber auch die Gefahr, dass Teilnehmer aus der Politik und von Lobbyverbänden nicht das Ziel bestmöglicher Objektivität bzw. Neutralität verfolgen, sondern eine möglichst „günstige“ Bewertung der von ihnen favorisierten Verfahren anstreben.

dungshilfe für „politische Entscheidungsträger, Genehmigungsbehörden und einzelne Betriebe“ gesehen (KTBL, 2006, S. 5). Insgesamt wurden 139 Haltungsverfahren definiert und bewertet.

### ***Konzept für die Bewertung der Tiergerechtigkeit***

Für diese Haltungsverfahren wurden standardisierte Werte z.B. im Hinblick auf das Platzangebot/Tier oder die Art der Tränke festgelegt. Diese „typischen“ Verfahren wurden anschließend im Hinblick darauf bewertet, wie sich die baulich technischen Gegebenheiten auf das Verhalten der Tiere auswirken. Die Bewertung erfolgt auf Grundlage von nach Funktionskreisen gegliederten Indikatoren (Siehe Tabelle 1).

Je nach Tierart und Nutzungsrichtung werden nicht alle Indikatoren in die Bewertung einbezogen bzw. manche Indikatoren weiter aufgeschlüsselt. So wird bei Milchvieh die Mutter-Kind Bindung nicht berücksichtigt, da die Trennung von Kuh und Kalb eine Voraussetzung für die Milchproduktion darstellt. Bei Mastschweinen entfällt der gesamte Funktionskreis Fortpflanzung, dafür kommen bspw. bei der Nahrungsaufnahme zusätzlich die Indikatoren Futterbearbeitung und Beschäftigung dazu.

Für die Bewertung wird davon ausgegangen, dass die verschiedenen Haltungsverfahren das Verhalten der Tiere in unterschiedlichem Umfang einschränken. Der Grad der Einschränkung des Tierverhaltens wird in drei Abstufungen bewertet. Dementsprechend ist das Normalverhalten:

- uneingeschränkt ausführbar (ua), oder
- eingeschränkt ausführbar (ea), oder
- stark eingeschränkt/nicht ausführbar (na).

Diese Bewertung basiert auf Kriterienkatalogen, die für jede Tierart spezifische Angaben enthalten. So wird z.B. das Normalverhalten für den Indikator „Laufen“ bei Milchkühen, bei permanenter Weidehaltung oder Laufställen mit mehr als 5 qm je GV als „uneingeschränkt ausführbar“ bewertet. Bei temporärer Weidehaltung und Laufställen mit weniger als 5 qm/GV erfolgt eine Bewertung des Normalverhaltens mit „eingeschränkt ausführbar“ und bei Anbindehaltung als „stark eingeschränkt/nicht ausführbar“.

**Tabelle 1:** Ethologische Indikatoren zur Bewertung der Tiergerechtheit von Halungsverfahren bei Milchvieh und Mastschweinen

<b>Funktionskreis:</b>	<b>Indikator</b>
Sozialverhalten	Gruppe Sozialstruktur Sozialkontakt Ausweichen/Rückzug
Fortbewegung	Gehen Laufen Rennen Drehung
Ruhen und Schlafen	Abliegen/Aufstehen Ruhe-/ Schlafplatzwahl Ruhe-/ Schlaflage störungsfreies Ruhen und Schlafen
Nahrungsaufnahme	Nahrungssuche/Futterselektion Futteraufnahme Wasseraufnahme ungestörte Futteraufnahme Futterbearbeitung (Mastschweine) Objekt orientierte Beschäftigung (Mastschweine)
Ausscheidung	Koten und Harnen
Fortpflanzung	Paarung: Aufspringen Geburt: Separation zur Geburt Geburt: Geburtsverhalten Mutter-Kind-Bindung
Komfort	eigene Körperpflege Körperpflege am Objekt Thermoregulatorisches Verhalten (Abkühlung) Thermoregulatorisches Verhalten (Wärmezufuhr)
Erkundung	Orientierungsverhalten/räumliche Erkundung

Quelle: Verändert nach KTBL 2006, S. 143.

Die Bewertung auf der Ebene der Indikatoren erscheint plausibel<sup>8</sup> und hinreichend differenziert. Eine Ausnahme stellt allerdings die Bewertung von Weide und Auslauf dar. Während bei Anbindehaltung der Weidegang in einer Verbesserung der Bewertung des Indikators „Orientierungsverhalten und räumliche Erkundung“ resultiert und beim Verfahren „Tiefstreu“ hierfür sogar ein betonierter Auslauf ausreicht, ist dies bei Boxenlaufställen nicht der Fall (siehe Tabelle 2). Allerdings steht diese Beurteilung auch im direkten Widerspruch zu der im Bewertungsrahmen formulierten Erläuterungen: „Als beson-

<sup>8</sup> Bei Mastschweinen scheint sich allerdings im Verfahren Außenklimastall mit Ruheboxe (S/MS0004) bei der Wasseraufnahme ein Fehler eingeschlichen zu haben. Hier wird trotz Vorhandensein einer Nippeltränke in der Bucht die Bewertung ‚na‘ vergeben.

ders vorteilhaft wurden bei der Haltung von Rindern die Haltungsverfahren bewertet, die teilweise oder ganzjährige Weidehaltung beinhalten: Liegeboxenlaufställe für Milchkühe mit Weidegang (...)“ (Kapitel 11.4.1, S. 158).

Im Gegensatz zu Milchvieh erhält bei der Schweinemast die Einflächencage mit Auslauf bereits beim Indikator „Orientierungsverhalten und räumliche Erkundung“ ein „uneingeschränkt ausführbar“. Nicht nur die Diskrepanz zu den Anforderungen bei Milchvieh ist hier auffällig<sup>9</sup>, auch die Gleichstellung mit dem Verfahren der Freilandhaltung in Hütten ist erstaunlich. Aufgrund der wesentlich besseren Flächenausstattung (über 200 m<sup>2</sup> bei der Freilandhaltung im Vergleich zu 1,5 m<sup>2</sup>) wäre hier eher eine Gleichstellung der Einflächencage mit Auslauf mit einem Verfahren mit vergleichbarem Platzangebot und Einstreu (bspw. Außenklimastall mit Tiefstreu) zu erwarten gewesen.

**Tabelle 2:** Bewertung des Indikators „räumliche Erkundung/Orientierung“

	ua	ea	na
Anbindehaltung ohne Weidegang (R/MV0001 R/MV0002 R/MV0003)			x
Anbindehaltung mit Weidegang (R/MV0002 R/MV0004 R/MV0005)		x	
Boxenlaufställe ohne Weidegang (R/MV0007 R/MV0008 R/MV0009)		x	
Boxenlaufställe mit Weidegang (R/MV0010 R/MV0011 R/MV0012)		x	
Tiefstreu mit Auslauf ohne Weide (R/MV0013)		x	
Tiefstreu und Tretmist ohne Auslauf, ohne Weide (R/MV0014 R/MV0015)			x
Tiefstreu und Tretmist mit Weide (R/MV0016 R/MV0017 R/MV0018)		x	

ua= uneingeschränkt ausführbar ea= eingeschränkt ausführbar na= nicht ausführbar

Auch bei dem Indikator „Ruhe und Schlafplatzwahl“ fällt bei Milchvieh eine schwache und inkonsistente Berücksichtigung der Weide auf: Während bei der Anbindehaltung der Weidegang zu einer besseren Bewertung führt, ist das bei den Boxenlaufställen nicht der Fall (hier führen nur zusätzliche Liegeboxen zu einer Besserbewertung). Das erscheint wenig plausibel, da die Schlafplatzwahl auf der Weide auch frei erfolgen kann und dem Normalverhalten des Tieres dadurch entgegenkommen müsste.

<sup>9</sup> Ursache für die unterschiedliche Bewertung dürfte die unterschiedliche Zusammensetzung in den Arbeitsgruppen sein, in denen die Indikatorenabgrenzung im Konsensverfahren erfolgte.

Eine zusammenfassende Bewertung des Tierverhaltens wird in drei Kategorien vorgenommen:

- A: In keinem Funktionskreis sind Verhaltensindikatoren mit „stark eingeschränkt/nicht ausführbar“ bewertet und  $\leq 3$  Einzelindikatoren sind mit "eingeschränkt ausführbar" bewertet, davon max. 2 in einem Funktionskreis
- B: Alle Haltungsverfahren die weder in A noch in C fallen
- C: In  $\geq 50$  % der Funktionskreise sind Verhaltensindikatoren mit „stark eingeschränkt/nicht ausführbar“ bewertet.

Anhand dieser Verdichtung kann eine anschauliche Bewertung unterschiedlicher Haltungsverfahren erfolgen. Im Bewertungsrahmen ergeben sich aus der zusammenfassenden Bewertung Empfehlungen bspw. für die Genehmigung von Ställen. So wird das Verfahren Anbindehaltung im Kurzstand, das in Kategorie „C“ eingeordnet wurde, empfohlen „(es) sollten andere Haltungsverfahren eingesetzt oder entwickelt werden“.

### **2.3 Operationalisierung des Bewertungsrahmens für den Zweck der Ex-post Evaluation des AFP**

Da der Bewertungsrahmen nicht als ex-post Analyseinstrument entwickelt wurde, enthält er eine abgegrenzte Anzahl an Verfahren mit fest definierten Ausstattungsmerkmalen. So hat in der Schweinemast z.B. die Einflächenbucht mit perforiertem Boden und Kleingruppe eine nutzbare Fläche pro Tier von  $0,7 \text{ m}^2$ , einen Breiautomaten mit Sprühnippel, eine Nippeltränke, als Beschäftigungsmaterial fest hängende Ketten und ein Tier-Fressplatz-Verhältnis von 11:1. In der Praxis existieren hingegen eine Vielzahl unterschiedlicher Varianten der Haltungsverfahren, in denen nicht nur das Platzangebot, sondern auch Fütterung und Beschäftigungsmöglichkeit etc. deutliche Unterschiede aufweisen. Um diese Vielfalt in die Bewertung einbeziehen zu können, musste der Bewertungsrahmen auf der Ebene der einzelnen Indikatoren operationalisiert werden.

Dazu wurden der „Kriterienkatalog für ethologische Indikatoren zur Bewertung der Tiergerechtigkeit (Verhalten) von Haltungsverfahren“<sup>10</sup> in Zusammenarbeit mit dem Institut für Tierschutz und Tierverhalten um Grenzwerte bzw. nachvollziehbare Abgrenzungen ergänzt. Die so vorgenommene Konkretisierung zeigt, dass gerade bei der Festlegung konkreter Grenz- und Schwellenwerte zum Teil noch erheblicher Diskussions- und For-

---

<sup>10</sup> Diese sind im Online-Recherchesystem auf der Internet-Seite des KTBL: (<http://daten.ktbl.de/nbr/>) einzusehen. Voraussetzung für die Nutzung des Online-Recherchsystems sind ein Benutzername und Kennwort, die beim Kauf des Buches vergeben werden.

schungsbedarf besteht, und kann als Ansatzpunkt für eine kritische Auseinandersetzung dienen.

Tabelle 3 zeigt beispielhaft die Umsetzung des Kriterienkatalogs für den Funktionsbereich „Gehen“ bei Mastschweinen. Tabellen mit den Angaben zur Umsetzung aller ethologischen Indikatoren für Milchvieh und Mastschweine sind in Tabelle A2 und A3 im Anhang zu entnehmen.

**Tabelle 3:** Operationalisierung des Kriterienkatalogs für ethologische Indikatoren am Beispiel der Mastschweine

	<b>Funktions-</b> <b>kreis</b>	<b>Indika-</b> <b>toren</b>	<b>uneingeschränkt</b> <b>ausführbar</b>	<b>eingeschränkt</b> <b>ausführbar</b>	<b>stark einge-</b> <b>schränkt / nicht</b> <b>ausführbar</b>
<b>Bewertungsrahmen</b>	Fortbewegung	Gehen	ausreichendes Platzangebot	eingeschränktes Platzangebot	kein ausreichendes Platzangebot
		Laufen	ausreichendes Platzangebot; Auslauf; Freiland	eingeschränktes Platzangebot	kein ausreichendes Platzangebot
		Rennen	ausreichendes Platzangebot; Auslauf; Freiland	eingeschränktes Platzangebot	kein ausreichendes Platzangebot
		Drehung	ausreichendes Platzangebot	eingeschränktes Platzangebot	kein ausreichendes Platzangebot
<b>Operationalisierung</b>	Fortbewegung	Gehen	Auch ein minimales Platzangebot ist ausreichend. Daher bekommen alle Verfahren ein „uneingeschränkt ausführbar“.		
		Laufen	$\geq 1,2 \text{ m}^2$ pro Tier und Auslauf oder Freilandhaltung	$< 1,2 \text{ m}^2$ pro Tier und Auslauf oder $\geq 1,2 \text{ m}^2$ ohne Auslauf	$< 1,2 \text{ m}^2$ pro Tier ohne Auslauf
		Rennen	Freilandhaltung mit $> 20 \text{ m}^2$ pro Tier	$> 1,5 \text{ m}^2$ Tier und $< 20 \text{ m}^2$ pro $\text{m}^2$ Tier	$\leq 1,5 \text{ m}^2$ Tier
		Drehung	siehe „Gehen“		

Quelle: Eigene Darstellung

## 2.4 Erhebung bei landwirtschaftlichen Betrieben

Detaillierte Angaben zum Haltungsverfahren, zu Platzangebot, Fütterung etc., wie sie für eine Anwendung des Bewertungsrahmen notwendig sind, liegen weder bei den Förderdaten<sup>11</sup> noch in sonstigen Sekundärstatistiken vor. Daher war eine Erhebung dieser Informationen notwendig. Da aus Zeitgründen nicht alle Tierarten und Nutzungsformen erfasst werden konnten, erfolgte die Erhebung für die Milchvieh- und die Mastschweinehaltung. Diese beiden Verfahren waren bei Investitionen mit einem förderfähigen Investitionsvolumen von mehr als 100.000 Euro die häufigsten Investitionsbereiche, wobei die Anzahl der geförderten Milchviehställe die Mastschweineeställe um ein vielfaches überstieg.

Nach Rücksprache mit dem ZUMA<sup>12</sup> wurde die Erhebung als telefonische Befragung konzipiert. Diese Erhebungsform hat im Gegensatz zu schriftlichen Erhebungen den Vorteil, dass ein hoher Anteil an Filterfragen problemlos umgesetzt werden kann<sup>13</sup>. Ein Nachteil größerer telefonischer Erhebungen ist, dass sie nicht mehr ohne weiteres von einem Forschungsinstitut aus geleistet werden können, da die Verfügbarkeit der sogenannten CATI-Technik (Computer Assisted Telephone Interview) Voraussetzung ist. Daher wurde das Marktforschungsunternehmen Kleffmann mit der Ausführung beauftragt, das die Erhebung im Jahr 2007 durchführte.

Die Fragebögen wurden in Zusammenarbeit mit Experten<sup>14</sup> sowie Milchvieh- und Mastschweinehaltern entwickelt und getestet und sind Anhang 6 und 7 zu entnehmen. Zusätzlich zu den Haltungsverfahren wurden die Einschätzung der Landwirte im Hinblick auf Veränderungen bei Tierschutz- und Tierhygiene sowie Mitnahmesaspekte (Hätten die Betriebsleiter die Investition auch ohne Förderung durchgeführt?) erfragt.

Ursprünglich wurden für die Erhebung Betriebe ausgewählt, die in den Jahren 2003-2006 eine Investition von über 100.000 € im Stall durchgeführt hatten. Damit sollte eine Doppelerhebung vermieden werden, da zu betriebswirtschaftlichen Daten bereits eine schrift-

---

<sup>11</sup> Zwar wurden in den Investitionskonzepten einige Daten zu Haltungsverfahren erfasst, diese sind aber zu grob, um eine Bewertung zu ermöglichen.

<sup>12</sup> Das ZUMA - Zentrum für Umfragen, Methoden und Analysen in Mannheim ist jetzt Abteilung des neu gegründeten Instituts GESIS Gesellschaft Sozialwissenschaftlicher Infrastruktureinrichtungen e.V.

<sup>13</sup> Die Filter für einen Milchviehbetrieb können z.B. so aussehen: Haben Sie einen A: Laufstall oder B: einen Anbindestall? Wenn A: haben Sie A1 einen Tiefboxen oder A2 Hochboxen? Wenn A1 haben Sie A11 Komfortmatten, oder A12 eingestreut? etc.

<sup>14</sup> Besonderen Dank gilt hier Herrn Michael Schneid vom ZUMA, Herrn Prof. Schrader vom Institut für Tierschutz und Tiervershalten und Herrn Jürgen Gartung vom Institut für Betriebstechnik und Bauforschung der FAL, Fred Koch von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, sowie Herrn Frerk Steffens vom Beratungszentrum Lingen.

liche Erhebung der Betriebe mit Investitionen aus den Jahren 2000-2002 erfolgt war. Allerdings reichte die Anzahl der geförderten Schweinebetriebe selbst bei einer Vollerhebung für repräsentative Aussagen nicht aus, so dass hier eine Nacherhebung von Betrieben mit einer Förderung aus den Jahren 2000-2002 durchgeführt werden musste. In diesen Jahren existierte die Förderung besonders tiergerechter Haltungsformen gemäß Anlage 2 noch nicht. Für die Erhebung der Schweinemastbetriebe bestand zudem das Problem, dass in einer Reihe von Bundesländern das Investitionsobjekt nicht eindeutig identifiziert werden konnte. Sauenställe, Ferkelaufzuchtställe und Schweinemastställe waren hier in einer Kategorie zusammengefasst. Daher entspricht die in Tabelle 4 angegebene Grundgesamtheit (N) nicht den tatsächlich geförderten Schweinemastställen, sondern enthält auch noch andere Stallgebäude.<sup>15</sup>

**Tabelle 4:** Grundgesamtheit und Anzahl erhobener und auswertbarer Betriebe

	Milchvieh (2003-2006)		Mastschweine (2000-2006)		
	N	n	N 00-02	N 03-06	n
Brandenburg	<sup>16</sup>		9		1
Baden-Württemberg	111	45	128	47	45
Bayern	926	90	111	15	31
Hessen		<sup>17</sup>	59	26	25
Mecklenburg-Vorpommern	19	9	10	10	4
Reinland-Pfalz	31	13	20	4	4
Niedersachsen	467	71	146	29	72
Nordrhein-Westfalen	110	38	65	25	20
Saarland	Keine Eindeutige Identifizierung des Investitionsobjekts				
Sachsen	Untersuchungsschwerpunkt Gartenbau				
Sachsen-Anhalt	8	3	6	2	
Schleswig-Holstein	155	51	7	13	7
Thüringen	Keine Verknüpfung von IK und Erhebungsdaten möglich				
Summe/ auswertbare Interviews	1827	320	561	171	209

N: Grundgesamtheit der aus den IK identifizierbaren Betrieben zum Zeitpunkt der Untersuchung

n: Anzahl erhobener und auswertbarer Betriebe

Quelle: Eigene Darstellung, Daten der Investitionskonzepte

<sup>15</sup> Aufgrund dieser Datenprobleme konnte die Berechnung des Stichprobenumfangs, die analog zur Milchvieherhebung nach Bundesländern und Tiergrößenkategorien disproportional geschichtet sein sollte, nur näherungsweise erfolgen.

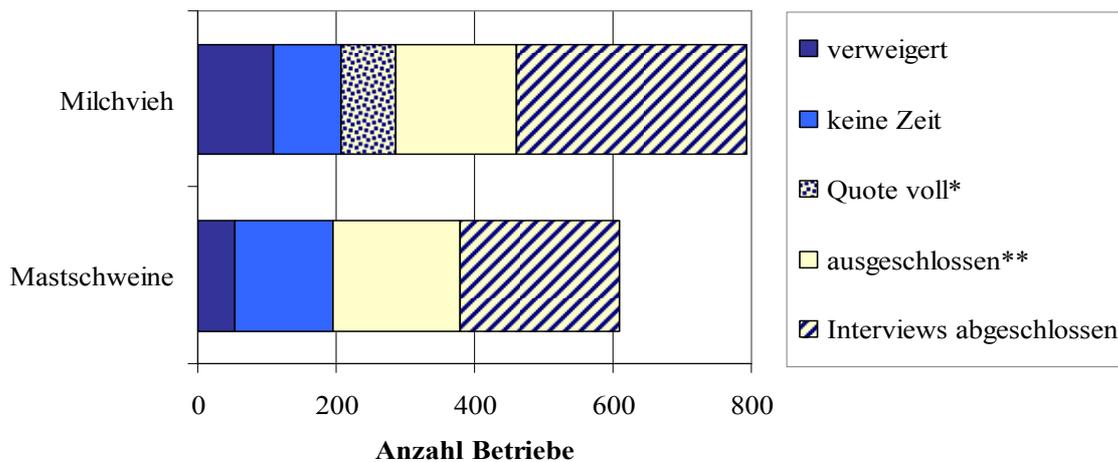
<sup>16</sup> Für den Zeitraum 2003-2006 standen keine Informationen zu den Adressen zur Verfügung.

<sup>17</sup> In Hessen ist keine Auswertung auf der Basis von Angaben zur förderfähigen Summe nach Investitionsobjekt möglich, sondern nur anhand der verbalen Maßnahmenbeschreibung. Da diese aufwändig ist und für Milchvieh eine ausreichend große Grundgesamtheit aus den anderen Bundesländern zur Verfügung stand, wurden in Hessen nur die Schweinemastbetriebe befragt.

Die Erhebung war national für alle Bundesländer (mit Ausnahme des Stadtstaaten) geplant, aufgrund von inhaltlichen Erwägungen und Datenproblemen schieden aber einige Bundesländer aus (siehe Tabelle 4). Die Erhebung für Milchvieh wurde als Zufallsstichprobe konzipiert, wobei aufgrund der unterschiedlichen Häufigkeit der Förderfälle in den einzelnen Bundesländern eine nach Bundesländern und Tierzahlen (vor der Investition) geschichtete, disproportionale Stichprobe gezogen wurde. Letzterer Aspekt ist wichtig, da unterschiedliche Haltungsverfahren stark mit den Größenkategorien (Tierzahlen) korreliert sind.<sup>18</sup>

Der Auswahlsatz entsprach bei den Ländern mit den wenigsten Förderfällen (Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz) 100 %, in der zweiten Gruppe (Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein) 50 %, und in den Bundesländern mit den meisten Förderfällen (Bayern und Niedersachsen) 15 %. Durch diese Vorgehensweise sollte erreicht werden, dass die „förderstarken“ Länder die Ergebnisse der Erhebung nicht dominieren, sondern eine gleichgewichtigere regionale Repräsentanz erreicht wird.

**Abbildung 1:** ‚Drop-out Analyse‘ - Informationen über den Verlauf der telefonischen Erhebung bei Milchvieh- und Mastschweinebetrieben



\* Diese Kategorie existiert nur für Milchvieh, weil hier für jedes Bundesland zu erfüllende Interviewquoten gesetzt wurden. Da die Interviews parallel durchgeführt werden, kann es passieren, dass Betriebe kontaktiert werden, obwohl die für das Bundesland festgesetzte Anzahl Interviews bereits erreicht ist.

\*\* Betriebe, die z.B. nicht in einen Mastschweinestall investiert hatten (sondern z.B. Sauen) bzw. nicht in den Milchviehstall, sondern in Melktechnik; Betriebe die vor der Investition keine Mastschweine hatten, in denen der Betriebsleiter nicht anwesend oder verstorben ist, falsche Adressen etc.

Quelle: Kleffmann, Angaben zum Verlauf der Erhebung

<sup>18</sup> Ursprünglich waren folgende Auswahlsätze vorgesehen:

Anzahl Milchkühe	0	1-30	>30-60	>60-90	>90-120	>120-150	>150
Auswahlsatz	0 %	30 %	15 %	20 %	40 %	80 %	100 %

Aufgrund der hohen Ausfallraten, mussten allerdings noch zwei weitere Stichproben gezogen werden, so dass sich die Auswahlsätze etwas verändert haben.

Dass die gezogene Stichprobe nicht der real erhobenen Anzahl entspricht, hat eine Vielzahl von Ursachen:

- Adressen und/oder Telefonnummern lagen nicht vor oder waren nicht zu beschaffen,
- Aufgrund von Todesfall/Scheidung etc. haben sich die Eigentumsverhältnisse geändert,
- die Probanden wurden nicht erreicht,
- die Probanden hatten keine Zeit,
- eine Teilnahme am Interview wurde verweigert.

In Abbildung 1 ist die Bedeutung der unterschiedlichen „Ausfallgründe“ sowie die Erfolgsquote abgebildet. So waren bei der Erhebung der Milchviehbetriebe (Schweinemastbetriebe) 793 (609) Anrufe notwendig um 332 (229) Interviews zu führen. Der Anteil der Verweigerer und derer, die Angeben „keine Zeit“ zu haben (was bei dem Angebot, den Termin für das Interview frei wählen zu können, einer Verweigerung nahe kommt), liegt bei den Milchviehbetrieben bei 28 % und bei den Schweinemastbetrieben bei 32 %.

Während diese „Ausfälle“ für die Länder mit vielen Förderfällen keine Rolle spielen, können sie im Extremfall dazu führen, dass in einem Bundesland keine bzw. kaum Betriebe erhoben werden konnten (z.B. Sachsen-Anhalt, Brandenburg). Ein weiterer Aspekt, der die Anzahl der auswertbaren Interviews und die Zahl der erhobenen Betriebe unterscheidet, ist die Qualität der Ergebnisse. Bei einigen Betrieben fehlen essentielle Informationen (bspw. zur Stallform), was zum Ausschluss dieser Betriebe aus der Erhebung führt.

### **3 Deskriptive Auswertung der Erhebungsdaten**

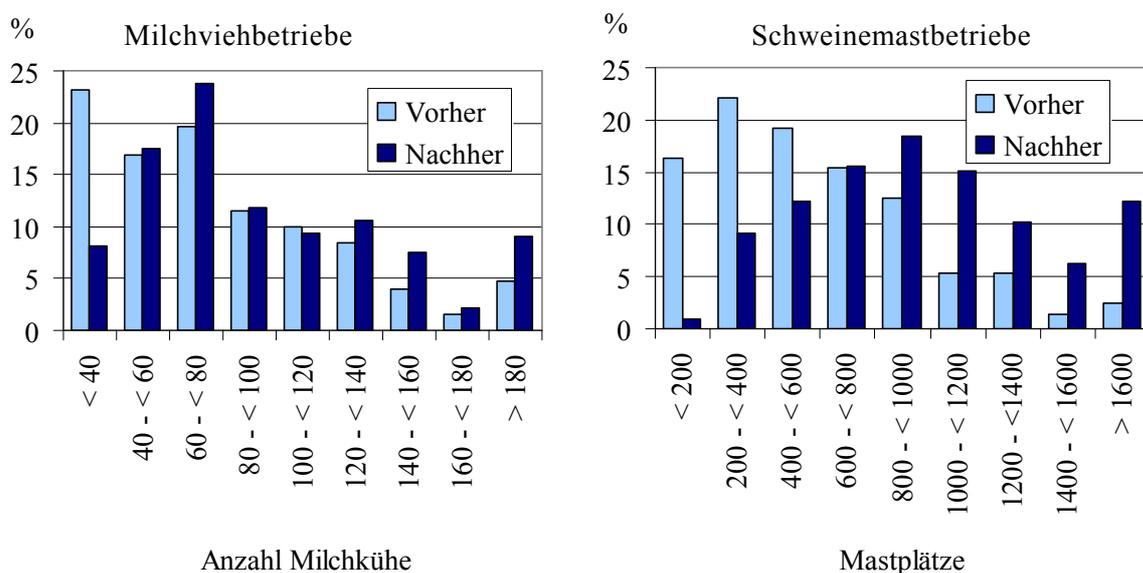
#### **3.1 Die Entwicklung der Tierbestände**

Betriebliche Investitionen in Stallgebäude sind oft mit einer Ausdehnung der Viehbestände verbunden. Aufgrund der Auflagen der AFP-Richtlinie ist eine Aufstockung sowohl bei Milchvieh als auch bei Mastschweinen bei geförderten Betrieben nur in eingeschränktem Umfang möglich. Beim Milchvieh kann nur im Rahmen der betrieblichen Milchreferenzmengen, die dem Betrieb nachweisbar im Zieljahr zur Verfügung stehen, investiert werden. Bei Mastschweinen kann eine Aufstockung nur erfolgen wenn „im Rahmen regionaler Programme dargelegt wird, dass auf der gegebenen Ebene Marktpotential vorhanden ist“ (GAK-Rahmenplan 2001-2004, Drucksache 14/5900).

Trotz der genannten Einschränkungen für eine Aufstockung kann sowohl bei den Milchviehbetrieben als auch bei den Schweinemastbetrieben eine deutliche Ausweitung der Viehbestände beobachtet werden. In 66 % der Milchviehbetriebe und 71 % der Schwei-

nemastbetriebe wurde aufgestockt. Die Milchviehbetriebe stockten im Durchschnitt um knapp 20 Milchkühe auf während die Schweinemastbetriebe um über 400 Mastplätze erweiterten, bei jeweils einem Viertel der Betriebe blieben die Bestände gleich. Wie in Abbildung 2 zu sehen ist, sinkt der Anteil der Betriebe bei Milchvieh und Mastschweinen in der kleinsten Kategorie am stärksten ab. Während bei den Schweinemastbetrieben eine deutliche Entwicklung hin zu Betrieben mit über 800 Mastplätzen zu beobachten ist, weisen die Milchviehbetriebe eine deutlich geringere Änderung der Bestandsgrößen auf.

**Abbildung 2:** Anteil Betriebe (%) in verschiedenen Betriebsgrößenkategorien (Tierzahlen)



Quelle: Eigene Darstellung, Daten der Betriebsleitererhebung 2007 zum Thema Tierschutz

Zwischen den Bundesländern existieren vor der Investition noch erhebliche Unterschiede, was die Anzahl der Mastplätze pro Schweinemastbetrieb betrifft (siehe Tabelle 5). Erwartungsgemäß waren in den südlichen Bundesländern wesentlich mehr kleine Bestände anzutreffen als im Norden und Osten. So hatten die geförderten Schweinemastbetriebe in Bayern, Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz im Mittel vor der Investition 450 bis 520 Mastplätze, Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen ca. 600 und Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern zwischen 1000 und 2100<sup>19</sup>. Da die „Südländer“ mit Ausnahme Bayerns ihre Viehbestände wesentlich stärker ausdehnen als die „Nordländer“ (um durchschnittlich 540 im Vergleich zu 300 Mastplätzen), sind diese Unterschiede nach der Investition mehr als ausgeglichen.

<sup>19</sup> Die Angaben für Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg können nur als Anhaltspunkte dienen, da hier die Anzahl der erfassten Betriebe sehr gering ist.

**Tabelle 5:** Entwicklung der Tierbestände nach Bundesländern

	<b>Milchvieh</b>			<b>Mastschweine</b>		
	Anzahl Betriebe	Mittelwert vorher	Mittelwert nachher	Anzahl Betriebe	Mittelwert vorher	Mittelwert nachher
Schleswig-Holstein	51	125	149	7	657	919
Niedersachsen	71	156	177	72	614	1057
Nordrhein-Westfalen	38	81	93	20	617	813
Rheinland-Pfalz	13	77	93	4	505	850
Hessen				25	448	1177
Baden-Württemberg	45	50	69	45	478	1020
Bayern	90	41	59	31	523	611
Mecklenburg-Vorp.	9	371	411	4	2113	3188
Brandenburg				1	1028	1424
Sachsen-Anhalt	3	517	517			

Quelle: eigene Berechnungen

Beim Milchvieh können die Gruppen Süd (Bayern und Baden-Württemberg), West (Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz), Nord (Schleswig-Holstein und Niedersachsen) und Ost (Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen Anhalt) unterschieden werden. Im Gegensatz zu den Schweinemastbetrieben holen die kleiner strukturierten Milchviehbetriebe im Süden und Westen aber den Rückstand zu der Nord- und Ost- Gruppe durch die im Zusammenhang mit der Investition vorgenommenen Aufstockung nicht auf.

### 3.2 Veränderungen in den Haltungsverfahren

Die im vorangegangenen Abschnitt dargestellten Daten zur Entwicklung der Tierbestände sind ursprünglich erhoben worden, um die Veränderungen in den Haltungsverfahren und im Tiervershalten auf die Anzahl der Tiere beziehen zu können. Inhaltlich ist die Zahl der Tiere, bei denen nach der Investition eine Verbesserungen bzw. eine Verschlechterung der Tiergerechtigkeit (Verhalten) festgestellt werden kann, der geeignete Indikator, um die Wirkung des AFP auf die Tiergerechtigkeit zu bewerten. In der Umsetzung besteht aber das Problem, dass die Investition in den meisten Fällen mit einer Erhöhung des Tierbestandes einher geht und für die „aufgestockten Tiere“ die Referenz für die Bewertung fehlt (ein „vorher“ - Haltungsverfahren). Daher beziehen sich die folgenden Ausführungen nicht auf Tierzahlen, sondern auf die Ställe, in denen vor der Investition der Großteil der Tiere gehalten wurde (vorher), und die neu gebauten Ställe (nachher).

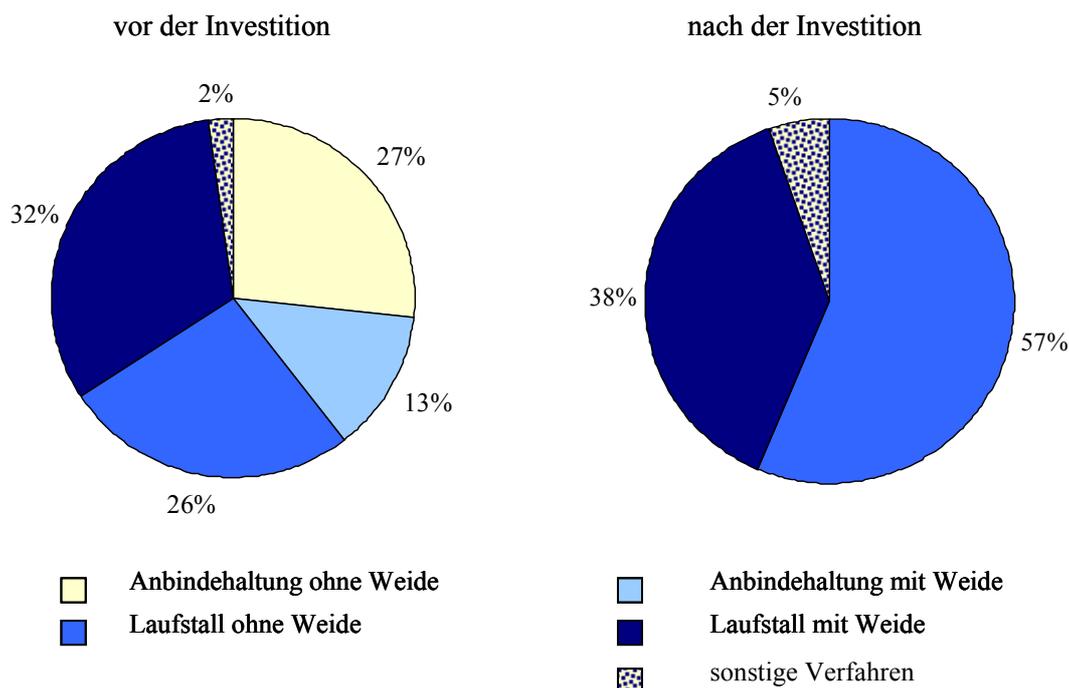
Bei Milchvieh beträgt der Anteil der nach der Investition gehaltenen Tiere, die in dem neuen bzw. umgebauten Stall stehen, 85 % (bei über der Hälfte der Betriebe stehen alle Kühe nach der Investition im neuen Stall). Bei Mastschweinen liegt der Anteil der im

neuen Stall aufgestellten Tiere mit 73 % etwas niedriger. Auch der Anteil der Betriebe, bei denen alle Tiere nach der Investition im neuen Stall gehalten werden, liegt mit 40 % niedriger als beim Milchvieh. Das liegt daran, dass bei Mastschweinen häufiger der alte Stall weiter genutzt wird und „nur“ für die aufgestockten Bestände ein neuer Stall gebaut wird. Dennoch stellt sowohl bei Mastschweinen als auch beim Milchvieh die Situation „nach der Investition“ für einen Großteil der Tiere das relevante Haltungsumfeld dar.

### Milchvieh

Vor der geförderten Investition in den Milchviehstall hatten 40 % der Betriebe Anbindeställe (hier sind die Verfahren Kurzstand und Mittellangstand mit Fest- und mit Flüssigmist zusammengefasst), 19 % der Milchkühe wurden in diesem Verfahren gehalten. Da gemäß AFP-Richtlinie eine Förderung der Anbindehaltung ausgeschlossen ist, spielen diese Verfahren nach der Investition keine Rolle mehr (siehe Abbildung 3).

**Abbildung 3:** Haltungsverfahren/Ställe für Milchvieh vor- und nach der Investition (Anteil Betriebe in %)



Quelle: eigene Darstellung, Daten aus der Betriebsleiterbefragung 2007 zur Tiergerechtigkeit (n=320)

Im Hinblick auf die Verbreitung von Verfahren mit- und ohne Weide ist festzustellen, dass der Anteil der Betriebe mit ganzjähriger Stallhaltung von 53 % auf 57 % angestiegen ist (siehe Tabelle 6). Die Betriebe mit Anbindehaltung ohne Weidegang haben überwiegend auf Boxenlaufställe ohne Weide umgestellt. Hier scheint die Ausstattung der Betriebe mit hofnahen arrondierten Weideflächen eine größere Rolle zu spielen als das Hal-

tungsverfahren. Zusätzlich hat ein Teil der Betriebe, der vorher Weide hatte (sowohl in der Anbindehaltung als auch bei Boxenlaufställen), diese im Zuge der Investition abgeschafft. Dabei fällt auf, dass insbesondere die Ganztagsweide zurückgegangen ist, während sich der Anteil der Betriebe mit Auslauf von 13 auf 21 % erhöht hat.

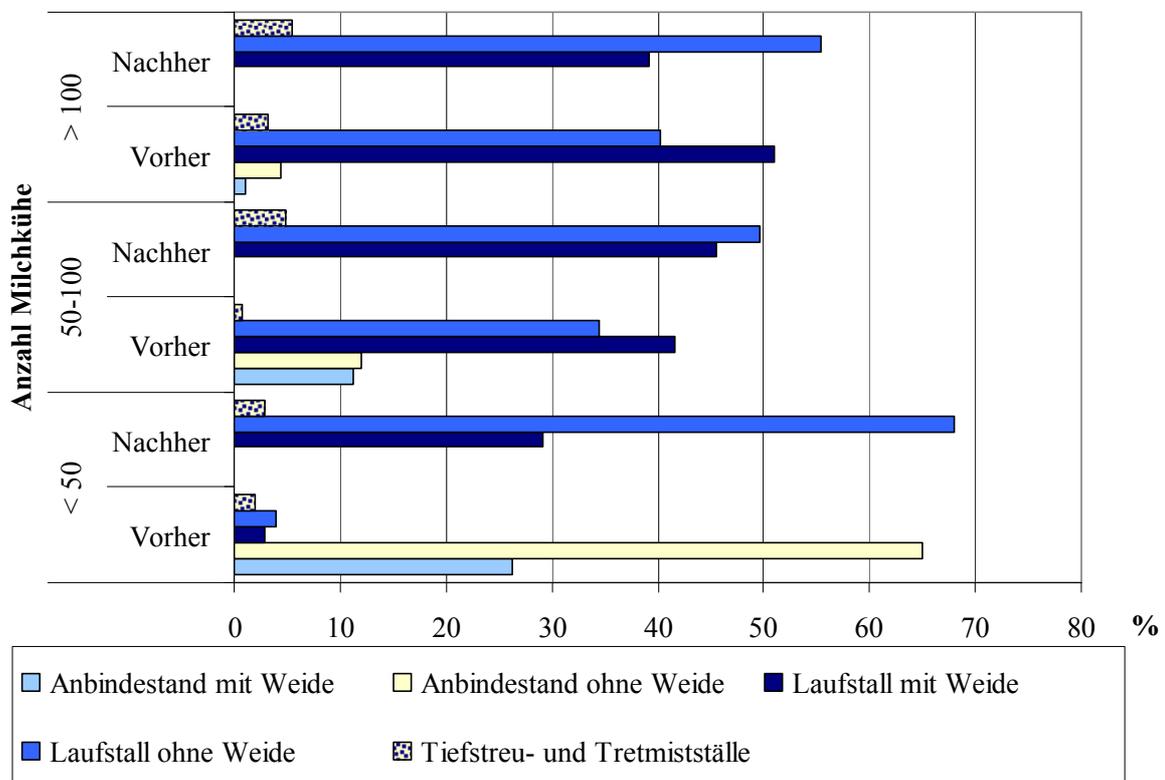
**Tabelle 6:** Entwicklung von Weide und Auslauf (Anteil der Betriebe in %)

	vor der Investition	nach der Investition
nur Stall	40	38
Stall mit Auslauf	13	21
zeitweise Weide	33	31
Ganztagsweide	14	9

Quelle: eigene Darstellung, Daten aus der Betriebsleiterbefragung 2007 zur Tiergerechtigkeit (n=320)

Die nach Betriebsgrößenkategorien differenzierten Betrachtung zeigt, dass erwartungsgemäß die Anbindehaltung nur in Betrieben mit unter 50 Milchkühen eine bedeutende Rolle spielt (siehe Abbildung 4).

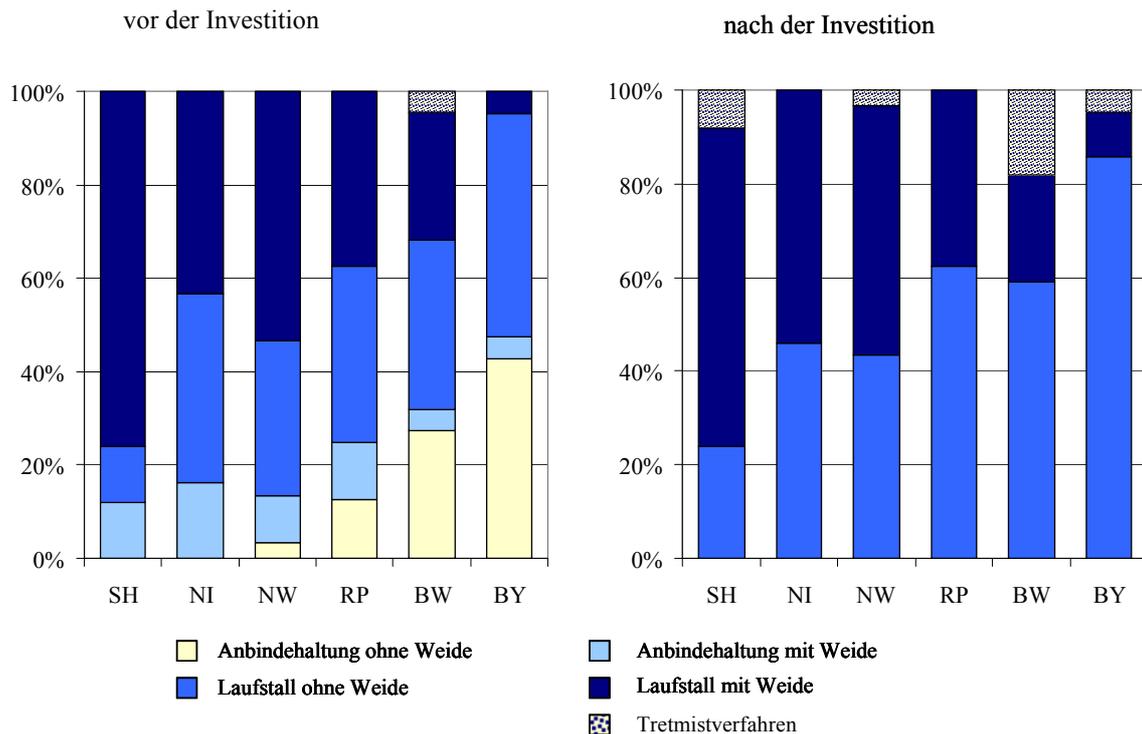
**Abbildung 4:** Haltungsverfahren bei Milchvieh in verschiedenen Betriebsgrößenkategorien (Anteil Betriebe in %)



Quelle: eigene Darstellung, Daten aus der Betriebsleiterbefragung 2007 zur Tiergerechtigkeit (n=320)

In einer nach Bundesländern differenzierten Betrachtung zeigt sich, dass zwischen den Regionen erhebliche Unterschiede im Hinblick auf die Verbreitung einzelner Haltungsverfahren existieren. Dies gilt aber unabhängig von der Anzahl der gehaltenen Kühe, wie beispielhaft für die Betriebe mit 30 bis 60 Kühen gezeigt werden kann (siehe Abbildung 5).

**Abbildung 5:** Haltungsverfahren von Milchvieh in der Betriebsgrößenkategorie „50 bis 100 Milchkühe“ nach Bundesländern (Anteil Betriebe in %)



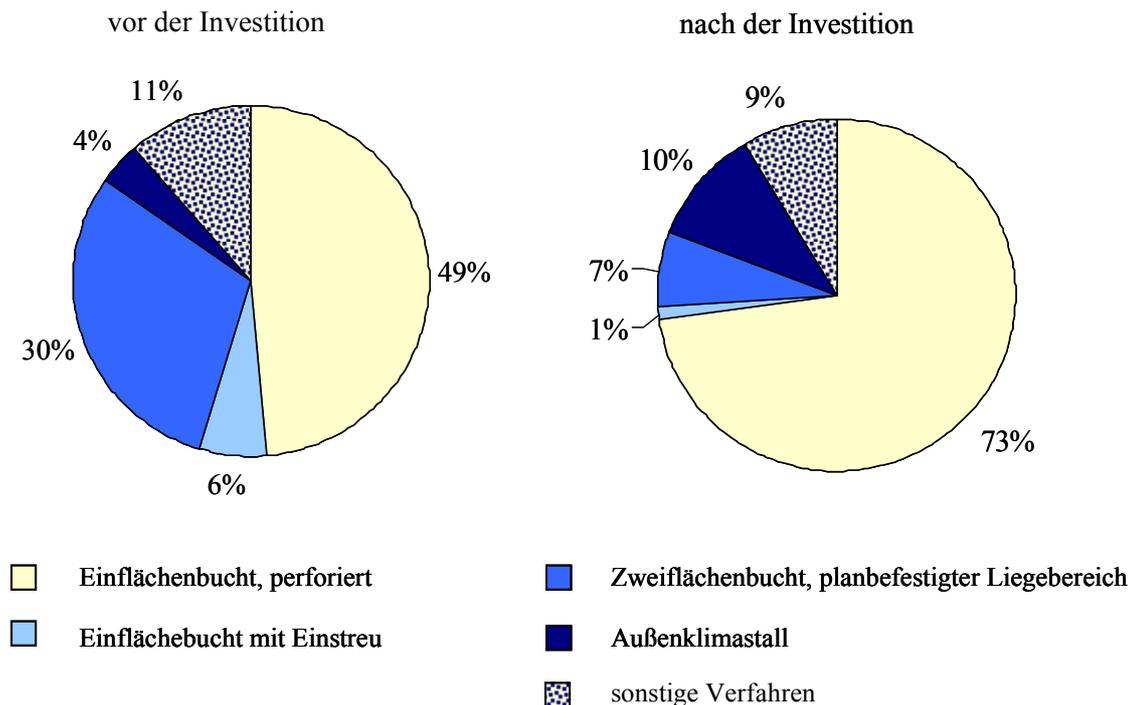
Quelle: eigene Berechnung, Daten aus der Betriebsleiterbefragung 2007 zur Tiergerechtigkeit (n= 144)

Während im Süden (Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Bayern) die Anbindehaltung noch in 25 - 48 % der Betriebe in der Betriebsgrößen von mehr als 50 Milchkühen verbreitet ist, wird das Milchvieh in Nordwestdeutschland (Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Schleswig-Holstein) in über 80 % der Betriebe dieser Größe in Laufställen gehalten. Besonders auffällig ist der hohe Anteil an Betrieben ohne Weide im Süden. Nach Durchführung der Stallbaumaßnahme ist die Situation im Hinblick auf den Stall homogen, allerdings bieten in Bayern, Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz weiterhin weniger als 40 % der Betriebe ihren Milchkühen Weide an.

### Mastschweine

Bei Mastschweinen erfährt das bereits vor der Investition gängigste Verfahren: die perforierte Einflächebucht (im allgemeinen Sprachgebrauch auch Vollspaltenbucht genannt) eine weitere Ausdehnung von ca. 50 % auf 73 % der Betriebe (siehe Abbildung 6).

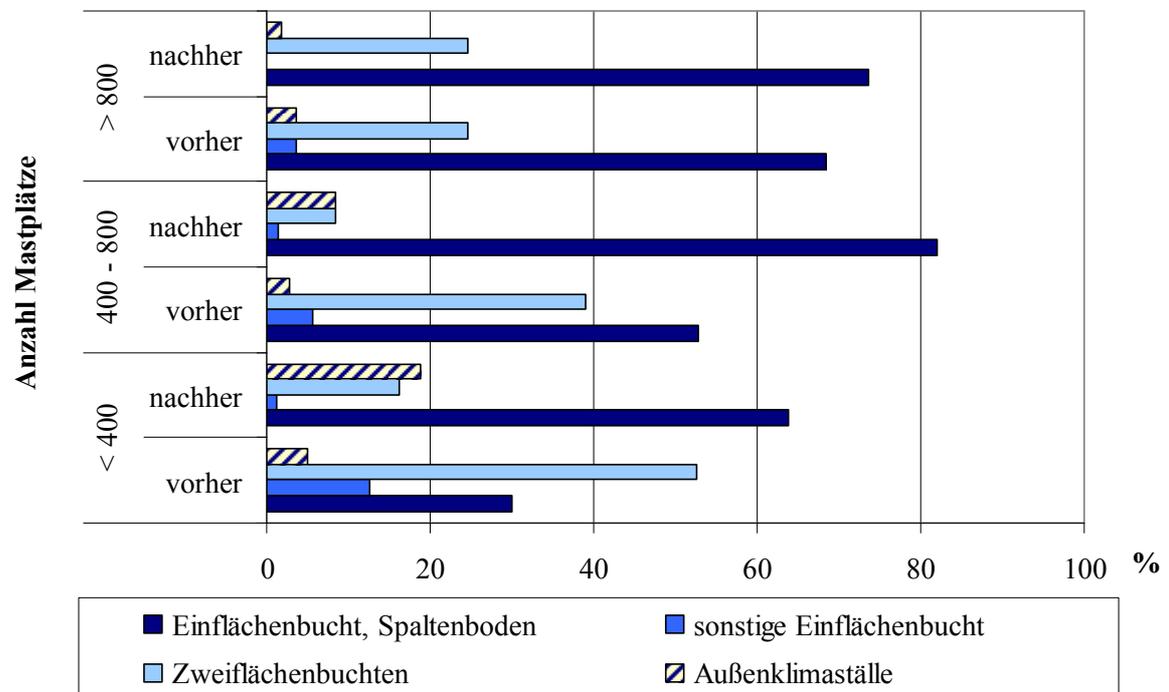
**Abbildung 6:** Haltungsverfahren/Ställe von Mastschweinen vor- und nach der Investition (Anteil Betriebe in %)



Quelle: eigene Darstellung, Daten aus der Betriebsleiterbefragung 2007 zur Tiergerechtigkeit (n=209)

Ebenfalls ein Zuwachs ist bei den Außenklimaställen zu verzeichnen, die nach der Investition auf 10 % der Betriebe etabliert ist. Im Gegensatz dazu hat die Zweiflächenbucht mit planbefestigtem Liegebereich, die vor der Investition das zweithäufigste Verfahren darstellte, nach der Investition stark an Bedeutung verloren. Insbesondere in den kleinen und mittleren Betrieben waren Zweiflächenbuchten mit 53 bzw. 39 % der Betriebe sehr verbreitet. Der Anteil dieses Haltungsverfahrens sank nach der Investition auf 16 bzw. 8 % ab. Die geringsten Veränderungen in den Haltungsverfahren sind in der Betriebsgruppe mit mehr als 800 Mastplätzen festzustellen (siehe Abbildung 7).

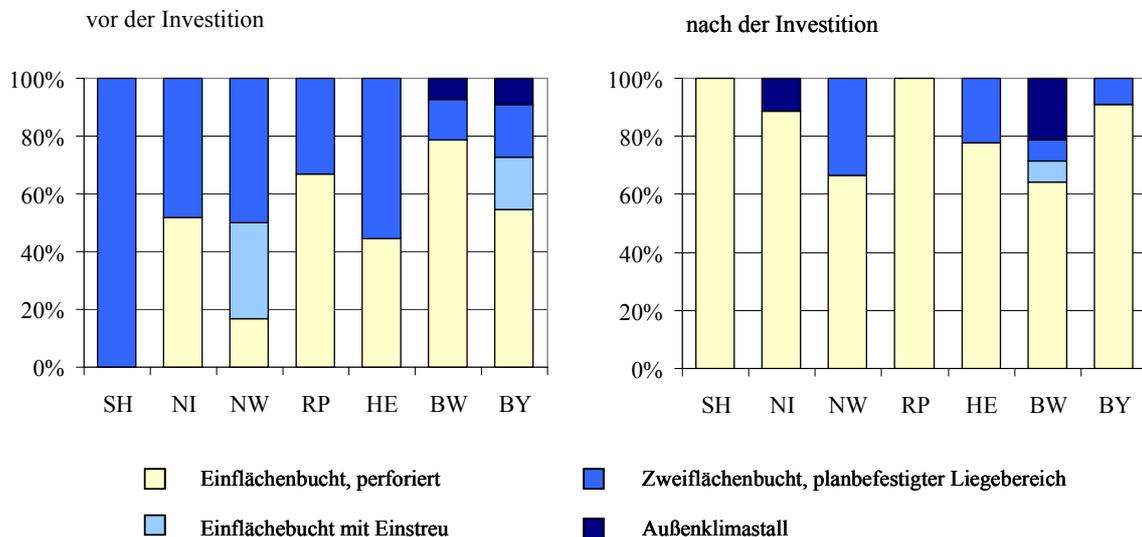
**Abbildung 7:** Haltungsverfahren von Mastschweinen in verschiedenen Betriebsgrößenkategorien (Anteil Betriebe in %)



Quelle: eigene Berechnung, Daten aus der Betriebsleiterbefragung 2007 zur Tiergerechtigkeit (n=209)

Bei einer Betrachtung der Haltungsverfahren nach Bundesländern in der mittleren Größenkategorie (400 bis 800 Mastplätze) fällt auf, dass Nordrhein-Westfalen und Bayern vor der Förderung eingestreute (und damit für das Tierverhalten günstig bewertete Verfahren) hatten. Sehr eindeutig lässt sich die weitgehende Verdrängung dieser Verfahren und der Zweiflächenbuchten durch die „Vollspaltenbuchten“ belegen. Wie beim Milchvieh führt auch bei Mastschweinen der Stallneubau zu einer Vereinheitlichung der Stallsysteme zwischen den untersuchten Bundesländern (siehe Abbildung 8).

**Abbildung 8:** Haltungsverfahren von Mastschweinen in der Betriebsgrößenkategorie „400 bis 800 Mastplätze“ nach Bundesländern (Anteil Betriebe in %)



Quelle: eigene Berechnung, Daten aus der Betriebsleiterbefragung 2007 zur Tiergerechtigkeit (n=72)

### 3.3 Hochrechnung

Für die Bewertung der Veränderung des Tierverhaltens wurden die Ergebnisse der Stichproben-Erhebung für Milchvieh auf die Grundgesamtheit der in den Jahren 2003-2006 geförderten Betriebe mit einem förderfähigen Investitionsvolumen von mehr als 100.000 Euro hochgerechnet. Die Hochrechnung bietet sich an, da die disproportionale Stichprobenziehung (aus den Betriebsgrößen mit sehr vielen Kühen und den Bundesländern mit wenigen Förderfällen wurde ein höherer Auswahlatz gezogen) eine Untergewichtung der stark besetzten Schichten zur Folge hat. Für Mastschweine war eine Hochrechnung nicht erforderlich, da hier eine Vollerhebung erfolgte. Aufgrund der Ausfallraten (s.o.) konnten für die Hochrechnung nicht die ursprünglichen Auswahlätze verwendet werden. Bei der Verwendung der ursprünglichen Schichtungskriterien wären außerdem die einzelnen Schichten mit sehr wenigen Betrieben bestückt gewesen (z.B. müsste für Niedersachsen die Hochrechnung für die knapp 200 Betriebe mit 30 bis 60 Milchkühen auf der Basis von 9 Interviews erfolgen). Daher wurde die Hochrechnung für lediglich drei Betriebsgrößenkategorien (anstelle von sechs) und für zwei Ländergruppen durchgeführt. Dabei wurden die Länder Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen zu einer Gruppe zusammengefasst und dieser Gruppe zusätzlich Mecklenburg-Vorpommern sowie Sachsen Anhalt zugeordnet, da diese Länder mit jeweils unter 10 Förderfällen nur ein sehr geringen Stichprobenanteil haben. Die Länder Rheinland-Pfalz, Bayern und Baden-Württemberg bilden die Ländergruppe „Süd“ (siehe Tabelle 7).

**Tabelle 7:** Hochrechnungsfaktoren (HR-Faktor) nach Betriebsgrößen- und Bundesländergruppen

Kategorien	Bundesländergruppen					
	Nordwest + Nordost			Süd		
Anzahl Kühe	Grundgesamtheit <sup>20</sup>	Stichprobe	HR-Faktor	Grundgesamtheit	Stichprobe	HR-Faktor
1 - ≤ 50	168	11	15,3	969	92	10,5
> 50 - ≤ 100	550	93	5,9	416	51	8,2
> 100	208	68	3,1	17	5	3,4
Summe	926	172		1402	148	

Quelle: eigene Berechnung, Daten aus der Betriebsleiterbefragung 2007 zur Tiergerechtheit und Investitionskonzepten

## 4 Anwendung des Bewertungsrahmens

Die Auswertung der Erhebungsdaten zu den Ställen liefert erste Anhaltspunkte für die Bewertung der Tiergerechtheit vor- und nach der Investition. Z.B. ist für das Milchvieh durch die Abschaffung der Anbindehaltung in den meisten Fällen von einer Verbesserung der Tiergerechtheit auszugehen. Allerdings spielen neben der Stallform noch andere Komponenten der Verfahren für das Tierverhalten eine Rolle, wie z.B. beim Milchvieh Einrichtungen zum Kuhkomfort oder das Vorhandensein von Abkalbebuchten. Bei Mastschweinen wären hier die Verfügbarkeit unterschiedlichen Beschäftigungsmaterials, von Abkühlungseinrichtungen, oder etwa die Art der Fütterung zu nennen. Das Platzangebot ist für alle Tierarten und Nutzungsformen von Bedeutung.

### 4.1 Ergebnisse der Anwendung des „Nationalen Bewertungsrahmens“

Bei der Anwendung des Bewertungsrahmens werden zunächst grundlegende Unterschiede in der Beurteilung der Tierverhaltens von Milchvieh und Mastschweinen in der Ausgangssituation deutlich. Während vor der Investition über 62 % der Milchviehställe mit „B“ bewertet wurden, das Normalverhalten der Tiere also eingeschränkt möglich ist, erhielten über 80 % der Mastschweinställe die schlechteste Note „C“ (Normalverhalten

<sup>20</sup> Die Grundgesamtheit der in den Jahren 2003-2006 geförderten Betriebe ist zum Zeitpunkt der Hochrechnung (2008) höher als zum Zeitpunkt der Stichprobenziehung (2006), da für die Evaluation von vielen Ländern noch Investitionskonzepte nachgeliefert wurden.

stark eingeschränkt/nicht ausführbar). Gleichzeitig fällt auf, dass die Situation für einen Großteil der Milchviehställe konstant geblieben ist und sich in mehr als einem Drittel verbessert hat (siehe Tabelle 8). Nach der Investition wurden alle Betriebe mit „B“ bewertet. Bei Mastschweinen verändert sich die Situation durch die Investition kaum. Vor und nach dem Stallbau ist das Normalverhalten der Mastschweine in über 80 % der Ställe stark eingeschränkt bzw. nicht ausführbar.

**Tabelle 8:** Bewertung der Veränderung der Haltungsbedingungen nach der Investition anhand des Bewertungsrahmens - Anteil der Betriebe in den Bewertungskategorien in %

	Milchvieh		Mastschweine	
	Alter Stall	Neuer Stall	Alter Stall	Neuer Stall
A	0	0	0	0
B	62	100	13	13
C	38	0	87	87

Quelle: eigene Berechnung, Daten aus der Betriebsleiterbefragung 2007 zur Tiergerechtigkeit

Die Auswertung der erhobenen Daten anhand des Bewertungsrahmens zeigt, dass die Verdichtung der Indikatoren zu den drei Bewertungskategorien A, B und C nur sehr bedingt geeignet ist, um die in der Praxis existierenden Haltungsbedingungen bei Milchvieh und Mastschweinen bewerten zu können<sup>21</sup>. Hier spiegeln sich nur sehr grundlegende Veränderungen wider, wie etwa die Umstellung von der Anbindehaltung zum Boxenlaufstall beim Milchvieh.

## 4.2 Entwicklung eines alternativen Aggregationsverfahrens auf der Basis der Indikatoren des Bewertungsrahmens

Für die Evaluation ist es wichtig, die in der Praxis verbreiteten Verfahren hinreichend genau zu beurteilen. Schwerpunkt des Interesses ist dabei nicht, ob ein Verfahren als „gut“ oder „schlecht“ bewertet wird, sondern ob Verbesserungen oder Verschlechterungen als Folge der Investition hinreichend differenziert erfasst werden können.

<sup>21</sup> Vergleichbar ungeeignet wäre eine Kategorisierung nach Verdienstgruppen für Arbeitnehmer in Deutschland bspw. in „Niedriglohn“ „Mittelstand“ und „Besserverdiener“ wenn alle Bundesbürger sich dann in der Kategorie Mittelstand wiederfänden. Auch hier wäre die Ursache eine ungeeignete Kategorienbildung, in der das gesamte Verdienstspektrum in eine Kategorie fällt.

Hierzu werden zwei differenziertere Bewertungsmöglichkeiten vorgeschlagen:

- A) Anzahl Funktionskreise, in denen KEIN Indikator mit "stark eingeschränkt/nicht ausführbar" UND  $\geq 50\%$  der Indikatoren mit "uneingeschränkt ausführbar" bewertet wurden. Die Bewertung erfolgt also über die Anzahl an Funktionskreisen, bei denen die genannten Bedingungen erfüllt sind (je mehr umso besser).
- B) Berechnung der Mittelwerte der Einzelindikatoren in jedem Funktionskreis und anschließende Mittelwertbildung über diese Mittelwerte. Das setzt eine Umbenennung der verbal klassifizierten Indikatorergebnisse voraus (u.a. = 1, e.a. = 2, n.a. = 3). Das Ergebnis schwankt bei den Verfahren des Bewertungsrahmens zwischen 1,3 und 2,7. Auf der Basis der Mittelwerte könnten dann beliebig viele Kategorien gebildet werden. Je kleiner der Mittelwert ist umso besser wird das Tierverhalten bewertet.

Bei Vorschlag B ist eine Kompensation möglich: Eine schlechte Bewertung bei einem Indikator oder in einem Funktionskreis kann dementsprechend durch eine gute Bewertung in einem anderen Indikator/Funktionskreis ausgeglichen werden. In der Literatur wird eine solche Kompensation nicht für sinnvoll erachtet. Z.B. wird der beim Tiergerechtheitsindex (TGI) herangezogene „neutrale ‚mathematische‘ Ausgleich von Defizit- mit Positivmerkmalen (Kompensationsprinzip - Erzielung von Punkten trotz Vernachlässigung wichtiger Bereiche)“ kritisiert (Pflanz, 2007).

Daher erscheint Vorschlag A aus inhaltlichen Gesichtspunkten geeigneter, obwohl auch die einheitliche Gleichgewichtung aller Indikatoren für alle Tierarten Fragen aufwirft<sup>22</sup>. Allerdings existiert hier das methodische Problem, dass sich die 50 % Regel bei Funktionskreisen mit einer ungeraden Zahl an Indikatoren nicht 1:1 umsetzen lässt. Hierfür wurden folgende Vorgehensweise gewählt:

- Bei Milchvieh existieren 2 Funktionskreise mit 3 Indikatoren (Sozialverhalten bei Anbindehaltung und Fortpflanzung bei allen Haltungsverfahren) und 2 Funktionskreise mit einem Indikator (Ausscheidung und Erkundung). Bei den Funktionskreisen mit 3 Indikatoren wurde eine 66 % - Lösung gewählt („u.a.“ bei 2 von 3 Indikatoren), bei den Funktionskreisen mit einem Indikator eine 100 %- Lösung.
- Bei Mastschweinen gibt es einen Funktionskreis mit 5 Indikatoren (Ruhe und Schlafen) und ebenfalls 2 Funktionskreise mit einem Indikator (Ausscheidung und Erkundung). Bei dem Funktionskreis mit 5 Indikatoren wurde eine 60 % - Lösung gewählt

---

<sup>22</sup>

In einer Untersuchung der Präferenzen unterschiedlicher Verbesserungen ihrer Haltungssysteme bei Zuchterzen konnte Mason (2001) zeigen, dass diese den Zugang zu einem Wasserbecken Vorrang gaben vor zusätzlichen Nestbaummöglichkeiten und auf den Entzug des Wasserbeckens (aber nicht der Nestbaummöglichkeiten) mit ähnlichen Stresssymptomen reagierten wie bei Nahrungsentzug. Die dort verwendete Vorgehensweise bietet einen Ansatzpunkt, um eine Gewichtung in Systeme wie den Bewertungsrahmen einzuführen.

(,u.a.' bei 3 von 5 Indikatoren), bei den Funktionskreisen mit einem Indikator ebenfalls eine 100 %- Lösung.

Anhand der neuen Aggregation kann ein signifikanter Unterschied der Tiergerechtigkeit vor und nach dem Stallbau identifiziert werden<sup>23</sup>. Während die Entwicklung bei Milchvieh positiv ist, verschlechtert sich die Situation bei den Mastschweinen. Abbildung 9 verdeutlicht, dass mit dieser Art der Bewertung eine deutlich differenziertere Bewertung der Veränderungen in den Haltungsbedingungen erreicht werden kann. Während bei Milchvieh durch die Abschaffung der Anbindehaltung nach der Investition keine Verfahren mehr existieren, in denen die Tiere in keinem Funktionskreis bzw. nur einer geringen Anzahl Funktionskreise ihr Normalverhalten ausüben können, steigt bei den Mastschweinen dieser Anteil deutlich an. Insbesondere der Anstieg in der schlechtesten Kategorie von >50 % auf > 70 % (in der kein Funktionskreis positiv bewertet wurde) zeigt einen deutlichen Rückschritt im Hinblick auf das Tierverhalten in den neuen Ställen.

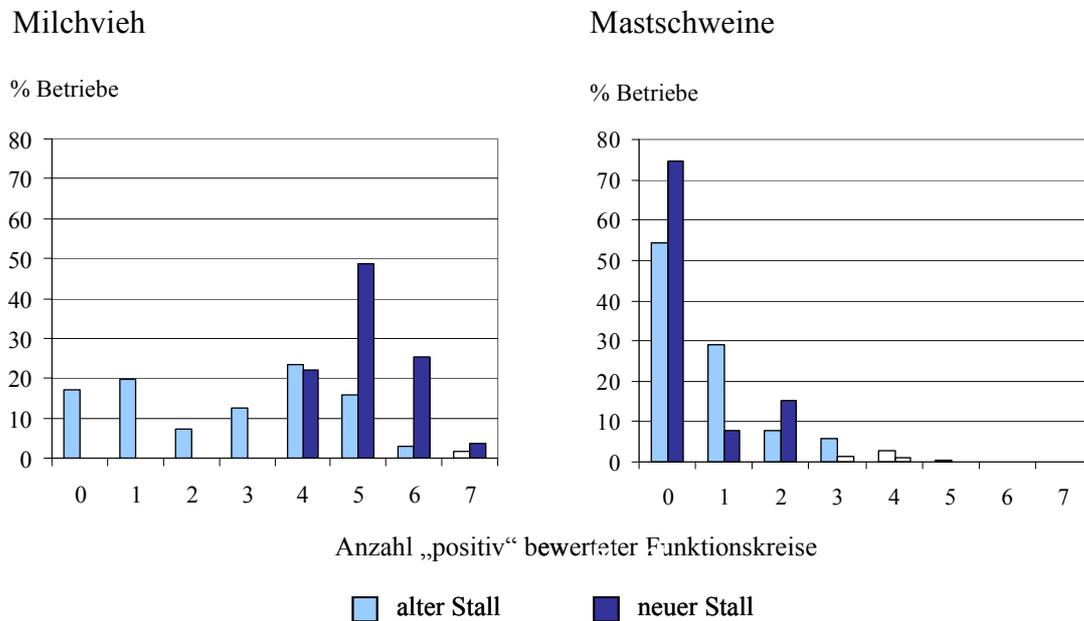
Bei einer differenzierten Betrachtung nach Betriebsgrößen (nach Tierzahlen)<sup>24</sup> wird deutlich, dass die markantesten Veränderungen in den Betrieben zu beobachten sind, die vor der Investition relativ kleine Tierbestände hatten. So treten Verbesserungen für das Tierverhalten beim Milchvieh insbesondere bei den Betrieben auf, die vor der Investition weniger als 50 Kühe hatten. Bei den Mastschweinen sind die deutlichsten Verschlechterungen bei den Betrieben mit weniger als 400 Mastschweinen zu beobachten. Auch bei den größeren Beständen ist der positive (Milchvieh) bzw. negative Trend weiter zu beobachten. Er ist aber weniger deutlich ausgeprägt. Beim Milchvieh liegen die Ursachen auf der Hand. Nur die kleinen Betriebe hatten vor der Investition noch Anbindehaltung und mit deren Abschaffung ist immer eine starke Verbesserung im Hinblick auf das Tierverhalten zu beobachten. Bei den kleinen Schweinemastbetrieben ist die Verschlechterung auf die starke Ausdehnung der perforierten Einflächenbuchten zurückzuführen, die zu Lasten der Zweiflächenbuchten mit Spaltenboden und planbefestigtem Liegebereich geht.

<sup>23</sup> Die 0-Hypothese, dass vor und nach der Investition kein Unterschied im Tierverhalten besteht, wird anhand des Wilcoxon-Signed-rank Test für verbundene Stichproben mit 0,0001 %iger Irrtumswahrscheinlichkeit abgelehnt.

<sup>24</sup>

	klein	mittel	groß
Milchvieh:	< 50 Milchkühe	50 - 100 Milchkühe	> 100 Milchkühe
Mastschweine:	< 400 Mastschweine	400-800 Mastschweine	> 800 Mastschweine

**Abbildung 9:** Bewertung der Haltungsverhältnisse vor- und nach der Investition anhand der differenzierteren Methode - Anteil Betriebe (in %) und Anzahl positiv bewerteter Funktionskreise



Quelle: eigene Berechnung, Daten aus der Betriebsleiterbefragung 2007 zur Tiergerechtigkeit  
 Milchvieh: n= 320, N = 2328, Mastschweine n=209

Im Hinblick auf Verbesserungen innerhalb einzelner Haltungsverfahren ist festzustellen, dass beim Milchvieh die „neuen Boxenlaufställe“ insbesondere aufgrund geräumigerer Liegeboxen und der größeren Zahl von Liegeboxen (eine Liegebox/Tier) sowie breiterer Laufgänge in der Bewertung besser abschneiden als die Liegeboxenlaufställe vor der Investition. Selbst bei Mastschweinen können innerhalb des Haltungsverfahrens „Vollspaltenboden“ - wenn auch in geringeren Umfang - Verbesserungen beobachtet werden. Die genauen Bestimmungsgründe für die Verbesserungen konnten im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht werden. Die verstärkte Bereitstellung von Beschäftigungsmaterial und Abkühlungsmöglichkeiten sowie das erhöhte Platzangebot könnten hier eine Rolle spielen. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Ergebnisse indirekter Methoden im Hinblick auf die Erfassung von Veränderungen innerhalb einzelner Haltungsverfahren als wenig aussagekräftig gelten (Mollenhorst et al., 2005).

Um die Förderwirkung von der Investitionswirkung abgrenzen zu können, war ursprünglich eine identische Stichprobenerhebung von ca. 100 nicht geförderten Schweinemastbetriebe in vier Bundesländern (Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern, Hessen und Niedersachsen) vorgesehen. Der Aufwand der Bundesländer für die Bereitstellung der Adressen nicht geförderter Betriebe war allerdings hoch (die Betriebe mit Investitionen in Mastschweinställe mussten identifiziert und aus Datenschutzgründen einzeln um

Erlaubnis gefragt werden, bevor ihre Adressen an die FAL weitergegeben werden konnten). Letztendlich wurden von drei Ländern Daten bereitgestellt und lediglich in Niedersachsen<sup>25</sup> reicht der Stichprobenumfang (n=25) zumindest für eine explorative Untersuchung der Unterschiede zwischen geförderten- und nicht geförderten Betrieben aus.

In einem Vergleich der geförderten mit den nicht geförderten Betrieben für Niedersachsen kann die Nullhypothese, dass die Gruppe der geförderten Betriebe sich im Ergebnis der Bewertung nicht von der Gruppe der nicht geförderten Betriebe unterscheidet nicht abgelehnt werden (Wilcoxon Test für unverbundene Stichproben:  $S = 0,21$ ). Es kann daher auf der Basis der vorliegenden Daten davon ausgegangen werden, dass sich geförderte und nicht geförderte Betriebe im Hinblick auf die Wirkung der Investition auf das Tierverhalten nicht unterscheiden. Das bedeutet auch, dass die Betriebe über die Ausstattung ihres Stalls weitgehend unabhängig von der AFP-Förderung entscheiden. Die Wirkung der Förderung auf die Tiergerechtigkeit entsteht somit nur indirekt, wenn ein Betrieb ohne Förderung nicht in den Stallbau investieren würde.

## **5 Die Einschätzung der Landwirte**

### **5.1 Tiergesundheit**

Die Bewertung der Tiergesundheit erfolgt im Bewertungsrahmen nicht nach dem selben Muster wie die Einstufung des Tierverhaltens. Die Ursache ist, dass die Tiergesundheit in stärkerem Maße vom Management als vom Verfahren abhängig ist (KTBL, 2006b) und daher eine direkte Zuordnung eines Gesundheitszustands zu einem Haltungsverfahren nicht möglich ist.

Um einen Eindruck von der Entwicklung tiergesundheitslicher Aspekte in Folge der Investition in den Stall zu erhalten, wurden die Landwirte im Rahmen der Erhebung nach ihrer Einschätzung zur Entwicklung der Tiergesundheit befragt. Dabei wurde für die wichtigsten Krankheiten der entsprechenden Tierart und Nutzungsform gefragt, ob die Tiere nach der Investition „weniger“, „gleich“ oder „mehr“ erkrankt sind. Zusätzlich bestand die Möglichkeit, „weiß ich nicht, kann ich nicht beurteilen“ anzugeben. Die Aussagen der Landwirte sind subjektiv, können aber Aufschluss über bedeutende Veränderungen geben. Sie sind allerdings nicht in gleicher Weise gesichert zu interpretieren wie die Ergebnisse zum Tierverhalten, die anhand der Indikatoren des Bewertungsrahmens ermittelt wurden.

---

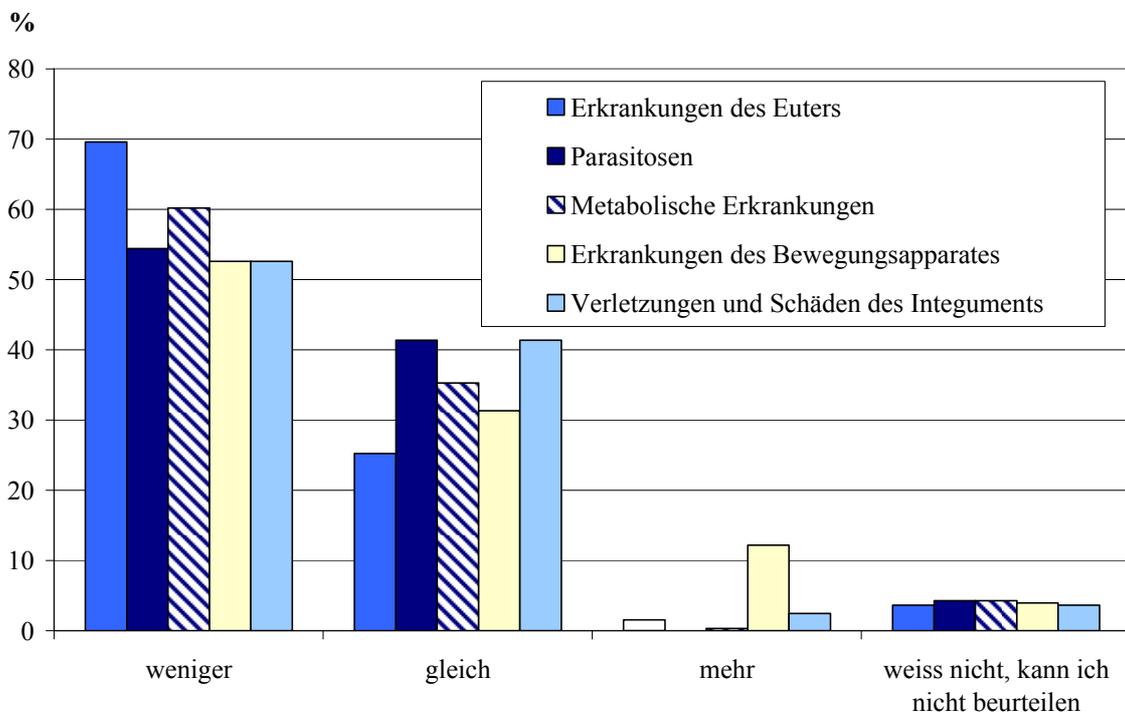
<sup>25</sup> Es ist dem Engagement von Herrn Göttlicher von der Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Bezirksstelle Braunschweig zu verdanken, dass für Niedersachsen dieses Ergebnis erreicht werden konnte.

Die Mehrheit der Landwirte ist der Ansicht, dass sich beim Milchvieh nach der Investition die gesundheitliche Situation der Tiere verbessert hat bzw. gleich geblieben ist (siehe Abbildung 10). Lediglich bei den Erkrankungen des Bewegungsapparats sind über 10 % der Landwirte der Meinung, dass mehr Krankheiten auftreten. Dieses Ergebnis spiegelt die bekannten Probleme bei einer Umstellung von Anbindehaltung auf Laufstall wieder.

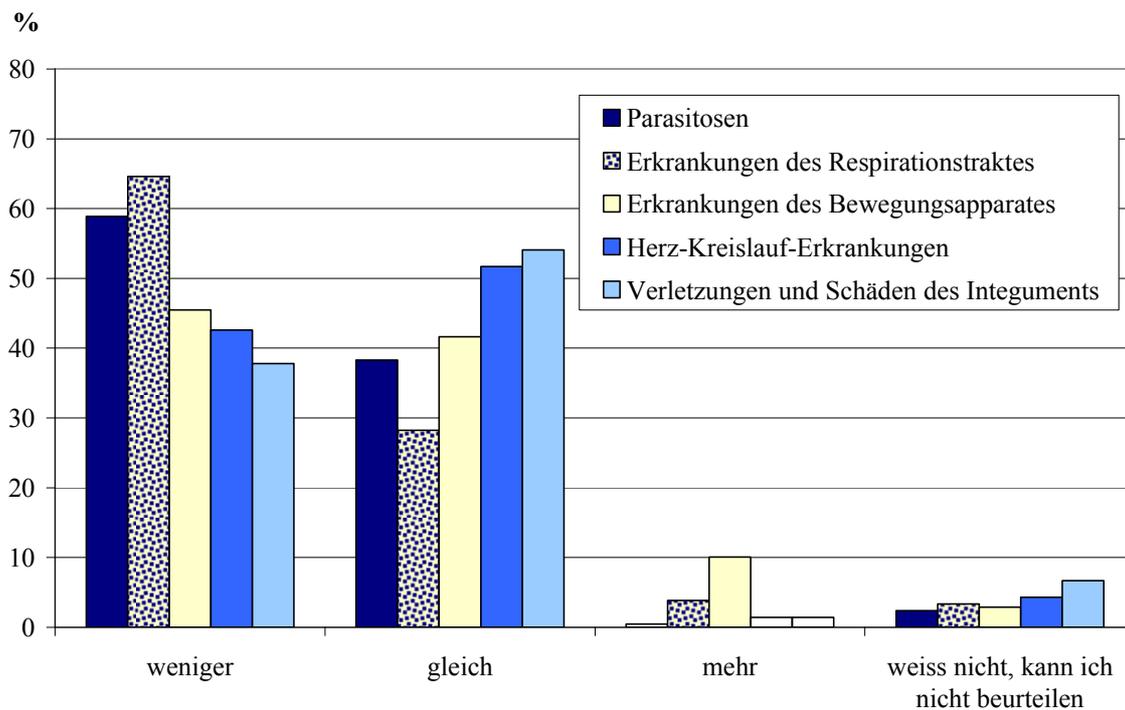
Auch bei den Mastschweinen ist die Mehrheit der Landwirte der Meinung, dass sich die gesundheitliche Situation der Tiere verbessert hat bzw. gleich geblieben ist (siehe Abbildung 11). Insbesondere bei den Erkrankungen des Respirationstraktes und bei den Parasitosen ist diese Einschätzung sehr verbreitet. Eine mögliche Ursache könnten bessere Belüftungsmöglichkeiten in den neuen Ställen sein und eine einfachere Reinigung und Desinfektion (geringerer Keimdruck, bessere Hygiene) sein. Analog zu Milchvieh werden auch bei Mastschweinen als einzig relevante Krankheit die Erkrankungen des Bewegungsapparates genannt. Hier dürfte die Zunahme an perforierten Einflächengebieten eine Rolle spielen, da Spaltenböden generell Klauen- und Zehenschäden begünstigen.

Im Vergleich zu den Milchviehbetrieben schätzen die Schweinemastbetriebe die gesundheitliche Entwicklung nicht ganz so positiv ein (im Mittelwert 43 % weniger Erkrankungen im Vergleich zu 58 %).

**Abbildung 10:** Krankheiten bei Milchvieh vor und nach der Investition



Quelle: eigene Berechnung, Daten aus der Betriebsleiterbefragung 2007 zur Tiergerechtigkeit (n=320)

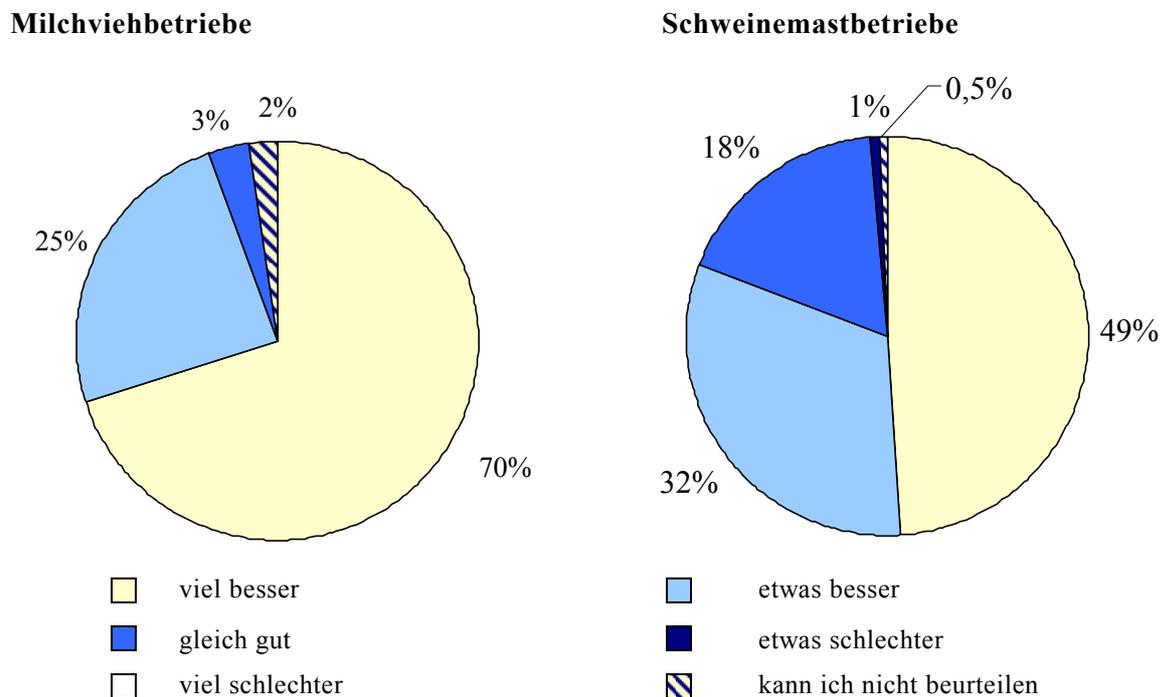
**Abbildung 11:** Krankheiten bei Mastschweinen vor- und nach der Investition

Quelle: eigene Berechnung, Daten aus der Betriebsleiterbefragung 2007 zur Tiergerechtigkeit (n=209)

## 5.2 Tiergerechtigkeit

Im Rahmen der Erhebung wurde auch die Einschätzung der Landwirte zur Tiergerechtigkeit in den neuen Ställen abgefragt (Frage: Wie beurteilen Sie persönlich die Wirkung der Investition in den Schweinemaststall auf das Tierwohlbefinden<sup>26</sup>? Antwortmöglichkeiten: Seit dem Stallneubau bzw. Stallumbau geht es meinen Mastschweinen: viel besser, etwas besser, gleich gut, eher schlechter, wesentlich schlechter, weiß nicht, kann ich nicht beurteilen).

<sup>26</sup> Der Begriff Tierwohlbefinden als Synonym für Tierverhalten wurde gewählt, weil davon ausgegangen wurde, dass er für die Landwirte verständlicher das ausdrückt, was mit Tierverhalten aus ethologischer Sicht gemeint ist. Allerdings ist nicht auszuschließen, dass ein Teil der Landwirte unter „Tierwohlbefinden“ Tiergerechtigkeit verstanden haben, also die Aspekte Tiergesundheit und Tierverhalten einbezogen haben. Daher sind die Vergleiche mit den Ergebnissen des Bewertungsrahmens mit Vorsicht zu interpretieren.

**Abbildung 12:** Einschätzung der Landwirte zur Veränderung der Tiergerechtigkeit

Quelle: eigene Berechnung, Daten aus der Betriebsleiterbefragung 2007 zur Tiergerechtigkeit

Während bei den Milchviehbetrieben 70 % der Meinung sind, dass sich das Tierwohlbefinden wesentlich verbessert hat, sind es bei den Mastschweinen knapp 50 % (siehe Abbildung 12). Diese Einschätzung unterscheidet sich erheblich von den Ergebnissen der Bewertung des Tiervershaltens nach dem Bewertungsrahmen, unabhängig davon, ob die dort angegebene Aggregation oder die neue Aggregationsmethode verwendet wird. Die Unterschiede lassen sich zum Teil dadurch erklären, dass die Entwicklung der Tiergesundheit in die Einschätzung der Landwirte zum „Tierwohlbefinden“ eingeht. Es ist möglich, dass die ausgesprochen positive Beurteilung der Landwirte darauf zurückzuführen ist, dass bspw. Leistungssteigerungen als Anzeichen für eine positive Entwicklung des Tiervershaltens gewertet werden.

### 5.3 Mitnahme

Um die Wirkung der Förderung von der Wirkung der Investition zu trennen, wurden die Betriebsleiter gefragt, ob sie den Stall auch ohne AFP-Förderung gebaut hätten. Die Antworten der Milchvieh- und Schweinemastbetriebe ist Tabelle 9 zu entnehmen

**Tabelle 9:** Antworten der Betriebe auf die Frage: Hätten Sie die Investition in den Stall auch durchgeführt, wenn Sie nicht durch das AFP gefördert worden wäre?

	<b>Schweinemastbetriebe</b>		<b>Milchviehbetriebe</b>	
	Betriebe	%	Betriebe	%
ja	105	50	144	45
nein	90	43	147	46
weiß nicht	14	7	29	9
Summe	209		320	

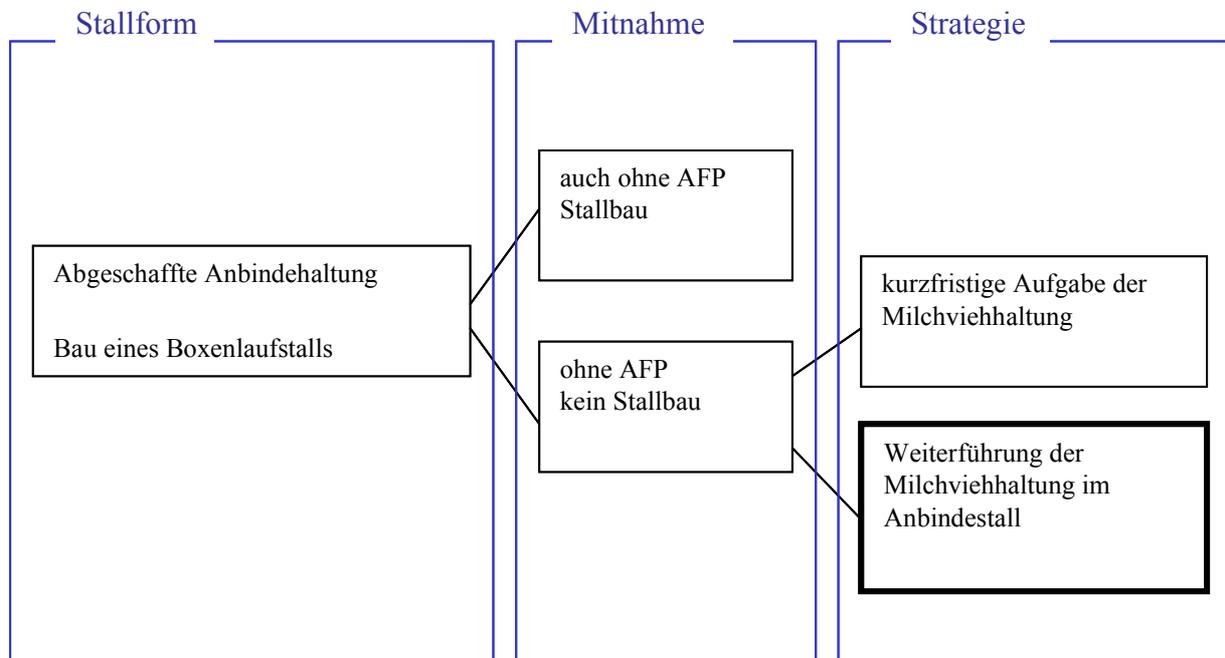
Quelle: eigene Berechnung, Daten aus der Betriebsleiterbefragung 2007 zur Tiergerechtigkeit

## 6 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Sowohl die Milchvieh- als auch die Mastschweinställe wurden aus betriebswirtschaftlichen Erwägungen gebaut, um Raum für größere Viehbestände zu schaffen und die Produktion arbeitswirtschaftlicher und damit effizienter zu gestalten. Die Verbesserung für das Tierverhalten bei Milchvieh und die Verschlechterung bei Mastschweinen sind Kuppelprodukte dieser Investitionen.

Von einem positiven Effekt des AFP auf das Tierverhalten bei Milchvieh kann insbesondere für die Betriebe ausgegangen werden, die ohne AFP nicht in einen neuen Stall investiert und im Referenzfall „ohne AFP“ die Milchviehhaltung im Anbindestall weiter geführt hätten (siehe Abbildung 13). Während anhand der Befragungsergebnisse eine Einschätzung zum Anteil der Betriebe, die ohne AFP nicht investiert hätten, möglich ist (ca. 50 %, siehe Tabelle 8), liegen keine Informationen darüber vor, welcher Anteil dieser Betriebe kurzfristig die Produktion eingestellt hätte.

**Abbildung 13:** Milchviehbetriebe bei denen das AFP unter Berücksichtigung der Stallform, der Mitnahmeeffekte und der Betriebsstrategie zu einer Verbesserung der Haltungsbedingungen führt



Quelle: eigene Darstellung

Auch bei Mastschweinen, bei denen eine schwach negative Wirkung des Stallbaus auf das Tierverhalten festgestellt wurde, kann die Ableitung der AFP-Wirkung nach diesem Prinzip erfolgen: Dort, wo ein tiergerechter Stall durch Vollspaltenbuchten ersetzt wurde, dieser Stallbau ohne AFP nicht erfolgt wäre und die Alternative zum Stallbau die Weiterführung der Produktion im alten Stall gewesen wäre, hat das AFP eine negative Wirkung auf das Tierverhalten.

Weitreichende Verbesserungen im Milchviehbereich können nur für einen relativ geringen Anteil der Tiere erreicht werden. Für einen Großteil der Milchkühe, die bereits vor der Investition in Boxenlaufställen gehalten wurden (78 %), haben sich geringfügige Verbesserungen ergeben. Allerdings ist die Situation im Hinblick auf das Tierverhalten in diesen Ställen nicht als „kritisch“ zu bewerten. Viel problematischer erscheint es, dass im Bereich der Mastschweinehaltung vor und nach der Investition eine für das Tierverhalten ausgesprochen schlecht zu bewertende Situation existiert.

Zwei wichtige Bestimmungsgründe für die geringe Wirksamkeit des AFP im Hinblick auf Verbesserungen bei Milchvieh in Boxenlaufställen und Mastschweinen sind:

- Die in Anlage 2 angegebenen „Anforderungen für besonders tiergerechte Ställe“ entsprechen bei Milchvieh nicht dem heutigen Stand des Wissens über tiergerechte Halteverfahren von Milchvieh, sondern sind Stand der Technik.<sup>27</sup>
- Bei Mastschweinen sind die in Anlage 2 definierten Kriterien anspruchsvoller (wobei einzelne Kriterien wie etwa die Großgruppenhaltung gemäß Bewertungsrahmen (KTBL, 2006b) nicht notwendigerweise positiv für das Tierverhalten sind), stehen aber in Zusammenhang mit höheren Produktionskosten, so dass nur sehr wenige Betriebe, die über die entsprechenden Absatzkanäle verfügen, diese Maßnahme umsetzen.

Um im Bereich der Tiergerechtigkeit zu nennenswerten Verbesserungen zu kommen, sind erhebliche Anstrengungen notwendig. Allerdings kann eine erfolgreiche Strategie zur Förderung tiergerechter Haltungsverfahren nicht allein auf der Agrarinvestitionsförderung aufbauen. Hierzu ist eine Kombination verschiedener Instrumente notwendig. Für die unterschiedlichen Tierarten und Produktionsrichtungen (von denen hier nur Milchvieh und Mastschweine untersucht wurden) müssen Strategien entwickelt und umgesetzt werden, in der verschiedene Instrumente zum Einsatz kommen können:

- Die rechtlichen Rahmenbedingungen sollten überprüft, geschaffen und ggf. verschärft werden. Verfahren, die als ungeeignet angesehen werden und für die Alternativen existieren, können verboten werden<sup>28</sup>.
- Leitlinien für tiergerechte Verfahren sollten unter Einbeziehung von Experten zu entwickelt und als Grundlage für die Definition der Entlohnung der „über den gesetzlichen Standard hinausgehenden“ Leistungen verwendet werden.
- Die Konsumenten sollten über die verschiedenen Produktionsweisen aufgeklärt werden um die Zahlungsbereitschaft für die teureren Produkte aus tiergerechteren Verfahren zu aktivieren<sup>29</sup>. Dabei kann eine direkte Kopplung mit einem Label (Produkt-

---

<sup>27</sup> Dies ist zumindest zum Teil gewollt, da laut Leiter der Unterabteilung "Strukturpolitik, Ländliche Entwicklung, Ökologischer Landbau" im BMELV (Reimer, 2008) eine verstärkte Förderung von Milchviehbetrieben politisch gewollt, aber innerhalb der EU-Vorgaben nicht umsetzbar war. Daher wurde die Option genutzt, über die Anlage 2 den Subventionswert der Förderung zu erhöhen indem Tierschutzkriterien entwickelt wurden, die keinen zusätzlichen Aufwand für die Betriebe darstellen.

<sup>28</sup> In einer von der Europäischen Kommission in Auftrag gegebenen Studie vergleichen Aragrande et al. (2006) unterschiedliche Schweinemastverfahren im Hinblick auf ihre Kosten, Produktionsmengen, Einkommenswirkungen, die Auswirkung auf die Wettbewerbsfähigkeit und andere sozio-ökonomische Faktoren. Sie kommen dabei zu dem Ergebnis, dass die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen (und der deutschen) Schweinefleischproduktion durch eine Umstellung von Vollspaltenbuchten auf Zweiflächenbuchten nicht beeinträchtigt würde.

<sup>29</sup> Zur Zeit herrscht bei den Konsumenten ein erhebliches Maß an Unklarheit über die Produktionsbedingungen in der Landwirtschaft. Das Bild der Tierproduktion ist bei vielen Menschen von den idealisierenden Bildern aus der Werbung und Kinderbüchern einerseits und den „worst case“ Beispielen des Katastrophenjournalismus andererseits geprägt (Evans und Miele, 2007).

kennzeichnung) hilfreich sein, um die Information „an der Theke“ auch in eine Konsumententscheidung umsetzen zu können.

- Um eine zielorientierte Investitionsförderung zu erreichen, muss genau definiert werden, welche Investitionen eine Verbesserung der Tiergerechtigkeit zur Folge haben. Dazu können die Leitlinien herangezogen werden. Gegebenenfalls sind Kontrollen einzuführen, um die Umsetzung und Verwendung der Investitionen zu überprüfen (z.B. Auslauf, Komfortmatten).
- Lassen sich tiergerechtere Verfahren nicht allein durch eine Förderung der Investition in den Stall herstellen, sondern ist zudem mit einem Anstieg der Produktionskosten zu rechnen, so kann (eventuell übergangsweise, bis die Zahlungsbereitschaft der Konsumenten erreicht wird) eine Prämie gezahlt werden.

## Literaturverzeichnis

- Aragrande M, Bruni M, Loi A, Costa L (2006) The socio-economic implication of different aspects of farming weaners and pigs kept for fattening. Bologna
- Bartussek H (1996a) Tiergerechtheitsindex für Rinder, TGI 35 L/1996 - Rinder. Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft Gumpenstein
- Burdick B, Lange U (2003) Berücksichtigung von Umweltgesichtspunkten bei Subventionen - Sektorstudie Agrarwirtschaft. Texte des Umweltbundesamtes, H. 32/03. Berlin. Internetseite UBA, Umweltbundesamt: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/2342.pdf>. Stand 12.2.2008
- EU COM, European Commission (2006) Common monitoring and evaluation framework (CMEF). [http://ec.europa.eu/agriculture/rurdev/eval/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/rurdev/eval/index_en.htm). Stand 12.8.2008
- European Food Safety Authority - EFSA (2005) The welfare of weaners and rearing pigs: effects of different space allowances and floor types. In: EFSA's panel for Animal Health and Animal Welfare (Hrsg.): EFSA Journal, H. 286. S. Annex-Annex
- Evans A, Miele M (2007) Why European consumers do not buy more animal welfare friendly foods? <http://www.welfarequality.net/everyone/38781>. Stand 5.4.2008
- ISN, Interessensgemeinschaft der Schweinehalter Deutschlands e. V. (2003) "Schweinehaltungsverordnung" im Vergleich. <http://www.schweine.net/>. Stand 24.6.2006
- KTBL, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (2006a) Online-Recherchesystem Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren. Darmstadt
- KTBL, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (2006b) Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren. Darmstadt
- LAVES - Niedersächsisches Landesamt für Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz, Tierschutzdienst Hrsg. (2007) Tierschutzleitlinie für die Milchkuhhaltung
- Mason G, Cooper J, Clarebrough C (2001) Frustrations of fur-farmed mink. Nature 2001, H. 410, S. 35-36. <http://www.nature.com/nature/journal/v410/n6824/pdf/410035a0.pdf>
- Mollenhorst H, Rodenburg TB, Bokkers EAM, Koene P, de Boer IJM (2005) On-farm assessment of laying hen welfare: a comparison of one environment-based and two animal-based methods. In: Applied Animal Behaviour Science Nr. 90. S. 277-291

- Pflanz W (2007) Tier- und umweltgerechte Haltungsverfahren in der Schweinehaltung: Gesamtheitliche Bewertung innovativer Schweinemastverfahren für Baden-Württemberg. Internetseite MLR Baden-Württemberg:  
<http://www.landwirtschaft-mlr.baden-wuerttemberg.de/>
- Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ für den Zeitraum 2001 bis 2004
- Reimer W (2008) Hintergrund der Anforderungen an 'besonders tiergerechte Haltungssysteme' bei Milchvieh in der Anlage 2. Diskussionsbeitrag am 18.03.2008 bei der Vorstellung der Ergebnisse der Ex-post Evaluation der AFP im BMELV
- Sundrum A, Andersson R, Postler G (1994) Tiergerechtheitsindex 200/1994- Ein Leitfaden zur Beurteilung von Haltungssystemen. Bonn.

## **Anhang zum Materialband 5**



**Tabelle A1:** Vergleich der Anlage 2 mit der Schweinehaltungsrichtlinie der EU und den Erlassen der Bundesländer Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein

	EU VO 91/630/EWG	NRW (04.10.2002)	NI (31.02.2002)	MV (09.05.2001)	SH (17.05.2001)	AFP - Anlage 2
<b>Abkühlung</b>	Schweineställe müssen so gebaut sein, dass Tiere: Zugang zu eitem großen- und temperaturnäßig angemessenen Liegebereich haben,	Im Aufenthaltsbereich der Schweine muss eine Vorrichtung vorhanden sein, die den Schweinen die Abkühlung der Haut bei hohen Stalllufttemperaturen ermöglicht.	keine Angabe	keine Angabe	Es sind Einrichtungen zu installieren, die den Schweinen eine Abkühlung bei hohen Stalllufttemperaturen ermöglicht. Z.B. Erzeugung von Wassernebel, Wärmeaustauscher oder zentrale Zuluftkühlungssysteme	keine Angabe
<b>Spalten- bzw. Schlitzweite (mm)</b>	Mastschweine 18	26-125 kg: 17	31-110 kg: 17 > 110 kg: 20	31-110 kg: 17 > 110 kg: 22	30-125 kg: 17 > 125 kg: 22	keine Angabe
<b>Beleuchtung</b>	Schweine müssen <b>mindestens 8 Stunden</b> pro Tag bei einer Lichtstärke von <b>min. 40 lux</b> gehalten werden.	Ställe müssen mit Flächen ausgestattet sein, durch die <b>Tageslicht</b> einfallen kann und die <b>min. 3 % der Stallgrundfläche</b> entsprechen. - Ist dies nicht ausreichend, so muss eine an den Tagesrhythmus angepasste <b>Beleuchtung Mindestens jedoch 8 St. Pro Tag und 50 Lux.</b>	Ställe müssen mit Flächen ausgestattet sein, durch die <b>Tageslicht</b> einfallen kann und die <b>min. 3 % der Stallgrundfläche</b> entsprechen. Ausnahme bei Änderungsverfahren auf 1,5% möglich - <b>min. 8 Stunden</b> und <b>min. 60 lux</b>	Ställe müssen mit Flächen ausgestattet sein, durch die <b>Tageslicht</b> einfallen kann und die <b>min. 3 % der Stallgrundfläche</b> entsprechen. Bei der Notwendigkeit künstlicher Beleuchtung: <b>min. 8 Stunden</b> und <b>min. 60 lux</b>	Ställe müssen mit Flächen ausgestattet sein, durch die <b>Tageslicht</b> einfallen kann und die <b>min. 3 % der Stallgrundfläche</b> entsprechen. Bei der Notwendigkeit künstlicher Beleuchtung: <b>min. 8 Stunden</b> und <b>min. 60 lux</b>	Tageslicht-durchlässige Flächen müssen <b>mindestens 3 % der Stallgrundfläche</b> betragen.

	<b>EU VO 91/630/EWG</b>	<b>NRW (04.10.2002)</b>	<b>NI (31.02.2002)</b>	<b>MV (09.05.2001)</b>	<b>SH (17.05.2001)</b>	<b>AFP - Anlage 2</b>
<b>Beschäftigungsmaterial</b>	Ständiger Zugang zu ausreichenden Materialien, die sie untersuchen und bewegen können, z.B. Materialien wie Stroh, Heu, Holz, Sägemehl, Pilzkompost, Torf oder eine Mischung dieser Materialien.	Ständiger Zugang zu zwei von drei Beschäftigungsmöglichkeiten: - Fütterungssystem, das gewährleistet, dass das Schwein mindestens eine Stunde täglich mit der Futteraufnahme beschäftigt ist, - Spielketten mit daran befestigten Holzteilen, - ausreichende Mengen an Stroh oder anderem Material, das das Schwein bewegen, kauen und verändern kann	Von den folgenden Varianten sind zwei anzubieten: - Beschäftigung durch Gestaltung der Futterdarreichungstechnik (z.B. Breiautomaten) - Spielkette mit daran befestigten Holz/Gummiteilen - Strohraufe mit Aufhängeschale - Scheuerbäume und Bälle - Weitere, der Beschäftigung der Tiere dienende Gerätschaften	Alle Schweine müssen jederzeit Zugang zu gesundheitlich unbedenklichem Beschäftigungsmaterial in angemessener Menge haben. Geeignet sind z.B. Stroh, Rauhfutter, Holz.	Zugang zu 2 von 3 Beschäftigungsmöglichkeiten wie z.B.: - Strohraufen mit Aufhängeschalen - Spielketten mit befestigten Holzteilen Beschäftigung durch Gestaltung der Fütterungstechnik (z.B. Breinuckelautomat)	Gleichzeitig zur Verfügung stehen müssen: Holz an Ketten und Eine Fütterungstechnik, die die Futteraufnahme beim Tier ausdehnt und Strohraufen mit Aufhängeschalen
<b>Gaskonzentration (ppm)</b>	keine Angabe	20 ppm NH <sub>3</sub> , ca 50 cm über dem Boden gemessen dürfen nicht überschritten werden.	NH <sub>3</sub> 20 CO <sub>2</sub> 3000 H <sub>2</sub> S 5	Im Außenbereich der Schweine sollen je m <sup>3</sup> Luft folgende Werte nicht überschritten werden: NH <sub>3</sub> 20 CO <sub>2</sub> 3000 H <sub>2</sub> S 5	20 ppm NH <sub>3</sub> , ca 50 cm über dem Boden gemessen dürfen nicht überschritten werden.	keine Angabe
<b>Geräuschpegel</b>	85 dbA oder mehr sowie dauerhafter oder plötzlicher Lärm sind zu vermeiden.	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe

	<b>EU VO 91/630/EWG</b>	<b>NRW (04.10.2002)</b>	<b>NI (31.02.2002)</b>	<b>MV (09.05.2001)</b>	<b>SH (17.05.2001)</b>	<b>AFP - Anlage 2</b>
<b>Mindestfläche (m<sup>2</sup>/Tier)</b>	31 bis 50 kg 0,4 51 bis 85 kg 0,55 86 bis 110 kg 0,65 über 110 kg 1,0	31 - 50 kg <sup>30</sup> : 0,42 - 0,5 51 - 80 kg <sup>1</sup> : 0,64-0,75 81-110 kg <sup>31</sup> : 0,85 - 1,0 111-125 kg <sup>2</sup> : 1,0 - 1,2	31 - 50 kg 0,50 51 - 110 kg 0,75 111 - 130 kg 1,0	31 - 70 kg 0,65 71 - 120 kg 0,80 121 - 160 1,20	31 - 70 kg 0,65 71 - 120 kg 1,00 121 - 160 1,30	bis 60 kg 0,6 > 60 kg 1,0  Buchten müssen so groß und so gestalten sein, dass sie in Fressbereich, Liegebereich und Bewegungs- Abkotbereich reich strukturiert werden können.
<b>Mindestanteil Liegefläche (fest oder drainiert)</b>	keine Angabe	33 %	50 %	33 %	33 %	Der Liegebereich muss so bemessen sein, dass alle Tiere gleichzeitig liegen können.
<b>Ausgestaltung Liegebereich</b>	keine Angabe	nicht mehr als 10 % Spaltenanteil Unterlage Gummimatte, Stroheinstreu, Kunststoffbeschichtung oder Auslauf	nicht mehr als 10 % Spaltenanteil	nicht mehr als 10 % Spaltenanteil	nicht mehr als 10 % Spaltenanteil	Der Liegebereich muss mit Einstreu bzw. Tiefstreu versehen werden können oder über eine Komfortliegefläche verfügen
<b>Gruppengröße</b>	keine Angabe	keine Angabe	keine Angabe Sichtkontakt notwendig	keine Angabe Sichtkontakt notwendig	keine Angabe Sichtkontakt notwendig	mind. 20 Tiere (Großgruppe)

30

ab 30 Tiere - bis 29 Tiere je Gruppe

31

Ab 16 Tiere - bis 15 Tiere je Gruppe

**Tabelle A2:** Operationalisierung der Kriterien für ethologische Indikatoren auf der Basis des Kriterienkatalogs zur Bewertung der Tiergerechtigkeit (Verhalten) von Haltungsvorfahren für Milchvieh (Online-Recherchesystem Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren (KTBL, 2006a))

<b>Funktionskreis:</b>	<b>Indikatoren</b>	<b>Umsetzung</b>
<b>Sozialverhalten</b>	Gruppe	u.a.: Haltung von mind. 3 Tieren e.a.: Haltung von 2 Tieren, temporäre Gruppenhaltung (Anbindehaltung mit Weidegang) n.a.: Permanente Einzelhaltung (Anbindehaltung)
	Sozialstruktur	u.a.: <i>Wird nicht vergeben, da in der Milchviehhaltung keine stabilen Gruppen existieren</i> e.a.: <i>Dynamische Gruppen, alle Verfahren mit Gruppenhaltung sowie Anbindehaltung mit Weidegang</i> n.a.: Permanente Einzelhaltung (Anbindehaltung)
	Sozialkontakt	u.a.: <i>Alle Verfahren mit Gruppenhaltung sowie Anbindehaltung mit Weidegang</i> e.a.: <i>Eingeschränkte Sozialkontakte, Anbindehaltung</i> n.a.: <i>Kein taktile Kontakt möglich, wird in der Milchviehhaltung nicht vergeben</i>
	Ausweichen/Rückzug	<i>In der Anbindehaltung wird dieser Indikator nicht bewertet</i>
		u.a.: <i>Boxenlaufställe mit und ohne Weide mit ausreichendem Platzangebot (Gangbreite &gt; 2,5 m) ohne Sackgassen, Tiefstreu- und Tretmistställe mit Weide</i>
		e.a.: <i>Boxenlaufställe mit und ohne Weide mit unzureichendem Platzangebot (Gangbreite ≤ 2,5 m) ohne Sackgassen, ODER Boxenlaufställe mit und ohne Weide mit ausreichendem Platzangebot (Gangbreite &gt; 2,5 m) mit Sackgassen, Tiefstreu- und Tretmistställe ohne Weide</i>
		n.a.: <i>Boxenlaufställe mit und ohne Weide mit unzureichendem Platzangebot (Gangbreite ≤ 2,5 m) und mit Sackgassen<sup>32</sup></i>

<sup>32</sup> Bei einem Platzangebot von < 5 m/GV würde eine Bewertung der Tretmist- und Tiefstreu-ställe ohne Weide in ‚n.a.‘ erfolgen. Die Angabe zum Platzangebot wurde bei diesen Stallformen nicht erfasst, so dass auf diese Einstufung verzichtet werden muss.

<b>Funktionskreis:</b>	<b>Indikatoren</b>	<b>Umsetzung</b>
<b>Fortbewegung</b>	Gehen	u.a.: <i>Boxenlaufställe mit und ohne Weide</i>
		e.a.: <i>Anbindehaltung mit Weidegang</i>
		n.a.: <i>Anbindehaltung ohne Weidegang</i>
	Laufen	u.a.: <i>Boxenlaufställe und Tiefstreuaställe mit und ohne Weide, Tretmistställe mit Weide</i>
		e.a.: <i>Anbindehaltung mit Weidegang, Tretmistställe ohne Weide</i>
		n.a.: <i>Anbindehaltung ohne Weide</i>
	Rennen	u.a.: <i>Boxenlaufställe mit Weide oder Auslauf, Tiefstreuaställe mit Weide oder Auslauf, Tretmistställe mit Weide</i>
		e.a.: <i>Anbindehaltung mit Weidegang, Boxenlaufställe ohne Weide oder Auslauf, Tiefstreuaställe ohne Weide oder Auslauf und Tretmistställe ohne Weide mit Auslauf</i>
		n.a.: <i>Anbindehaltung ohne Weide, Tretmistställe ohne Weide und ohne Auslauf</i>
	Drehung	u.a.: <i>Ausreichendes Platzangebot und keine Fixierung (Boxenlaufställe, Tiefstreuaställe, Tretmistställe)</i>
e.a.: <i>Anbindehaltung mit Weidegang</i>		
n.a.: <i>Anbindehaltung ohne Weidegang</i>		
<b>Ruhen und Schlafen</b>	Abliegen und Aufstehen	u.a.: <i>Liegeboxenlaufställe. Hochboxen mit Komfortmatten <math>\geq 1,20</math> m Breite<sup>33</sup>, Tiefboxen; Tiefstreu- und Tretmistställe</i>
		e.a.: <i>Anbindehaltung, Liegeboxenlaufställe. Hochboxen mit Komfortmatten <math>&lt; 1,20</math> m Breite, Hochboxen mit harten Matten <math>\geq 1,10</math> m Breite</i>
		n.a.: <i>Boxenlaufställe mit Liegeboxen ohne Matten (Betonboden) und Liegeboxen mit <math>&lt; 1,10</math> m Breite</i>

33

Im Bewertungsrahmen (Kriterienkatalog im Online-Recherchesystem) werden die Liegeboxenmaße in Abhängigkeit der Rumpflänge, -breite und Widerhöhe der Tiere berechnet (KTBL, 2006). Diese Werte sind im Rahmen der Erhebung nicht erfasst worden, daher wurden die empfohlenen Werte der niedersächsischen Tierschutzleitlinie für die Milchkuhhaltung übernommen (LAVES - Niedersächsisches Landesamt für Lebensmittelsicherheit und Verbraucherschutz, 2007, S. 24)

<b>Funktionskreis:</b>	<b>Indikatoren</b>	<b>Umsetzung</b>
<b>Ruhen und Schlafen</b>	Ruhe-/ Schlafplatzwahl <sup>34</sup>	u.a.: Mehr Liegeboxen als Tiere, Liegebereich, verformbare Liegefläche (Stroh oder Komfortmatten) e.a.: Gleiche Anzahl Liegeboxen wie Tiere, verformbare Liegefläche (Stroh oder Komfortmatten), Anbindehaltung mit Weidegang n.a.: Weniger Liegeboxen als Tiere, harte Liegefläche (harte Matte, Betonboden), Anbindehaltung ohne Weidegang
	Ruhe-/ Schlaflage	u.a.: Platzangebot je Tier von $\geq$ Rumpflänge x 1,5qm), <i>Tiefstreu- und Tretmistställe</i> e.a.: Alle Boxenlaufställe und Anbindehaltung n.a.: <i>Wird nicht vergeben (Vollspaltenböden)</i>
	Störungsfreies Ruhen und Schlafen	u.a.: Boxenlaufställe mit mehr Liegebogen als Tiere ( <i>Tiefstreu und Tretmistställe</i> siehe Fußnoten) e.a.: Boxenlaufställe mit gleicher Anzahl Liegebogen wie Tiere, Anbindehaltung mit ausreichendem Platzangebot n.a.: Boxenlaufställe mit weniger Liegebogen als Tiere, Liegeboxen oder Anbindeplätze mit unzureichendem Platzangebot (Breite < Widerristhöhe [angenommen: 1,45] x 0,9 = 1,305)
<b>Nahrungsaufnahme</b>	Nahrungssuche	u.a.: Permanente Weidehaltung ( <i>wird nicht vergeben</i> ) e.a.: Temporäre Weidehaltung n.a.: Kein Weidegang
	Futteraufnahme	u.a.: <i>Für alle Verfahren</i> (geeigneter Futtertisch)
	Wasseraufnahme	u.a.: Trogtränken
		e.a.: Beckentränke, Ballentränke, Schalentränke bei $\leq$ 20 Tieren pro Tränke n.a.: Tränke ohne offene Wasserfläche ODER Beckentränke, Ballentränke, Schalentränke bei > 20 Tieren pro Tränke

34

Für die Bewertung des Indikators Ruhe-/ Schlafplatzwahl wären bei den Tiefstreu- und Tretmistställenangaben zum Platzangebot je Tier notwendig, die jedoch in der Erhebung nicht abgefragt wurden. Es wird für diese Verfahren von einem Platzangebot entsprechend der Angaben für diese Verfahren im Bewertungsrahmen ausgegangen.

<b>Funktionskreis:</b>	<b>Indikatoren</b>	<b>Umsetzung</b>
<b>Nahrungsaufnahme</b>	Ungestörte Futteraufnahme	u.a.: Mehr Fressplätze als Tiere ( <i>Fressplatzbreite und Tiefe wurden nicht abgefragt</i> ) e.a.: So viele Fressplätze wie Tiere n.a.: Weniger Fressplätze als Tiere
<b>Ausscheidung</b>	Koten und Harnen	u.a.: Keine Einschränkung durch Einrichtung ( <i>alle Verfahren mit Ausnahme der Anbindehaltung mit Kurzstand</i> ) e.a.: Steuerung durch mechanische Einrichtung ( <i>wird nicht vergeben</i> ) n.a.: <i>Kurzstand mit Kuhtrainer</i>
<b>Fortpflanzung</b>	Paarung: Aufspringen und Rindern	u.a.: <i>Alle Verfahren mit Weidegang und Tiefstreu ställe ohne Weidegang</i> e.a.: <i>Laufställe und Tretmistställe ohne Weide</i> n.a.: <i>Anbindehaltung ohne Weide</i>
	Separation zur Geburt	u.a.: Abkalbe-Einzelbuchten e.a.: Abkalbe-Gruppenbuchten n.a.: keine Abkalbebuchten vorhanden
	Geburtverhalten	u.a.: Abkalbebuchten mit $\geq 10$ qm/Tier e.a.: Abkalbebuchten mit $< 10$ qm/Tier n.a.: Anbindehaltung bei der Geburt
	Mutter-Kind-Bindung	Wird bei Milchkühen nicht in die Bewertung einbezogen
<b>Komfort</b>	Eigene Körperpflege	u.a.: Rutschfester Boden, keine Fixierung ( <i>Boxenlaufställe mit Weidegang, Tiefstreu und Tretmistställe mit und ohne Weidegang</i> ) e.a.: Weniger Rutschfester Boden, Anbindehaltung ohne Kuhtrainer ( <i>Boxenlaufställe ohne Weidegang, Mittellangstand mit und ohne Weide, Kurzstand mit Weide</i> ) n.a.: Anbindehaltung mit Kuhtrainer ( <i>Kurzstand ohne Weide</i> )
	Körperpflege am Objekt	u.a.: Viehbürsten vorhanden e.a.: Verfahren ohne Viehbürsten aber mit „geeigneten Strukturen ( <i>Boxenlaufställe</i> ), <i>Anbindehaltung und Tretmistställe mit Weidegang</i> )“ n.a.: Keine geeigneten Strukturen ( <i>Anbindehaltung ohne Weide und Tretmistställe ohne Weide und ohne Viehbürsten</i> )

<b>Nahrungsaufnahme</b>	<b>Nahrungsaufnahme</b>	<b>Nahrungsaufnahme</b>
<b>Komfort</b>	Thermoregulatorisches Verhalten (Abkühlung)	<p>u.a.: <i>Verfahren mit Weide und Verfahren ohne Weide aber mit Auslauf UND mit Abkühlungseinrichtungen (Duschen, Ventilatoren)</i></p> <p>e.a.: <i>Laufställe ohne Weide, ohne Auslauf und ohne Abkühlungseinrichtungen</i></p> <p>n.a.: <i>Anbindehaltung ohne Weidegang ohne Auslauf und ohne Abkühlungseinrichtungen</i></p> <p>u.a.: Für alle Verfahren</p>
<b>Erkundung</b>	Thermoregulatorisches Verhalten (Wärmeverlust)	
	Orientierungsverhalten/ räumliche Erkundung	<p>u.a.: Permanente Weidehaltung (<i>wird nicht vergeben</i>)</p> <p>e.a.: Boxenlaufställe mit und ohne Weide, alle anderen Verfahren mit Weide</p> <p>n.a.: Anbindehaltung ohne Weidegang, Tiefstreu und Tretmistställe ohne Auslauf und ohne Weidegang</p>

**Tabelle A3:** Operationalisierung der Kriterien für ethologische Indikatoren auf der Basis des Kriterienkatalogs zur Bewertung der Tiergerechtigkeit (Verhalten) von Haltungsvorfahren für Mastschweine (Online-Recherchesystem Nationaler Bewertungsrahmen Tierhaltungsverfahren (KTBL, 2006a))

<b>Funktionskreis:</b>	<b>Indikatoren</b>	<b>Umsetzung mit Befragungsdaten</b>
<b>Sozialverhalten</b>	Gruppe	u.a.: Haltung mit $\geq 3$ Tieren, bei allen Verfahren gegeben
	Sozialstruktur	Für Großgruppen liegen keine hinreichenden Erkenntnisse vor. Der Indikator Sozialstruktur muss daher bei Großgruppen von der Bewertung ausgeschlossen werden. Bei Kleingruppen wird von stabilen Gruppen ausgegangen und daher für alle Haltungsverfahren ein u.a. vergeben.
	Sozialkontakt	u.a.: Alle Formen des Sozialkontaktes möglich, bei allen Verfahren gegeben
	Ausweichen/Rückzug	u.a.: $> 1,2 \text{ m}^2$ und separate Funktionsbereiche oder geeigneten Strukturen (Kiste) e.a.: $\leq 1,2 \text{ m}^2$ und separate Funktionsbereiche ODER $> 1,2 \text{ m}^2$ und KEINE separaten Funktionsbereiche n.a.: $\leq 1,2 \text{ m}^2$ und keine separate Funktionsbereiche
<b>Fortbewegung</b>	Gehen	u.a.: Auch minimales Platzangebot ist fürs Gehen ausreichend. Daher bei allen Verfahren gegeben.
	Laufen	u.a.: Ausreichendes Platzangebot ( $\geq 1,2 \text{ m}^2$ ) und Auslauf oder Freiland
		e.a.: $< 1,2 \text{ m}^2$ und Auslauf ODER $\geq 1,2 \text{ m}^2$ ohne Auslauf
		n.a.: $< 1,2 \text{ m}^2$ ohne Auslauf
	Rennen	Im Gegensatz zu Milchvieh spielt hier die Einstreu keine Rolle
		u.a.: Freilandhaltung ( $> 20 \text{ m}^2$ )
e.a.: $> 1,5 - \leq 20 \text{ m}^2$ n.a.: $\leq 1,5 \text{ m}^2$		
Drehung	u.a.: Auch minimales Platzangebot ist fürs Drehen ausreichend. Daher bei allen Verfahren gegeben.	

<b>Ruhen und Schlafen</b>	Abliegen	u.a.: $\geq 0,7 \text{ m}^2$ sind ein „ausreichendes Platzangebot“ fürs Ablegen, wenn Substrat vorhanden ist e.a.: $> 0,7 \text{ m}^2$ ohne Substrat n.a.: $\leq 0,7 \text{ m}^2$ ohne Substrat
	Aufstehen	Auch minimales Platzangebot ist fürs Aufstehen ausreichend. Daher bei allen Verfahren u.a.
	Ruhe-/ Schlafplatzwahl	u.a.: separater Liegebereich, ausreichend Substrat e.a.: separater Liegebereich, wenig oder kein Substrat ODER kein separater Liegebereich aber ausreichend Substrat n.a.: kein separater Liegebereich oder drainierter Liegebereich, kein Substrat
Ruhe-/ Schlaflage	In Anlehnung an die Berechnung der EFSA (European Food Safety Authority - EFSA, 2005, S. 16):	
	u.a.:	$\geq 1,1 \text{ m}^2$
	e.a.:	$> 0,7 \text{ m}^2 - < 1,1 \text{ m}^2$
n.a.:	$\leq 0,7 \text{ m}^2$	
Störungsfreies Ruhen und Schlafen	u.a.:	Separater und unterteilter Liegebereich (Ruhekiste, Freilandhaltung) und $> 1,1 \text{ m}^2$
	e.a.:	Separater Liegebereich
	n.a.:	Ohne separaten Liegebereich
<b>Nahrungsaufnahme</b>	Nahrungssuche	u.a.: Einstreu und Strohraufe e.a.: Einstreu ohne Strohraufe oder keine Einstreu mit Strohraufe n.a.: keine Einstreu und keine Strohraufe
	Futteraufnahme	u.a.: für alle Verfahren
	Wasseraufnahme	u.a.: Wannentränken, Schalentränken e.a.: Für Nippeltränken n.a.: Nicht in jeder Bucht eine Tränke
Ungestörte Futteraufnahme	u.a.:	$\geq 1$ Fressplatz pro Tier und geschützter Fressplatz
	e.a.:	$\geq 1$ Fressplatz pro Tier ohne geschützten Fressplatz
	n.a.:	$< 1$ Fressplatz pro Tier

<b>Nahrungsaufnahme</b>	Futterbearbeitung	Identisch mit dem Indikator „Nahrungssuche“
	Objekt orientierte Beschäftigung	Auch strohlose Systeme können durch ein umfangreiches Angebot an veränderbarem Beschäftigungsmaterial ein u.a. bekommen u.a.: Entweder veränderliches Beschäftigungsmaterial ODER feste Ketten und Einstreu e.a.: Feste Ketten, keine Einstreu ODER Einstreu und kein Beschäftigungsmaterial n.a.: Keine Beschäftigungsobjekte, keine Einstreu
<b>Ausscheidung</b>	Koten und Harnen	u.a.: > 0,8 m <sup>2</sup> und getrennte Liegebereiche e.a.: > 0,8 m <sup>2</sup> und keine getrennten Bereiche ODER <=0,8 m <sup>2</sup> und getrennte Liegebereiche n.a.: ≤ 0,8 m <sup>2</sup> und keine getrennten Bereiche
<b>Komfort</b>	Eigene Körperpflege	u.a.: > 0,7 m <sup>2</sup> e.a.: ≤ 0,7 m <sup>2</sup> n.a.: Wird nicht vergeben, da bereits ein minimales Platzangebot für die Körperpflege ausreicht
	Körperpflege am Objekt	u.a.: Kau- oder Scheuerbalken und Strukturen: Kanten und Stangen e.a.: Keine entsprechenden Strukturen aber geeignete Einrichtungen ODER entsprechende Strukturen aber keine entsprechenden Einrichtungen n.a.: Keine entsprechenden Strukturen und keine geeignete Einrichtungen
	Thermoregulatorisches Verhalten (Wärme)	u.a.: Strohmratze oder Tiefstreu oder eingestreut und „Zusatzheizung“ e.a.: Eingestreuter Liegebereich oder beheizter Boden in Liegefläche n.a.: Keine oder wenig Einstreu, keine warme Liegefläche
	Thermoregulatorisches Verhalten (Abkühlung)	u.a.: Unterschiedliche Klimabereiche UND Dusche, Suhle e.a.: Unterschiedliche Klimabereiche ODER Dusche, Suhle n.a.: Keine unterschiedlichen Klimabereiche keine Dusche oder Suhle
<b>Erkundung</b>	Orientierungsverhalten/ räumliche Erkundung	u.a.: Auslauf oder Weide e.a.: Verfahren mit Einstreu (Stroh) n.a.: Verfahren ohne Einstreu (kein Stroh)



# **Materialband**

## **6 Agrarstrukturentwicklung und AFP**



## **Inhaltsverzeichnis**

<b>1</b>	<b>Regionalwirtschaftliche Einflüsse und Wirkungen</b>	<b>145</b>
<b>2</b>	<b>Loglineare Analyse der Antworten der Betriebsleiterbefragung</b>	<b>155</b>
<b>3</b>	<b>Auswertung der Expertenbefragung</b>	<b>160</b>
3.1	Erläuterungen zur Datenbearbeitung	160
3.2	Faktorbildung	161
3.3	Erklärung der Experteneinschätzungen mit Sekundärdaten	170
<b>4</b>	<b>Sekundärdatenanalyse</b>	<b>184</b>
4.1	Analyse der Bestimmungsgründe des Mittelflusses	184
4.2	Entwicklung der Milchproduktion	189
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>200</b>
	<b>Anhang zum Materialband</b>	<b>201</b>
<b>A1:</b>	<b>Regionalwirtschaftliche Aspekte</b>	<b>203</b>
<b>A2:</b>	<b>Loglineare Analyse der Betriebsleiterbefragung</b>	<b>209</b>
<b>A4.1:</b>	<b>Bestimmungsgründe des Mittelflusses</b>	<b>211</b>
<b>A4.2:</b>	<b>Entwicklung der Milchproduktion</b>	<b>217</b>

### **Vorbemerkung:**

**Für den gesamten Teil gilt, dass im Haupttext die Ergebnisse für die Region Nord (SH, NI, NW) dargestellt werden. Die entsprechenden Tabellen und Abbildungen für die Regionen Süd (HE, BW, RP, BY) und Ost (alle neuen Bundesländer) finden sich im Anhang des Teils zur Agrarstrukturentwicklung.**

## Verzeichnis der Abbildungen

Abbildung 1.1:	Das zu schätzende Modell in graphischer Darstellung	146
Abbildung 1.2:	Verteilung der logarithmierten durchschnittlichen Betriebsgröße in den Landkreisen in Deutschland und den Regionen Süd, Nord und Ost	149
Abbildung 1.3:	Grundlegende regionalwirtschaftliche Zusammenhänge nach dem Schätzmodell	153
Abbildung 3.1:	Verteilung der Faktorwerte	164
Abbildung 3.2:	Verteilung der Faktorwerte	167
Abbildung 3.3:	Verteilung der Faktorwerte	170
Abbildung 3.4:	Einfluss eines angespannten Bodenmarktes in Abhängigkeit von der Rentabilität der Landwirtschaft in der Region	173
Abbildung 3.5:	Einfluss des Zugangs zu Arbeit und Kapital in Abhängigkeit vom Grad der Benachteiligung einer Region	174
Abbildung 4.1:	Zusammenhang zwischen Strukturwandel, Betriebsgröße in der Ausgangssituation und Mittelfluss	188
Abbildung 4.2:	Zusammenhang zwischen Grünlandanteil, Höhe der Milchproduktion in der Ausgangssituation und Entwicklung der Milchproduktion	196
Abbildung 4.3:	Zusammenhang zwischen durchschnittlicher Betriebsgröße, Anzahl der ausscheidenden Betriebe und der Entwicklung der Milchproduktion	197
Abbildung 4.4:	Zusammenhang zwischen dem Anteil kleiner Betriebe, dem Anteil der Milch produzierenden Betriebe mit weniger als 20 Kühen und der Entwicklung der Milchproduktion	198

## Verzeichnis der Tabellen

Tabelle 1.1:	Indikatoren für die Modellierung der Regionalwirtschaftlichen Zusammenhänge der Förderung	145
Tabelle 1.2:	Korrelationsmatrix der Indikatoren	147
Tabelle 1.3:	Modellgüte der Modelle für ganz Deutschland und für Norddeutschland	150
Tabelle 1.4:	Schätzergebnisse im Modell für ganz Deutschland und für Norddeutschland	151
Tabelle 1.5:	Erklärte Varianz der einzelnen Parameter der Modelle	155
Tabelle 2.1:	Häufigkeitstabelle der Problemkategorien in der Betriebsleiterbefragung	157
Tabelle 2.2:	Signifikanz der einzelnen Terme für das Modell	158
Tabelle 2.3:	Signifikanz der einzelnen Terme für das Modell	159
Tabelle 3.1:	Signifikanz der einzelnen Terme für das Modell	163
Tabelle 3.2:	Signifikanz der einzelnen Terme für das Modell	166
Tabelle 3.3:	Signifikanz der einzelnen Terme für das Modell	169
Tabelle 3.4:	Variablen des Erklärungsmodells	171
Tabelle 3.5:	Schätzergebnisse des Modells zur Erklärung von Investitionsdefiziten“	172
Tabelle 3.6:	Variablen zur Erklärung der Wirkungsrichtung des AFP	175
Tabelle 3.7:	Korrelationsmatrix der Indikatoren	175
Tabelle 3.8:	Modellfit des Modells	176
Tabelle 3.9:	Schätzergebnisse für die kausalen Zusammenhänge im Modell	177
Tabelle 3.10:	Erklärung der Einschätzung der Experten, in wie fern das traditionelle Verhalten der Landwirte in einer Region überwiegt	179
Tabelle 3.11:	Variablen für die Erklärungsmodelle zum Diversifizierungsverhalten unternehmerischer Betriebe	181
Tabelle 3.12:	Erstes Erklärungsmodelle zum Diversifizierungsverhalten unternehmerischer Betriebe	182
Tabelle 3.13:	Zweites Erklärungsmodell zum Diversifizierungsverhalten unternehmerischer Betriebe	183
Tabelle 4.1:	Variablen zur Erklärung des Mittelflusses	185

Tabelle 4.2:	Bestimmungsgründe des Mittelflusses im schematischen Vergleich zwischen den Bundesländern	186
Tabelle 4.3:	Modelle zur Erklärung des Mittelflusses	187
Tabelle 4.4:	Änderungssaldi zwischen 2001 und 2005 auf Bundeslandebene	189
Tabelle 4.5:	Änderung der Milchproduktion in den Landkreisen, 2001 bis 2005	190
Tabelle 4.6:	Variablen und statistische Kennzahlen	191
Tabelle 4.7:	Wirkung verschiedener Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Milchproduktion in den verschiedenen Regionsmodellen	192
Tabelle 4.8:	Wirkung verschiedener Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Milchproduktion in den verschiedenen Regionsmodellen	195
Tabelle A1.1:	Indikatoren für die Modellierung der Regionalwirtschaftlichen Zusammenhänge der Förderung	203
Tabelle A1.2:	Korrelationsmatrix der Indikatoren	204
Tabelle A1.3:	Modellgüte der Modelle für ganz Deutschland und für Norddeutschland	205
Tabelle A1.4:	Schätzergebnisse im Modell für ganz Deutschland und für Norddeutschland	206
Tabelle A1.5:	Erklärte Varianz der einzelnen Parameter der Modelle	208
Tabelle A2.1:	Häufigkeitstabelle der Problemkategorien in der Betriebsleiterbefragung	209
Tabelle A2.2:	Signifikanz der einzelnen Terme für das Modell	210
Tabelle A2.3:	Signifikanz der einzelnen Terme für das Modell	210
Tabelle A4.1:	Variablen zur Erklärung des Mittelflusses	211
Tabelle A4.1:	Variablen zur Erklärung der Mittelverteilung in den neuen Bundesländern	212
Tabelle A4.3:	Modelle zur Erklärung des Mittelflusses	213
Tabelle A4.3:	Modelle zur Erklärung des Mittelflusses; Neue Bundesländer	214
Tabelle A4.4:	Änderungssaldi zwischen 2001 und 2005 auf Bundeslandebene	217
Tabelle A4.5:	Änderung der Milchproduktion in den Landkreisen, 2001 bis 2005	218
Tabelle A4.6:	Variablen und statistische Kennzahlen	219
Tabelle A4.8:	Wirkung verschiedener Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Milchproduktion in den verschiedenen Regionsmodellen	221

## 1 Regionalwirtschaftliche Einflüsse und Wirkungen

Komplexe Interventionslogiken enthalten oft mehrere Ziele und neben postulierten direkten auch erwartete indirekte Wirkungen. Aufgrund dieser komplexen Kausalketten sowie der Abhängigkeiten der erklärenden und der zu erklärenden Einflussgrößen im resultierenden Modell untereinander, ist die einfache lineare Regression nicht geeignet, die Zusammenhänge direkt zu testen. Statt dessen wurde in der Bewertung der regionalwirtschaftlichen Einbindung des AFP mit einem Strukturgleichungsmodell gearbeitet<sup>1</sup>. Ausgangspunkt dieser Methode sind nicht die Rohdaten, sondern Korrelations- oder Kovarianz-Matrizen der Indikatoren. Die vermuteten Zusammenhänge werden dann in einem Mehrgleichungssystem formuliert und ihre Kongruenz mit den empirisch in den Korrelationen belegten Zusammenhängen z.B. mithilfe einer Maximum-Likelihood-Analyse überprüft. Die für die Analyse der regionalwirtschaftlichen Wirkungen des AFP gewählten Indikatoren werden in der folgenden Tabelle 1.1 jeweils für Gesamtdeutschland und getrennt für die norddeutschen Regionen dargestellt (Tabellen für Süd und Ost s. Anhang, Tab. A1.1).

**Tabelle 1.1:** Indikatoren für die Modellierung der Regionalwirtschaftlichen Zusammenhänge der Förderung

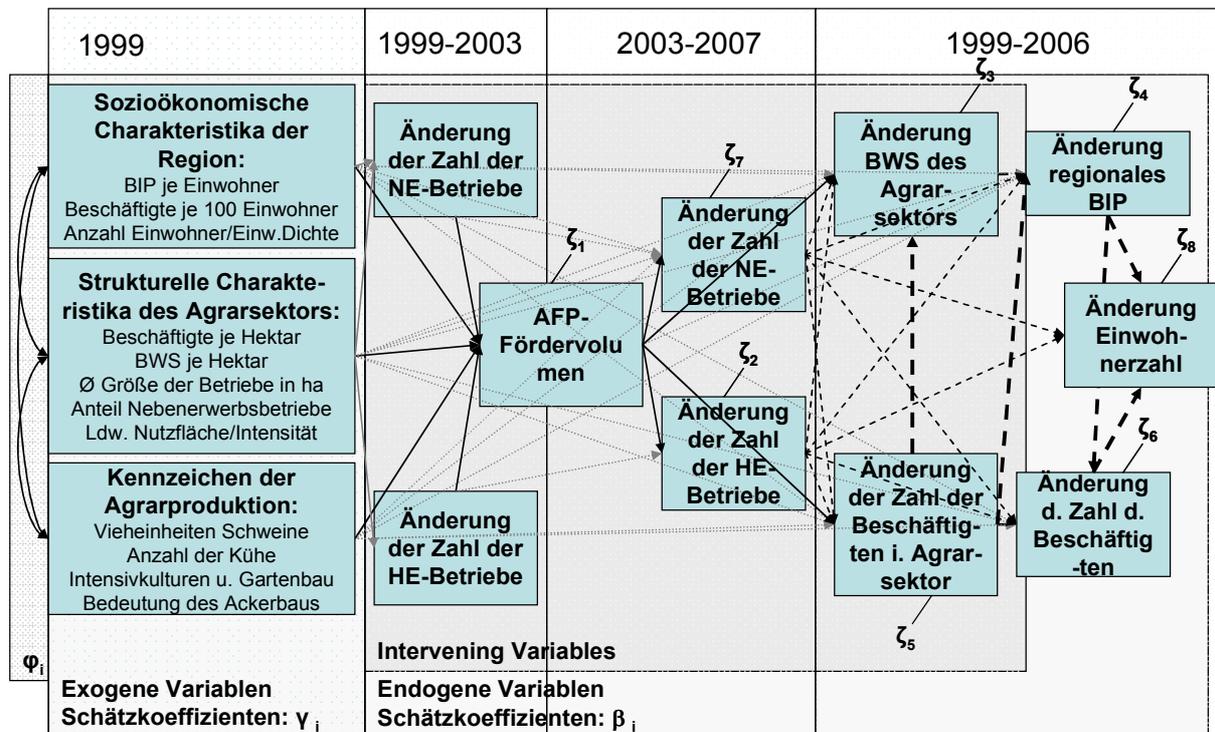
Variable	Bedeutung	Alle Landkreise				Norddeutsche Landkreise					
		N	Mittel	Std.abw.	Min	Max	N	Mittel	Std.abw.	Min	Max
<b>Endogene</b>											
	Änderung seit 1999 ...										
deinw	... der Einwohnerzahl	255	1174	6756	-18513	20040	53	3884	5051	-6767	14179
derwt	... der Erwerbstätigenzahl	255	1018	4521	-11866	16331	53	2536	4294	-4278	15649
dbip	... des BIP (Mill. Euro)	255	560	513	-92	3032	53	558	606	-70	3032
dbwsl	... der BWS d. Ldw. (Mill. Euro)	255	-13	12	-58	26	53	-14	14	-58	26
derwtl	... der Erwerbstätigenzahl in der Ldw.	255	-322	295	-1396	394	53	-135	230	-1025	394
dHE0307	... der Zahl der HE-Betriebe (2003 bis 2007)	275	-40	57	-238	139	53	-75	43	-202	-16
dNE0307	... der Zahl der NE-Betriebe (2003 bis 2007)	275	-88	93	-458	57	53	-107	86	-458	0
dHE9903	... der Zahl der HE-Betriebe (1999 bis 2003)	275	-67	75	-370	30	53	-108	81	-370	6
dNE9903	... der Zahl der NE-Betriebe (1999 bis 2003)	275	-96	109	-486	37	53	-54	87	-437	37
foerd	Fördervolumen 2000-2006 (Mill. Euro)	275	4.39	4.28	0.03	21.80	53	4.80	4.50	0.26	17.44
<b>Exogene (1999)</b>											
bipeinw	BIP je Einwohner (Tsd. Euro)	255	19396	4549	11282	36134	53	19468	3140	13409	25478
erwteinw	Erwerbstätige je 100 Einwohner	255	40	6	24	60	53	39	4	29	47
erwt100ha	Erwerbstätige in d. Ldw. je 100 ha	255	6	3	2	17	53	5	3	3	13
bws1ha	BWS d. Ldw. je ha (Euro)	255	1346	578	587	4380	53	1426	614	956	4125
mbetrgross	durchschnittl. Betriebsgröße (Hektar)	275	75	82	9	313	53	43	12	22	69
Hektar	Ldw. Nutzfläche im Kreis (Tsd. Hektar)	275	52	32	6	180	53	67	38	12	166
Einw	Anzahl der Einwohner (Tsd. Pers.)	255	165	86	52	521	53	203	103	52	506
VESchweinha	Vieheinheiten Schweine je Hektar	275	0.28	0.28	0.01	1.90	53	0.45	0.45	0.03	1.90
Kuhha	Anzahl Milchkühe je Hektar	275	0.28	0.19	0.03	1.09	53	0.32	0.20	0.03	0.83
antIntpflbetr	Anteil Betriebe mit Intensivkulturen	275	0.08	0.11	0.01	0.56	53	0.05	0.07	0.01	0.32
antmarktfr	Anteil Marktfruchtbetriebe	271	0.44	0.27	0.00	0.94	53	0.43	0.29	0.01	0.93
AntNe	Anteil Nebenerwerbsbetriebe	275	0.54	0.13	0.22	0.84	53	0.41	0.09	0.22	0.65

Quelle: (FDZ, 1999), (FDZ, 2003), (FDZ, 2007) (BBR, 2005), Bewilligungsdaten der Länder

<sup>1</sup> Eine ausgezeichnete methodische Darstellung findet sich in (Bollen, 1989)

Ausgangspunkt der Betrachtung ist das Jahr 1999. Die Förderung beinhaltet die Mittel der Jahre 2000 bis 2006. Endpunkt der Betrachtung ist das Jahr 2007 mit Blick auf die Entwicklung der Anzahl der Betriebe und das Jahr 2006 bezogen auf die anderen Indikatoren, deren Entwicklung im Modell erklärt werden soll. Analysiert wird die Entwicklung der beschriebenen Indikatoren zwischen diesen Zeitpunkten. Das Modell geht von der Annahme aus, dass die im unteren Teil der Tabelle 1 dargestellte Ausgangssituation sowohl die Nachfrage nach Fördermitteln als auch die weitere ökonomische Entwicklung im Landkreis (oberer Teil der Tabelle 1) beeinflusst. Die Fördermittel beeinflussen ihrerseits die weitere Entwicklung im Kreis, und die Entwicklungen in den verschiedenen Bereichen sind voneinander abhängig. Die zu schätzenden Zusammenhänge werden in Abbildung 1.1 graphisch noch einmal dargestellt.

**Abbildung 1.1:** Das zu schätzende Modell in graphischer Darstellung



Quelle: Eigene Darstellung

Geschätzt werden, wie aus Abbildung 1.1 ersichtlich, sowohl die Koeffizienten, die den Zusammenhang zwischen den exogenen und den endogenen ( $\gamma$ ) sowie unter den endogenen Variablen untereinander ( $\beta$ ) beschreiben, als auch die Kovarianzen zwischen den exogenen Variablen ( $\varphi$ ) und die verbleibende Varianz aller endogenen ( $\zeta$ ). In der folgenden Tabelle 1.2 ist die Korrelationsmatrix der Indikatoren untereinander abgebildet, mit deren Hilfe das beschriebene Interventionsmodell überprüft werden soll (Süd und Ost s. Anhang).

**Tabelle 1.2:** Korrelationsmatrix der Indikatoren

**Alle Landkreise**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1 deinw	1.000																						
2 derwt	0.744 <.0001	1.000																					
3 lndbip	0.526 <.0001	0.729 <.0001	1.000																				
4 dbws1	0.092 0.147	0.107 0.091	0.047 0.461	1.000																			
5 derwt1	0.239 0.000	0.313 <.0001	0.116 0.067	0.321 <.0001	1.000																		
6 dHE0307	-0.479 <.0001	-0.396 <.0001	-0.244 <.0001	0.075 0.235	0.065 0.307	1.000																	
7 dNE0307	-0.379 <.0001	-0.375 <.0001	-0.309 <.0001	-0.041 0.521	0.178 0.005	0.375 <.0001	1.000																
8 linfoerd	0.433 <.0001	0.277 <.0001	0.239 0.000	-0.189 0.003	-0.173 0.006	-0.486 <.0001	-0.552 <.0001	1.000															
9 dHE9903	-0.385 <.0001	-0.318 <.0001	-0.219 0.001	-0.009 0.893	0.148 0.019	0.693 <.0001	0.620 <.0001	-0.635 <.0001	1.000														
10 dNE9903	-0.304 <.0001	-0.314 <.0001	-0.275 <.0001	-0.026 0.680	0.271 <.0001	0.344 <.0001	0.849 <.0001	-0.526 <.0001	0.496 <.0001	1.000													
11 lnbipeinw	0.465 <.0001	0.476 <.0001	0.409 <.0001	0.143 0.023	0.204 0.001	-0.274 <.0001	0.362 <.0001	-0.274 <.0001	-0.348 <.0001	1.000													
12 erwtinw	0.100 0.113	0.105 0.096	0.205 0.001	0.076 0.227	-0.021 0.741	-0.112 0.075	-0.180 0.004	0.197 0.002	-0.104 0.101	-0.219 <.0001	0.768 1.000												
13 lnerwtha	0.323 <.0001	0.430 <.0001	0.458 <.0001	0.312 0.433	0.050 0.066	-0.116 <.0001	-0.307 0.420	-0.051 0.473	-0.045 <.0001	-0.314 0.412	0.412 0.243	1.000											
14 lnbwslha	0.394 <.0001	0.537 <.0001	0.455 <.0001	-0.002 0.972	0.325 <.0001	-0.181 0.004	-0.205 0.001	-0.020 0.751	-0.042 0.504	-0.209 0.001	0.474 0.001	0.202 <.0001	0.769 <.0001	1.000									
15 lmbetrgross	-0.516 <.0001	-0.524 <.0001	-0.395 <.0001	-0.322 <.0001	-0.181 0.004	0.380 <.0001	0.626 <.0001	-0.345 <.0001	0.463 <.0001	0.639 <.0001	-0.611 <.0001	-0.271 <.0001	-0.692 <.0001	-0.596 <.0001	1.000								
16 lnhektar	0.004 0.945	-0.148 0.019	-0.116 0.065	-0.446 <.0001	-0.392 <.0001	-0.323 <.0001	-0.195 0.002	0.532 <.0001	-0.413 <.0001	-0.109 0.085	-0.226 0.000	-0.088 0.162	-0.649 <.0001	-0.585 <.0001	0.401 <.0001	1.000							
17 lneinw	0.458 <.0001	0.540 <.0001	0.617 <.0001	-0.170 0.007	0.184 0.001	-0.201 0.001	-0.202 0.012	0.159 0.256	-0.072 0.191	-0.083 <.0001	0.319 0.325	0.062 <.0001	0.332 <.0001	0.500 0.004	-0.183 0.769	-0.019 1.000							
18 lneschweinha	0.105 0.098	0.106 0.093	0.023 0.853	-0.129 0.041	0.032 0.619	-0.275 <.0001	-0.315 <.0001	0.339 <.0001	-0.415 <.0001	-0.261 0.161	0.079 0.214	-0.175 0.006	-0.024 0.709	-0.089 0.159	0.313 <.0001	0.079 0.212	1.000						
19 lnkuhha	0.083 0.188	0.013 0.841	0.023 0.718	0.169 0.007	-0.143 0.023	-0.311 <.0001	-0.209 0.001	0.316 <.0001	-0.398 <.0001	-0.145 0.022	0.049 0.441	0.075 0.237	0.140 0.026	-0.114 0.071	-0.294 <.0001	0.106 0.095	-0.074 0.006	-0.075 0.236	1.000				
20 lnantintpflbetr	0.068 0.282	0.153 0.015	0.163 0.010	-0.037 0.559	0.264 <.0001	0.115 0.069	0.080 0.209	-0.288 <.0001	0.314 <.0001	0.110 0.081	-0.053 0.400	-0.082 0.198	0.353 <.0001	0.447 <.0001	0.046 0.465	-0.325 <.0001	0.345 <.0001	-0.070 0.271	-0.487 <.0001	1.000			
21 antmarktrf	-0.180 0.004	-0.097 0.127	-0.115 0.070	-0.233 0.000	0.097 0.126	0.275 <.0001	0.334 <.0001	-0.314 <.0001	0.388 <.0001	0.303 0.003	-0.189 0.006	-0.175 <.0001	-0.348 0.106	-0.102 <.0001	0.483 0.213	0.079 0.235	0.075 0.077	0.112 <.0001	-0.815 <.0001	0.315 <.0001	1.000		
22 antNe	-0.137 0.030	-0.027 0.675	0.106 0.094	0.114 0.071	-0.104 0.100	0.378 <.0001	-0.317 <.0001	-0.122 0.053	0.275 <.0001	-0.466 <.0001	0.096 0.130	0.173 0.006	0.342 <.0001	0.145 0.021	-0.324 <.0001	-0.385 <.0001	-0.036 0.570	-0.058 0.363	-0.084 0.183	0.114 0.072	-0.165 0.009	1.000	

**Norddeutsche Landkreise**

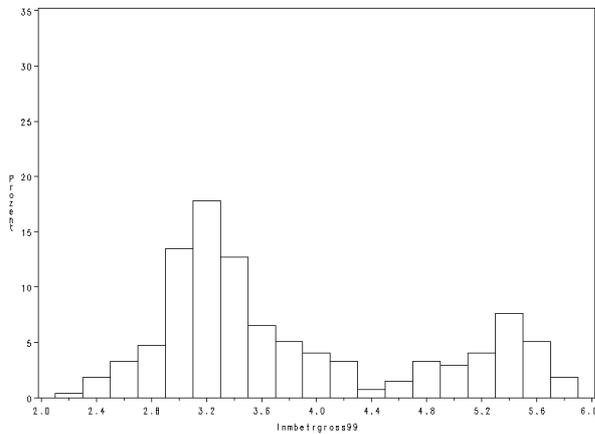
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1 deinw	1.000																						
2 derwt	0.620 <.0001	1.000																					
3 lndbip	0.492 0.000	0.732 <.0001	1.000																				
4 dbws1	0.197 0.157	0.405 0.003	0.215 0.122	1.000																			
5 derwt1	0.050 0.721	0.233 0.093	0.184 0.187	0.373 0.006	1.000																		
6 dHE0307	-0.207 0.138	-0.281 0.042	-0.323 0.018	-0.001 0.995	0.338 0.013	1.000																	
7 dNE0307	-0.302 0.028	-0.300 0.029	-0.191 0.172	-0.219 0.115	0.418 0.002	0.618 <.0001	1.000																
8 linfoerd	0.308 0.025	0.097 0.491	0.089 0.526	0.014 0.923	-0.328 0.016	-0.708 <.0001	-0.699 <.0001	1.000															
9 dHE9903	-0.221 0.112	-0.091 0.518	-0.104 0.460	-0.006 0.968	0.584 <.0001	0.766 <.0001	0.844 <.0001	-0.841 <.0001	1.000														
10 dNE9903	-0.120 0.393	-0.262 0.058	-0.081 0.566	-0.230 0.097	0.490 0.000	0.616 <.0001	0.834 <.0001	-0.566 <.0001	0.736 <.0001	1.000													
11 lnbipeinw	-0.199 0.152	0.086 0.541	0.114 0.418	-0.023 0.870	0.076 0.588	0.212 0.128	0.146 0.296	-0.165 0.238	0.211 0.129	0.055 0.693	1.000												
12 erwtinw	0.146 0.019	0.531 0.249	0.520 0.989	0.249 0.818	0.233 0.539	0.102 0.856	0.088 0.838	-0.252 0.800	0.276 0.764	0.136 0.530	0.249 <.0001	0.054 1.000											
13 lnerwtha	0.296 0.660	<.0001 0.369	<.0001 0.430	0.072 0.105	0.094 0.218	0.469 0.169	0.532 0.311	0.069 -0.416	0.045 0.403	0.330 0.262	0.073 0.302	0.700 0.029	0.825 0.834	1.000									
14 lnbwslha	-0.149 0.287	-0.471 0.000	-0.406 0.003	-0.352 0.010	-0.185 0.186	0.236 0.089	0.320 0.020	-0.064 0.651	0.088 0.529	0.229 0.100	0.009 0.947	0.047 0.741	-0.700 <.0001	-0.459 0.001	1.000								
16 lnhektar	0.275 0.046	-0.094 0.505	-0.044 0.755	-0.193 0.167	-0.457 0.001	-0.660 <.0001	-0.613 <.0001	0.827 <.0001	-0.801 <.0001	-0.509 0.140	-0.206 0.747	0.045 <.0001	-0.593 <.0001	-0.652 0.321	0.321 1.000								
17 lneinw	0.342 0.012	0.651 <.0001	0.681 0.718	-0.051 0.718	0.146 0.296	-0.238 0.086	-0.129 0.358	0.010 0.943	0.011 0.940	-0.019 0.894	0.197 0.157	-0.020 0.886	0.555 <.0001	0.531 0.022	-0.313 0.556	-0.083 1.000							
18 lneschweinha	0.113 0.421	0.002 0.986	-0.176 0.207	0.142 0.311	-0.248 0.073	-0.245 0.078	-0.485 0.000	0.520 <.0001	-0.470 0.000	-0.564 <.0001	0.005 0.973	0.175 0.210	-0.196 0.160	-0.287 0.037	0.062 0.661	0.468 0.000	0.369 1.000						
19 lnkuhha	0.182 0.193	0.003 0.981	-0.003 0.986	0.127 0.366	0.028 0.844	-0.277 0.044	-0.330 0.016	0.391 0.004	-0.085 0.008	-0.212 0.546	-0.085 0.128	-0.085 0.544	0.105 0.455	-0.100 0.475	-0.535 <.0001	0.186 0.182	-0.147 0.295	-0.052 0.712	1.000				
20 lnantintpflbetr	0.266 0.054	0.368 0.007	0.451 0.001	0.174 0.212	0.317 0.021	0.223 0.108	0.234 0.091	-0.185 0.184	0.369 0.013	0.163 0.007	0.243 0.465	-0.103 <.0001	0.689 <.0001	0.572 <.0001	-0.246 0.075	-0.404 0.003	0.449 0.001	-0.171 0.220	-0.109 0.436	1.000			
21 antmarktrf	-0.236 0.089	-0.069 0.622	-0.069 0.181	-0.187 0.940	0.011 0.009	0.358 0.001	0.434 0.000	-0.488 0.001	0.458 0.140	0.205 0.313	0.141 0.782	0.039 0.269	-0.155 0.453	0.105 <.0001	0.589 0.079	-0.243 0.379	0.123 0.722	-0.050 <.0001	-0.927 0.604	0.073 1.000			
22 antNe	-0.146 0																						

Jeweils oben in jeder Zeile der Matrix steht der Pearsonsche Korrelationskoeffizient und darunter die Irrtumswahrscheinlichkeit der Ablehnung der Hypothese, dass keine Korrelation zwischen den beiden Variablen besteht. Da die Normalverteilung der Variablen eine der Voraussetzungen für die Analyse von Strukturgleichungsmodellen ist, wurden einige der Indikatoren logarithmiert. Stadtkreise wurden nicht in die Analyse einbezogen, weil das Verfahren sensibel auf Ausreißer reagiert. Aus demselben Grund wurden alle Landkreise, die für einen der Indikatoren extreme Werte aufwiesen, nicht in die Regression einbezogen. So blieben für ganz Deutschland 251 Landkreise für die Analyse übrig.

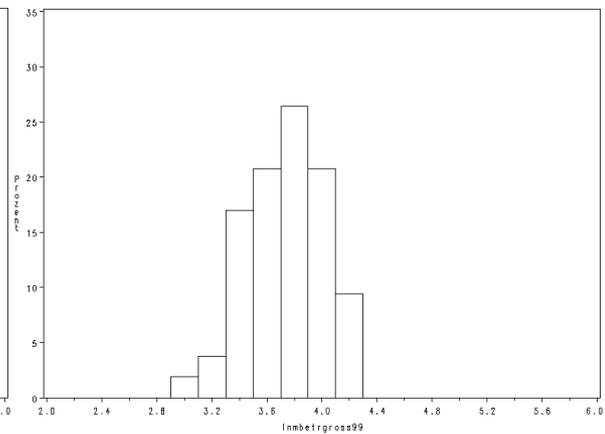
Mit den beschriebenen Daten wurden verschiedene Modelle geschätzt: eines für alle Landkreise in Deutschland und jeweils eines für die Produktionsregionen Nord, Ost und Süd, wobei Nord die Bundesländer Schleswig-Holstein, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen umfasst. Tabelle 1.1 enthält die beschreibenden Statistiken vergleichend für ganz Deutschland und die Region Nord. Die getrennte Schätzung für verschiedene Regionen wird aufgrund der vermuteten fehlenden Multinormalverteilung der Indikatoren vorgenommen. Illustrieren lässt sich die fehlende Normalverteilung anhand der Darstellung der Verteilung der logarithmierten durchschnittlichen Betriebsgrößen in den Landkreisen für ganz Deutschland und die einzelnen Regionen im Vergleich (Abbildung 1.2).

**Abbildung 1.2:** Verteilung der logarithmierten durchschnittlichen Betriebsgröße in den Landkreisen in Deutschland und den Regionen Süd, Nord und Ost

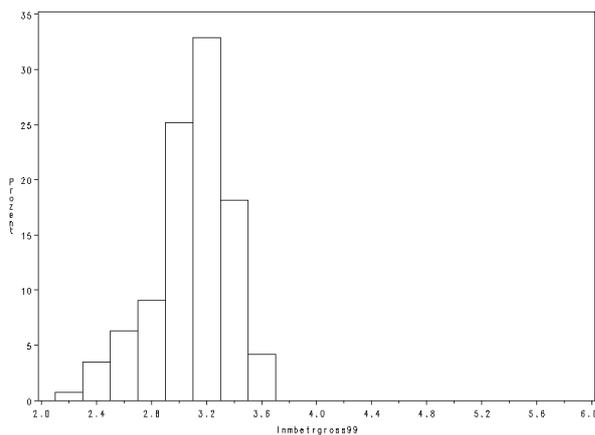
Alle Landkreise



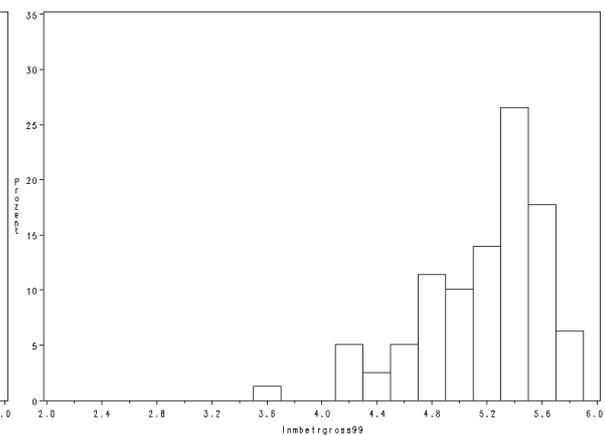
Landkreise der Region Nord



Landkreise der Region Süd



Landkreise der Region Ost



Quelle: (FDZ, 1999), eigene Darstellung mit SAS Proc Capability

Die Beurteilung der Modellanpassung von Strukturgleichungsmodellen ist etwas problematisch, daher werden in der Regel verschiedene Gütekriterien angegeben. Nach den gebräuchlichsten Kriterien ist die Anpassung der Modelle befriedigend bis gut oder sehr gut. Die Modellgüte wird in der folgenden Tabelle 1.3 anhand ausgewählter Beurteilungskriterien und in der Literatur üblicher Grenzwerte (Dautzenberg, 2005) angegeben.

**Tabelle 1.3:** Modellgüte der Modelle für ganz Deutschland und für Norddeutschland

	Modell Alle	Modell Nord	Grenzwert
Goodness of Fit Index (GFI)	0.99	1.00	>0.9
GFI Adjusted for Degrees of Freedom (AGFI)	0.88	0.94	>0.9
Root Mean Square Residual (RMR)	0.01	0.00	<0.1
Parsimonious GFI (Mulaik, 1989)	0.09	0.00	0.0-1.0
RMSEA Estimate	0.03	0.00	<0.08
Chi-Square	28.64	0.13	
Chi-Square DF	22.00	1.00	
Pr > Chi-Square	0.16	0.72	
Probability of Close Fit	0.75	0.74	
Chi-Square/DF	1.30	0.13	<3.0
Independence Model Chi-Square	5050.60	1435.60	
Independence Model Chi-Square DF	231.00	231.00	
Independence Model Chi-Square/DF	21.86	6.21	

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc CALIS)

Die Ergebnisse der Schätzungen für die Modelle für Gesamtdeutschland und für die Region Nord sind in der folgenden Tabelle 1.4 gezeigt (Ost und Süd s. Anhang, Tab. A1.4). Die Darstellung erfolgt analog zu den Ergebnistabellen einfacher linearer Regressionen. Bei der Interpretation muss aber beachtet werden, dass die verschiedenen Spalten simultan geschätzt wurden und dass gleichzeitig die Kovarianzen zwischen den nur erklärenden Variablen (Ausgangssituation, unterer Teil der Tabelle) geschätzt wurden. Liest man die Tabelle nach Spalten von rechts nach links, so folgt man der unterstellten Kausalkette zwischen den endogenen Variablen. Um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass einerseits die Hypothese untersucht wird, dass die Agrarinvestitionsförderung den agrarstrukturellen Wandel beeinflusst und dass andererseits nach dem theoretischen Rahmen auch nicht ausgeschlossen werden kann, dass der Agrarstrukturwandel seinerseits die Fördermittelnachfrage beeinflusst, wurde die Entwicklung der Anzahl der Haupt- und Nebenerwerbsbetriebe in zwei Perioden betrachtet. Die Entwicklung zwischen 1999 und 2003 kann im Modell die Verteilung der Fördermittel beeinflussen, während andererseits die Fördermittel die Entwicklung in den Jahren 2003 bis 2007 beeinflussen könne. Die Schätzung eines eleganteren rekursiven Modells, in der die ambivalenten Zusammenhänge direkt hätten analysiert werden können, scheiterten an der Überparametrisierung und der deshalb fehlenden Identifizierbarkeit des Modells.

**Tabelle 1.4:** Schätzergebnisse im Modell für ganz Deutschland und für Norddeutschland

**Alle Landkreise Deutschlands**

beeinflussen └─┬─>	deinw06	derwt06	ln(dbip06)	dbws106	derwt106	dHE0307	dNE0307	ln(foerd)	dHE9903	dNE9903
Zu erklärende Variablen										
deinw										
derwt	<b>0.52</b> 7.8 *									
ln(dbip)	<b>0.01</b> 0.2	<b>0.51</b> 12.8 *								
dbws1			<b>0.11</b> 1.7							
derwt1		<b>0.18</b> 4.2 *		<b>0.53</b> 8.9 *						
dHE0307	<b>-0.14</b> -2.2 *	<b>-0.18</b> -3.5 *	<b>-0.05</b> -0.7	<b>0.00</b> 0.1	<b>0.08</b> 1.2					
dNE0307	<b>-0.10</b> -1.2	<b>-0.14</b> -1.9	<b>0.11</b> 1.2	<b>-0.07</b> -0.8	<b>-0.15</b> -1.6	<b>-0.40</b> -4.6 *				
ln(foerd)	<b>0.16</b> 2.4 *	<b>-0.07</b> -1.2	<b>0.14</b> 1.7	<b>-0.05</b> -0.8	<b>-0.01</b> -0.1	<b>0.18</b> 2.6 *	<b>0.04</b> 0.8			
dHE9903	<b>0.23</b> 3.1 *	<b>0.05</b> 0.9	<b>-0.28</b> -2.9 *	<b>-0.17</b> -2.0 *	<b>0.24</b> 2.7 *	<b>0.27</b> 3.4 *	<b>0.22</b> 3.9 *	<b>0.07</b> 1.0		
dNE9903	<b>0.14</b> 1.6	<b>0.00</b> -0.1		<b>-0.28</b> -3.0 *	<b>0.45</b> 4.6 *	<b>0.39</b> 4.4 *	<b>0.49</b> 8.6 *	<b>-0.16</b> -2.3 *	<b>0.20</b> 3.3 *	
Ausgangssituation:										
ln(bipeinw)	<b>0.19</b> 2.0 *	<b>0.41</b> 5.4 *	<b>0.11</b> 0.9		<b>-0.03</b> -0.3	<b>0.15</b> 1.4	<b>0.13</b> 1.6	<b>0.48</b> 5.1 *	<b>0.19</b> 2.4 *	<b>0.01</b> 0.1
erwteinw	<b>-0.15</b> -2.1 *	<b>-0.36</b> -6.0 *	<b>-0.01</b> -0.1		<b>0.07</b> 0.8	<b>-0.15</b> -1.8	<b>-0.07</b> -1.1	<b>-0.23</b> -3.2 *	<b>-0.11</b> -1.6	<b>0.02</b> 0.2
ln(erwth)			<b>0.27</b> 2.6 *	<b>0.86</b> 8.5 *	<b>-1.06</b> -11.6 *	<b>0.02</b> 0.2	<b>-0.06</b> -1.0	<b>-0.03</b> -0.4	<b>0.00</b> 0.1	<b>-0.15</b> -2.2 *
ln(bws1ha)	<b>-0.05</b> -0.8	<b>0.11</b> 2.0 *	<b>0.06</b> 0.6	<b>-1.12</b> -14.7 *	<b>0.18</b> 2.1 *	<b>-0.10</b> -1.3	<b>0.07</b> 1.3	<b>0.10</b> 1.4	<b>0.05</b> 0.8	<b>-0.09</b> -1.4
ln(mbetrgross)	<b>-0.31</b> -2.9 *		<b>0.14</b> 1.0	<b>0.15</b> 1.2	<b>-0.95</b> -7.3 *	<b>0.57</b> 4.9 *	<b>0.32</b> 3.9 *	<b>-0.24</b> -2.3 *	<b>0.64</b> 7.9 *	<b>0.69</b> 9.4 *
ln(hektar)	<b>0.13</b> 1.3	<b>0.08</b> 1.2	<b>0.03</b> 0.2	<b>-0.60</b> -5.7 *	<b>-0.45</b> -4.0 *	<b>-0.46</b> -4.5 *	<b>-0.24</b> -3.3 *	<b>0.76</b> 9.6 *	<b>-0.36</b> -5.4 *	<b>-0.70</b> -13.2 *
ln(einw)			<b>0.52</b> 8.0 *		<b>0.19</b> 3.2 *	<b>-0.11</b> -1.9 *	<b>-0.13</b> -3.1 *	<b>-0.05</b> -1.1	<b>-0.01</b> -0.1	<b>0.13</b> 2.8 *
ln(veschweinha)			<b>-0.13</b> -2.3 *	<b>0.01</b> 0.2	<b>0.11</b> 2.3 *	<b>-0.05</b> -1.2	<b>-0.03</b> -0.9	<b>0.03</b> 0.8	<b>-0.20</b> -5.9 *	<b>-0.04</b> -1.0
ln(kuhha)			<b>0.10</b> 1.1	<b>-0.20</b> -2.5 *	<b>0.12</b> 1.4	<b>-0.10</b> -1.3	<b>-0.02</b> -0.4	<b>0.07</b> 1.0	<b>0.08</b> 1.3	<b>0.10</b> 1.5
ln(antInpflbetr)			<b>-0.05</b> -0.8	<b>-0.13</b> -2.2 *	<b>0.37</b> 6.3 *	<b>-0.15</b> -2.8 *	<b>-0.08</b> -2.0 *	<b>0.04</b> 0.9	<b>0.03</b> 0.6	<b>0.01</b> 0.3
antmarktfr	<b>0.20</b> 2.2 *	<b>-0.13</b> -1.7	<b>-0.04</b> -0.5	<b>0.05</b> 0.6	<b>-0.03</b> -0.5	<b>-0.03</b> -0.5	<b>-0.15</b> -2.1 *	<b>0.23</b> 3.7 *	<b>-0.03</b> -0.5	
AntNe	<b>-0.12</b> -1.7		<b>0.25</b> 3.0 *	<b>-0.29</b> -3.9 *	<b>-0.22</b> -2.7 *	<b>0.42</b> 5.9 *	<b>-0.13</b> -2.5 *	<b>-0.04</b> -0.5	<b>0.46</b> 9.5 *	<b>-0.45</b> -10.6 *

**Landkreise der Region Nord**

beeinflussen └─┬─>	deinw06	derwt06	ln(dbip06)	dbws106	derwt106	dHE0307	dNE0307	ln(foerd)	dHE9903	dNE9903
Zu erklärende Variablen										
deinw										
derwt	<b>0.72</b> 4.6 *									
ln(dbip)	<b>0.28</b> 2.1 *	<b>0.45</b> 4.2 *								
dbws1	<b>-0.11</b> -0.5	<b>-0.11</b> -0.6	<b>0.58</b> 2.6 *							
derwt1	<b>-0.31</b> -2.2 *	<b>0.19</b> 1.5	<b>0.09</b> 0.5	<b>0.39</b> 4.6 *						
dHE0307	<b>0.40</b> 2.2 *	<b>-0.12</b> -0.7	<b>0.19</b> 0.9	<b>-0.24</b> -1.9	<b>-0.19</b> -1.0					
dNE0307	<b>-0.18</b> -0.5	<b>-0.65</b> -2.3 *	<b>0.50</b> 1.4	<b>-0.87</b> -4.6 *	<b>-0.75</b> -2.6 *	<b>-0.53</b> -2.9 *				
ln(foerd)	<b>-0.08</b> -0.4	<b>-0.05</b> -0.3	<b>-0.20</b> -1.0	<b>-0.15</b> -1.2	<b>0.33</b> 1.6	<b>-0.01</b> 0.0	<b>0.02</b> 0.2			
dHE9903	<b>0.73</b> 2.0 *	<b>0.59</b> 1.9	<b>-0.75</b> -1.9	<b>0.63</b> 2.7 *	<b>1.68</b> 5.5 *	<b>0.32</b> 1.6	<b>0.69</b> 5.8 *	<b>-0.19</b> -1.3		
dNE9903	<b>0.03</b> 0.1	<b>-0.30</b> -1.6	<b>0.22</b> 0.9	<b>-0.53</b> -4.0 *	<b>0.19</b> 0.9	<b>0.40</b> 2.9 *	<b>0.27</b> 2.8 *	<b>0.03</b> 0.2	<b>0.51</b> 5.7 *	
Ausgangssituation:										
ln(bipeinw)	<b>-0.23</b> -1.4	<b>0.30</b> 2.2 *	<b>0.11</b> 0.6	<b>-0.25</b> -2.4 *	<b>-0.22</b> -1.3	<b>0.17</b> 1.5	<b>-0.08</b> -0.9	<b>0.06</b> 0.5	<b>0.22</b> 2.3 *	<b>-0.25</b> -1.7
erwteinw	<b>-0.01</b> -0.1	<b>-0.38</b> -2.9 *	<b>-0.10</b> -0.6	<b>0.33</b> 3.2 *	<b>0.27</b> 1.7	<b>-0.12</b> -1.1	<b>0.09</b> 1.1	<b>-0.03</b> -0.3	<b>-0.19</b> -2.0 *	<b>0.24</b> 1.8
ln(erwth)	<b>-0.16</b> -0.5	<b>0.56</b> 2.4 *	<b>-0.14</b> -0.4	<b>0.55</b> 3.0 *	<b>-0.89</b> -3.3 *	<b>0.26</b> 1.4	<b>-0.06</b> -0.4	<b>-0.03</b> -0.2	<b>0.08</b> 0.5	<b>-0.31</b> -1.2
ln(bws1ha)	<b>-0.30</b> -1.0	<b>-0.51</b> -2.1 *	<b>0.71</b> 2.3 *	<b>-1.14</b> -10.2 *	<b>-0.17</b> -1.0	<b>-0.11</b> -0.9	<b>0.13</b> 1.4	<b>-0.06</b> -0.5	<b>-0.06</b> -0.6	<b>0.03</b> 0.2
ln(mbetrgross)	<b>-0.07</b> -0.3	<b>0.10</b> 0.4	<b>-0.61</b> -2.1 *	<b>0.31</b> 1.8	<b>-0.27</b> -1.0	<b>0.76</b> 4.9 *	<b>0.10</b> 0.9	<b>-0.28</b> -1.9	<b>-0.01</b> -0.1	<b>0.78</b> 4.3 *
ln(hektar)	<b>0.54</b> 1.4	<b>-0.26</b> -0.8	<b>1.20</b> 3.0 *	<b>-1.10</b> -5.3 *	<b>-0.68</b> -2.1 *	<b>-0.78</b> -4.1 *	<b>-0.06</b> -0.4	<b>0.66</b> 4.1 *	<b>-0.40</b> -2.9 *	<b>-0.86</b> -4.8 *
ln(einw)	<b>0.08</b> 0.6	<b>0.16</b> 1.3	<b>0.27</b> 1.7	<b>-0.02</b> -0.2	<b>0.43</b> 2.9 *	<b>-0.16</b> -1.7	<b>-0.10</b> -1.3	<b>-0.02</b> -0.2	<b>-0.08</b> -0.9	<b>0.24</b> 1.9
ln(veschweinha)	<b>0.19</b> 1.7	<b>0.12</b> 1.2	<b>-0.38</b> -3.1 *	<b>0.12</b> 1.7	<b>0.21</b> 1.8	<b>0.20</b> 2.7 *	<b>-0.01</b> -0.2	<b>0.16</b> 2.3 *	<b>-0.02</b> 0.3	<b>-0.20</b> -2.1 *
ln(kuhha)		<b>0.17</b> 1.0	<b>-0.34</b> -1.5	<b>0.05</b> 0.4	<b>-0.17</b> -0.7	<b>0.16</b> 1.0	<b>-0.11</b> -0.9	<b>-0.01</b> -0.1	<b>0.03</b> 0.2	<b>0.33</b> 1.6
ln(antInpflbetr)	<b>0.16</b> 1.2	<b>-0.19</b> -1.6	<b>0.11</b> 0.7	<b>0.17</b> 1.9	<b>0.17</b> 1.1	<b>-0.03</b> -0.3	<b>-0.12</b> -1.6	<b>0.13</b> 1.4	<b>-0.04</b> -0.4	<b>0.37</b> 3.1 *
antmarktfr	<b>-0.48</b> -2.5 *	<b>0.11</b> 0.5	<b>0.16</b> 0.5	<b>-0.27</b> -1.5	<b>-0.64</b> -2.2 *	<b>-0.04</b> -0.2	<b>-0.14</b> -1.0	<b>-0.12</b> -0.6	<b>0.33</b> 2.0 *	<b>-0.26</b> -1.0
AntNe	<b>-0.25</b> -1.3	<b>-0.43</b> -2.7 *	<b>0.23</b> 1.1	<b>-0.65</b> -6.8 *	<b>-0.47</b> -3.3 *	<b>0.16</b> 1.7	<b>-0.29</b> -4.9 *	<b>-0.13</b> -1.8	<b>0.19</b> 3.0 *	<b>-0.07</b> -0.8

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc CALIS)

Anmerkungen: Fett gedruckt ist der jeweilige Schätzkoeffizient, daneben angegeben jeweils der zugehörige t-Wert. Als signifikant mit Sternchen markiert sind Werte mit einem t-Wert >= 2.0

Die Entwicklung der Anzahl der Betriebe in den Jahren 1999 bis 2003 steht demnach in Tabelle 1.4 ganz rechts, da angenommen wird, dass sie die aktuellen Entwicklungen zwar beeinflusst, selbst davon aber unbeeinflusst ist. Auf der anderen Seite steht ganz links die Entwicklung der Anzahl der Einwohner als Resultante aus allen anderen Einflussgrößen des Modells. Eine Möglichkeit, die Tabelle zu lesen besteht darin, eine Spalte nach der anderen durchzugehen und abzulesen, durch welche anderen Einflüsse der jeweilige zu erklärende Effekt direkt beeinflusst wird. Man kann die Tabelle auch Zeile für Zeile lesen und erfährt, welche anderen Parameter in direktem Zusammenhang mit einem bestimmten Einfluss stehen. Dabei wird deutlich, dass dem AFP zwar im gesamtdeutschen Model positive signifikante direkte Effekte auf die Entwicklung der Zahl der Haupterwerbsbetriebe (relevant vor allem für Süddeutschland) und der Entwicklung der Zahl der Einwohner (vor allem aufgrund der ostdeutschen Daten) zugeschrieben wird, dass aber für den Norden keine signifikante Förderwirkung identifiziert werden kann. Für die Bewertung struktureller Zusammenhänge ist es aber essentiell, längeren Kausalketten und damit die indirekten Zusammenhänge zu analysieren. Um diese zu verdeutlichen werden in der folgenden Abbildung 1.3 ausgewählte Zusammenhänge als Pfaddiagramme dargestellt (Zusammenhänge für Süd und Ost s. Anhang, Abb. A1.3).

In der linken oberen Abbildung zeigt sich, dass die Entwicklung des Bruttoinlandsprodukts (BIP) in den ländlichen Regionen Norddeutschlands vor allem positiv von der Verfügbarkeit landwirtschaftlicher Nutzfläche<sup>2</sup> und der Bruttowertschöpfung der Landwirtschaft und ihrer Entwicklung abhängt. Die Ambivalenz der Zusammenhänge rührt daher, dass eine gute Verfügbarkeit landwirtschaftlicher Flächen und eine hohe Wertschöpfungsintensität der Landwirtschaft ihrerseits zu einer negativen Entwicklung der BWS der Landwirtschaft führen. Nur wenn die Faktoren Fläche, Arbeit und Kapital effizient verteilt sind, führt daher eine hohe Produktionsintensität zu einer positiven Entwicklung des regionalen Bruttoinlandsproduktes. Die Entwicklung des BIP ist von großer Bedeutung, denn die Höhe des BIP je Einwohner in der Ausgangssituation ist entscheidend für die weitere wirtschaftliche Entwicklung der Landkreise. Ein hohes BIP und eine positive Entwicklung desselben bedingen beide eine positive Beschäftigungsentwicklung und diese ihrerseits wirkt stabilisierend auf die Entwicklung der Einwohnerzahlen. Wie in der Landwirtschaft so gilt aber auch allgemein: beruht das hohe BIP auf einer zu hohen Be-

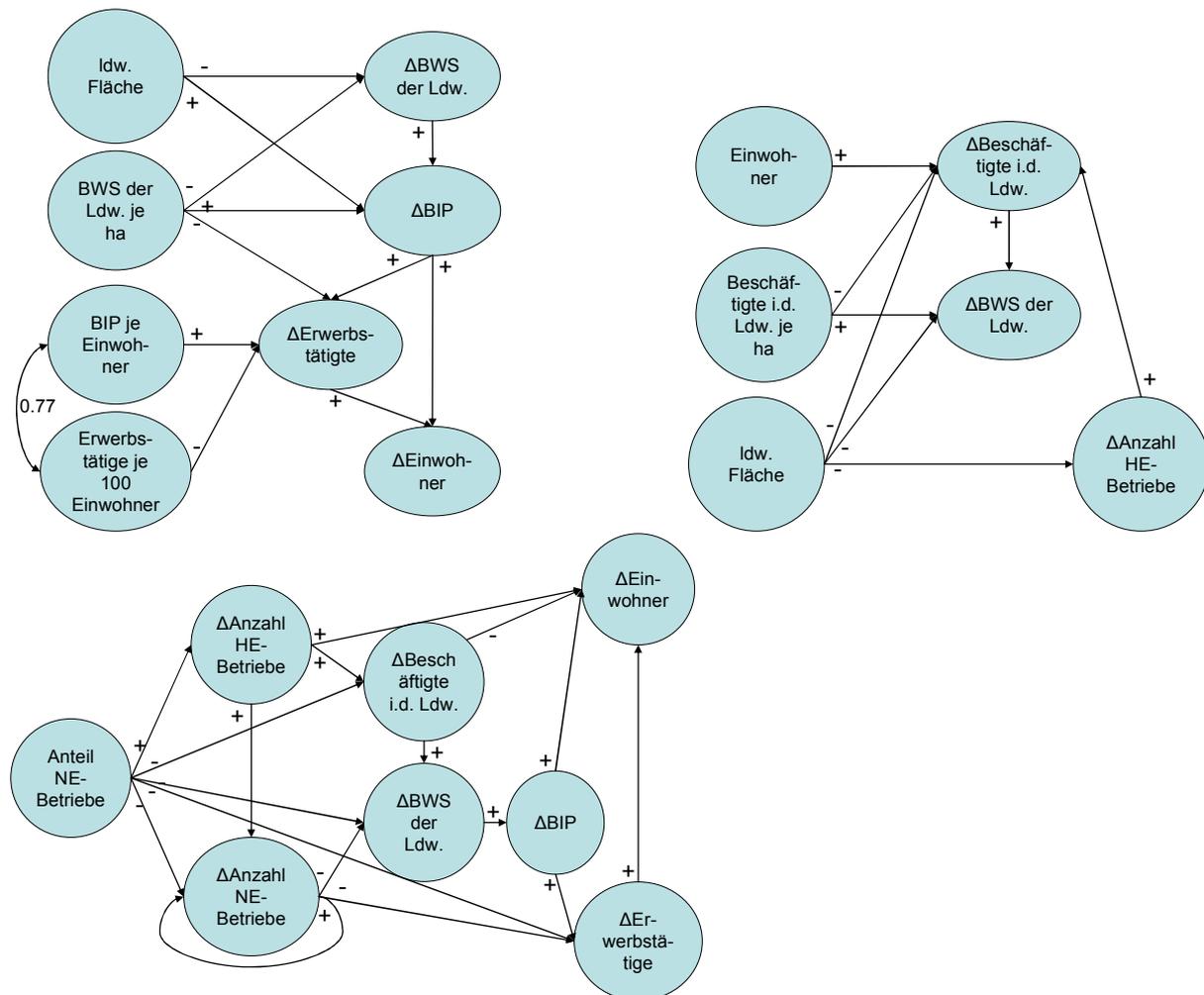
---

<sup>2</sup>

Indem die Korrelationen zwischen den exogenen Variablen in der Regression mit in Betracht gezogen werden, muss die Anzahl der Einwohner als Einwohner bei gegebener Flächenausstattung, die auch ins Modell einfließt interpretiert werden und damit als Einwohnerdichte. Andersherum kann die Größe der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Relation zur Bevölkerungszahl interpretiert werden und drückt damit zu einem gewissen Grad auch aus, wie stark ein Landkreis vor allem agrarisch geprägt ist. Diese Vorgehensweise, in der die Bevölkerung und die Flächenausstattung nicht von vornherein verrechnet wurden, wurde gewählt, um einen absoluten Bezugspunkt für die zu erklärenden absoluten Veränderungen zu gewährleisten und reine Größeneffekte zu isolieren.

schäftigung, geht es also mit einer vergleichsweise geringen Arbeitsproduktivität<sup>3</sup> einher oder sind die regionalen Arbeitskapazitäten nahezu ausgeschöpft, so wirkt sich das negativ auf die weitere Entwicklung der Arbeitsmarktsituation im Landkreis aus.

**Abbildung 1.3:** Grundlegende regionalwirtschaftliche Zusammenhänge nach dem Schätzmodell



Quelle: Eigene Darstellung

Die wirtschaftliche Entwicklung in der Landwirtschaft wird im der rechten oberen Diagramm in Abbildung 1.3 in ihren Zusammenhängen dargestellt. Eine gute Ausstattung mit landwirtschaftlicher Nutzfläche ist in den ländlichen Landkreisen des Nordens zwar güns-

<sup>3</sup> Auch hier wird wieder deutlich, dass aufgrund der Korrelationen zwischen den exogenen Variablen jeweils die Nettoeffekte interpretiert werden müssen. Es ist also nicht die hohe Beschäftigung per se, die sich negativ auf die Entwicklung auswirkt, sondern es ist die hohe Beschäftigung in Relation zum BIP. Der Doppelpfeile zeigt die hohe Korrelation zwischen beiden auf und verdeutlicht das Problem.

tig für die Entwicklung der gesamten regionalen Wirtschaft (s. Abbildung links oben), sie steht aber in negativem Zusammenhang mit der sektoralen Entwicklung gemessen an der Entwicklung der BWS und der Beschäftigung in der Landwirtschaft und der Anzahl der Haupterwerbsbetriebe. Auch mit einem hohen Beschäftigungsniveau in der Ausgangssituation geht eine stärkere Abnahme der Beschäftigung in der Landwirtschaft einher. Andererseits stabilisiert sie aber auch die BWS der Landwirtschaft. Die Beschäftigung in der Landwirtschaft wird durch eine hohe Bevölkerungsdichte stabilisiert und wirkt sich ihrerseits positiv auf die Entwicklung der BWS aus. Aus diesem Grund ist die Wirkung einer hohen Beschäftigungszahl in der Landwirtschaft in der Ausgangssituation auf die Entwicklung der BWS der Landwirtschaft ambivalent und hängt von der allokativen Effizienz des Faktoreinsatz ab. Eine positive Entwicklung der Anzahl der Haupterwerbsbetriebe stabilisiert daher zwar kurzfristig die Erwerbstätigkeit in der Landwirtschaft, die beschäftigungsstabilisierende Wirkung einer Strukturkonservierung kann aber nicht als nachhaltig angesehen werden.

In der unteren Graphik in Abbildung 1.3 werden die Betriebsstrukturellen zusammenhänge nochmals genauer analysiert. Nebenerwerbsbetriebe entwickeln sich demnach vor allem dort, wo eine relativ konservierende Entwicklung unter den Haupterwerbsbetrieben zu beobachten ist. Es handelt sich dabei teilweise um einen selbstverstärkenden Effekt. Ein hoher Anteil an Nebenerwerbsbetrieben bzw. eine positive Entwicklung der Nebenerwerbslandwirtschaft wirken sich negativ auf die Beschäftigungssituation und die Wertschöpfung in der Landwirtschaft aus. Aufgrund dieser Zusammenhänge muss der positive Effekt einer Stabilisierung der Haupterwerbsbetriebe auf die Beschäftigung in der Landwirtschaft und die Entwicklung der Anzahl der Einwohner auch vorsichtig beurteilt werden, denn der hemmende Einfluss auf die betriebliche Entwicklung der HE-Betriebe darf nicht unterschätzt werden.

Die geschätzte Varianz der endogenen Variablen wird dazu genutzt zu beurteilen, wie hoch der Erklärungsgehalt des Modells in Bezug auf die einzelnen Größen ist. Dazu wird die verbleibende Varianz im Modell von der Varianz in der Ausgangsmatrix (Tabelle 1.2) bzw., wenn mit Korrelationen gearbeitet wird wie im vorliegenden Fall, von eins abgezogen. Die Residualgröße entspricht der erklärten Varianz (Tabelle 1.5; für Ost und Süd s. Anhang, Tab. A1.5).

**Tabelle 1.5:** Erklärte Varianz der einzelnen Parameter der Modelle

	Änderung seit 1999 ...	Alle	Nord
deinw	... der Einwohnerzahl	0.67	0.78
derwt	... der Erwerbstätigenzahl	0.72	0.83
ln(dbip)	... des BIP (Mill. Euro)	0.53	0.71
dbws1	... der BWS d. Ldw. (Mill. Euro)	0.65	0.89
derwt1	... der Erwerbstätigenzahl in der Ldw.	0.62	0.69
dHE0307	... der Zahl der HE-Betriebe (2003 bis 2007)	0.66	0.86
dNE0307	... der Zahl der NE-Betriebe (2003 bis 2007)	0.82	0.92
dHE9903	... der Zahl der HE-Betriebe (1999 bis 2003)	0.78	0.89
dNE9903	... der Zahl der NE-Betriebe (1999 bis 2003)	0.76	0.73
ln(foerd)	Fördervolumen 2000-2006 (Mill. Euro)	0.72	0.86
Durchschnitt		0.69	0.82

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc CALIS)

Im Modell wird mit 82 % vor allem für die Region Nord ein großer Teil der Varianz der endogenen Variablen erklärt, was darauf hindeutet, dass es einen Großteil der relevanten Zusammenhänge erfasst. Man kann schließen, dass gerade in Norddeutschlands ländlichen Regionen die wirtschaftliche Entwicklung gut durch die Betrachtung der Landwirtschaft auf der einen und der anderen Sektoren auf der anderen Seite beschrieben werden kann, während im Süden und im Osten die Zusammenhänge komplexer zu sein scheinen. Aufgrund der Endogenitätsprobleme und der geringen Anzahl von Beobachtungseinheiten (Landkreisen) und der fehlenden Möglichkeit ein entsprechend komplexes Modell auch mit rekursiven Termen zu schätzen sollten die Ergebnisse des Modells weniger als endgültig angesehen werden, sondern als ein Schritt zu einem besseren Verständnis der komplexen Zusammenhänge in der regionalen Entwicklung ländlicher Räume. Sie können trotz ihrer Unsicherheiten zur Unterstützung einer rationalen Politikgestaltung dienen.

## 2 Loglineare Analyse der Antworten der Betriebsleiterbefragung

Die Betriebsleiter, die angegeben hatten, in ihrem Betrieb bestünden wesentliche Hemmnisse für weitere Investitionen, waren in der Betriebsleiterbefragung gebeten worden, aus einer Liste mit neun denkbaren Investitionshindernissen ein bis drei zutreffende Hindernisse auszuwählen. Mithilfe einer loglinearen Analyse wurde geprüft, ob es zwischen den Nennungen der Probleme

- fehlende liquide Eigenmittel (Liquidität),
- geringe Kreditsicherheiten (Sicherheiten),
- geringe Rentabilität möglicher Investitionen (Rentabilität),

- geringe Flächenverfügbarkeit (Fläche) und
- hohes Pachtpreisniveau (Pacht)

einen Zusammenhang gibt. In die Analyse einbezogen wurden nur die Antworten der Landwirte, die angegeben hatten, dass sie gerne mehr wachsen wollten, als sie es aktuell realisieren können. Ausgehend von einer Häufigkeitstabelle wird in loglinearen Modellen die beobachtete Häufigkeit von Nennungen durch die Besetzung der einzelnen Klassen und den Zusammenhang zwischen der Besetzung dieser Klassen erklärt. Wären also Liquidität, Sicherheiten, Rentabilität, Fläche und Pacht voneinander unabhängige Problemkategorien, so ließen sich die beobachteten Nennungen alleine durch die Einzelwahrscheinlichkeiten der Nennung jeder einzelnen Kategorie erklären. Sind die Problemkategorien aber nicht voneinander unabhängig, so muss man für die Erklärung der beobachteten Verteilung berücksichtigen, dass z.B. mit der Nennung des Problembereichs „Pacht“ die Wahrscheinlichkeit der Nennung des Problembereichs „Fläche“ steigt, da die Besetzung der Problemklasse sonst über- oder unterschätzt wird. Geschätzt werden die Zusammenhänge hier mit der Maximum-Likelihood-Methode. Ausgangspunkt der Analyse ist eine Häufigkeitstabelle, die abbildet, wie oft die einzelnen Kategorien und eine Kombination der Kategorien besetzt ist. Diese Häufigkeitstabelle wird für die Antworten der Betriebsleiter in den westlichen Bundesländer in der folgenden Tabelle 2.1 abgebildet (Ost s. Anhang).

Geschätzt werden im vorliegenden Fall Zusammenhänge bis zur 3. Ordnung, also maximal Dreifachinteraktionen. Der Log-Likelihood-Test ergibt, dass damit die beobachtete Verteilung annähernd so gut erklärt wird, wie mit einem gesättigten Modell mit Interaktionen höherer Ordnung.

**Tabelle 2.1:** Häufigkeitstabelle der Problemkategorien in der Betriebsleiterbefragung

Problemklasse					Nennungen	
Liqui- dität	Sicher- heiten	Renta- bilität	Fläche	Pacht	Anzahl	Anteil (%)
					168	17.8
				ja	23	2.4
			ja		108	11.4
			ja	ja	193	20.4
		ja			43	4.6
		ja		ja	14	1.5
		ja	ja		27	2.9
		ja	ja	ja	23	2.4
	ja				2	0.2
	ja			ja	2	0.2
	ja		ja		5	0.5
	ja		ja	ja	8	0.8
	ja	ja			1	0.1
	ja	ja	ja		1	0.1
ja					74	7.8
ja				ja	22	2.3
ja			ja		42	4.4
ja			ja	ja	60	6.4
ja		ja			34	3.6
ja		ja		ja	7	0.7
ja		ja	ja		20	2.1
ja		ja	ja	ja	12	1.3
ja	ja				25	2.6
ja	ja			ja	7	0.7
ja	ja		ja		6	0.6
ja	ja		ja	ja	5	0.5
ja	ja	ja			7	0.7
ja	ja	ja		ja	2	0.2
ja	ja	ja	ja	ja	3	0.3
					944	100.0

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc FREQ)

In der Typ-3-Analyse wird überprüft, durch das Weglassen welcher Parameter das Modell gemessen am Log-Likelihood signifikant an Erklärungskraft verlöre. Die folgende Tabelle 2.2 zeigt, dass eine ganze Reihe von Termen weder direkt noch in Termen höherer Ordnung signifikant sind (fett gedruckt) (Ost s. Anhang).

**Tabelle 2.2:** Signifikanz der einzelnen Terme für das Modell

	Chi-Quadrat	Pr > ChiSq
Liquidität	1.11	0.293
Sicherheiten	159.03	<.0001
Liquidität*Sicherheiten	12.74	0.000
Rentabilität	22.7	<.0001
Liquidität*Rentabilität	0.69	<b>0.407</b>
Sicherheiten*Rentabilität	0.18	<b>0.675</b>
Liquidität*Sicherheiten* Rentabilität	0.04	<b>0.851</b>
Fläche	2.17	0.141
Liquidität*Fläche	8.38	0.004
Sicherheiten*Fläche	0.11	0.736
Liquidität*Sicherheiten* Fläche	3.88	0.049
Rentabilität* Fläche	0.02	0.890
Liquidität*Rentabilität* Fläche	1.67	<b>0.196</b>
Sicherheiten*Rentabilität*Fläche	1.68	<b>0.195</b>
Pacht	5.85	0.016
Liquidität*Pacht	2.25	0.134
Sicherheiten*Pacht	0.41	<b>0.520</b>
Liquidität*Sicherheiten* Pacht	1.95	<b>0.162</b>
Rentabilität* Pacht	0.15	<b>0.702</b>
Liquidität*Rentabilität* Pacht	2.36	<b>0.124</b>
Sicherheiten*Rentabilität*Pacht	0.09	<b>0.765</b>
Fläche*Pacht	11.44	0.001
Liquidität*Fläche*Pacht	3.58	0.059
Sicherheiten*Fläche*Pacht	1.64	<b>0.200</b>
Rentabilität* Fläche*Pacht	8.18	0.004

Anmerkung: Fett gedruckt sind Terme, die weder direkt noch als Bestandteil eines Term höherer Ordnung signifikant sind.

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc GENMOD)

Es fällt auf, dass fast alle Terme höherer Ordnung, die nicht „Fläche“ enthalten, insignifikant sind. Man kann daraus schließen, dass der Faktor Fläche in allen anderen Problembereichen Erklärungswert hat, bzw. dass ohne Beachtung der Flächenverfügbarkeit die anderen Problembereiche außer Liquidität und Sicherheiten isoliert nebeneinander stehen. Die konkreten Zusammenhänge werden in der folgenden Tabelle 2.3 dargestellt (Ost s. Anhang).

**Tabelle 2.3:** Signifikanz der einzelnen Terme für das Modell

Intercept				0.9
Liquidität	1			0.0
Sicherheiten	0			2.3 *
Liquidität*Sicherheiten	1	0		-0.8
Rentabilität	0			1.2
Liquidität*Rentabilität	1	0		-0.5
Sicherheiten*Rentabilität	0	0		0.8
Liquidität*Sicherheiten*Rentabilität	1	0	0	0.2
Fläche	0			-1.7 °
Liquidität*Fläche	1	0		1.7 *
Sicherheiten*Fläche	0	0		1.0
Liquidität*Sicherheiten*Fläche	1	0	0	-1.3 *
Rentabilität*Fläche	0	0		-0.1
Liquidität*Rentabilität*Fläche	1	0	0	0.5
Sicherheiten*Rentabilität*Fläche	0	0	0	-1.2
Pacht	0			-0.5
Liquidität*Pacht	1	0		1.7 *
Sicherheiten*Pacht	0	0		0.5
Liquidität*Sicherheiten*Pacht	1	0	0	-1.0
Rentabilität*Pacht	0	0		-0.3
Liquidität*Rentabilität*Pacht	1	0	0	-0.6
Sicherheiten*Rentabilität*Pacht	0	0	0	-0.3
Fläche*Pacht	0	0		0.5
Liquidität*Fläche*Pacht	1	0	0	-0.6 *
Sicherheiten*Fläche*Pacht	0	0	0	0.8
Rentabilität*Fläche*Pacht	0	0	0	1.1 **

Irrtumswahrscheinlichkeiten: °:  $\leq 10\%$ ; \*:  $\leq 5\%$ ; \*\*:  $\leq 1\%$

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc GENMOD)

Die Parameter und ihre Signifikanzen zeigen an, inwiefern die angegebenen Konstellationen auf die beobachteten Häufigkeiten einwirken. Ist Fläche kein Problem, so ist Liquidität signifikant häufiger ein Problem als bei Flächenknappheit. Vermutlich fließt ein größerer Teil des liquiden Kapitals in die Bezahlung von Flächen. Gleichzeitig sind Sicherheiten bei mangelnder Liquidität und gleichzeitig guter Flächenverfügbarkeit noch seltener eine Wachstumsrestriktion als sonst. Die Liquiditätsprobleme aufgrund schnellen Flächenwachstums sollten also mithilfe von Fremdfinanzierung überwunden werden können. Auch wenn die Pacht kein Problem ist, ist es die Liquidität eher. Unter diesen Umständen ist allerdings häufiger auch die Flächenverfügbarkeit eingeschränkt. Stellen sowohl Flächenverfügbarkeit als auch die Pachthöhe keine Wachstumsrestriktionen dar, so ist auch die Rentabilität seltener Problem. Strukturelle Probleme bedingen also wahrscheinlich

Rentabilitätsprobleme. Insgesamt zeigen die Ergebnisse die zentrale Bedeutung der Situation auf dem Bodenmarkt für die Situation der Betriebe.

### **3 Auswertung der Expertenbefragung**

#### **3.1 Erläuterungen zur Datenbearbeitung**

Vorgestellt wird im länderübergreifenden Bericht lediglich die Expertenbefragung für die alten Bundesländer. Hier gab es keine regionale Aufteilung. Für die Expertenbefragung in den neuen Bundesländern wird auf die Berichte und Materialbände für die entsprechenden Bundesländer verwiesen. Die Experten waren gebeten worden, vorgegebene Aussagen zur Situation der Betriebe in ihrem Landkreis auf einer siebenstufigen Skala zu bewerten. Der Skalenwert 1 entsprach dabei meist der Wertung „(fast) nie“ oder „in (fast) jedem Fall“ während 7 mit „(fast) immer“ bzw. „in (fast) jedem Fall“ belegt war. Bei diesen Experteneinschätzungen handelt es sich um subjektive Wertungen. Es besteht daher die Möglichkeit, dass die Einschätzungen der Experten zu ungenau sind, um mit ihrer Hilfe regionale Unterschiede herausarbeiten zu können. Durch das im Folgenden kurz beschriebene Verfahren ist es aber weitgehend gelungen, die Validität der Einschätzungen sicher zu stellen: Danach ist die Einschätzung der Experten annähernd einhellig, oder Unterschiede in den Wertungen können durch regionale Bedingungen (teilweise) erklärt werden.

Für 61 Kreise lag mehr als eine Expertenmeinung vor. Für diese 61 Kreise wurde die Gültigkeit der Annahme nachweisbarer regionaler Unterschiede mithilfe einer Varianzanalyse überprüft. In den Rohdaten gab es eine Reihe von Aussagen, für die signifikante Unterschiede zwischen den Landkreisen nicht festgestellt werden konnten, sei es, weil die Einschätzung der Experten überall fast gleich war, oder aber die Einschätzungen von Experten innerhalb eines Kreises zum Teil weiter auseinander lagen als die Einschätzungen von Experten verschiedener Kreise.

Einschätzungen, die den Mittelwert in einem Kreis um mehr als zwei Punkte verändern, wurden als Ausreißer entfernt. Im Schnitt wurden 21 von 145 Angaben je Frage aussortiert. Deshalb kann insgesamt auch für die Landkreise mit nur einer Expertenmeinung bei 15% der Antworten mit fehlerhaften Einschätzungen gerechnet werden. Nach Entfernen der Ausreißer befanden sich durchschnittlich immer noch mehr als zwei Beobachtungen je Landkreis im Test-Datensatz. Die Unterschiede zwischen den Kreisen in den Einschät-

zungen waren nun aber überall hochsignifikant<sup>4</sup>, außer für einige Variablen mit einer insgesamt geringen Gesamtvarianz.

Aus den verbleibenden Werten wurde für jeden Kreis ein Durchschnittswert errechnet. Die 245 Expertenmeinungen wurden so zu einer Beschreibung von 145 Kreisen zusammengefasst. Auch die im Folgenden nur zum Teil dargestellten Analysen der Experteneinschätzungen mithilfe von Informationen zu den Landkreisen aus der Sekundärstatistik bestätigten durch die befriedigenden  $R^2$ -Werte von um 25 % die Validität der Einschätzungen. Ein weiterer Schritt auf dem Weg zur Erhöhung der Validität der subjektiven Experteneinschätzung bestand in der Bildung von Faktoren aus den einzelnen Bewertungen verschiedener Aussagen.

### 3.2 Faktorbildung

Der Fragebogen bestand aus sehr vielen Einzeleinschätzungen. Diese Einzeleinschätzungen beziehen sich zum Teil auf gemeinsame Sachgebiete, wie etwa die Investitionstätigkeit von Landwirten. Da davon ausgegangen werden kann, dass die Einzeleinschätzungen zu gemeinsamen Sachgebieten nicht inhaltlich voneinander unabhängig sind, wird in der Faktoranalyse versucht, sie zu weniger Faktoren zu kondensieren, die trotz ihrer geringeren Anzahl einen möglichst hohen Anteil der Varianz in den Einzeleinschätzungen erklären. Die Bedeutung der subjektiven Einschätzungen nimmt in den Faktoren gegenüber den Einzeleinschätzungen ab. Aufgrund der unterstellten Messfehler, die sich aus der Subjektivität der Einschätzungen ergeben, wurde eine Hauptachsenanalyse (im Gegensatz zu einer Hauptkomponentenanalyse) durchgeführt. Damit wird von vorneherein unterstellt, dass es nicht möglich ist, die gesamte Varianz der Einschätzungen durch die erzeugten Faktoren zu erklären, die erwarteten Kommunalitäten sind also kleiner als eins. Aus diesem Grund findet in der Bestimmung der Anzahl der Faktoren auch nicht in erster Linie das Kaiser-Kriterium Anwendung, nach dem nur Faktoren herangezogen werden sollten, die einen Eigenwert von mindestens eins haben (Backhaus et al., 2003). Vielmehr wurde über die Anzahl der zu extrahierenden Faktoren in einer Abwägung zwischen Kaiser-Kriterium, Scree-Test (ebd.) und inhaltlichen und Plausibilitätsüberlegungen entschieden.

In den weiteren Auswertungen für den Evaluationsbericht wurde aus einer ganzen Reihe gebildeter Faktoren auf sieben zurück gegriffen, die im Folgenden genauer beschrieben werden sollen. Diese Faktoren stammen zum einen aus einer Gruppe von Faktoren aus der Expertenbefragung, die die bisherigen Wachstumsstrategien der Betriebe in der Region

---

<sup>4</sup> Die Hypothese, dass die Unterschiede zwischen den Kreisen gleich null ist, konnte im F-Test mit einer Fehlerwahrscheinlichkeit unter 1 % abgelehnt werden

beschreiben, zum zweiten aus einer Gruppe von Faktoren, die die Opportunitäten der Betriebe in den Regionen beschreiben und zum dritten aus den Faktoren, die die Wirkungsrichtung des AFP zusammenfassen. Sie werden im Folgenden nacheinander beschrieben.

### ***Faktoren zu den bisherigen betrieblichen Wachstumsstrategien in der Region***

Die Wertung folgender Aussagen wurden als beschreibende Variablen möglicher Wachstumsstrategien in einer Faktoranalyse zusammen gefasst (Variablennamen in Klammern):

- „Die Betriebe in der Region kooperieren auch formell, also vertraglich abgesichert, untereinander“ (koop).
- „Die Kooperationen dienen dem Ziel
  - ... der betrieblichen Spezialisierung in jeweils unterschiedlichen Betriebszweigen. (kospez),
  - ... der Nutzung positiver Größeneffekte in einem gemeinsamen Betriebszweig (kogross),
  - ... einer besseren Verhandlungsposition gegenüber Zulieferern und/oder Abnehmern (kokauf),
  - ...der Aufnahme außerbetrieblicher Arbeit mindestens einer der Partner (kojob),
  - ...die Einstellung von Fremd-Ak zu vermeiden.“ (kofak).
- „In den großen Betrieben der Region werden Fremd-Ak beschäftigt. Das gilt für
  - ...Futterbaubetriebe (fakfutterb),
  - ...Veredlungsbetriebe (fakveredl),
  - ...Marktfruchtbetriebe (fakmarktfr),
  - ...Mischbetriebe“ (fakmisch).
- „Um ihre Entwicklungsfähigkeit zu erhalten müssten die Haupterwerbsbetriebe mehr investieren in
  - ... Gebäude (invgeb),
  - ... Technik“ (invtech).
- „Die Nachfrage nach Flächen übersteigt das Flächenangebot“ (Boden).

Insgesamt wurden die 13 Einzeleinschätzungen zu fünf Faktoren zusammen gefasst. Um die Interpretierbarkeit der Faktoren zu erhöhen, wurde eine Faktorrotation vorgenommen, in deren Folge die Faktorladungsmatrix einer Einfachstruktur, in der die einzelnen Items jeweils nur auf einen Faktor hoch laden (Backhaus et al., 2003), sehr nahe kam. Die größten Restvarianzen verbleiben bei den Items „invgeb“, „invtech“ und „Boden“. Allerdings ist auch hier die Erklärung von etwa 30 % angesichts des hohen vermuteten Messfehlers noch als akzeptabel anzusehen. In der Residuenmatrix zur Ausgangskorrelationsmatrix

sind nur wenige Werte knapp über 0.075, so dass die Korrelationsmatrix recht gut reproduziert wird (Backhaus et al., 2003).

Das Ergebnis wird in der folgenden Tabelle 3.1 dargestellt, wobei Ladungen kleiner 0.3 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht angegeben werden. Die Items zur Kooperation laden alle hoch auf einen gemeinsamen Faktor. Das gleiche gilt für die Items zur Beschäftigung von Fremd-Ak außer dem Einsatz von Fremd-Ak im Marktfruchtbau, der einen Faktor für sich bildet. Die Einschätzungen, dass mehr in Gebäude bzw. in Technik investiert werden müsste, laden auch gemeinsam hoch auf einen Faktor und das Item „Boden“ bildet praktisch einen eigenen Faktor. In die Evaluation eingeflossen ist zur Abschätzung von „Investitionsdefiziten“ in den Landkreisen der Faktor F\_swinv.

**Tabelle 3.1:** Signifikanz der einzelnen Terme für das Modell

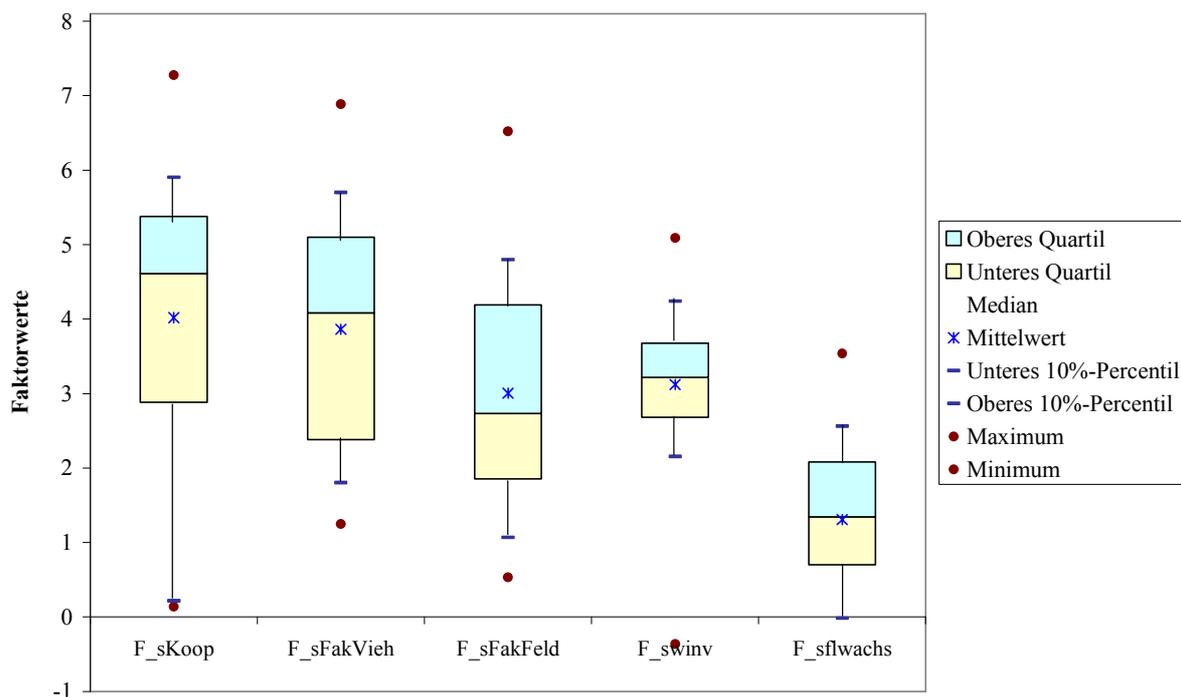
Variablen Bedeutung		Faktoren				
		F_sKoop	F_sFakVieh	F_sFakFeld	F_swInv	F_sflwachs
kogross	Kooperation für Wachstum	0.90	.	.	.	.
kokauf	Kooperation für bessere Marktposition	0.83	.	.	.	.
kofak	Kooperation um Fak zu vermeiden	0.83	.	.	.	.
kojob	Kooperation für außerbetriebliche Arbeit	0.72	.	.	.	.
kospez	Kooperation für Spezialisierung	0.67	.	.	.	.
koop	Kooperation	0.62	.	.	.	0.31
fakfutterb	Fak in Futterbau-betrieben	.	0.69	.	.	.
fakveredl	Fak in Veredlungs-betrieben	.	0.66	.	.	.
fakmarktfr	Fak in Markt-fruchtbetrieben	.	.	0.68	.	0.35
fakmisch	Fak in Mischbetrieben	.	0.43	0.51	.	.
invgeb	Investition in Gebäude	.	.	.	0.51	.
invtech	Investition in Technik	.	.	.	0.50	.
Boden	Flächennachfrage	.	.	.	.	0.51
<b>Faktoren</b>	<b>Bedeutung:</b>	Koop-eration	Fak in der Viehhaltung	Fak im Ackerbau	geringe In-vestitionen	Flächen-wachstum

Anmerkung: Faktorladungen kleiner 0.3 sind nicht angegeben

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc FACTOR)

Die Verteilung der Faktorwerte wird in der folgenden Abbildung 3.1 dargestellt. Es zeigt sich, dass die Bedeutung von Kooperationen und der Beschäftigung von Fremd-Ak in der Viehhaltung ein mittleres Niveau hat. Weniger Bedeutung hat die Beschäftigung von Fremd-Ak in Marktfruchtbetrieben. Auch Investitionsdefizite werden in geringerem bis mittlerem Umfang festgestellt, so dass viele Betriebe wohl eine kapitalintensive Entwicklung genommen haben. Das Flächenwachstum ist als Strategie von geringerer Bedeutung.

**Abbildung 3.1:** Verteilung der Faktorwerte



Quelle: Eigene Darstellung

### ***Faktoren zu den Opportunitäten der Betriebe in der Region***

Um die Opportunitäten, die sich Betrieben in einer Region stellen, zu bewerten, wurden die folgenden Aussagen und ihre Bewertungen durch die Experten in Faktoren zusammengefasst (Variablennamen in Klammern):

- „Die Rentabilität von entwicklungsnotwendigen Investitionen wäre hier ohne Agrarinvestitionsförderung in Frage gestellt in den Produktionsrichtungen
  - ... Futterbau (rentfutterb),
  - ... Veredlung (rentveredl),
  - ... Marktfruchtbau (rentmarktfr),
  - ... Sonderkulturen und Gartenbau“ (rentsonder).

- „Die Nachfrage nach Flächen übersteigt das Flächenangebot“ (Boden).
- „Der Wechsel in den Nebenerwerb ist eine Reaktion auf fehlende Wachstumsmöglichkeiten durch einen angespannten Bodenmarkt“ (wenewachs).
- „Die notwendige Einstellung von Fremd-Ak bedeutet vor allem deshalb ein Wachstumshindernis, weil das notwendige sprunghafte Wachstum nicht möglich ist“ (faksprung).
- „Es müsste mehr investiert werden in neue Betriebszweige“ (invdiv).
- „Die Haupterwerbsbetriebe haben zusätzliche Einkommensquellen neben dem landwirtschaftlichen Betrieb“ (zuseink).
- „Wenn ein Landwirt hier außerbetriebliche Arbeit sucht, findet er auch welche“ (jobang).
- „Wenn Betriebe zuwenig investieren, so liegt das an der Risikoscheu der Banken“ (kbank).

Insgesamt wurden die 11 Einzeleinschätzungen zu vier Faktoren zusammen gefasst. Die Faktorrotation führte auch hier zu einer gut interpretierbaren Einfachstruktur. Die höchste erklärte Varianz ergibt sich mit mindestens 40 % für die Rentabilitätseinschätzungen der Experten, für die anderen Items ergibt sich eine erklärte Varianz von jeweils etwa 30 %. Auch in dieser Analyse liegen nur wenige der Residuen aus geschätzter Korrelationsmatrix und Ausgangsmatrix bei über 0.075, maximal bei 0.1.

Das Ergebnis wird wie oben in der folgenden Tabelle 3.2 dargestellt. Auch hier ist die Interpretation recht einfach möglich. Die Rentabilitätseinschätzungen laden alle hoch auf einen Faktor. Das gleiche gilt für die Items zu Wachstumsmöglichkeiten und Flächenverfügbarkeit. Der Faktor, auf den die als zu gering empfundene Investition in neue Betriebszweige (invdiv) und die Bedeutung zusätzlicher Einkommensquellen für die Betriebe laden, wird als eine Abbildung der Investitionsmöglichkeiten nicht nur in quantitativer sondern auch in qualitativer Hinsicht interpretiert. Der letzte Faktor stellt die ökonomischen Rahmenbedingungen in der Region dar und damit auch die Möglichkeiten der Betriebe, außerlandwirtschaftliches Einkommen bzw. Kapital zu erhalten. Drei dieser Faktoren, F\_RentLdw, F\_Bodenm und F\_job werden in den Analysen zur Evaluation verwendet, um die Bedingungen in den Landkreisen zusammenfassen darzustellen und so andere Einschätzungen zu erklären.

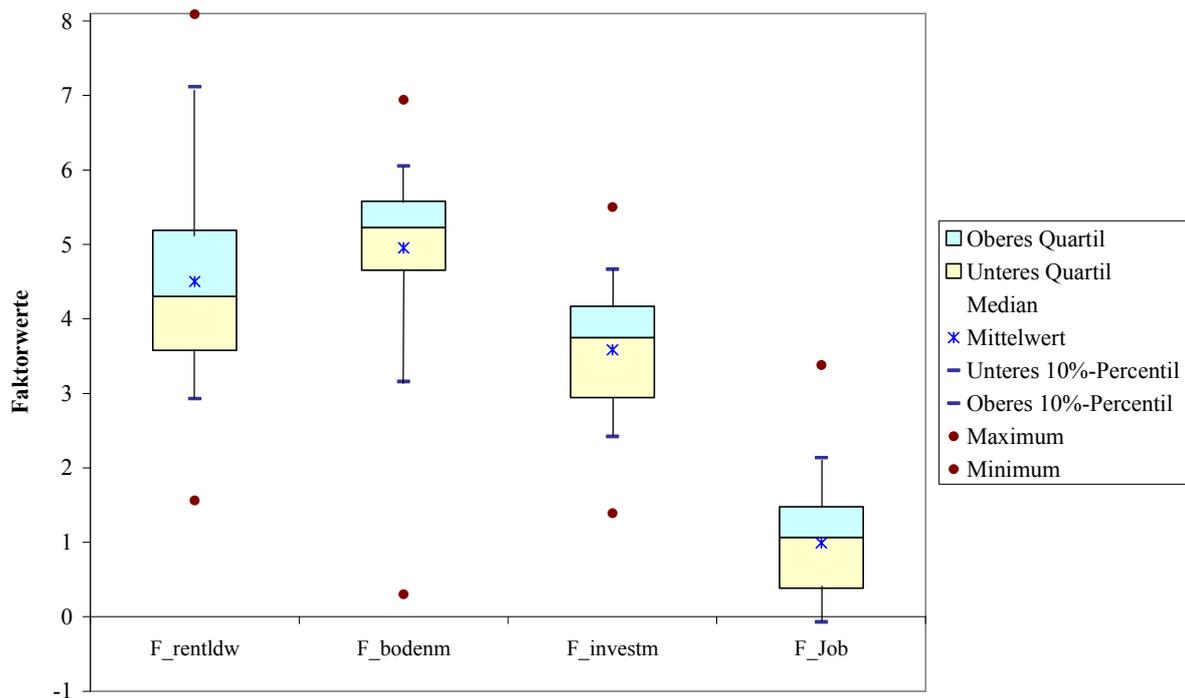
**Tabelle 3.2:** Signifikanz der einzelnen Terme für das Modell

Variablen	Bedeutung	Faktoren			
		F RentLdw	F Bodenm	F Investm	F Job
rentmarktf	Rentabilität des Marktfruchtbaus	0.78	.	.	.
rentveredl	Rentabilität der Veredlung	0.65	.	.	.
rentsonder	Rentabilität von Sonderkulturen	0.58	.	.	.
rentfutterb	Rentabilität des Futterbaus	0.51	0.33	.	.
Boden	Flächennachfrage	.	0.55	.	.
wenewachs	NE wegen fehlender Wachstumsmöglichkeiten	.	0.52	.	.
faksprung	Wachstumssprung nicht möglich	.	0.43	.	.
invdiv	Option neue Betriebszweige	.	.	0.52	.
zuseink	zusätzliche Einkommensquellen	.	.	0.39	.
jobang	gute Jobchancen	.	.	.	0.41
kbank	Banken zurückhaltend in der	.	.	.	-0.46
<b>Faktoren</b>	<b>Bedeutung:</b>	Rentabilität Landwirtschaft	Bodenmarkt	Investitionsmöglichkeiten	Vorzüglichkeit abhängiger Beschäftigung

Anmerkung: Faktorladungen kleiner 0.3 sind nicht angegeben.

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc FACTOR).

Die Verteilung der Faktorwerte wird in der folgenden Abbildung 3.2 dargestellt. Es zeigt sich, dass insgesamt die Rentabilität von Investitionen in die Landwirtschaft als recht gering eingeschätzt wird. Der Bodenmarkt wird oft als eher angespannt beschrieben. Dennoch bestehen potentiell gute Möglichkeiten für Investitionen in neue Betriebszweige, aber der Zugang zu Arbeit und Kapital wird als problematisch gesehen.

**Abbildung 3.2:** Verteilung der Faktorwerte

Quelle: Eigene Darstellung

### ***Faktoren zur zusammenfassenden Bewertung der Wirkung des AFP***

Den Experten waren mögliche Wirkungen des AFP zur Bewertung getrennt für konservative und unternehmerische Betriebe<sup>5</sup> vorgelegt worden. Die Bewertungen folgender Aussagen wurden zu Faktoren zusammengefasst (Variablennamen in Klammern):

- „Bei Wegfall der Investitionsförderung, bzw. einer Verteuerung der Investitionen in ihren bisherigen Betriebszweigen um etwa 20 %, würden die unternehmerischen/konservativen Haupterwerbsbetriebe...
  - ... ihre bisherige Strategie beibehalten (uoafpgleich/ koafpgleich),
  - ... zukünftig weniger in Technik und Gebäudeausstattung investieren (uoafpwinvest/ koafpwinvest),
  - ... zukünftig weniger in der Fläche/Viehzahl wachsen (uoafpwwachs/ koafpwwachs),
  - ... ihren Produktionsschwerpunkt auf einen anderen Betriebszweig verlagern (uoafpanders/ koafpanders),
  - ... in den Nebenerwerb wechseln (uoafpne/ koafpne),

<sup>5</sup> Für die Definitionen vgl. Evaluationsbericht, Kapitel 10.1 und weiter unten in Kapitel 2.3 des Materialbandes.

- ...den Betrieb auslaufen lassen“ (uoafpaufg/ koafpaufg).
- „Unternehmerisch/ Konservativ orientierte Betriebe führen Gebäudeinvestitionen mit Agrarinvestitionsförderung durch“ (afpuntern/ afpkonser).

Insgesamt wurden die 14 Einzeleinschätzungen zu sechs Faktoren zusammen gefasst (Tabelle 3.3). Die Faktorrotation führte auch hier zu einer gut interpretierbaren Einfachstruktur. Die höchste erklärte Varianz ergibt sich mit über 70 % für die Tendenz, ohne Förderung in den Nebenerwerb zu wechseln oder aufzugeben, beide hängen also eng zusammen. Die geringste Erklärungskraft haben die Faktoren für das Ausmaß, in dem konservative und unternehmerische Betriebe ihre Gebäudeinvestitionen mit AFP tätigen. Für die anderen Aussagen liegt die erklärte Varianz jeweils bei um die 45 %. Auch in dieser Analyse liegen nur wenige der Residuen aus geschätzter Korrelationsmatrix und Ausgangsmatrix bei über 0.075, maximal bei 0.1.

Auch hier führte die Rotation wieder zu einer recht gut erklärbaren Einfachstruktur. Die Faktoren trennen jeweils die quantitativen Wirkungen, ob also ohne Förderung lediglich weniger Investition oder Wachstum stattfinden würde (F\_AFPKwinv und F\_AFPUwinv), von den qualitativen Wirkungen, also eine Änderung der grundsätzlichen betrieblichen Strategie der Betriebe durch die Förderung (F\_AFPUStrat und F\_AFPKaufg). Bei den konservativen Betrieben wird zusätzlich danach getrennt, ob sie durch die Förderung überhaupt erreicht werden, was bei einem hohen Faktorwert von F\_AFPNKons nicht der Fall ist, bzw. ob sie erreicht werden, ohne dass die Förderung einen Einfluss auf ihre Entwicklung ausübt (F\_AFPMitnahme).

**Tabelle 3.3:** Signifikanz der einzelnen Terme für das Modell

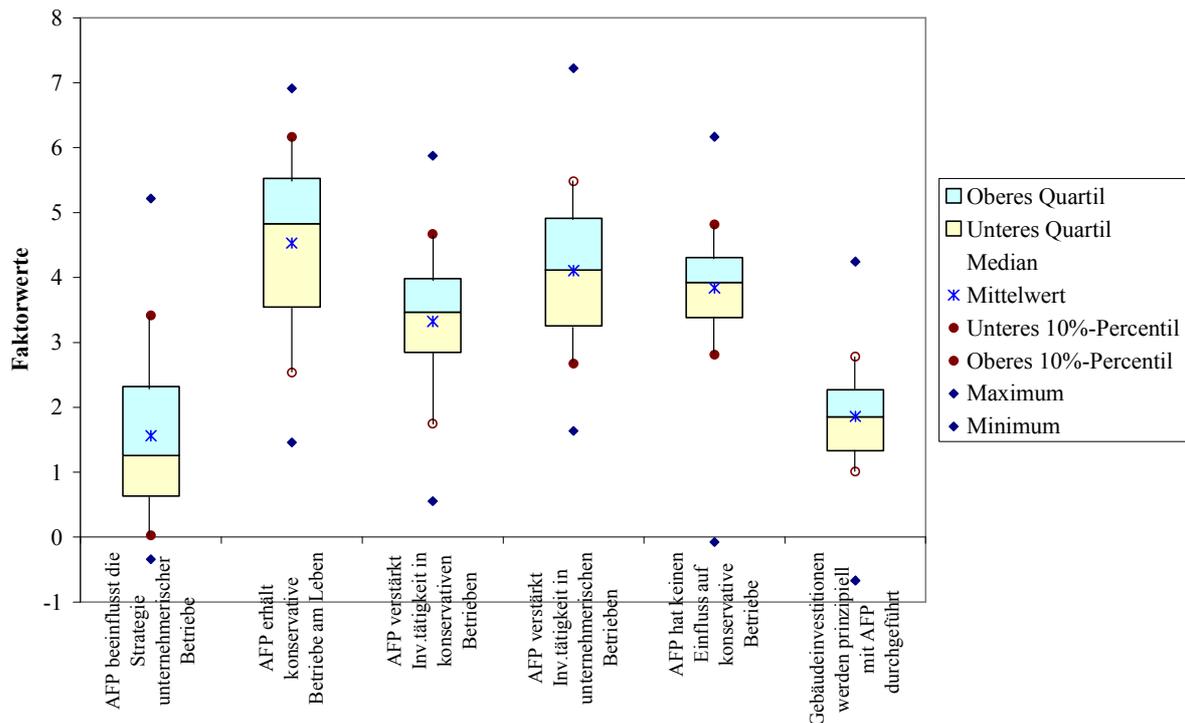
Variablen	Bedeutung	Faktoren					
		F_AFPUStrat	F_AFPKaufg	F_AFPKwinv	F_AFP Uwinv	F_AFPNKons	F_AFPMitnahme
uoafpne	Unternehmerische Betriebe wechseln bei Verteuerung der Invest. in den NE	0.93	.	.	.	.	.
uoafpaufig	Unternehmerische Betriebe geben bei Verteuerung der Invest. auf	0.72	.	.	.	.	.
uoafpanders	Unternehmerisch Betriebe ändern bei teureren Invest. den Prod.Schwerpunkt	0.49	.	.	.	.	.
uoafpgleich	Unternehmerische Betriebe verfolgen ohne AFP die gleiche Strategie	-0.47	.	.	.	0.38	.
koafpaufig	Konservative Betriebe geben bei verteuerten Invest. auf	.	0.85	.	.	.	.
koafpne	Konservative Betriebe wechseln bei verteuerten Invest. in den NE	.	0.80	.	.	.	.
koafpwinvest	Konservative Betriebe investieren ohne AFP weniger	.	.	0.63	.	.	.
koafpwach	Konservative Betriebe wachsen ohne AFP weniger	.	.	0.43	.	.	.
uoafpwinvest	Unternehmerische Betriebe investieren ohne AFP weniger	.	.	.	0.61	.	.
uoafpwach	Unternehmerische Betriebe wachsen ohne AFP weniger	.	.	.	0.53	.	.
koafpgleich	Konservative Betriebe verfolgen ohne AFP die gleiche Strategie	.	.	.	.	0.63	.
afpkonser	Konservative Betriebe führen Gebäudeinvestitionen mit AFP durch	.	.	.	.	.	0.44
afpuntern	Unternehmerische Betriebe führen Gebäudeinvestitionen mit AFP durch	.	.	.	(0.28)	(0.21)	(0.25)
koafpanders	Konservative Betriebe ändern bei teureren Invest. den Prod.Schwerpunkt	.	0.37	.	.	.	-0.41
<b>Faktoren</b>	<b>Bedeutung:</b>	AFP beeinflusst die Strategie unternehmerischer Betriebe	AFP erhält konservative Betriebe am Leben	AFP verstärkt Inv.tätigkeit in konservativen Betrieben	AFP verstärkt Inv.tätigkeit in unternehmerischen Betrieben	AFP hat keinen Einfluss auf konservative betriebe	Gebäudeinvestitionen werden mit AFP durchgeführt ohne die Betriebsstrategie zu ändern.

Anmerkung: Faktorladungen kleiner 0.3 sind nicht angegeben

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc FACTOR)

Die Verteilung der Faktorwerte (Abbildung 3.3) zeigt, dass es verbreiteter ist, dass die konservativen Betriebe durch die Förderung nicht erreicht werden, als dass sie erreicht werden ohne in ihrer Strategie beeinflusst zu werden. Wo also konservative Betriebe gefördert werden, werden sie wahrscheinlich auch in ihrer Mobilität beschränkt.

**Abbildung 3.3:** Verteilung der Faktorwerte



Quelle: Eigene Darstellung

Nach den durchschnittlichen Experteneinschätzungen verstärkt das AFP quantitativ betrachtet die Investitionstätigkeit besonders bei unternehmerischen Betrieben, die auf den Hebel der Vergünstigung des Kapitals sensibler reagieren. Eine qualitative Beeinflussung der Strategien der unternehmerischen Betriebe findet aber nach Experteneinschätzung in sehr geringem Umfang statt. In der weiteren Analyse wurde der Zusammenhang zwischen F\_AFPUStrat, F\_AFPKaufg und F\_AFPKwinv sowie die Bestimmungsgründe ihrer Ausprägung genauer analysiert.

### 3.3 Erklärung der Experteneinschätzungen mit Sekundärdaten

#### *Analyse der Bestimmungsgründe von Investitionsdefiziten*

Genauer untersucht werden sollten die Bestimmungsgründe für Unterinvestition, definiert über die beiden von den Experten zu bewertenden Aussagen (Variablennamen in Klammern)

- „Um ihre Entwicklungsfähigkeit zu erhalten müssten die Haupterwerbsbetriebe mehr investieren in...
  - ... Gebäude (invgeb)
  - ... Technik“ (invtech).“

Diese laden zusammen hoch auf den Faktor F\_swinv (Kapitel 3.2), der damit ein entsprechend definiertes Investitionsdefizit abbildet. Es wurde vermutet, dass die Investitionstätigkeit ganz wesentlich durch die Opportunitäten der Landwirte bestimmt wird, dass also „Unterinvestition“ in einer Region eine ökonomisch rationale Reaktion auf entsprechende Rahmenbedingungen ist. Aus diesem Grund wurden die entsprechenden aus den Experteneinschätzungen gebildeten Faktoren (Kapitel 3.2) F\_rentldw, F\_bodenm und F\_Job zur Abbildung fehlender Rentabilität, eines angespannten Bodenmarktes und eines guten Zugangs zu Arbeit und Kapital für das Erklärungsmodell herangezogen. Ergänzend kam aus den Sekundärdaten der Anteil der benachteiligten Fläche (antflbenach) hinzu (Tabelle 3.4). Aufgrund der fehlenden Daten aus der Expertenbefragung konnten 74 Landkreise in die Analyse einbezogen werden.

**Tabelle 3.4:** Variablen des Erklärungsmodells

Variable	Bedeutung	N	Mittelwert	Std. abw.	Min	Max
F_swinv	Investitionsdefizite	80	3.10	0.99	-0.36	5.09
F_rentldw	Fehlende Rentabilität der Ldw.	74	4.56	1.47	1.56	8.09
F_bodenm	Angespannter Bodenmarkt	74	4.92	1.22	0.30	6.94
F_Job	Guter Zugang zu Arbeit und Kapital	74	0.96	0.87	-1.03	3.38
antflbenach	Anteil benachteiligter Fläche	136	0.55	0.36	0.00	1.00

Quelle: Expertenbefragung, (FDZ, 2003). Eigene Berechnungen mit SAS

Um in einer polynomischen Regression Interaktionsterme in die Regression einführen zu können, wurde mit einem generalisierten linearen Modell (generalized linear model, GLM) gearbeitet. Für die bessere Interpretierbarkeit der Ergebnisse wurden die Variablen vor der Berechnung durch Subtraktion des Mittelwerts von den einzelnen Ausprägungen zentriert. Die Signifikanz der Interaktionsterme und der Achsenabschnitt (Intercept) werden durch diese Zentrierung für die Punkte berechnet, an denen die Kovariaten ihre durchschnittliche Ausprägung aufweisen. Weitere Erläuterungen zum Umgang mit und zur Interpretation von Interaktionstermen in Regressionsmodellen finden sich in Brambor et al. (2006) Die Schätzergebnisse werden in der folgenden Tabelle 3.5 dargestellt.

**Tabelle 3.5:** Schätzergebnisse des Modells zur Erklärung von „Investitionsdefiziten“

Parameter	Bedeutung	Schätzwert	Typ III SS
Konstante		3.22 ***	
F_rentldw	Fehlende Rentabilität der Ldw.	0.03	0.1
F_bodenm	Angespannter Bodenmarkt	-0.12	1.2
F_rentldw*F_bodenm		-0.12 **	4.0
F_Job	Guter Zugang zu Arbeit und Kapital	-0.18	1.2
antflbenach	Anteil benachteiligter Fläche	0.44	1.2
F_Job*antflbenach		1.57 ***	10.8
R-quadrat		0.51	

Irrtumswahrscheinlichkeiten: °:  $\leq 10$  %; \*:  $\leq 5$  %; \*\*:  $\leq 1$  %; \*\*\*:  $\leq 0.1$  %

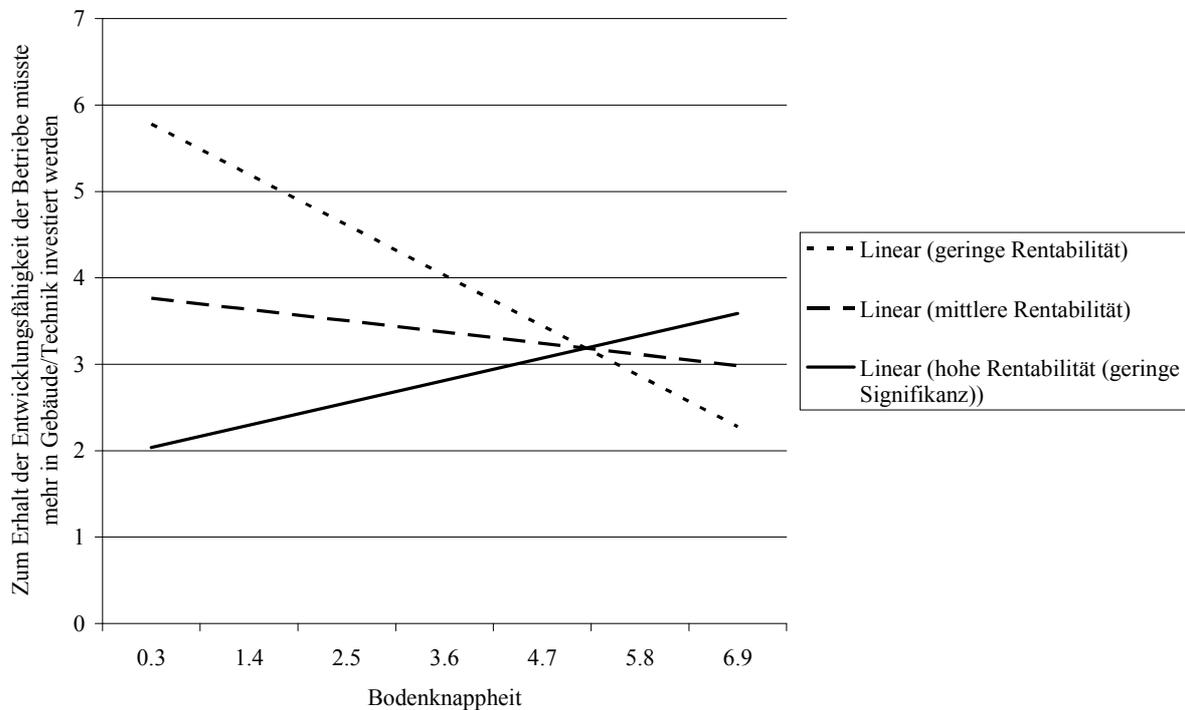
Typ III SS stellt die Abweichungsquadrate dar, die dem jeweiligen Effekt zugerechnet werden

Quelle: Expertenbefragung, (FDZ, 2003). Eigene Berechnungen mit SAS (Proc GLM)

Um die Signifikanz der Interaktionsterme zu erkennen und eine inhaltliche Interpretation vorzunehmen, wurden weitere Berechnungen durchgeführt. Zu diesem Zweck wurde ein Online-Tool verwendet (Preacher; Curran und Bauer, 2004). Die Signifikanz der Interaktionsterme wurde hier für den Wertebereich der involvierten Variablen oder für einen Teil dieses Wertebereiches bestätigt.

Darüber hinaus wurden die exakten Koeffizienten einzelner Terme der Interaktionen bei bestimmten Ausprägungen des jeweiligen zweiten Effekts in der Interaktion berechnet. Basierend auf den Ergebnissen dieser Berechnungen wird der Einfluss der Bodenmarktsituation auf das Vorliegen von Investitionsdefiziten in Abhängigkeit von der Rentabilität der Landwirtschaft in der entsprechenden Region in der folgenden Abbildung 3.4 dargestellt. Demnach führt eine gute Flächenverfügbarkeit (geringer Faktorwert für „Bodenknappheit“ auf der x-Achse) bei mittlerer und geringer Rentabilität (gestrichelte Linien) zu weniger Investitionen in Gebäude und Technik (hoher Faktorwert für Investitionsdefizite auf der y-Achse). Bei hoher Rentabilität gibt es hingegen höchstens gewisse Investitionsdefizite, wenn die Fläche sehr knapp ist. Dieser Zusammenhang ist aber nur schwach signifikant.

**Abbildung 3.4:** Einfluss eines angespannten Bodenmarktes in Abhängigkeit von der Rentabilität der Landwirtschaft in der Region

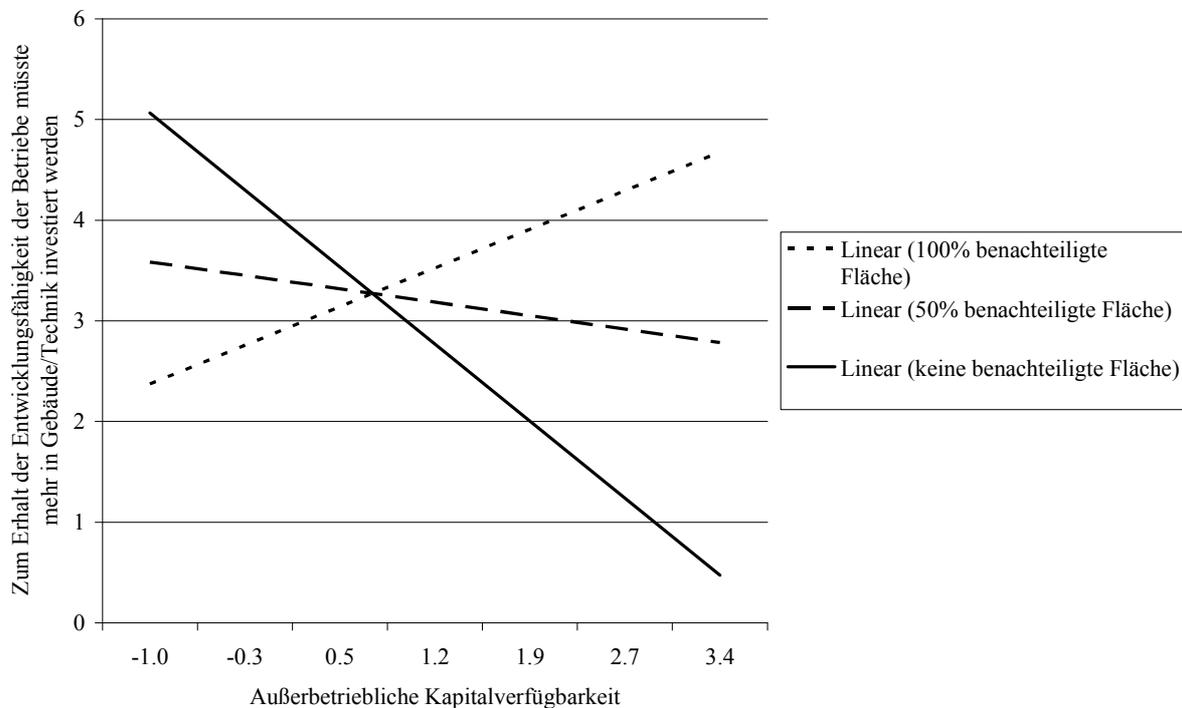


Anmerkung: Auf x- und y-Achse abgetragen sind Faktorwerte aus den Einschätzungen der Experten. Hohe Faktorwerte entsprechen demnach einer hohen Bodenknappheit bzw. starken Investitionsdefiziten.

Quelle: Eigene Darstellung

Die Bedeutung eines guten Zugangs zu Arbeit und Kapital in Abhängigkeit vom Grad der Benachteiligung einer Region wird in der folgenden Abbildung 3.5 präsentiert. Die Darstellung verdeutlicht, dass in nicht benachteiligten Regionen (durchgezogene Linie) eine zu geringe Investitionstätigkeit (y-Achse) nur dann ein Problem ist, wenn der Zugang zu außerbetrieblichen Arbeitsmöglichkeiten und zu Finanzierungskapital (x-Achse) beschränkt ist. In stark benachteiligten Regionen (klein gestrichelte Linien) hingegen werden Investitionsdefizite dann festgestellt, wenn der Zugang zu Arbeit und Kapital sehr gut und damit die Vorzüglichkeit der Landwirtschaft gering ist.

**Abbildung 3.5:** Einfluss des Zugangs zu Arbeit und Kapital in Abhängigkeit vom Grad der Benachteiligung einer Region



Anmerkung: Auf x- und y-Achse abgetragen sind Faktorwerte aus den Einschätzungen der Experten. Hohe Faktorwerte entsprechen demnach einer guten Kapitalverfügbarkeit bzw. starken Investitionsdefiziten.

Quelle: Eigene Darstellung

### ***Analyse der Wirkungsrichtungen des AFP***

Die Faktoren  $F_{AFPKAufg}$ ,  $F_{AFPkwinv}$  und  $F_{AfpUstrat}$  beschreiben, wie stark die Förderung nach Einschätzung der Experten das Investitionsverhalten der unternehmerischen und der konservativen Betriebsleiter jeweils qualitativ und das der konservativen quantitativ beeinflusst (Kapitel 3.2). Mithilfe dieser Faktoren soll der Zusammenhang zwischen den Wirkungen und ihre jeweiligen Bestimmungsgründe analysiert sowie gleichzeitig die Förderhöhe erklärt werden. Zu diesem Zwecke wird ein Strukturgleichungsmodell geschätzt. Die Variablen des Modells werden in der folgenden Tabelle 3.6 präsentiert.

**Tabelle 3.6:** Variablen zur Erklärung der Wirkungsrichtung des AFP

Variable	Bedeutung	N	Mean	Std.ab	Min	Max
<b>Zu erklärende Variable:</b>						
F_AFPKaufg	AFP erhält konservative Betriebe am Leben	100	4.53	1.40	1.46	6.91
F_AFPKwinv	AFP verstärkt Inv.tätigkeit in konservativen	100	3.32	1.08	0.55	5.87
F_AFPUstrat	AFP beeinflusst die Strategie unternehmerischer	100	1.56	1.29	-0.34	5.21
foerdha	AFP-Fördervolumen je Hektar LF	144	105.33	61.68	7.76	285.70
<b>Nur erklärende Variable:</b>						
gross03	Ø Betriebsgröße (ha)	144	32.44	13.36	10.46	76.64
Ungleich05	Ungleichverteilung der Fläche in 2005	139	0.52	0.06	0.34	0.69
DArblos9399	Entw. d. Arbeitslosigkeit 1993-99	144	0.58	1.08	-2.30	3.30
Gini79	Ungleichverteilung der Fläche in 1979	144	0.42	0.05	0.27	0.59
bws110ha	BWS der Ldw. je ha und Erwerbstätigen (1000 Euro)	143	1.48	0.71	0.46	4.76
kuh100ha	Anzahl Kühe je ha	143	0.29	0.20	0.00	1.02
antflacker	Anteil der durch MF-Betriebe bew. Fläche	144	0.28	0.21	0.00	0.91
schwein100ha	Anzahl Schweine je ha	143	1.73	2.12	0.01	13.71
antfremdpacht100	Anteil der gepachteten Fläche	145	43.54	9.64	20.09	70.89

Anmerkung: Die zu erklärenden Variablen F\_AFPKaufg, F\_AFPKwinv und F\_AFPUstrat sind aus Experteneinschätzungen gebildete Faktoren. Ihr Wertebereich von etwa 0 bis 8 ergibt sich aus den Faktorladungen und dem Wertebereich der 7er-Skala, wobei hohe Werte hohe Zustimmung bedeuten.

Quelle: Expertenbefragung, (FDZ, 2003), (BBR, 2005). Eigene Berechnungen mit SAS (Proc GLM)

Wie in Kapitel M9 beschrieben, ist der Ausgangspunkt einer Analyse mit Strukturgleichungsmodellen eine Korrelations- oder Kovarianzmatrix. Diese wird in Tabelle 3.7 dargestellt.

**Tabelle 3.7:** Korrelationsmatrix der Indikatoren

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 F_AFPKaufg	1.00												
2 F_AFPKwinv	0.44	1.00											
3 F_AFPUstrat	0.28	0.21	1.00										
4 foerdha	0.01	0.09	0.26	1.00									
5 lngross03	0.04	-0.02	-0.15	-0.48	1.00								
6 Ungleich05	-0.13	-0.23	-0.23	-0.19	-0.18	1.00							
7 DArblos9399	-0.13	0.03	0.23	-0.09	0.20	-0.06	1.00						
8 Gini79	-0.01	-0.09	-0.28	-0.41	0.24	0.62	0.03	1.00					
9 bws1ha	-0.14	-0.04	-0.09	0.01	-0.45	0.09	0.00	0.01	1.00				
10 kuhha	0.12	0.15	0.10	0.30	0.03	-0.32	-0.07	-0.38	-0.43	1.00			
11 antflacker	0.08	0.12	0.03	-0.50	0.40	0.11	0.14	0.31	-0.05	-0.50	1.00		
12 schweinha	0.03	0.11	-0.06	-0.32	0.23	0.02	0.04	-0.02	0.10	0.23	0.03	1.00	
13 antfremdpacht	0.01	-0.12	-0.23	-0.16	0.16	0.62	0.10	0.48	0.00	-0.39	0.25	-0.14	1.00

Quelle: (FDZ, 1999), (FDZ, 2003), (BBR, 2005), Bewilligungsdaten der Länder

Ausgehend von dieser Korrelationstabelle wird das unterstellte Wirkungsmodell überprüft. Dabei sollen die agrarstrukturellen Variablen und die Entwicklung der Arbeitslosigkeit zum einen den Fördermittelfluss und zum anderen die Wirkungsweise des AFP in den Regionen nach Experteneinschätzungen erklären. Gleichzeitig wird unterstellt, dass

zum einen die Höhe der geflossenen Fördermittel einen Einfluss auf die Wirkungsrichtung hat und zum anderen die Wirkung der Förderung auf unternehmerische Betriebe die Wirkung der Förderung auf die Investitionstätigkeit konservativer Betriebe beeinflusst. Die Wirkung der Förderung auf die Investitionstätigkeit konservativer Betriebe soll dem Modell nach ihrerseits die Wirkung der Förderung auf den Erhalt konservativer Haupterwerbsbetriebe beeinflussen. In der folgenden Tabelle 2.8 werden die Kriterien zur Beurteilung der Modellgüte in Anlehnung an Dautzenberg (2005) dargestellt (vgl. auch das Kapitel zu den Arbeitsmarkteffekten im vorliegenden Materialband).

**Tabelle 3.8:** Modellfit des Modells

	Modell	Grenzwert
Goodness of Fit Index (GFI)	1.00	>0.9
GFI Adjusted for Degrees of Freedom (AGFI)	1.00	>0.9
Root Mean Square Residual (RMR)	0.00	<0.1
Parsimonious GFI (Mulaik, 1989)	0.03	0.0-1.0
RMSEA Estimate	0.00	<0.08
Chi-Square	0.06	
Chi-Square DF	2.00	
Pr > Chi-Square	0.97	
Probability of Close Fit	0.97	
Chi-Square/DF	0.03	<3.0
Independence Model Chi-Square	460.82	
Independence Model Chi-Square DF	78.00	
Independence Model Chi-Square/DF	5.91	

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc CALIS)

Das Modell passt demnach ausgesprochen gut auf die Daten, was sich durch die Reproduktionsleistung der Korrelationsmatrix bestätigt. Andererseits ist die Zahl der Beobachtungen mit 95 sehr niedrig für die Schätzung eines Modells mit einer so hohen Anzahl zu schätzender Parameter. Diese Dilemma kann nicht aufgelöst werden, da die Zahl der zur Verfügung stehenden Landkreise natürlichen Beschränkungen unterliegt.

Aufgrund der sehr guten Reproduktion der Ausgangskorrelationsmatrix durch die Schätzer wird auf die Wiedergabe der geschätzten Kovarianzen zwischen den exogenen Variablen im Folgenden verzichtet, denn die Werte sind praktisch identisch mit den entsprechenden Werten der Tabelle 3.7. Die Schätzergebnisse der kausal zu interpretierenden Parameter zwischen exogenen und endogenen sowie unter den endogenen Variablen werden in der folgenden Tabelle 3.9 präsentiert. Für die Interpretation wird auf den Evaluationsbericht verwiesen.

**Tabelle 3.9:** Schätzergebnisse für die kausalen Zusammenhänge im Modell

beeinflusst ↗	Faktor 1		Faktor 2		Faktor 3		Fördervolumen	
	AFP erhält konservative Betriebe am Leben	<i>t-Wert</i>	AFP verstärkt Inv.tätigkeit in konservativen Betrieben	<i>t-Wert</i>	AFP beeinflusst die Strategie unternehmerischer Betriebe	<i>t-Wert</i>	AFP- Fördervolumen je Hektar LF	<i>t-Wert</i>
<b>Faktor 1</b>								
<b>Faktor 2</b>	0.48 *	3.98						
<b>Faktor 3</b>	0.33 *	3.14	0.09	1.00				
<b>Fördervolumen</b>	-0.26	-1.10	0.19	0.93	0.45 *	1.87		
Ø Betriebsgröße (ha)	-0.20	-0.42	-0.95 *	-2.26	-0.99 *	-2.07	-0.64 *	-3.30
Ungleichverteilung der Fläche in 2005	-5.16	-1.48	-8.88 *	-3.06	-2.84	-0.84	-2.00	-1.39
Entw. d. Arbeitslosigkeit 1993-99	-0.34 *	-2.70	-0.01	-0.06	0.35 *	3.06	0.01	0.29
Ungleichverteilung der Fläche in 1979	3.45	1.07	5.38 *	2.05	-1.74	-0.57	-1.82	-1.40
BWS der Ldw. im Kreis	-0.22	-0.53	-0.15	-0.40	-0.79 *	-1.82	-0.13	-0.72
Anzahl Kühe je ha	0.15	0.90	0.26 *	1.60	-0.06	-0.33	0.11	1.35
Anteil der durch MF- Betriebe bew. Fläche			1.83 *	2.76	1.64 *	2.18	-0.76 *	-2.41
Anzahl Schweine je ha			0.19 *	1.88	0.09	0.78	-0.12 *	-2.47
Anteil der gepachteten Fläche	0.03 *	1.96	0.02 *	1.52	-0.01	-0.87	0.01 *	1.65

Anmerkung: Signifikante Werte mit einem t-Wert größer 1.5 wurden mit einem \* gekennzeichnet

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc CALIS)

Im Modell wird die Varianz der Faktoren zur AFP-Wirkung zu jeweils etwa 27 % erklärt, die in die Kreise geflossenen Mittel werden in ihrem Volumen zu etwa 50 % erklärt (vgl. das Kapitel zu den Arbeitsmarkteffekten im vorliegenden Materialband).

### ***Erklärung der Einschätzung der Berater zum Verhalten der Landwirte***

Die Experten waren in ihren Einschätzungen zum Teil gebeten worden, zwischen unternehmerischen und eher konservativen Landwirten zu unterscheiden. Diese waren folgendermaßen definiert worden:

- Unternehmerische Landwirte investieren Arbeit und Kapital dort, wo es am rentabelsten ist;
- Konservative/traditionelle Landwirte wollen vor allem den Betrieb stabilisieren. Sie vermeiden Risiko und machen meist kleinere Entwicklungsschritte in erprobten Betriebszweigen.

Im Evaluationsbericht selbst wird darauf hingewiesen worden, dass die Einschätzungen der Experten als verlässlich angesehen wird, weil sie sich zu 80 % aus den sekundärstatistischen Daten erklären lässt. Im Folgenden soll die entsprechende Analyse kurz dargestellt werden. Ein analysierbarer Indikator wird aus der Differenz aus der Einschätzung, inwiefern die Landwirte vor Ort „unternehmerisch“ eingestellt sind, und der Einschätzung, inwiefern sie andererseits traditionell eingestellt sind, gebildet. Übersteigt die Einschätzung zum unternehmerischen Verhalten die zum konservativen um 0.5 oder mehr, erhält die Dummie-Variable „modern“ den Wert 1. Wird hingegen das traditionelle Verhalten höher eingeschätzt als das unternehmerische, ist die Differenz also kleiner als null, so wird die Dummie-Variable „modern“ mit dem Wert null belegt. Alle dazwischen liegenden Fälle werden als indifferent eingestuft und aus der folgenden logistischen Regression ausgeschlossen. Die Ergebnisse der Analyse werden in Tabelle 3.10 präsentiert.

Es werden vier unterschiedlich stark differenzierte Modelle berechnet. Das einfachste mit dem geringsten Erklärungsgehalt ( $R^2$  von 35 %) ist das Modell Nummer vier der folgenden Tabelle. Es beinhaltet nur direkt beobachtete einfache Zusammenhänge und bestätigt die Intuition des Beobachters: Betriebsleiter sind konservativer, wo es mehr benachteiligte Flächen gibt und die Vorzüglichkeit von Wachstum in der Landwirtschaft daher geringer ist. Auch bei geringerer durchschnittlicher Betriebsgröße sind die Betriebsleiter traditioneller. Der dritte Faktor, der zu einer traditionelleren Einstellung nach diesem Modell beiträgt, ist eine stärkere Spezialisierung der Betriebe in den Bereichen Marktfruchtbau oder Futterbau. Eine stärkere Spezialisierung der Betriebe führt dazu, dass die Stabilisierung des Betriebes gegenüber einer risikobehafteten Wachstumsstrategie an Vorzüglichkeit gewinnt. Flächenmäßig kleine Betriebe sind Ausdruck einer vorsichtigen Wachstumsstrategie in der Vergangenheit.

Im Modell 3 wurde als zusätzlicher signifikanter Effekt die Ungleichverteilung der Fläche in Verbindung mit dem Anteil der Pachtfläche eingefügt. Je höher der Anteil der Pachtflächen ist, als umso konservativer wurden die Betriebsleiter eingestuft. Ein höherer Anteil an Pachtflächen erhöht die Kosten und das Risiko weiteren Wachstums. Allerdings wirkt der Anteil der Pachtfläche umso weniger verstärkend auf die konservative Einstellung, je höher die Ungleichverteilung der Fläche ist und je mehr der hohe Pachtanteil damit Ausdruck einer stark wachstumsorientierten Strategie der großen Betriebe in der Vergangenheit ist.

Im zweiten Modell ist der Zusammenhang zwischen dem Anteil der benachteiligten Fläche, der Ertragsmesszahl (EMZ) und der Ungleichverteilung der Fläche mit ins Modell eingeflossen. Demnach wirkt eine stärkere Benachteiligung umso weniger verstärkend auf die traditionelle Einstellung der Landwirte, je höher die Ungleichverteilung der Fläche ist und je höher damit das Wachstumspotential der dynamischen Betriebe ist. Noch weniger gilt der verstärkende Zusammenhang der Benachteiligung, wo die Güte der Flächen gemessen an der EMZ dennoch relativ gut ist und damit die relative Vorzüglichkeit von Wachstum in der Landwirtschaft höher.

**Tabelle 3.10:** Erklärung der Einschätzung der Experten, in wie fern das traditionelle Verhalten der Landwirte in einer Region überwiegt

Parameter	Bedeutung	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4
Intercept		-0.31	0.59	0.48	0.10
ungleich05	Ungleichverteilung der Fläche	0.25	-0.13	0.10	
antflbenach	Anteil benachteiligter Fläche an LF	0.08 *	0.06 *	0.14 ***	0.02 *
ungleich05* antflbenach		-0.02 **	-0.01 **		
emzverk	Ertragsmeßzahl	0.21 °	0.07		
ungleich05* emzverk		-0.09 **	-0.06 **		
antflbenach* emzverk		-0.001	-0.001		
ungleich05*antflben ach *emzverk		-0.002 **	-0.001 *		
antflacker	Anteil der durch MF- Betriebe bew. Fläche	0.30 **	0.20 ***	0.14 ***	0.08 **
meinzelgross	Ø Betriebsgröße	-0.23 **	-0.14 **	-0.09 **	-0.05 *
kuhha	Milchkühe je Hektar	0.51 **	0.30 ***	0.22 ***	0.11 ***
bws1ha	BWS der Landwirt- schaft je Hektar	-0.47 °			
antfremdpacht	Anteil der Pacht-fläche an der LF	0.30 **	0.14 *	0.08 °	
bws1ha* antfremdpacht		0.04 *			
ungleich05*bws1ha		0.09 °			
ungleich05* antfremdpacht		-0.08 **	-0.03 **	-0.01 *	
ungleich05*bws1ha *antfremdpacht		-0.01 **			
Test Beta=0, Pr > ChiSq					
Likelihood-Ratio		<.0001	<.0001	<.0001	<.0001
Score		0.002	0.000	0.001	0.001
Wald		0.71	0.17	0.03	0.01
Anpassungsstatistiken		Null-Modell			
Pseudo R-square		0.79	0.70	0.50	0.35
AIC	110	72	76	87	94
SC	112	112	107	106	106
-2 LOG L	108	38	50	71	84
Modellvergleich: Differenz -2 LOG Likelihood			12	21	13
Freiheitsgrade			4	5	3
Prob Interaktion			0.020	0.001	0.005

Irrtumswahrscheinlichkeit: °: &lt;=10%; \*: &lt;=5%; \*\*: &lt;=1%; \*\*\*: &lt;=0.1%

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc LOGISTIC); N=78

Im Modell 1 wird der Zusammenhang zwischen dem Anteil der Pachtfläche und der Ungleichverteilung der Fläche weiter nach der Höhe der Bruttowertschöpfung der Landwirtschaft in der Region differenziert. Je höher diese ist, umso traditioneller sind die Landwirte und umso weniger gilt außerdem, dass eine höhere Ungleichverteilung der Fläche die steigende Wirkung von viel Pachtflächen auf die Traditionalität der Landwirte abmildert. Auch eine höhere Bruttowertschöpfung erhöht den Wert einer stabilisierenden betrieblichen Strategie.

Im unteren Teil der Tabelle sind die Kriterien zur Beurteilung der Modellgüte angegeben. Das  $R^2$  ist mit 79 % im komplexesten Modell 1 am höchsten und auch gemessen am Akaike-Informationskriterium (AIC) ist dieses Modell den anderen vorzuziehen. Der Wald-Test ist schlecht, allerdings ist er für komplexe Modelle bei relativ wenig Beobachtungen ( $N=78$ ) unzuverlässig. Die letzte Zeile beschreibt jeweils die Signifikanz des im nächst komplexeren Modell als letztes eingefügten zusätzlichen Interaktionsterm. Demnach verbessert sich die Modellgüte durch Einfügung der Interaktionsterme jeweils signifikant, bzw. die Hypothese, dass sie einen Koeffizienten von null haben, kann mit der in der letzten Zeile jeweils angegebenen Irrtumswahrscheinlichkeit abgelehnt werden. Das komplexeste Modell ist damit valide, und die Urteile der Experten sind nicht nur von trivialen, direkt beobachtbaren Faktoren beeinflusst. Eine Beurteilung, die allein auf einer allgemeinen Voreingenommenheit beruht, ist damit unwahrscheinlich, vielmehr reflektieren die Einschätzungen echtes Expertenwissen. Allerdings zeigen die Ergebnisse auch, dass „konservatives“ Verhalten nicht irrational ist, sondern das Ergebnis einer genauen Abwägung der Vorzüglichkeit einer aggressiven Wachstumsstrategie gegenüber einer konservativen Stabilisierungsstrategie.

### ***Bestimmungsgründe außerlandwirtschaftlicher Diversifizierung***

In einigen Bundesländern spielt das außerlandwirtschaftliche Engagement der Landwirte eine größere Rolle, so dass sein Einfluss auf die strukturelle Entwicklung im Sektor und auf die regionale wirtschaftliche Entwicklung nicht mehr ignoriert werden kann. Zur Erklärung, unter welchen Umständen unternehmerische Landwirte verstärkt außerlandwirtschaftlich investieren, wurde zunächst aus der Einschätzung der Experten zur Aussage „Unternehmerisch orientierte Haupterwerbsbetriebe verfolgen die Strategie der außerlandwirtschaftlichen betrieblichen Diversifizierung“ eine kategorische Variable gebildet. In 38 Landkreisen hatte die Experteneinschätzung bei Kategorie 5 („eher mehr“) oder höher gelegen. In diesen Landkreisen wurde der neuen Variable der Wert eins zugewiesen. In 68 Landkreisen hatte die Einschätzung bei Kategorie 3 („eher weniger“) oder niedriger gelegen. Für diese Landkreise wurde der neuen Variable der Wert null zugewiesen.

Es wurden zwei verschiedene Erklärungsmodelle geschätzt. Das eine stützt sich auf sekundärstatistische Informationen und das andere analysiert den Zusammenhang mit ande-

ren Experteneinschätzungen. Die genutzten Variablen werden in der folgenden Tabelle 3.11 dargestellt.

**Tabelle 3.11:** Variablen für die Erklärungsmodelle zum Diversifizierungsverhalten unternehmerischer Betriebe

<b>Variable</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>Std.abw</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
antnebenerw	Anteil der Nebenerwerbsbetriebe	136	<b>0.53</b>	0.13	0.24	0.80
antflbenach	Anteil der benachteiligten Fläche	136	<b>0.55</b>	0.36	0	1
AKE10ha	AK je 10 ha	136	<b>0.06</b>	0.03	0.01	0.14
antsehrklein	Anteil der Betriebe mit einem StDB<14400 Euro	136	<b>0.46</b>	0.13	0.12	0.78
antfremdpacht	Anteil der Pachtfläche	137	<b>0.44</b>	0.10	0.20	0.71
uldwdiv	Unternehmerische diversifizieren in der Ldw.	122	<b>3.82</b>	1.42	1	7
uneberw	Unternehmerische wechseln in den Nebenerwerb	130	<b>2.55</b>	1.14	1	6
uo flwachs	Unternehmerische wachsen Flächen unabhängig	122	<b>5.09</b>	1.45	2	7
uspez	Unternehmerische spezialisieren ihre Produktion	133	<b>5.89</b>	0.83	2	7

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Ergebnisse des logistischen Modells mit den sekundärstatistischen Informationen finden sich in der Tabelle 3.12.

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass unternehmerische Betriebe am ehesten diversifizieren, wenn ihre strukturellen Entwicklungsmöglichkeiten eingeschränkt sind, nämlich wenn

- es eine hohe Arbeitskräftedichte in der Landwirtschaft,
- viele sehr kleine Betriebe und
- einen hohen Anteil an Pachtflächen gibt.

**Tabelle 3.12:** Erstes Erklärungsmodelle zum Diversifizierungsverhalten unternehmerischer Betriebe

<b>Parameter</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Schätzwert</b>
Intercept		-0.7 **
antnebenerw	Anteil der Nebenerwerbsbetriebe	-1.2 **
antflbenach	Anteil der benachteiligten Fläche	-0.8 **
AKE10ha	AK je 10 ha	0.9 **
antschrklein	Anteil der Betriebe mit einem StDB<14400 Euro	1.4 **
antfremdpacht	Anteil der Pachtfläche	0.7 **
<b>Angepasstes R-quadrat</b>		0.27
<b>Pr &gt; ChiSq:</b>		
Likelihood-Ratio		0.0003
Score		0.0007
Wald		0.0032

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc LOGISTIC)

Dort, wo gute Möglichkeiten für eine außerlandwirtschaftliche abhängige Erwerbstätigkeit bestehen, wird eher weniger außerlandwirtschaftlich diversifiziert. Die Gelegenheit zum Nebenerwerb in abhängiger Beschäftigung steht damit zur außerlandwirtschaftlichen Diversifizierung in Konkurrenz. Eher unerwartet ist, dass unternehmerische Betriebe in stärker benachteiligten Regionen weniger außerlandwirtschaftlich diversifizieren. Die innerlandwirtschaftliche Wachstumsstrategie scheint hier bei vermutlich guten Wachstumsmöglichkeiten und möglicherweise auch angesichts der besseren Fördermöglichkeiten eine hohe Vorzüglichkeit zu haben. Ein anderer Erklärungsansatz wäre, dass unternehmerische Landwirte in benachteiligten Regionen den Sektor bereits größtenteils verlassen haben.

In der folgenden Tabelle ist der Zusammenhang zu anderen durch die Experten bewertete Strategien der Betriebsleiter dargestellt.

**Tabelle 3.13:** Zweites Erklärungsmodell zum Diversifizierungsverhalten unternehmerischer Betriebe

<b>Paramete</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Schätzwert</b>
Intercept		1.40
uldwdiv	Unternehmerische diversifizieren in der Ldw.	0.45 *
uneberw	Unternehmerische wechseln in den Nebenerwerb	0.41 °
uoflwachs	Unternehmerische wachsen Flächen unabhängig	0.77 **
uspez	Unternehmerische spezialisieren ihre Produktion	-1.54 ***
<b>Angepasstes R-quadrat</b>		0.42
<b>Pr &gt; ChiSq:</b>		
Likelihood-Ratio		<.0001
Score		<.0001
Wald		0.0008

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc LOGISTIC)

In diesen Ergebnissen bestätigt sich der Zusammenhang zur Flächenknappheit, denn unternehmerische Betriebe diversifizieren vor allem dort außerhalb der Landwirtschaft, wo sie auch sonst in stärkerem Maße flächenunabhängig wachsen. Andererseits gilt, dass unternehmerische Betriebe, wenn die Spezialisierungstendenz in einzelnen Produktionsrichtungen und vermutlich auch deren Vorzüglichkeit hoch ist, seltener außerlandwirtschaftlich diversifizieren. Insgesamt verdichten sich so die Hinweise, dass Diversifizierung zu dem Bündel an Strategien gehört, das auf eine geringe Flächenmobilität aller Betriebe angepasst ist und gleichzeitig weiter zu einer geringeren Mobilität beiträgt. Gleichzeitig führt aber die geringe Betriebsmobilität dazu, dass gerade die unternehmerischen Betriebsleiter einen Teil ihres Kapitals und ihrer Arbeit aus dem Betrieb abziehen und in andere Sektoren investieren. Möglicherweise trägt gerade das zu einer positiven regionalwirtschaftlichen Entwicklung in den entsprechenden ländlichen Räumen bei.

## **4 Sekundärdatenanalyse**

### **4.1 Analyse der Bestimmungsgründe des Mittelflusses**

Für die Ergebnisse dieses Abschnitts finden sich die ergänzenden Tabellen für Ost und Süd wieder im entsprechenden Anhang. Das AFP ist eine vor allem nachfragegesteuerte Maßnahme. Eine effiziente Mittelverteilung wird daher nicht durch zentrale Steuerung des Mittelflusses gewährleistet, sondern soll sich aus der Nachfrage selbst ergeben. Aus diesem Grund kommt einer Analyse der Bestimmungsgründe des Mittelflusses besondere Bedeutung zu. Vor dem Hintergrund der theoretischen Einflussgrößen und der verschiedenen möglichen Ziele der Maßnahme wird untersucht, inwiefern ökonomische Rahmenbedingungen, die vorherrschenden Produktionsmöglichkeiten und -richtungen sowie die strukturelle Situation der Betriebe die Nachfrage nach Fördermitteln bestimmen. Die verwendeten Indikatoren und die wichtigsten statistischen Kennzahlen werden in Tabelle 4.1 vergleichend für alle westlichen Bundesländer und für Niedersachsen, Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen dargestellt (Süd und Ost s. Anhang). Die wesentlichen Bestimmungsmerkmale der niedersächsischen Situation nach diesen Kennzahlen sind die Viehstärke des Landes, die relativ große Flächenausstattung der Betriebe und die geringe AK-Zahl je Hektar. Der Anteil kleiner Betriebe ist gering, doch der Strukturwandel, gemessen an der Anzahl der ausscheidenden Betriebe, kaum geringer als im Durchschnitt der Länder; bezogen auf die Anzahl der Betriebe ist der Anteil ausscheidender in Niedersachsen ebenso hoch wie anderswo. Niedersachsen hat wenig problematische Höhen- und Hanglagen. Die Ackerpacht ist vergleichsweise hoch. Gleichzeitig ist die Bruttowertschöpfung der Landwirtschaft bezogen auf die Fläche geringer als im Durchschnitt der Länder. Die ökonomischen Rahmenbedingungen sind im Schnitt etwas schlechter.

**Tabelle 4.1:** Variablen zur Erklärung des Mittelflusses

		Alle BL West		SH	NW	NI	
		N=247		N=15	N=24	N=45	
Variablenname	Variablenbeschreibung	Mittel	Std.abw.	Mittelwert			
volteu	Fördervolumen in tausend Euro	3,617	3,682	2,402	1,181	3,984	
Strukturelle Situation	Hektar99	Landwirtschaftlich bewirtschaftete Fläche (ha)	40,656	30,739	68,830	21,315	56,548
	Betriebe99	Anzahl der ldw. Betriebe	1,545	1,122	1,380	686	1,407
	MKuhzahl99	Anzahl der Milchkühe	13,861	16,188	25,136	8,057	18,185
	Rindzahl99	Anzahl der Rinder insgesamt	43,322	50,128	89,113	21,240	62,676
	schweinzahl99	Anzahl der Schweine	67,673	140,332	104,961	36,118	176,201
	AKE10ha	Arbeitskräfteeinheiten je 10 ha	0.06	0.03	0.02	0.04	0.03
	GVha	Großvieheinheiten je ha	0.82	0.46	0.99	0.82	1.03
	GV99	Großvieheinheiten	41,089	48,450	77,526	20,662	68,248
	mgross99	Ø Betriebsgröße in Hektar	28.22	12.70	44.80	30.09	44.82
	antflklein	Anteil der von Betrieben mit 14.400€<DB<28.800€ bew. ha	0.15	0.07	0.05	0.12	0.07
	antflmittel	Anteil der von Betrieben mit 38.400€<DB<72.000€ bew. ha	0.20	0.08	0.08	0.16	0.12
	gini99	Ungleichverteilung der Fläche (min=0, max=1)	0.50	0.07	0.53	0.49	0.49
	Standortbedingungen	dbetriebe	Änderung der Betriebszahl zwischen 1999 und 2003	-192	158	-96	-14
antflbenach		Anteil der benachteiligten Fläche	0.50	0.38	0.30	0.07	0.49
Hoehe		Ø Höhe	326	222	23	124	74
Slope		Ø Hangneigung	8.40	6.43	1.74	5.78	2.91
AntGruenland		Anteil des Grünlands an der LF	34.51	21.54	35.38	35.91	32.76
emzverk		Ø EMZ der in den letzten 10 Jahren verkauften Flächen	48	11	44	60	46
AckerPacht99DM		Ø Ackerpacht (DM)	435	180	533	607	540
antfremdpacht	Anteil der Pachtflächen an den bewirtschafteten Flächen	0.46	0.11	0.43	0.59	0.44	
Produktionsschwerpunkt	antflacker	Anteil der durch Marktfrucht-betriebe bewirtschafteten Fläche	0.31	0.23	0.34	0.45	0.37
	antflweide	Anteil der durch Futterbau-betriebe bewirtschafteten Flächen	0.39	0.26	0.40	0.35	0.36
	antflvered	Anteil der durch Veredlungs-betriebe bewirtschafteten Fläche	0.01	0.03	0.01	0.01	0.04
	antflmisch	Anteil der durch Mischbetriebe bewirtschafteten Fläche	0.07	0.06	0.03	0.05	0.07
	antflsonst	Anteil der durch sonstige Betriebe bewirtschafteten Fläche	0.18	0.10	0.20	0.12	0.16
Ökonomische Rahmenbe-	bws1ha	BWS des primären Sektors je Hektar	1.64	0.96	1.50	2.34	1.38
	antnebenerw	Anteil der Nebenerwerbsbetriebe an allen Betrieben	0.52	0.14	0.45	0.39	0.41
	DARblos9399	Änderung der Arbeitslosigkeit zwischen 1993 und 1999	0.79	1.19	1.83	1.41	1.04
	Entgelt99	Ø Entgelt der Arbeitnehmer	30,430	3,004	29,091	32,564	29,644
Baulandpreise0103	Ø Baulandpreise für 2001/03	127	99	93	194	62	

Quelle: (BBR, 2005), (FDZ, 1999), (FDZ, 2003)Eigene Berechnungen

Die Ergebnisse des Regressionsmodells zur Erklärung der Mittelverteilung werden in der folgenden Tabelle 4.2 vergleichend für die alten Bundesländer insgesamt schematisch dargestellt.

**Tabelle 4.2:** Bestimmungsgründe des Mittelflusses im schematischen Vergleich zwischen den Bundesländern

Parameter	Alle	BW	BY	HE	NI	NW	RP	SH	SL
<b>Konstante</b>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	-	+	+	ns		+	ns	
<b>Betriebe99</b>		außer bei niedriger Ackerpacht							
	ns	+	+	-	+	+	+		
<b>Hektar99</b>			bei hohem Milchkuhbesatz, und bei sehr geringem Ackeranteil		bei sehr hohem Ackerbauanteil			außer wo es sehr wenig Kühe gibt	
	+	+	- / +	+	ns	+	+/-		+
<b>MKuhzah199</b>			+ bei wenig großen Betrieben und geringer Intensität, '- bei vielen kleinen Betrieben und hoher Dichte		gering signifikant			+ bei genug Fläche, - bei knapper Fläche	
<b>mgross99</b>	+	wenn es ausscheidende Betriebe gibt				-	wenn es ausscheidende Betriebe gibt	-	-
	-	-	+	+		+/-	+	-	
<b>dbetriebe</b>	kein Einfluss bei kleiner Durchschnittsgröße	gering signifikant				+ bei großen Betrieben, - bei kleinen Betrieben			
<b>antflbenach</b>	-	-							
<b>schweinzah199</b>	+	+		+	-	+		+	
<b>Rindzah199</b>	-	-		-	-	-			
				gering signifikant					
<b>AckerPacht99D</b>	+	-			+				
	-	-	-	-	-	-		-	+
<b>antflacker</b>			nicht, wenn Fläche knapp ist						
			+						
<b>antfremdpacht</b>			außer bei großen Betrieben						
<b>antnebenew</b>			-						
<b>DArblos9399</b>	+					+			
<b>antflweide</b>	-								
	-								
<b>antflvered</b>	gering signifikant								
<b>SH</b>	-								

Quelle: (BBR, 2005), (FDZ, 1999), (FDZ, 2003) Eigene Berechnungen

Das Gesamtmodell für alle Regionen im Westen Deutschlands zeigt einen deutlichen Einfluss der strukturellen Situation auf den Mittelfluss: Dort, wo die Betriebe nicht im Schnitt sehr klein sind, fließen mehr Mittel bei stärkerem strukturellen Wandel (gemessen an den ausscheidenden Betrieben). Es gilt außerdem, dass umso mehr Mittel fließen, je größer die Anzahl der Betriebe ist, die sich die gleiche Fläche teilen. Allerdings fließen unter dynamischen Strukturwandelsbedingungen mehr Mittel in Regionen mit im Schnitt

größeren Betrieben. Ansonsten wird der Mittelfluss insgesamt vor allem positiv durch die Anzahl der Milchkühe und, negativ, durch die Zahl sonstiger Rinder bestimmt.

Die vollen Modelle mit Koeffizienten und Abweichungsquadraten zur Einschätzung der Bedeutung der einzelnen Einflussgrößen finden sich in der folgenden Tabelle 4.3 (Ost und Süd s. Anhang).

**Tabelle 4.3:** Modelle zur Erklärung des Mittelflusses

		NI		NW		SH	
Parameter	Bedeutung	40	§	17	§	13	§
Konstante		2383 **		3504 ***		5720 ***	
Betriebe	Anzahl der ldw. Betriebe	0.22	0			-0.20	0.0
Strukturelle Situation	Hektar99	Landwirtschaftlich bewirtschaftete Fläche (ha)	0.23 *** 108		0.04 *** 0.3		
	Mkuhzahl	Anzahl der Milchkühe	-0.01	0	0.1 *** 0.3		
	mgross	Ø Betriebsgröße in Hektar			-180.01 *** 0.4		-70.92 * 0.4
	dbetriebe	Änderung der Betriebszahl zwischen 1999 und 2003			-5.04 ** 0.1		-33.91 ** 1.2
	mgross* dbetriebe				0.94 *** 0.3		0.58 * 0.4
	AckerPacht DM	Ø Ackerpacht (DM)	8.89 * 23				
Standortbedingungen	schweinzahl	Anzahl der Schweine	-0.01 * 17		0.02 *** 2.9		0.005 * 0.6
	Rindzahl	Anzahl der Rinder insgesamt	-0.1 ** 33		-0.03 *** 0.2		
	antflacker	Anteil der durch Marktfrucht-betriebe bewirtschafteten Fläche	-12547 *** 85				-2609 * 0.7
	Hektar* antflacke		-0.33 *** 72				
	mDArblos93 99	Änderung der Arbeitslosigkeit zwischen 1993 und 1999			124.5 * 0.0		
<i>R-quadrat</i>		0.87		1		0.99	

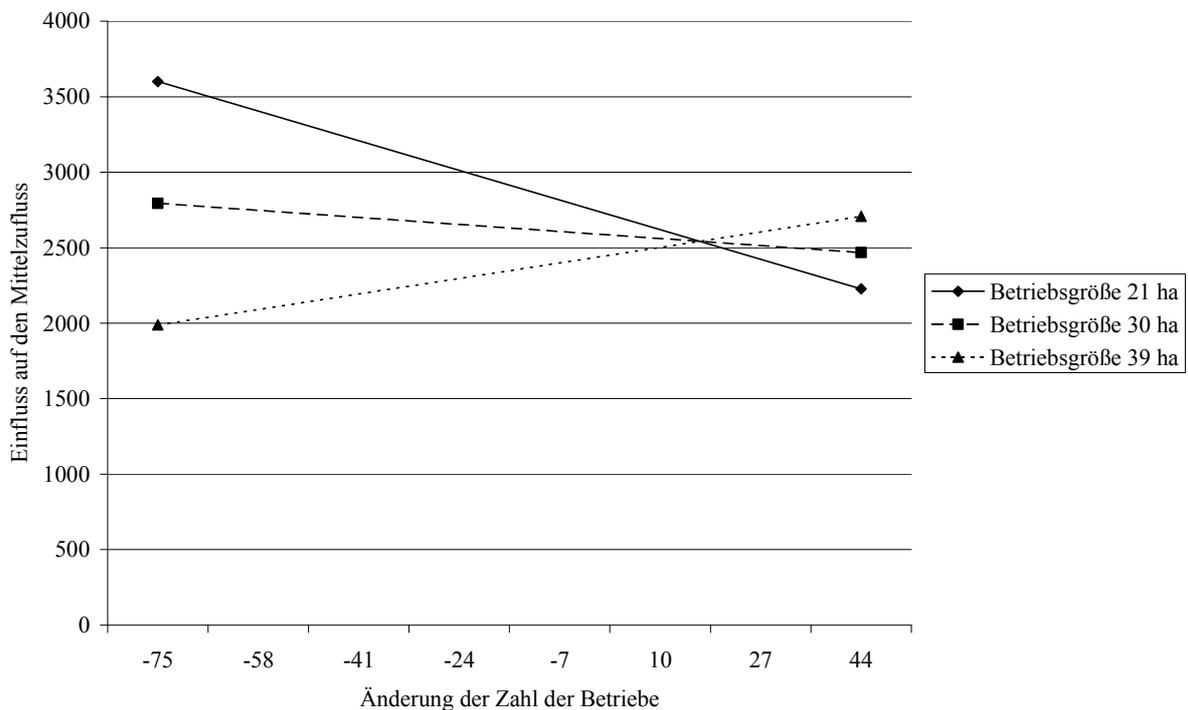
Anmerkungen: § = Abweichungsquadrate

Irrtumswahrscheinlichkeit: °:<0.1; \*:<0.05; \*\*:<0.01; \*\*\*:<0.001

Quelle: (BBR, 2005), (FDZ, 1999), (FDZ, 2003)Eigene Berechnungen

In Niedersachsen beträgt das  $R^2$  zur Erklärung des Mittelflusses 87 %. Gleichzeitig ist das Modell sehr viel schlanker. Strukturelle Faktoren haben keinen Einfluss auf die Mittelverteilung, der wesentliche Erklärungsfaktor ist die Fläche eines Landkreises und der Anteil der durch Marktfruchtbetriebe bewirtschaftet wird. Es fließen umso mehr Mittel in einen Landkreis, je weniger durch Marktfruchtbau bewirtschaftete Flächen es gibt. Im Rheinland und in Schleswig-Holstein ist die Variation im Mittelfluss insgesamt sehr viel geringer. Im Rheinland ist auch das Produktionsprogramm entscheidend, doch während in Niedersachsen der Marktfruchtbau der bestimmende negative Faktor war, fließen im Rheinland mehr Mittel in Regionen mit einer größeren Anzahl an Milchkühen und Schweinen, aber weniger in Regionen mit vielen sonstigen Rindern. Die Konkurrenz der extensiven Rinderhaltung bzw. der Mastrinderhaltung zur Milchproduktion wird also wieder deutlich. Anders als in Niedersachsen spielt außerdem der Strukturwandel eine entscheidende Rolle in der Bestimmung des Mittelflusses. Der entsprechende Zusammenhang wird in der folgenden Abbildung 4.1 dargestellt (ähnliche Zusammenhänge für Süd und Ost in grafischer Darstellung s. Anhang, Abb. A4.1).

**Abbildung 4.1:** Zusammenhang zwischen Strukturwandel, Betriebsgröße in der Ausgangssituation und Mittelfluss



Quelle: Eigene Darstellung

Es wird deutlich, dass, solange Strukturwandel, gemessen an der Anzahl ausscheidender Betriebe, statt findet, mehr Mittel in Regionen mit im Schnitt kleineren Betrieben fließen und zwar umso mehr, je stärker der Strukturwandel (s. a. Evaluationsbericht). In Regio-

nen mit großen Betrieben gilt hingegen, dass umso mehr Mittel fließen, je weniger Strukturwandel statt findet. Entweder wachsen die Betriebe hier Anlagekapital-extensiv oder sie überschreiten zum großen Teil bereits die Prosperitätsgrenze. Für Schleswig-Holstein zeigt sich ein ähnlicher Zusammenhang, doch hier wirkt Strukturwandel auch bei im Schnitt größeren Betrieben noch tendenziell positiv auf die Mittelnachfrage. Daneben wirkt in Schleswig-Holstein wie in Niedersachsen der Anteil der durch Marktfruchtbetriebe bewirtschafteten Fläche negativ auf den Mittelfluss und wie im Rheinland die Anzahl der Schweine positiv.

## 4.2 Entwicklung der Milchproduktion

Als Beispiel für den Zusammenhang zwischen strukturellen Bedingungen und Produktionsentwicklung sowie der Rolle der Förderung in diesem Zusammenspiel wurde die Entwicklung der Milchproduktion in den Landkreisen im Vergleich untereinander analysiert. Es wird die Entwicklung der Milchanlieferungsmenge nach Erzeugerstandorten für Bayern (BY), Niedersachsen (NI), Baden-Württemberg (BW) und das Rheinland (N(W)) in den Jahren 2001 bis 2005 untersucht. Für andere Landkreise des alten Bundesgebietes standen die Milchanlieferungsmengen nicht zur Verfügung. Die Gesamtentwicklung für die Bundesländer bzw. für das Rheinland wird in der folgenden Tabelle 4.4 dargestellt (Süd und Ost s. Anhang, Tab. A4.4).

**Tabelle 4.4:** Änderungssaldi zwischen 2001 und 2005 auf Bundeslandebene

Land	Landkreise	Milch in t 2001	Änderung absolut	Änderung in %
BW	42	2,143,775	-31,484	-1.47
BY	93	6,706,977	5,442	0.08
NI	43	4,911,761	70,519	1.44
N(W)	13	1,134,067	43,434	3.83
Summe	191	14,896,580	87,911	0.59

Quelle: Milchablieferungsstatistik Statistische Landesämter, zur Verfügung gestellt durch die BLE. Eigene Berechnungen

Daraus wird deutlich, dass es trotz der Handelsbeschränkungen im Saldo der Handelsregionen geringfügige Mengenverschiebungen gegeben hat. Anders als in den fünf Jahren vor 2001 (Isermeyer et al., 2006) hat Bayern ein ausgeglichenes Saldo, unter den vier Regionen zeigt nur Baden-Württemberg eine insgesamt negative Entwicklung. Beim Vergleich muss beachtet werden, dass es sich beim Rheinland nur um einen Teil der Handelsregion Nordrhein-Westfalen handelt. Innerhalb der Milchhandelsregionen sind die Verschiebungen zwischen den Landkreisen erwartungsgemäß sehr viel größer. Die durch-

schnittliche Entwicklung in den Landkreisen ist nach Bundesländern und für alle Länder insgesamt in Tabelle 4.5 dargestellt (Ost und Süd s. Anhang).

**Tabelle 4.5:** Änderung der Milchproduktion in den Landkreisen, 2001 bis 2005

Region	Änderung Milchmenge	N	Mittelwert	Std.ab- weichung	Minimum	Maximum
Alle vier	%	191	-1.51	13	-81	100
	absolut (t)		460	4,692	-13,557	22,435
BW	%	42	-5.11	14	-81	7
	absolut (t)		-750	2,545	-11,595	3,382
BY	%	93	-1.02	10	-43	30
	absolut (t)		59	3,267	-13,557	8,580
NI	%	43	0.19	17	-18	100
	absolut (t)		1,640	7,381	-6,762	22,435
N(W)	%	13	0.97	7	-17	10
	absolut (t)		3,341	5,797	-4,258	17,406

Quelle: Siehe Tabelle 3.3

In Tabelle 4.6 werden die im Regressionsmodell verwendeten Variablen beschrieben (Ost und Süd s. Anhang, Tab. A4.6). Sie werden dort sowohl für alle vier Untersuchungsregionen gemeinsam als auch für das Rheinland und Niedersachsen alleine präsentiert. Als Einflussgröße werden zudem die bewilligten Mittel der Agrarinvestitionsförderung (AFP) analysiert. Es soll überprüft werden, ob die geförderten Investitionen einen Einfluss auf die Entwicklung der Milchproduktion in den Regionen hatten und ob die staatliche Förderung demnach potentiell den gewünschten Einfluss auf die strukturelle Entwicklung der Betriebe nehmen konnte.

Es zeigt sich, dass in den niedersächsischen Kreisen in 2001 mehr Milch produziert wurde, als im Schnitt der vier Regionen, im Rheinland hingegen weniger. Dabei steht in Niedersachsen mehr und im Rheinland weniger landwirtschaftliche Nutzfläche zur Verfügung, gleichzeitig gibt es in beiden Regionen weniger landwirtschaftliche Betriebe und auch die Anzahl Milchvieh haltender Betriebe ist kleiner. Dementsprechend stehen mehr Kühe in den Milchvieh haltenden Betrieben. Acker- und Grünlandpacht sind in Niedersachsen und im Rheinland etwas höher als im Schnitt der vier Regionen und es gibt mehr spezialisierte Marktfruchtbetriebe. In Niedersachsen und im Rheinland gibt es weniger hängige und benachteiligte Flächen als im Schnitt der Regionen, und weniger Kühe stehen in kleinen Betrieben. Ebenso wird weniger Fläche von kleinen Betrieben bewirtschaftet und die Arbeitskräfteausstattung je Hektar ist geringer. Die Anzahl der Betriebe hat in Niedersachsen und vor allem im Rheinland zwischen 1999 und 2003 weniger stark abgenommen, bezogen auf die Ausgangszahl der Betriebe ist die Abwanderungsrate allerdings nur im Rheinland niedriger als in den anderen Regionen im Schnitt.

**Tabelle 4.6:** Variablen und statistische Kennzahlen

			Niedersachsen, Rheinland, Baden-Württemberg, Bayern				N(W)			NI		
			N=150				N=13			N=43		
	Variable	Bedeutung	Mittel	Std.abw	Min	Max	Mittel	Min	Max	Mittel	Min	Max
Struktur und Strategie der Milchbetriebe	difmilch	Änderung der Milchproduktion 0105	486	5,215	-13,557	22,435	3,341	-4,258	17,406	1,640	-6,762	22,435
	milchtot01	Milchproduktion in 2001 (tausend Tonnen)	92	92	2.82	549	87	6.43	303	114	0.49	549
	Hektar99	Landwirtschaftliche Nutzfläche	48,360	27,024	1,723	166,198	36,302	12,211	73,798	59,028	3,034	166,198
	Betriebe	Anzahl der ldw. Betriebe	1,866	1,105	113	6,005	1,159	438	2,607	1,467	84	5,399
	Milchbetriebe99	Anzahl der Milchvieh haltenden Betriebe	824	755	27	5,338	333	46	841	516	2	1,870
	futterbbetr99	Anzahl der Futterbaubetriebe	831	675	31	3,112	499	31	1,047	685	6	2,688
	AntGruenland	Anteil des Grünlands an der ldw. Fläche	34	21	3.00	95	36	3.50	93	32	2.00	95
	Mkuzahl	Anzahl der Milchkühe	17,002	15,748	725	83,687	12,905	1,142	40,497	19,022	329	83,687
	kuhjebetr	Ø Zahl der Kühe je Milchvieh haltendem Betrieb	25	8.62	9.54	53	36	25	48	35	22	53
Allgemeine Produktionsstruktur und rel. Vorzüglichkeit der Milchproduktion	mgross99	Ø Flächenausstattung der Betriebe	29	13	8.80	82	32	22	53	46	26	82
	antflweide	Anteil der durch Futterbaubetriebe bewirtschafteten Fläche	0.41	0.26	0.01	0.98	0.39	0.01	0.96	0.35	0.00	0.98
	GruenPacht99DM	Höhe der Grünlandpacht (DM)	294	109	92	618	384	236	618	335	206	531
	antflacker	Anteil der durch Marktfruchtbetriebe bew. Fläche	0.29	0.23	0.00	0.95	0.43	0.01	0.91	0.38	0.01	0.98
	AckerPacht99DM	Höhe der Ackerpacht (1999)	476	173	172	894	664	270	894	541	335	867
naturräumliche Bedingungen (absolute Vorzüglichkeit)	emzverk	Ø Ertragsmaßzahl der 1991-2003 verkauften Flächen	48	11	28	75	60	39	75	46	28	80
	Hoehe	Ø Höhe ü.NN	348	222	0.81	917	152	25	398	76	0.62	381
	Slope	Ø Hangneigung	7.48	5.24	0.29	27	6.70	1.41	16	2.94	0.27	17
	antflbenach	Anteil der benachteiligten Fläche	0.53	0.37	0.00	1.00	0.13	0.00	0.54	0.49	0.00	1.00
	antbetrl	Anteil der Milchvieh haltenden Betriebe mit <20 Kühen	0.48	0.17	0.10	0.89	0.29	0.14	0.48	0.33	0.10	0.53
Strukturelle Dynamik und Konkurrenz um die Fläche	antflklein	Anteil der Betriebe mit einer 18400€<Stdb<34400€	0.15	0.07	0.03	0.43	0.09	0.04	0.16	0.07	0.01	0.16
	AKE10ha	Arbeitskräfteeinheiten je 10 ha	0.06	0.03	0.01	0.13	0.04	0.02	0.05	0.03	0.01	0.07
	dbetriebe	Entwicklung der Betriebszahl zwischen 1999 und 2003	-229	154	-807	43	-29	-75	43	-181	-807	-7.00
	volumsum	AFP-Förderung (tausend Euro)	4,452	3,751	145	20,391	2,181	289	8,454	4,299	9,440	16,722
	gini99	Ungleichverteilung der Fläche zwischen den Betrieben	0.49	0.06	0.33	0.68	0.48	0.38	0.55	0.49	0.41	0.60

Quelle: siehe Tabelle 3.3, (FDZ, 1999), Bewilligungsdaten der Länder zum AFP

In der folgenden Tabelle 4.7 werden die Ergebnisse für alle Regionen schematisch im Überblick präsentiert. Innerhalb Bayerns wurde auch die Entwicklung im Regierungsbezirk Oberbayern (RB1) als eigenständige Quotenhandelsregion mit zwei verschiedenen Modellen analysiert.

**Tabelle 4.7:** Wirkung verschiedener Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Milchproduktion in den verschiedenen Regionsmodellen

Region:	bw	by	ni	n(w)	NI	BY	RB1 (M1)	RB1 (M2)	BW	N(W)
N:	150				38	66	19	20	33	13
<b>Konstante</b>	ns				ns	+	-	-	-	ns
<b>milchtot01</b>	+				+	+	ns	-	ns	-
<b>Hektar99</b>	-				-	ns	-	-		ns
	bei wenigen Betrieben				bei mittlerem und hohem Grünlandanteil					
<b>betriebe99</b>	+									
<b>milchbetrieb99</b>	-				ns	+	ns		+	-
<b>futterbbetr99</b>								+		
<b>AntGrüenland</b>	+/-					ns				
	+, wo viel Milch produziert wird, - bei wenig									
<b>MKuhzah199</b>	-				-	-	ns	-	ns	+
<b>kuhjobetr99</b>	+				+	ns				
<b>mgross99</b>	ns				-	-		-		
<b>antflweide</b>	+							+	-	
<b>GrüenPacht99DM</b>									außer wenn viele Betriebe mit wenig Fläche	
<b>antflacker</b>						ns	ns	+		
<b>ackerpacht99dm</b>	ns								+	
<b>emzverk</b>	-					-	+	+/-		
	bei niedriger Ackerpacht							+ bei niedrigen und mittleren Grünlandpachten, - bei hohen		
<b>Hoche</b>	ns				-	ns		+		
<b>Slope</b>	ns					ns				
<b>antflbenach</b>	ns					ns		+		
<b>antbetr199</b>	+				+	ns	-		-	
	wenn Betriebe ausscheiden				wenn viele Betriebe mit wenig Fläche					
<b>antflklein</b>	+				ns	-	+	-	+	
						bei sehr wenig kleinen	es sei denn viel AKE			
<b>AKE10ha</b>	-					-	-	-		
						außer bei vielen Betrieben mit wenig Fläche				
<b>dbetriebe</b>	+/-				+	+	-	+	-	+
	+ bei wenig mit wenig Kühen und bei wenig Kühen je Betrieb; - bei vielen Betrieben mit wenig Kühen und bei vielen Kühen je Betrieb				bes. bei Betr. mit viel Fläche					
<b>volumsum</b>						+ bei hohem Gini, - bei niedrigem Gini	+ bei hohem und mittlerem Gini, - bei niedrigem Gini			
<b>mgini99</b>	ns				+	+	-	-	ns	
<b>BW</b>	+									
<b>BY</b>	ns									
<b>NI</b>	ns									
<b>N(W)</b>										
<b>R2</b>	0.73				0.97	0.78	0.99	1.00	0.84	0.98

Anmerkung: „ns“ = nicht signifikant; RB1 = Regierungsbezirk 1 (Oberbayern); M1 = Modell1; M2 = Modell2

Quelle: s. Tabelle 3.5

Für die Gesamtregion und Bayern insgesamt, wobei auch Bayern mehrere Quotenhandelsregionen umfasst, ist fest zu stellen, dass die Milch dorthin fließt, wo bereits die meiste Milch produziert wird. Innerhalb der Quotenhandelsregionen gilt dieses jedoch nur für Niedersachsen, ansonsten findet eher ein Ausgleich in der Milchproduktion zwischen den Landkreisen statt. Steht viel Fläche zur Verfügung, ist die Auswirkung auf die Entwicklung der Milchproduktion negativ, in Niedersachsen allerdings nur in Grünlandregionen. In den anderen Regionen Niedersachsens wird die Milchproduktion vermutlich nur noch von einigen spezialisierten Betrieben auf dem Grünland, das hier nur beschränkt zur Verfügung steht, betrieben. Ansonsten gilt, dass eine hohe Flächenverfügbarkeit im Zuge des Strukturwandels tendenziell zu einer Extensivierung der Produktion führt.

Je größer die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe in einer Region ist, umso mehr Betriebe sich die Fläche also teilen, desto positiver ist die Entwicklung in der Milchproduktion. Unter diesen Bedingungen ist also die Milchproduktion relativ wettbewerbsfähig. Andererseits führen mehr (und dadurch kleinere) Milchvieh haltende Betriebe zu einer negativeren Entwicklung, abgesehen von Bayern und Baden-Württemberg. Außer für das Rheinland gilt für alle Regionen, dass die Milchproduktion sich umso negativer entwickelt, je höher die Zahl der Kühe ist, mit der die Milch produziert wird, je niedriger also die Milchleistung. Im Rheinland ist vermutlich die Produktionsintensität der Milchviehbetriebe bereits so hoch, dass eine besonders positive Entwicklung nur dort möglich ist, wo noch Milchleistungsreserven bestehen. Insgesamt und für Niedersachsen gilt, dass die Produktion sich umso positiver entwickelt, je mehr Milchkühe in den einzelnen Betrieben stehen.

Sowohl für Niedersachsen als auch für Bayern gilt, dass eine höhere Flächenausstattung der Betriebe einen negativen Einfluss auf die Entwicklung der Milchproduktion hat. Die Höhe der Grünlandpacht weist den erwarteten ambivalenten Einfluss auf die Entwicklung der Milchproduktion auf: In Oberbayern (RB1) ist sie eher ein Zeichen hoher Vorzüglichkeit und der folgenden starken Nachfrage, In Baden-Württemberg ist eine hohe Grünlandpacht eher eine Behinderung der Milchviehbetriebe. Das kann mit dem Pachtanteil der Betriebe zusammen hängen. Auch die EMZ hat eine ambivalente Wirkung. Durch den in der kleinen Region Oberbayern positiven Einfluss und den negativen im Gesamtmodell sowie im Modell für Bayern insgesamt, zeigt sich der widerstreitende Einfluss von relativer und absoluter Vorzüglichkeit der Milchproduktion. Die Höhe und der Anteil der benachteiligten Flächen ist in Oberbayern sogar positiv für die Entwicklung der Milchproduktion, ein Zeichen der, auch dank hohen Ausgleichszahlungen, großen relativen Vorzüglichkeit der Milchproduktion in dieser Region.

Viele Betriebe mit nur wenig Kühen sind dort positiv für die Entwicklung, wo Strukturwandel statt findet, allerdings nicht in den Ländern, mit einer in der Ausgangssituation sehr hohen Produktionsintensität in klein strukturierten Regionen (Oberbayern und Baden-Württemberg). In Bayern wirkt sich eine hohe Ausstattung mit Arbeitskräften je Hek-

tar negativ auf die weitere Entwicklung aus, vermutlich auch hier, weil der Strukturwandel besonders deutlich auf die Reduzierung von AK und Produktion wirkt. Davon abgesehen wirkt der Strukturwandel, wenn man von diesen Einflüssen absieht, überwiegend positiv auf die Entwicklung der Milchproduktion.

Fließen viele AFP-Fördermittel in eine Region, entwickelt sich die Milchproduktion überwiegend positiv. Einen negativen Einfluss haben die geförderten Investitionen vor allem dort, wo die Fläche zwischen den Betrieben stärker gleich verteilt ist. Vermutlich sind die strukturellen Wirkungen der Investitionen hier höher. In gleicher Weise wirkt die Verteilung der Fläche auch allgemein. Es lässt sich also festhalten, dass die Ergebnisse insgesamt konsistent sind, dass aber die unterschiedlichen strukturellen Bedingungen in der Ausgangssituation dazu führen, dass einzelne Faktoren in jeweils gegenteilige Richtung wirken können. Insbesondere die Wirkung des Strukturwandels gemessen an der Zahl der ausscheidenden Betriebe auf die Entwicklung der Milchproduktion ist ambivalent und aus diesem Grund gilt das auch für die Förderung. In der folgenden Tabelle 4.8 sind die Ergebnisse des Gesamtmodells für alle vier Regionen sowie die Ergebnisse für das Modell fürs Rheinland und für Niedersachsen noch mal detailliert dargestellt (Ost und Süd s. Anhang).

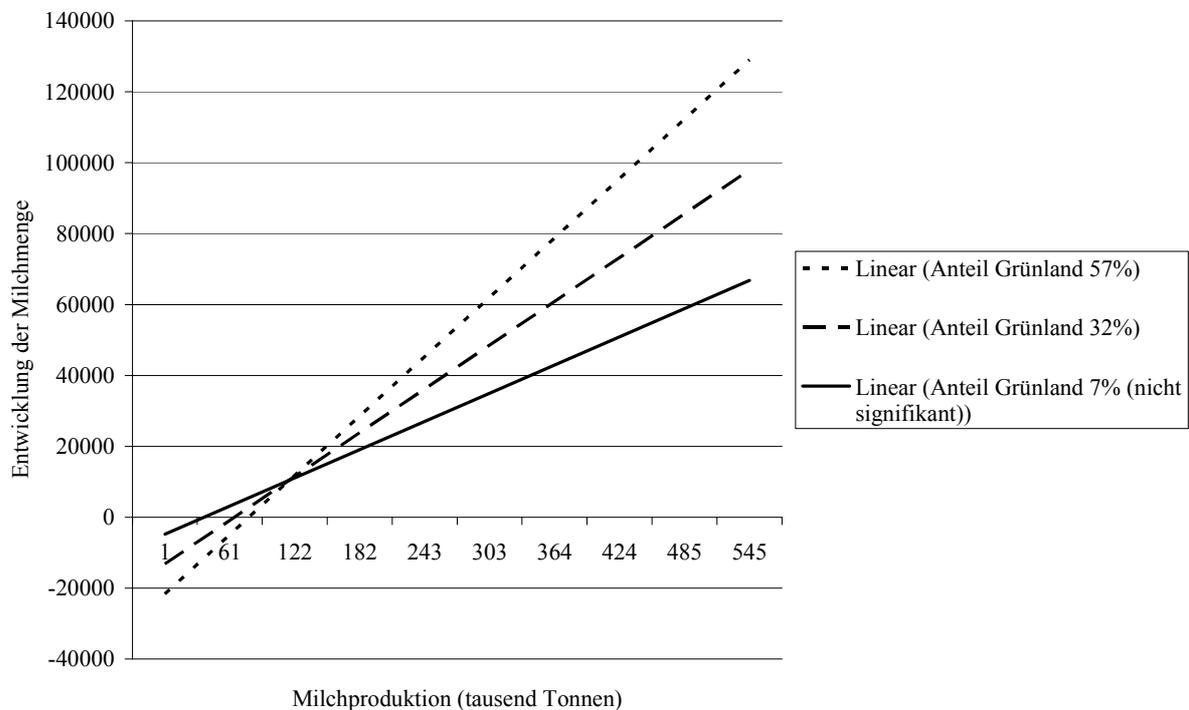
**Tabelle 4.8:** Wirkung verschiedener Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Milchproduktion in den verschiedenen Regionsmodellen

Parameter	Bedeutung	N	BW, BY, NI, N(W)		NI		NW	
			150	§	38	§	13	§
Konstante			-2056		2094		5793	
mmilchtot01	Milchproduktion in 2001 (tausend Tonnen)		124 ***	120	211 ***	65	0 *	12
mHektar99	Landwirtschaftliche Nutzfläche		-0.20 ***	150	-0.22 ***	67	-0.13 *	9
mbetriebe99	Anzahl der Idw. Betriebe		3.90 **	98				
mmilchbetrieb99	Anzahl der Milchvieh haltenden Betriebe		-7.43 ***	143	15.87	8	-29.35 *	10
mAntGruenland	Anteil des Grünlands an der Idw. Fläche		-197 ***	111	-115 °	14		
mHektar99*mMKuhzahl							-0.00001 *	13
mHektar99*mAntGruenl					-0.01 **	32		
mmilchtot*mAntGruenl			0.91 **	80	2.89 ***	109		
mHektar99*mmilchbetr			0.00 *	52				
mmilchtot*mMKuhzahl			0.00 ***	182				
mMKuhzahl99	Anzahl der Milchkühe		-0.10	2	-1.46 **	28	1.85 **	22
mkuhjebetr99	Ø Zahl der Kühe je Milchvieh haltendem Betrieb		317 °	30	398 **	28		
mmgross99	Ø Flächenausstattung der Betriebe		114 °	25	-449 ***	97		
mantflweide	Anteil der durch Futterbaubetriebe bewirtschafteten Fläche		17257 **	94				
mackerpacht99dm	Höhe der Ackerpacht (1999)		7.23 *	46				
memzverk	Ø Ertragsmeßzahl der 1991-2003 verkauften Flächen		-76	16				
mackerpacht*memzverk			0.41 *	45				
mHoehe	Ø Höhe ü. NN		-2.91	6	-13.38 *	21		
mSlope	Ø Hangneigung		135	16				
mantflbenach	Anteil der benachteiligten Fläche		2210	19				
mantbetr199	Anteil der Milchvieh haltenden Betriebe mit <20 Kühen		22801 ***	100	72225 **	34		
mantflklein	Anteil der Betriebe mit einer 18400€<Stdb<34400€		30023 **	65	17897	1		
mantbetr1*mantflklei					631945 *	27		
mAKE10ha	Arbeitskräfteeinheiten je 10 ha		-61844 *	50				
mdbetriebe	Entwicklung der Betriebszahl zwischen 1999 und 2003		12 *	36	15	5		
mmgross99*mdbetriebe					2.24 ***	60		
mantbetr1*mdbetriebe			-156 ***	99				
mkuhjebetr*mdbetriebe			-2.42 *	41				
mvolumsum	AFP-Förderung (tausend Euro)		0.0001	5	0.0011 ***	99	0.0045 ***	45
mgini99	Ungleichverteilung der Fläche zwischen den Betrieben		14070	20	35488 **	31		
mvolumsum*mgini99			0.00 °	30				
BW			6683 **	122				
BY			1009					
NI			1834					
NW			0.00					
<b>R2</b>			<b>0.73</b>		<b>0.97</b>		<b>0.98</b>	

Quelle: s. Tabelle 4.6

Gemessen an den Abweichungsquadraten, die den Effekten jeweils zugeschrieben werden, ist die Interaktion zwischen Milchproduktion in der Ausgangssituation und dem Grünlandanteil in der Region der entscheidende erklärende Faktor der Entwicklung der Milchproduktion in Niedersachsen. In der folgenden Abbildung 4.2 wird der Zusammenhang genauer gezeigt (ähnliche Zusammenhänge in grafischer Darstellung für Süd und Ost s. Anhang).

**Abbildung 4.2:** Zusammenhang zwischen Grünlandanteil, Höhe der Milchproduktion in der Ausgangssituation und Entwicklung der Milchproduktion

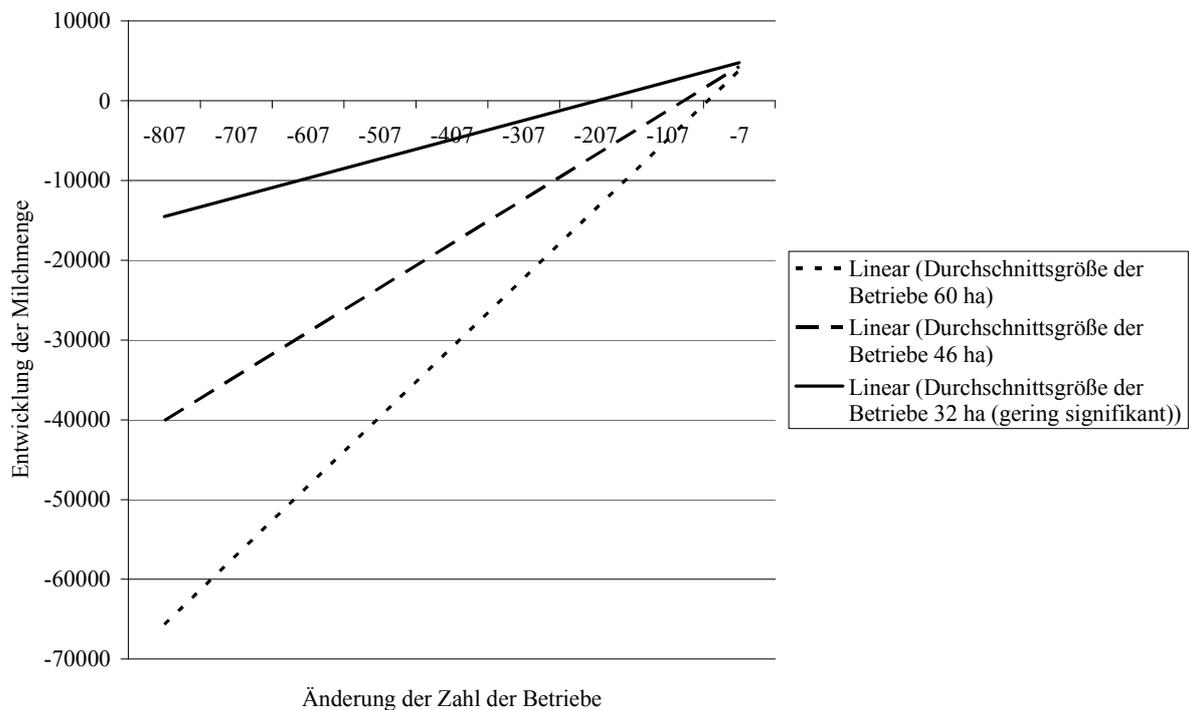


Quelle: Eigene Darstellung

Die Abbildung macht deutlich, dass insbesondere in Grünlandregionen die Entwicklung der Milchproduktion dort besonders positiv ist, wo auch in der Ausgangssituation schon viel Milch produziert wurde. Andersherum zeigen die Ergebnisse nach Tabelle 4.8, dass dort, wo die Milch auf viel Fläche und in Betrieben mit einer hohen Flächenausstattung produziert wurde, wo also entweder die Produktion von vorneherein extensiver war oder Extensivierungspotential bestand, die Entwicklung der Milchproduktion sich tendenziell negativer entwickelt. Der ursprünglichen Produktionsintensität und der Flächenverfügbarkeit der einzelnen Betriebe kommen damit die entscheidenden Erklärungsanteile zu. Entsprechend wichtig ist auch die Erklärung durch die Höhe der geförderten Investitionen in den verschiedenen Regionen. Wo viel mit AFP investiert wird, wird relativ viel Kapital in Gebäude und Technik und relativ weniger in Flächenerwerb gesteckt – die Extensivierungstendenz ist geringer.

Der Einfluss des Strukturwandels (der Anzahl ausscheidender Betriebe) auf die Entwicklung der Milchproduktion in Niedersachsen wird in der folgenden Abbildung 4.3 präsentiert.

**Abbildung 4.3:** Zusammenhang zwischen durchschnittlicher Betriebsgröße, Anzahl der ausscheidenden Betriebe und der Entwicklung der Milchproduktion

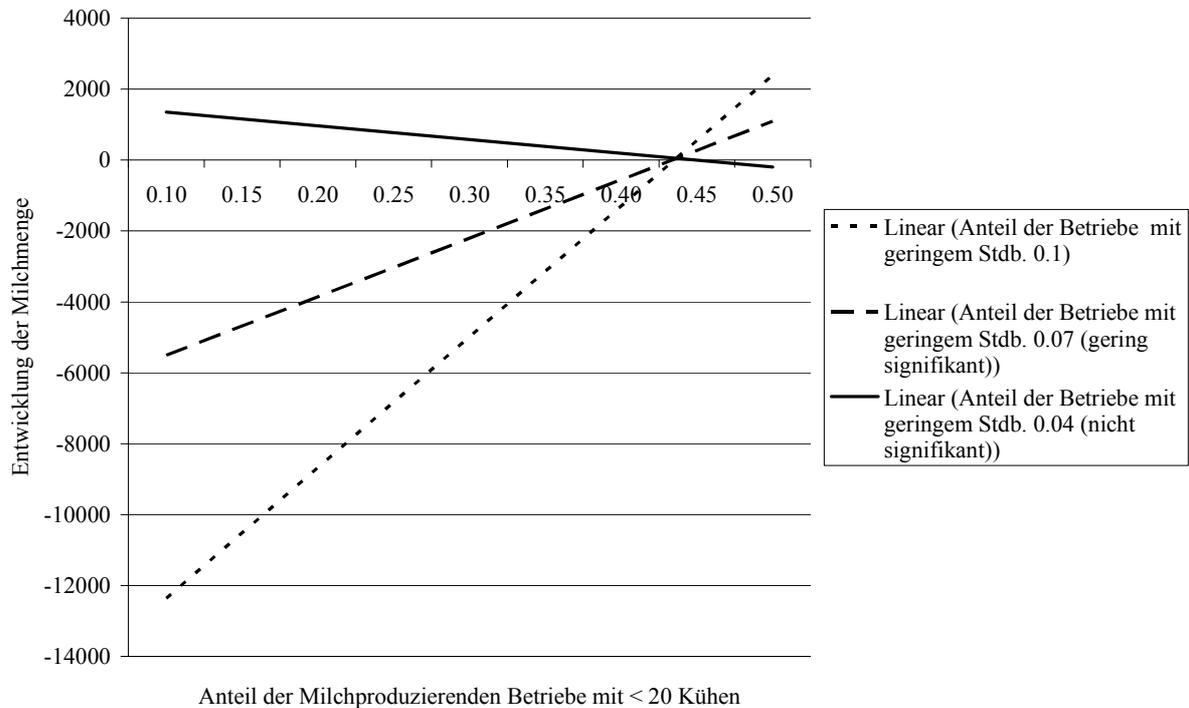


Quelle: Eigene Darstellung

Demnach nimmt in Niedersachsen, wo der Strukturwandel gemessen an den heutigen Betriebsgrößen schon recht weit voran geschritten ist, die Milchproduktion umso stärker ab, je mehr Betriebe aus der Produktion ausscheiden. Allerdings gilt das nicht für die Regionen mit im Durchschnitt kleineren Betrieben (und deshalb so auch nicht für andere Bundesländer).

Andererseits gilt der in der folgenden Abbildung 4.4 dargestellte Zusammenhang.

**Abbildung 4.4:** Zusammenhang zwischen dem Anteil kleiner Betriebe, dem Anteil der Milch produzierenden Betriebe mit weniger als 20 Kühen und der Entwicklung der Milchproduktion



Quelle: Eigene Darstellung

Die Abbildung zeigt, dass in Regionen mit vielen kleinen Betrieben die Entwicklung positiver ist, wenn ein hoher Anteil der Milch produzierenden Betriebe weniger als 20 Kühe hat. Hier erhalten die überbleibenden Betriebe im Strukturwandel Fläche von nicht Milchvieh haltenden Betrieben ebenso wie von aufgebenden Milchbetrieben, so dass die Produktionsintensität insgesamt weniger stark abnimmt (Im Anhang sind vergleichbare multikausale Zusammenhänge in den Abbildungen A4.5 bis A4.8 dargestellt).

Für das Rheinland liegen wenige Beobachtungen (13 Landkreise) vor. Daran kann es liegen, dass eine differenziertere Erklärung der Entwicklung der Milchproduktion im Rheinland nicht möglich ist. Ein wichtiger Erklärungsaspekt ist die Anzahl der Kühe. Wo es sowieso schon viele Kühe gibt, besteht das höchste Potential die Milchmenge durch eine Erhöhung der Milchleistung jeder einzelnen zu steigern. Das gilt umso stärker, je mehr Fläche potentiell zur Verfügung steht. Wesentlicher Erklärungsfaktor gemessen an den Abweichungsquadraten sind die nachgefragten Fördermittel. Dabei muss beachtet werden, dass die Fördermittelnachfrage wie ein Bekenntnis zur intensiven Milchproduktion und ihren Ausbau gelesen werden kann: Dort, wo die einzelnen Betriebsleiter sich für diesen

Weg entscheiden, steigt die Milchproduktion weiter an. Der hohe Erklärungsgehalt der Fördermittel ist vor allem ein Zeichen dafür, dass die Bestimmungsgründe dieser einzelbetrieblichen Entscheidungen im Modell noch nicht hinreichend erfasst werden konnten. Das gilt angesichts der geringen Zahl der Beobachtungen aber auch angesichts der Tatsache, dass die Fördermittel in anderen Regionen Deutschlands nicht diese Bedeutung haben. Dennoch muss festgehalten werden, dass gerade in Niedersachsen und dem Rheinland, in denen sich den Betrieben aufgrund ihrer Größenstruktur mehr Alternativen zur intensiven Milchproduktion bieten, der Fördermittelnachfrage eine besondere Bedeutung zugesprochen wird. Es ist zu vermuten, dass die Betriebe sich unter diesen Bedingungen durch eine Subventionierung des Kapitals besonders in Richtung der kapitalintensiveren Produktion beeinflussen lassen.

Insgesamt zeigt sich, dass der Strukturwandel nicht nur Einfluss auf die Effizienz der Produktion hat, sondern auch auf die Produktionsintensität und die Produktionsrichtungen. Die strukturelle Wirkung  $\mu$ politischen Eingreifens muss daher beachtet werden, will man Wirkungszusammenhänge begreifen und analysieren.

## Literaturverzeichnis

- Backhaus K, Erichson B, Plinke W, Weiber R (2003) Multivariate Analysemethoden. Eine Anwendungsorientierte Einführung. Berlin
- BBR, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2005) INKAR. Indikatoren und Karten zur Raumentwicklung
- Bollen KA (1989) Structural Equations with latent variables. New York
- Brambor T, Clark WR, Golder M (2006) Understanding Interaction Models: Improving Empirical Analysis. Political Analysis 2006, H. 14, S. 63-82
- Dautzenberg K (2005) Erfolgsfaktoren von landwirtschaftlichen Unternehmen mit Marktfruchtanbau in Sachsen-Anhalt. Eine empirische Analyse. Halle (Saale)
- FDZ, Forschungsdatenzentrum (2007) Agrarstrukturerhebung
- FDZ, Forschungsdatenzentrum (2003) Landwirtschaftszählung 2003. Haupterhebung
- FDZ, Forschungsdatenzentrum (1999) Landwirtschaftszählung 1999. Haupterhebung
- Isermeyer F, Brockmeier M, Gömann H, Hargens R, Klepper R, Kreins P, Offermann F, Osterburg B, Pelikan J, Salomon P, Thiele H (2006) Analyse unterschiedlicher Handlungsoptionen auf dem Milchmarkt. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Braunschweig
- Preacher KJ, Curran PJ und Bauer DJ (2004) Simple Intercepts, Simple Slopes, and Regions of Significance in MLR 2-Way Interactions.  
<http://www.unc.edu/~preacher/interact/>. Stand 16.3.2008

# **Anhang zum Materialband 6**

**Abbildungen und Tabellen für die Regionen Süd und Ost**



## A1: Regionalwirtschaftliche Aspekte

**Tabelle A1.1:** Indikatoren für die Modellierung der Regionalwirtschaftlichen Zusammenhänge der Förderung

### Ost

Variable	Bedeutung	Alle Landkreise					Ostdeutsche Landkreise				
		N	Mittel	Std.abw.	Min	Max	N	Mittel	Std.abw.	Min	Max
<b>Endogene</b>											
Änderung seit 1999 ...											
deinw	... der Einwohnerzahl	255	1174	6756	-18513	20040	59	-6083	7140	-18513	14313
derwt	... der Erwerbstätigenzahl	255	1018	4521	-11866	16331	59	-3512	3182	-11866	4103
dbip	... des BIP (Mill. Euro)	255	560	513	-92	3032	59	289	260	-92	1527
dbwsl	... der BWS d. Ldw. (Mill. Euro)	255	-13	12	-58	26	59	-18	11	-46	1
derwt1	... der Erwerbstätigenzahl in der Ldw.	255	-322	295	-1396	394	59	-492	337	-1396	0
dHE0307	... der Zahl der HE-Betriebe (2003 bis 2007)	275	-40	57	-238	139	79	1	12	-44	25
dNE0307	... der Zahl der NE-Betriebe (2003 bis 2007)	275	-88	93	-458	57	79	-2	18	-58	57
dHE9903	... der Zahl der HE-Betriebe (1999 bis 2003)	275	-67	75	-370	30	79	1	9	-23	24
dNE9903	... der Zahl der NE-Betriebe (1999 bis 2003)	275	-96	109	-486	37	79	-4	17	-58	26
foerd	Fördervolumen 2000-2006 (Mill. Euro)	275	4.39	4.28	0.03	21.80	79	1.85	1.96	0.03	8.29
<b>Exogene (1999)</b>											
bipeinw	BIP je Einwohner (Tsd. Euro)	255	19396	4549	11282	36134	59	14455	1664	11282	18455
erwteinw	Erwerbstätige je 100 Einwohner	255	40	6	24	60	59	38	3	30	44
erwt100ha	Erwerbstätige in d. Ldw. je 100 ha	255	6	3	2	17	59	5	2	2	17
bws1ha	BWS d. Ldw. je ha (Euro)	255	1346	578	587	4380	59	945	242	587	2008
mbetrgross	durchschnittl. Betriebsgröße (Hektar)	275	75	82	9	313	79	190	69	37	313
Hektar	Ldw. Nutzfläche im Kreis (Tsd. Hektar)	275	52	32	6	180	79	63	38	7	180
Einw	Anzahl der Einwohner (Tsd. Pers.)	255	165	86	52	521	59	130	32	69	206
VESchweinha	Vieheinheiten Schweine je Hektar	275	0.28	0.28	0.01	1.90	79	0.18	0.12	0.03	0.66
Kuhha	Anzahl Milchkühe je Hektar	275	0.28	0.19	0.03	1.09	79	0.19	0.09	0.05	0.49
antIntpflbet	Anteil Betriebe mit Intensivkulturen	275	0.08	0.11	0.01	0.56	79	0.08	0.05	0.02	0.33
antmarktfr	Anteil Marktfruchtbetriebe	271	0.44	0.27	0.00	0.94	78	0.62	0.25	0.03	0.94
AntNe	Anteil Nebenerwerbsbetriebe	275	0.54	0.13	0.22	0.84	79	0.52	0.10	0.24	0.72

### Süd

Variable	Bedeutung	Alle Landkreise					Süddeutsche Landkreise				
		N	Mittel	Std.abw.	Min	Max	N	Mittel	Std.abw.	Min	Max
<b>Endogene</b>											
Änderung seit 1999 ...											
deinw	... der Einwohnerzahl	255	1174	6756	-18513	20040	143	3164	4783	-6481	20040
derwt	... der Erwerbstätigenzahl	255	1018	4521	-11866	16331	143	2325	3816	-4971	16331
dbip	... des BIP (Mill. Euro)	255	560	513	-92	3032	143	673	515	-63	2759
dbwsl	... der BWS d. Ldw. (Mill. Euro)	255	-13	12	-58	26	143	-10	10	-55	9
derwt1	... der Erwerbstätigenzahl in der Ldw.	255	-322	295	-1396	394	143	-322	254	-1109	353
dHE0307	... der Zahl der HE-Betriebe (2003 bis 2007)	275	-40	57	-238	139	143	-50	63	-238	139
dNE0307	... der Zahl der NE-Betriebe (2003 bis 2007)	275	-88	93	-458	57	143	-129	89	-455	-4
dHE9903	... der Zahl der HE-Betriebe (1999 bis 2003)	275	-67	75	-370	30	143	-90	69	-297	30
dNE9903	... der Zahl der NE-Betriebe (1999 bis 2003)	275	-96	109	-486	37	143	-163	102	-486	24
foerd	Fördervolumen 2000-2006 (Mill. Euro)	275	4.39	4.28	0.03	21.80	143	5.65	4.53	0.26	21.80
<b>Exogene (1999)</b>											
bipeinw	BIP je Einwohner (Tsd. Euro)	255	19396	4549	11282	36134	143	21408	4249	11406	36134
erwteinw	Erwerbstätige je 100 Einwohner	255	40	6	24	60	143	42	6	24	60
erwt100ha	Erwerbstätige in d. Ldw. je 100 ha	255	6	3	2	17	143	7	2	3	17
bws1ha	BWS d. Ldw. je ha (Euro)	255	1346	578	587	4380	143	1482	590	742	4380
mbetrgross	durchschnittl. Betriebsgröße (Hektar)	275	75	82	9	313	143	23	6	9	39
Hektar	Ldw. Nutzfläche im Kreis (Tsd. Hektar)	275	52	32	6	180	143	41	20	6	113
Einw	Anzahl der Einwohner (Tsd. Pers.)	255	165	86	52	521	143	165	89	64	521
VESchweinha	Vieheinheiten Schweine je Hektar	275	0.28	0.28	0.01	1.90	143	0.27	0.22	0.01	1.31
Kuhha	Anzahl Milchkühe je Hektar	275	0.28	0.19	0.03	1.09	143	0.32	0.21	0.03	1.09
antIntpflbet	Anteil Betriebe mit Intensivkulturen	275	0.08	0.11	0.01	0.56	143	0.10	0.14	0.01	0.56
antmarktfr	Anteil Marktfruchtbetriebe	271	0.44	0.27	0.00	0.94	140	0.34	0.21	0.00	0.82
AntNe	Anteil Nebenerwerbsbetriebe	275	0.54	0.13	0.22	0.84	143	0.60	0.12	0.29	0.84

Quelle: (FDZ, 1999), (FDZ, 2003), (FDZ, 2007) (BBR, 2005), Bewilligungsdaten der Länder

Tabelle A1.2: Korrelationsmatrix der Indikatoren

## Ost

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1 deinw	1.000																					
2 derwt	0.427 0.001	1.000																				
3 lndbip	0.156 0.243	0.574 <.0001	1.000																			
4 dbwsl	-0.056 0.676	-0.071 0.598	0.086 0.519	1.000																		
5 derwt1	0.063 0.638	0.141 0.290	0.005 0.968	0.427 0.001	1.000																	
6 dHE0307	0.014 0.915	0.358 0.006	0.292 0.026	0.039 0.774	0.022 0.871	1.000																
7 dNE0307	0.092 0.494	-0.167 0.210	-0.122 0.362	-0.220 0.097	0.042 0.753	-0.223 0.093	1.000															
8 linfoerd	0.357 0.006	0.026 0.844	-0.089 0.508	-0.609 <.0001	-0.078 0.559	-0.044 0.746	0.100 0.455	1.000														
9 dHE9903	-0.030 0.826	-0.049 0.713	-0.213 0.108	-0.080 0.550	0.052 0.697	-0.173 0.193	0.259 0.049	-0.021 0.876	1.000													
10 dNE9903	0.012 0.930	0.211 0.113	0.129 0.333	0.037 0.785	0.110 0.410	0.192 0.148	0.225 0.089	-0.257 0.052	-0.273 0.038	1.000												
11 lnbiweinw	0.159 0.233	-0.088 0.512	-0.100 0.456	0.091 0.496	-0.006 0.965	-0.134 0.318	0.045 0.737	0.219 0.099	0.041 0.759	-0.283 0.031	1.000											
12 erwteinw	-0.004 0.977	-0.166 0.212	-0.085 0.526	0.315 0.016	-0.005 0.968	-0.297 0.024	-0.026 0.845	-0.129 0.334	-0.085 0.527	-0.046 0.731	0.681 <.0001	1.000										
13 lnerwtha	-0.235 0.076	-0.099 0.458	0.124 0.355	0.472 0.000	-0.223 0.093	-0.087 0.514	0.041 0.762	-0.749 <.0001	-0.104 0.437	0.242 0.067	-0.074 0.583	0.251 0.057	1.000									
14 lnbwslha	-0.228 0.052	-0.002 0.199	0.010 0.461	0.276 0.000	-0.105 0.851	-0.136 0.189	0.151 0.844	-0.667 <.0001	0.000 1.000	0.327 0.012	-0.097 0.230	0.230 0.852	0.852 <.0001	1.000								
15 lmbetrgross	0.256 0.052	0.171 0.199	-0.099 0.461	-0.469 0.000	0.025 0.851	0.175 0.189	0.026 0.844	0.657 <.0001	0.218 1.000	-0.149 0.264	0.118 0.379	-0.166 0.213	-0.860 <.0001	-0.716 <.0001	1.000							
16 lnhektar	0.260 0.049	-0.004 0.975	-0.100 0.455	-0.678 0.000	-0.154 0.248	0.032 0.814	0.078 0.563	0.864 <.0001	0.048 0.719	-0.258 0.051	0.186 0.162	-0.182 0.172	-0.832 <.0001	-0.804 <.0001	0.777 <.0001	1.000						
17 lneinw	0.158 0.237	-0.299 0.023	0.143 0.283	-0.012 0.926	-0.122 0.360	-0.098 0.466	0.140 0.294	0.152 0.254	-0.293 0.026	-0.046 0.730	0.392 0.002	0.180 0.176	0.116 0.384	-0.084 0.529	-0.207 0.119	0.157 0.239	1.000					
18 lnveschweinha	-0.155 0.245	-0.076 0.573	-0.133 0.321	-0.025 0.853	0.275 0.037	-0.168 0.207	-0.011 0.935	0.124 0.354	0.224 0.091	-0.048 0.723	0.196 0.140	0.059 0.659	-0.154 0.249	-0.122 0.363	0.061 0.648	0.030 0.823	-0.007 0.956	1.000				
19 lnkuhha	-0.305 0.020	0.097 0.470	0.243 0.066	0.239 0.071	-0.013 0.922	0.039 0.771	-0.002 0.989	-0.243 <.0001	0.344 0.066	-0.317 0.008	-0.029 0.015	0.716 0.826	0.620 <.0001	-0.766 <.0001	-0.624 <.0001	0.015 0.911	-0.072 0.591	1.000				
20 lnantlnpflbetr	-0.029 0.831	-0.189 0.155	-0.116 0.386	0.574 0.001	0.312 0.017	-0.138 0.303	0.098 0.463	-0.377 0.004	0.042 0.757	0.128 0.339	0.301 0.022	0.340 0.009	0.395 0.002	0.373 0.004	-0.305 0.020	-0.434 0.001	0.253 0.055	0.170 0.202	0.079 0.556	1.000		
21 antmarkfr	0.040 0.764	-0.035 0.795	-0.226 0.088	-0.225 0.090	0.127 0.344	0.007 0.959	0.159 0.232	0.285 0.030	0.354 0.006	-0.015 0.912	0.123 0.359	-0.092 0.490	-0.586 <.0001	-0.379 0.003	0.613 0.001	0.427 0.187	-0.176 0.102	0.217 0.102	-0.717 0.001	0.100 0.457	1.000	
22 AntNe	-0.256 0.052	-0.128 0.339	0.172 0.197	0.420 0.001	-0.027 0.842	-0.135 0.311	-0.327 0.012	-0.490 <.0001	0.033 0.806	-0.223 0.093	-0.020 0.884	0.179 0.178	0.619 <.0001	0.421 0.001	-0.717 0.624	-0.585 0.066	0.066 0.119	0.119 0.546	0.097 0.097	-0.628 0.470	0.100 0.001	1.000

## Süd

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1 deinw	1.000																					
2 derwt	0.767 <.0001	1.000																				
3 lndbip	0.646 <.0001	0.752 <.0001	1.000																			
4 dbwsl	-0.195 0.021	-0.265 0.002	-0.304 0.000	1.000																		
5 derwt1	0.042 0.620	0.167 0.048	0.038 0.656	0.239 0.005	1.000																	
6 dHE0307	-0.454 <.0001	-0.245 0.004	-0.165 0.052	0.292 0.001	0.394 <.0001	1.000																
7 dNE0307	-0.059 0.489	-0.031 0.713	-0.152 0.073	0.360 <.0001	0.586 <.0001	0.123 0.147	1.000															
8 linfoerd	0.171 0.044	0.068 0.428	0.225 0.008	-0.405 <.0001	-0.543 <.0001	-0.437 <.0001	0.100	1.000														
9 dHE9903	-0.085 0.321	-0.006 0.946	-0.076 0.372	0.247 0.003	0.555 <.0001	0.581 <.0001	0.340 <.0001	-0.594 <.0001	1.000													
10 dNE9903	-0.033 0.703	-0.021 0.805	-0.094 0.270	0.436 <.0001	0.617 <.0001	0.220 0.009	0.850 <.0001	-0.449 <.0001	0.309 0.000	1.000												
11 lnbiweinw	0.288 0.001	0.296 0.000	0.410 <.0001	-0.086 0.312	0.060 0.478	-0.082 0.333	0.053 0.536	0.196 0.021	0.041 0.628	0.074 0.382	1.000											
12 erwteinw	0.057 0.507	0.061 0.474	0.213 0.011	-0.069 0.421	-0.059 0.492	-0.072 0.401	-0.072 0.398	0.201 0.018	-0.007 0.939	-0.059 0.489	0.881 <.0001	1.000										
13 lnerwtha	0.461 <.0001	0.379 <.0001	0.379 <.0001	0.042 0.622	0.060 0.478	-0.021 0.804	-0.188 0.026	0.200 0.745	-0.067 0.018	0.239 0.431	0.139 0.103	1.000										
14 lnbwslha	0.403 <.0001	0.452 <.0001	0.419 <.0001	-0.313 0.000	0.360 <.0001	0.006 0.941	0.027 0.756	-0.129 0.128	0.280 0.001	0.028 0.739	0.258 0.002	0.116 0.173	0.711 <.0001	1.000								
15 lmbetrgross	-0.279 0.001	-0.184 0.029	-0.175 0.039	0.046 0.589	0.246 0.003	0.175 0.039	0.537 <.0001	-0.223 0.008	0.092 0.280	0.452 <.0001	-0.072 0.400	-0.147 0.084	-0.772 <.0001	-0.371 <.0001	1.000							
16 lnhektar	0.049 0.564	-0.026 0.764	0.073 0.394	-0.376 <.0001	-0.667 <.0001	-0.508 <.0001	0.696 <.0001	-0.731 <.0001	-0.556 <.0001	-0.072 <.0001	0.043 0.401	-0.429 0.610	-0.480 <.0001	0.031 0.714	1.000							
17 lneinw	0.611 <.0001	0.632 <.0001	0.746 <.0001	-0.362 <.0001	0.133 0.118	-0.062 0.464	-0.154 0.070	0.137 0.106	0.108 0.205	0.319 0.319	0.064 0.000	0.379 0.452	0.561 <.0001	-0.086 0.310	-0.050 0.558	1.000						
18 lnveschweinha	-0.047 0.584	-0.010 0.905	0.076 0.373	-0.401 <.0001	-0.182 0.031	-0.178 0.035	-0.216 0.010	0.294 <.0001	-0.345 0.005	-0.237 0.405	0.071 0.593	0.046 0.000	-0.320 0.298	-0.089 0.015	0.205 <.0001	0.409 0.413	0.070 1.000					
19 lnkuhha	-0.034 0.688	-0.207 0.014	-0.132 0.120	0.106 0.211	-0.406 <.0001	-0.291 0.001	-0.057 0.501	0.468 <.0001	-0.381 0.430	-0.067 0.673	-0.036 0.374	0.076 0.093	-0.143 <.0001	-0.445 0.118	-0.133 <.0001	0.388 0.287	-0.158 0.001	0.100 0.063	1.000			
20 lnantlnpflbetr	0.321 0.000	0.390 0.003	0.254 0.003	-0.166 0.050	0.440 <.0001	0.012 0.891	-0.083 0.327	-0.254 0.002	0.260 0.785	-0.023 0.620	0.042 0.360	-0.078 <.0001	0.523 0.691	-0.338 <.0001	-0.418 0.431	0.001 0.833	0.187 0.001	0.102 0.833	0.001 0.833	0.457 0.001	1.000	
21 antmarkfr	0.100 0.241	0.249 0.003	0.175 0.039	-0.091 0.283	0.327 <.0001	0.200 0.018	0.098 0.248	-0.348 <.0001	0.253 0.003	0.118 0.946	-0.006 0.073	-0.152 0.753	-0.027 0.010	0.218 0.000	0.296 0.029	-0.184 0.009	0.220 0.001	0.287 0.001	-0.834 0.433	0.433 0.001	1.000	
22 AntNe	-0.229 0.007	-0.030 0.724	0.017 0.841	-0.109 0.200	0.058 0.493	0.507																

**Tabelle A1.3:** Modellgüte der Modelle für ganz Deutschland und für Norddeutschland**Ost**

	Modell Alle	Modell Ost	Grenzwert
Goodness of Fit Index (GFI)	0.99	0.98	>0.9
GFI Adjusted for Degrees of Freedom (AGFI)	0.88	0.66	>0.9
Root Mean Square Residual (RMR)	0.01	0.02	<0.1
Parsimonious GFI (Mulaik, 1989)	0.09	0.07	0.0-1.0
RMSEA Estimate	0.03	0.00	<0.08
Chi-Square	28.64	15.78	
Chi-Square DF	22.00	17.00	
Pr > Chi-Square	0.16	0.54	
Probability of Close Fit	0.75	0.68	
Chi-Square/DF	1.30	0.93	<3.0
Independence Model Chi-Square	5050.60	1121.70	
Independence Model Chi-Square DF	231.00	231.00	
Independence Model Chi-Square/DF	21.86	4.86	

**Süd**

	Modell Alle	Modell Süd	Grenzwert
Goodness of Fit Index (GFI)	0.99	1.00	>0.9
GFI Adjusted for Degrees of Freedom (AGFI)	0.88	0.92	>0.9
Root Mean Square Residual (RMR)	0.01	0.00	<0.1
Parsimonious GFI (Mulaik, 1989)	0.09	0.00	0.0-1.0
RMSEA Estimate	0.03	0.00	<0.08
Chi-Square	28.64	0.51	
Chi-Square DF	22.00	1.00	
Pr > Chi-Square	0.16	0.48	
Probability of Close Fit	0.75	0.55	
Chi-Square/DF	1.30	0.51	<3.0
Independence Model Chi-Square	5050.60	3143.80	
Independence Model Chi-Square DF	231.00	231.00	
Independence Model Chi-Square/DF	21.86	13.61	

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc CALIS)

**Tabelle A1.4:** Schätzergebnisse im Modell für ganz Deutschland und für Norddeutschland**Ost**

beeinflussen ↗	deinw06	derwt06	ln(dbip06)	dbws106	derwt106	dHE0307	dNE0307	ln(foerd)	dHE9903	dNE9903
Zu erklärende Variablen										
deinw										
derwt	<b>0.88</b> 6.4 *									
ln(dbip)	<b>-0.31</b> -2.4 *	<b>0.63</b> 7.0 *								
dbws1	<b>0.27</b> 1.2	<b>-0.27</b> -1.2	<b>-0.04</b> -0.1							
derwt1	<b>-0.09</b> -0.5	<b>0.32</b> 2.0 *	<b>0.22</b> 1.0	<b>0.34</b> 4.1 *						
dHE0307			<b>0.17</b> 1.2	<b>0.03</b> 0.5	<b>0.10</b> 1.1					
dNE0307	<b>0.26</b> 2.4 *	<b>-0.26</b> -2.6 *	<b>-0.08</b> -0.5	<b>-0.09</b> -1.4	<b>0.27</b> 2.9 *	<b>-0.28</b> -2.2 *				
ln(foerd)	<b>0.53</b> 2.8 *	<b>0.04</b> 0.2	<b>0.19</b> 0.7	<b>0.12</b> 1.2	<b>-0.18</b> -1.0	<b>-0.14</b> -0.6	<b>0.19</b> 0.9			
dHE9903							<b>0.51</b> 4.0 *			
dNE9903									<b>-0.26</b> -1.9	
Ausgangssituation:										
lnbipeinw	<b>-0.30</b> -2.0 *	<b>0.41</b> 3.0 *	<b>-0.04</b> -0.2	<b>0.07</b> 0.9	<b>-0.04</b> -0.3	<b>0.39</b> 2.1 *	<b>-0.04</b> -0.2	<b>0.08</b> 0.8	<b>0.07</b> 0.4	<b>-0.34</b> -2.0 *
erwteinw	<b>0.11</b> 0.8	<b>-0.25</b> -2.0 *	<b>0.02</b> 0.1	<b>0.12</b> 1.5	<b>0.10</b> 0.8	<b>-0.46</b> -2.8 *	<b>0.05</b> 0.3	<b>-0.03</b> -0.3	<b>-0.20</b> -1.2	<b>0.24</b> 1.6
ln(erwtha)	<b>0.04</b> 0.1	<b>0.33</b> 0.8	<b>0.57</b> 1.0	<b>0.71</b> 3.3 *	<b>-1.86</b> -7.7 *	<b>0.31</b> 0.9	<b>0.14</b> 0.4	<b>-0.46</b> -2.6 *	<b>0.43</b> 1.4	<b>0.18</b> 0.6
ln(bws1ha)	<b>-0.06</b> -0.2	<b>0.08</b> 0.3	<b>-0.26</b> -0.6	<b>-0.90</b> -8.1 *	<b>0.00</b> 0.0	<b>-0.29</b> -1.1	<b>0.19</b> 0.8	<b>0.28</b> 2.1 *	<b>0.30</b> 1.3	<b>0.07</b> 0.3
ln(mbetrgross)	<b>-0.20</b> -0.8	<b>0.09</b> 0.4	<b>0.73</b> 2.2 *	<b>-0.05</b> -0.3	<b>-0.34</b> -1.6	<b>0.71</b> 2.4 *	<b>-0.43</b> -1.5	<b>-0.11</b> -0.7	<b>0.63</b> 2.3 *	<b>0.27</b> 1.0
ln(hektar)	<b>-0.16</b> -0.5	<b>-0.04</b> -0.1	<b>-0.43</b> -0.9	<b>-0.82</b> -5.1 *	<b>-0.74</b> -3.1 *	<b>-0.43</b> -1.3	<b>0.03</b> 0.1	<b>0.84</b> 5.7 *	<b>0.18</b> 0.7	<b>-0.33</b> -1.4
ln(einw)	<b>0.35</b> 2.4 *	<b>-0.43</b> -3.4 *	<b>0.42</b> 2.4 *	<b>-0.11</b> -1.5	<b>-0.06</b> -0.5	<b>0.11</b> 0.7	<b>0.23</b> 1.5	<b>0.00</b> 0.0	<b>-0.16</b> -1.0	<b>0.22</b> 1.6
ln(veschweinha)	<b>-0.11</b> -1.0	<b>-0.01</b> -0.1	<b>-0.17</b> -1.1	<b>-0.18</b> -3.2 *	<b>0.05</b> 0.5	<b>-0.17</b> -1.3	<b>0.07</b> 0.6	<b>0.12</b> 1.7	<b>0.10</b> 0.9	<b>0.12</b> 1.1
ln(kuhha)	<b>-0.69</b> -3.8 *	<b>0.03</b> 0.2	<b>0.45</b> 1.8	<b>-0.16</b> -1.6	<b>0.20</b> 1.2	<b>0.51</b> 2.3 *	<b>0.07</b> 0.3	<b>-0.03</b> -0.3	<b>0.11</b> 0.5	<b>0.56</b> 2.8 *
ln(antIntpflbetr)	<b>0.08</b> 0.5	<b>-0.05</b> -0.3	<b>-0.33</b> -1.5	<b>0.22</b> 2.6 *	<b>0.53</b> 4.8 *	<b>-0.15</b> -0.9	<b>-0.08</b> -0.6	<b>0.04</b> 0.4	<b>0.03</b> 0.2	<b>-0.09</b> -0.6
antmarkfr	<b>-0.25</b> -1.5	<b>-0.14</b> -0.9	<b>0.33</b> 1.4	<b>0.05</b> 0.5	<b>-0.28</b> -1.9	<b>0.15</b> 0.7	<b>-0.11</b> -0.5	<b>-0.29</b> -2.6 *	<b>0.53</b> 2.8 *	<b>0.19</b> 1.0
AntNe	<b>0.08</b> 0.5	<b>-0.40</b> -2.7 *	<b>0.28</b> 1.3	<b>0.00</b> 0.0	<b>0.10</b> 0.7	<b>-0.18</b> -0.9	<b>-0.84</b> -4.3 *	<b>-0.09</b> -0.8	<b>0.45</b> 2.2 *	<b>-0.62</b> -3.6 *

**Süd**

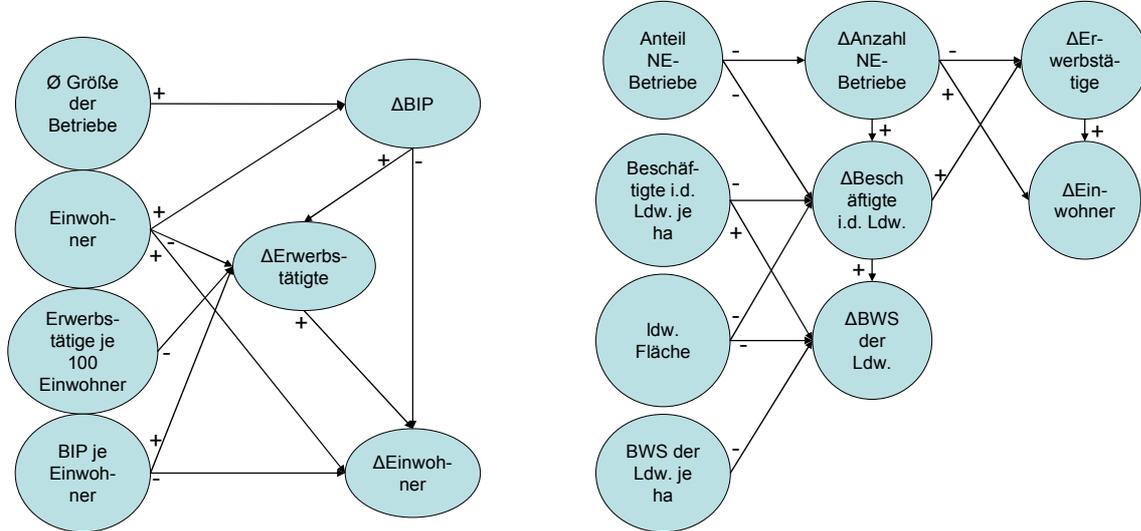
beeinflussen ↗	deinw06	derwt06	ln(dbip06)	dbws106	derwt106	dHE0307	dNE0307	ln(foerd)	dHE9903	dNE9903
Zu erklärende Variablen										
deinw										
derwt	<b>0.42</b> 5.8 *									
ln(dbip)	<b>-0.01</b> -0.1	<b>0.54</b> 6.5 *								
dbws1	<b>-0.01</b> -0.2	<b>-0.09</b> -1.2	<b>-0.12</b> -1.5							
derwt1	<b>0.18</b> 2.1	<b>0.16</b> 1.6	<b>0.23</b> 2.3 *	<b>0.29</b> 2.8 *						
dHE0307	<b>-0.32</b> -4.7 *	<b>-0.19</b> -2.4 *	<b>-0.04</b> -0.5	<b>0.08</b> 0.9	<b>0.22</b> 3.3 *					
dNE0307	<b>-0.05</b> -0.5	<b>0.12</b> 1.0	<b>0.15</b> 1.3	<b>0.15</b> 1.2	<b>0.21</b> 2.0 *	<b>-0.41</b> -3.3 *				
ln(foerd)	<b>-0.10</b> -1.3	<b>-0.17</b> -2.0 *	<b>-0.06</b> -0.7	<b>-0.17</b> -1.8	<b>-0.05</b> -0.6	<b>0.17</b> 1.8	<b>-0.08</b> -1.3			
dHE9903	<b>0.19</b> 2.3 *	<b>-0.02</b> -0.2	<b>-0.28</b> -2.9 *	<b>-0.10</b> -1.0	<b>0.14</b> 1.7	<b>0.04</b> 0.3	<b>0.20</b> 2.9 *	<b>0.00</b> 0.0		
dNE9903	<b>-0.04</b> -0.4	<b>-0.02</b> -0.1	<b>-0.06</b> -0.5	<b>-0.04</b> -0.3	<b>0.39</b> 4.0 *	<b>0.30</b> 2.6 *	<b>0.51</b> 7.6 *	<b>-0.04</b> -0.4	<b>-0.02</b> -0.2	
Ausgangssituation:										
lnbipeinw	<b>0.20</b> 1.5	<b>0.52</b> 3.4 *	<b>0.14</b> 0.9	<b>-0.05</b> -0.3	<b>0.08</b> 0.6	<b>-0.08</b> -0.5	<b>0.25</b> 2.2 *	<b>0.44</b> 3.1 *	<b>-0.07</b> -0.5	<b>-0.09</b> -0.6
erwteinw	<b>-0.20</b> -1.6	<b>-0.49</b> -3.5 *	<b>0.04</b> 0.3	<b>0.06</b> 0.4	<b>-0.01</b> -0.1	<b>0.01</b> 0.1	<b>-0.21</b> -2.0 *	<b>-0.30</b> -2.2 *	<b>0.11</b> 0.9	<b>0.14</b> 1.1
ln(erwtha)	<b>0.29</b> 1.7	<b>0.03</b> 0.2	<b>0.49</b> 2.4 *	<b>0.83</b> 4.1 *	<b>-0.71</b> -4.7 *	<b>0.13</b> 0.7	<b>-0.37</b> -2.9 *	<b>0.11</b> 0.7	<b>0.22</b> 1.4	<b>-0.06</b> -0.4
ln(bws1ha)	<b>-0.16</b> -1.4	<b>0.02</b> 0.1	<b>-0.17</b> -1.3	<b>-0.96</b> -8.0 *	<b>0.32</b> 3.4 *	<b>-0.13</b> -1.1	<b>0.33</b> 4.5 *	<b>0.17</b> 1.8	<b>-0.07</b> -0.8	<b>-0.13</b> -1.5
ln(mbetrgross)	<b>-0.12</b> -0.9	<b>-0.14</b> -0.8	<b>0.06</b> 0.4	<b>0.14</b> 0.8	<b>-0.39</b> -2.7 *	<b>0.40</b> 2.3 *	<b>0.00</b> 0.0	<b>-0.04</b> -0.3	<b>0.43</b> 3.0 *	<b>0.24</b> 1.7
ln(hektar)	<b>0.16</b> 1.3	<b>0.25</b> 1.6	<b>0.17</b> 1.1	<b>-0.14</b> -0.8	<b>-0.09</b> -0.7	<b>-0.59</b> -3.7 *	<b>-0.10</b> -0.9	<b>0.69</b> 5.2 *	<b>-0.56</b> -5.0 *	<b>-0.81</b> -9.0 *
ln(einw)	<b>0.29</b> 3.3 *	<b>0.01</b> 0.1	<b>0.65</b> 7.2 *	<b>-0.07</b> -0.7	<b>0.08</b> 1.0	<b>-0.08</b> -0.8	<b>-0.14</b> -2.1 *	<b>-0.02</b> -0.2	<b>0.03</b> 0.4	<b>0.11</b> 1.4
ln(veschweinha)	<b>0.00</b> 0.1	<b>-0.13</b> -2.0 *	<b>-0.05</b> -0.8	<b>-0.07</b> -1.0	<b>-0.04</b> -0.8	<b>-0.07</b> -1.0	<b>-0.04</b> -0.8	<b>0.12</b> 1.9	<b>-0.17</b> -3.1 *	<b>-0.01</b> -0.1
ln(kuhha)		<b>0.16</b> 1.2	<b>0.23</b> 1.7	<b>-0.16</b> -1.1	<b>0.23</b> 2.1	<b>-0.04</b> -0.3	<b>0.02</b> 0.2	<b>0.28</b> 2.2 *	<b>0.27</b> 2.3 *	<b>0.12</b> 1.1
ln(antIntpflbetr)	<b>-0.13</b> -1.6	<b>0.10</b> 0.9	<b>-0.15</b> -1.4	<b>-0.08</b> -0.7	<b>0.43</b> 5.1 *	<b>-0.19</b> -1.8	<b>-0.11</b> -1.6	<b>0.02</b> 0.2	<b>0.08</b> 0.9	<b>-0.08</b> -0.9
antmarkfr	<b>0.03</b> 0.5	<b>0.19</b> 1.7	<b>0.31</b> 2.9 *	<b>-0.13</b> -1.1	<b>0.18</b> 1.9	<b>0.08</b> 0.7	<b>-0.03</b> -0.4	<b>-0.09</b> -0.8	<b>0.23</b> 2.4 *	<b>0.12</b> 1.2
AntNe	<b>-0.22</b> -2.5 *	<b>0.12</b> 1.1	<b>0.17</b> 1.6	<b>-0.07</b> -0.6	<b>-0.01</b> -0.1	<b>0.49</b> 4.5 *	<b>-0.25</b> -3.5 *	<b>0.00</b> 0.0	<b>0.49</b> 6.2 *	<b>-0.46</b> -6.8 *

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc CALIS)

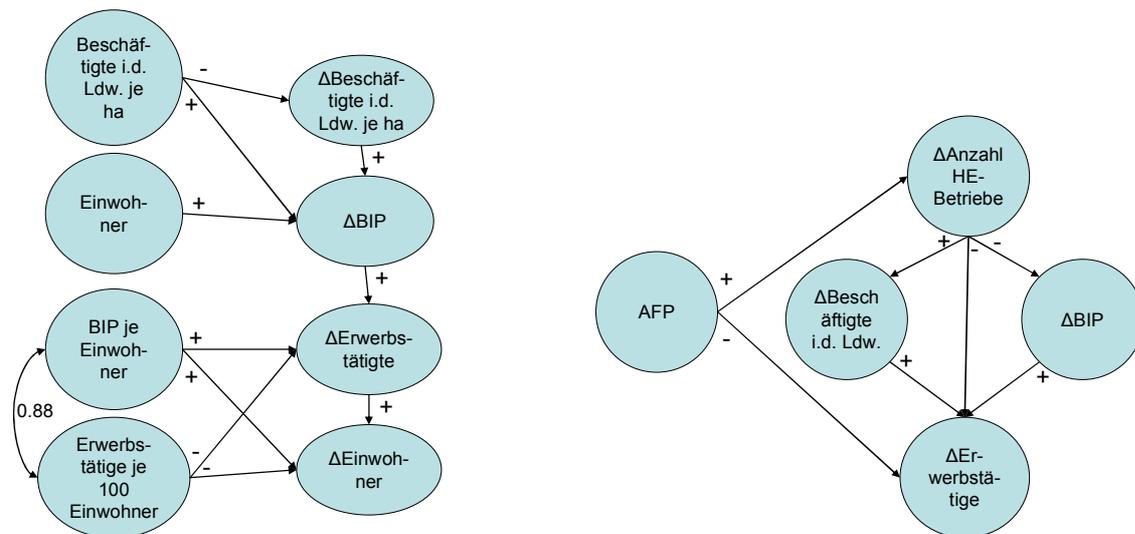
Anmerkungen: Fett gedruckt ist der jeweilige Schätzkoeffizient, daneben angegeben jeweils der zugehörige t-Wert. Als signifikant mit Sternchen markiert sind Werte mit einem t-Wert &gt;= 2.0

**Abbildung A1.3:** Grundlegende regionalwirtschaftliche Zusammenhänge nach dem Schätzmodell

**Ost**



**Süd**



Quelle: Eigene Darstellung

**Tabelle A1.5:** Erklärte Varianz der einzelnen Parameter der Modelle**Ost**

	Änderung seit 1999 ...	Alle	Ost
deinw	... der Einwohnerzahl	0.67	0.63
derwt	... der Erwerbstätigenzahl	0.72	0.66
ln(dbip)	... des BIP (Mill. Euro)	0.53	0.29
dbws1	... der BWS d. Ldw. (Mill. Euro)	0.65	0.88
derwt1	... der Erwerbstätigenzahl in der Ldw.	0.62	0.69
dHE0307	... der Zahl der HE-Betriebe (2003 bis 2007)	0.66	0.36
dNE0307	... der Zahl der NE-Betriebe (2003 bis 2007)	0.82	0.45
dHE9903	... der Zahl der HE-Betriebe (1999 bis 2003)	0.78	0.44
dNE9903	... der Zahl der NE-Betriebe (1999 bis 2003)	0.76	0.49
ln(foerd)	Fördervolumen 2000-2006 (Mill. Euro)	0.72	0.81
Durchschnitt		0.69	0.57

**Süd**

	Änderung seit 1999 ...	Alle	Süd
deinw	... der Einwohnerzahl	0.67	0.79
derwt	... der Erwerbstätigenzahl	0.72	0.70
ln(dbip)	... des BIP (Mill. Euro)	0.53	0.69
dbws1	... der BWS d. Ldw. (Mill. Euro)	0.65	0.64
derwt1	... der Erwerbstätigenzahl in der Ldw.	0.62	0.76
dHE0307	... der Zahl der HE-Betriebe (2003 bis 2007)	0.66	0.63
dNE0307	... der Zahl der NE-Betriebe (2003 bis 2007)	0.82	0.83
dHE9903	... der Zahl der HE-Betriebe (1999 bis 2003)	0.78	0.74
dNE9903	... der Zahl der NE-Betriebe (1999 bis 2003)	0.76	0.73
ln(foerd)	Fördervolumen 2000-2006 (Mill. Euro)	0.72	0.70
Durchschnitt		0.69	0.72

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc CALIS)

## A2: Loglineare Analyse der Betriebsleiterbefragung

**Tabelle A2.1:** Häufigkeitstabelle der Problemkategorien in der Betriebsleiterbefragung

Ost

Problemklasse					Nennungen	
Liquidität	Sicherheit	Rentabilität	Fläche	Pacht	Anzahl	Anteil (%)
					21	15.3
				ja	2	1.5
			ja		22	16.1
			ja	ja	5	3.6
		ja			3	2.2
		ja	ja		1	0.7
		ja	ja	ja	1	0.7
	ja				1	0.7
	ja		ja		1	0.7
ja					20	14.6
ja				ja	3	2.2
ja			ja		9	6.6
ja			ja	ja	4	2.9
ja		ja			8	5.8
ja		ja	ja		4	2.9
ja	ja				16	11.7
ja	ja			ja	2	1.5
ja	ja		ja		6	4.4
ja	ja		ja	ja	2	1.5
ja	ja	ja			6	4.4
					137	100.0

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc FREQ)

**Tabelle A2.2:** Signifikanz der einzelnen Terme für das Modell**Ost**

	Chi- Quadrat	Pr > ChiSq
Liquidität	14.19	0.0002
Sicherheiten	13.18	0.0003
Liquidität*Sicherheiten	20.67	<.0001
Rentabilität	6.72	0.0095
Liquidität*Rentabilität	5.95	0.0147
Sicherheiten*Rentabilität	0.08	<b>0.7746</b>
Fläche	0.1	0.7461
Liquidität*Fläche	2.84	0.0918
Sicherheiten*Fläche	0.25	<b>0.6197</b>
Rentabilität*Fläche	0.21	<b>0.6474</b>
Pacht	4.69	0.0303
Liquidität*Pacht	0.85	<b>0.3577</b>
Sicherheiten*Pacht	0.11	<b>0.7452</b>
Rentabilität*Pacht	0.46	<b>0.4961</b>
Fläche*Pacht	3.25	0.0713

Anmerkung: Fett gedruckt sind Terme, die weder direkt noch als Bestandteil eines Term höherer Ordnung signifikant sind.

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc GENMOD)

**Tabelle A2.3:** Signifikanz der einzelnen Terme für das Modell**Ost**

Intercept			0.4
Liquidität	0		-4.0 ***
Sicherheiten	0		0.9
Liquidität*Sicherheiten	0	0	2.8 ***
Rentabilität	0		0.3
Liquidität*Rentabilität	0	0	1.4 *
Sicherheiten*Rentabilität	0	0	-0.2
Fläche	0		0.3
Liquidität*Fläche	0	0	-0.7 °
Sicherheiten*Fläche	0	0	-0.3
Rentabilität*Fläche	0	0	-0.3
Pacht	0		0.2
Liquidität*Pacht	0	0	0.6
Sicherheiten*Pacht	0	0	-0.2
Rentabilität*Pacht	0	0	0.9
Fläche*Pacht	0	0	1.0 °

Irrtumswahrscheinlichkeiten: °: ≤10%; \*: ≤5%; \*\*: ≤1%

Quelle: Eigene Berechnungen mit SAS (Proc GENMOD)

## A4.1: Bestimmungsgründe des Mittelflusses

Tabelle A4.1: Variablen zur Erklärung des Mittelflusses

Süd

		Alle BL West		SL	RP	HE	BY	BW	
		N=247		N=6	N=34	N=23	N=83	N=44	
Variablenname	Variablenbeschreibung	Mittel	Std.abw.	Mittelwert					
volteu	Fördervolumen in tausend Euro	3,617	3,682	1,116	1,210	4,119	3,761	4,564	
Strukturelle Situation	Hektar99	Landwirtschaftlich bewirtschaftete Fläche (ha)	40,656	30,739	12,810	20,476	33,173	38,564	33,480
	Betriebe99	Anzahl der Idw. Betriebe	1,545	1,122	344	1,025	1,285	1,800	1,724
	MKuhzahl99	Anzahl der Milchkühe	13,861	16,188	2,767	4,436	7,634	16,651	10,071
	Rindzahl99	Anzahl der Rinder insgesamt	43,322	50,128	10,423	13,445	24,331	46,732	28,848
	schweinzahl99	Anzahl der Schweine	67,673	140,332	4,306	12,390	40,035	45,914	52,728
	AKE10ha	Arbeitskräfteinheiten je 10 ha	0.06	0.03	0.02	0.05	0.04	0.08	0.06
	GVha	Großvieheinheiten je ha	0.82	0.46	0.68	0.46	0.60	0.93	0.65
	GV99	Großvieheinheiten	41,089	48,450	9,142	12,010	24,364	39,941	28,472
	mgross99	Ø Betriebsgröße in Hektar	28.22	12.70	36.89	23.44	26.14	21.94	20.40
	antflklein	Anteil der von Betrieben mit 14.400€<DB<28.800€ bew. ha	0.15	0.07	0.17	0.13	0.18	0.20	0.18
	antflmittel	Anteil der von Betrieben mit 38.400€<DB<72.000€ bew. ha	0.20	0.08	0.18	0.17	0.18	0.27	0.21
	gini99	Ungleichverteilung der Fläche (min=0, max=1)	0.50	0.07	0.58	0.55	0.54	0.46	0.53
	dbetriebe	Änderung der Betriebszahl zwischen 1999 und 2003	-192	158	-43	-178	-179	-222	-229
	Standortbedingungen	antflbenach	Anteil der benachteiligten Fläche	0.50	0.38	0.60	0.46	0.44	0.58
Hoehe		Ø Höhe	326	222	305	268	263	490	455
Slope		Ø Hangneigung	8.40	6.43	11.79	12.47	9.74	8.82	11.43
AntGruenland		Anteil des Grünlands an der LF	34.51	21.54	51.10	29.85	32.70	35.38	36.48
emzverk		Ø EMZ der in den letzten 10 Jahren verkauften Flächen	48	11	40	52	48	45	53
AckerPacht99DM		Ø Ackerpacht (DM)	435	180	161	326	297	461	347
Produktionsschwerpunkt	antfremdpacht	Anteil der Pachtflächen an den bewirtschafteten Flächen	0.46	0.11	0.54	0.56	0.54	0.37	0.52
	antflacker	Anteil der durch Marktfrucht-betriebe bewirtschafteten Fläche	0.31	0.23	0.22	0.32	0.42	0.26	0.27
	antflweide	Anteil der durch Futterbau-betriebe bewirtschafteten Flächen	0.39	0.26	0.50	0.28	0.29	0.47	0.34
	antflvered	Anteil der durch Veredlungs-betriebe bewirtschafteten Fläche	0.01	0.03	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
	antflmisch	Anteil der durch Mischbetriebe bewirtschafteten Fläche	0.07	0.06	0.05	0.09	0.07	0.05	0.11
	antflsonst	Anteil der durch sonstige Betriebe bewirtschafteten Fläche	0.18	0.10	0.22	0.14	0.19	0.19	0.20
Ökonomische Rahmenbe-	bws1ha	BWS des primären Sektors je Hektar	1.64	0.96	0.99	2.21	2.00	1.30	2.19
	antnebenerv	Anteil der Nebenerwerbsbetriebe an allen Betrieben	0.52	0.14	0.61	0.56	0.60	0.53	0.61
	DARblos9399	Änderung der Arbeitslosigkeit zwischen 1993 und 1999	0.79	1.19	-0.35	1.13	1.88	0.36	0.40
	Entgelt99	Ø Entgelt der Arbeitnehmer	30,430	3,004	29,625	29,232	31,740	30,298	32,070
Baulandpreise0103	Ø Baulandpreise für 2001/03	127	99	77	114	190	130	182	

Quelle: (BBR, 2005), (FDZ, 1999), (FDZ, 2003)Eigene Berechnungen

**Tabelle A4.1:** Variablen zur Erklärung der Mittelverteilung in den neuen Bundesländern

Variablenname	Alle Länder Ost, N=85												TH, N=16
	Mittelw.	Std.abw	Min	Max	Mittelw.	Std.abw	Mittelw.	Std.abw	Mittelw.	Std.abw	Mittelw.	Std.abw	
volteu	1135	1203	9	5306	2632	1411	2236	1101	426	290	445	798	598
antflvered	0.01	0.01	0.00	0.05	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
AntGruenland	19	11	2	55	22	7	20	5	22	12	11	8	16
emzverk	47	16	27	83	32	4	39	4	44	11	65	16	47
Rindzahl99	31374	20000	3743	85040	48473	19982	49494	16832	25563	10409	19532	21422	25221
gartenbetr	18	13	3	83	27	18	10	3	27	14	9	4	15
antflmisch	0.06	0.05	0.00	0.24	0.08	0.04	0.05	0.04	0.07	0.06	0.06	0.07	0.04
Hektar99	65232	37518	10535	180099	95426	39223	112066	26838	40342	16220	55329	32999	47984
Betriebe99	345	157	81	790	494	147	423	116	339	115	239	167	299
mgross99	196	72	37	356	191	48	268	33	123	52	248	50	173
AKE10ha	0.002	0.003	0.000	0.019	0.002	0.001	0.001	0.000	0.005	0.004	0.001	0.001	0.001
dbetriebe	-3	17	-57	33	-21	18	4	16	8	11	-7	9	-3
antflschgross	0.88	0.06	0.54	0.96	0.85	0.03	0.92	0.02	0.83	0.08	0.92	0.03	0.87
antflgenoss	0.31	0.14	0.04	0.64	0.27	0.10	0.16	0.11	0.35	0.12	0.33	0.14	0.38
msjurgross	709	257	94	1247	790	180	809	154	663	274	616	314	734
mpersgross	383	160	88	886	377	139	536	160	271	136	422	131	371
Baulandpreise0103	34	13	16	72	41	19	39	12	39	15	27	5	29
Wandsald03	-5.26	5.15	-15.40	12.30	-0.37	9.50	-5.49	4.56	-5.14	2.74	-7.35	2.89	-6.76

Quelle: Bewilligungsdaten der Länder zum AFP, (FDZ, 1999), (BBR, 2005)

**Tabelle A4.3:** Modelle zur Erklärung des Mittelflusses**Süd**

Parameter Bedeutung		BW	BY	HE	RP	SL
N:		44 §	90 §	21 §	30 §	6 §
Konstante		3037 ***	6569 ***	8831 ***	2324 ***	9352 **
Betriebe	Anzahl der Idw. Betriebe	-1.16 * 6	3.54 ** 14	7.75 *** 17	2.29 *** 5	
Hektar	Landwirtschaftlich bewirtschaftete Fläche (ha)	0.1 ° 4	0.03 3	0.06 0	0.02 * 1	
Mkuzahl	Anzahl der Milchkühe	0.9 *** 32	0.03 1	0.84 ° 4	0.03 ° 0.3	0.76 ** 3
Betriebe*	Mkuzahl	-0.0001 * 9	-0.0001 *** 27			
Hektar*	Mkuzahl		7E-06 *** 31		3E-06 *** 6	
mgross	Ø Betriebsgröße in Hektar					-115.4 ** 2
dbetriebe	Änderung der Betriebszahl zwischen 1999 und 2003	-7.83 ° 4	10.4 * 6	45.05 *** 21	4.75 ** 1	
antfremdpacht	Anteil der Pachtflächen an den bewirtschafteten Flächen		7686 ** 14			
Betriebe*	antfremdpacht		5.91 ** 16			
mAckerPacht99DM	Ø Ackerpacht (DM)	-8.77 ** 13				
Betriebe*	AckerPacht	-0.006 ** 10				
schweinzahl	Anzahl der Schweine	0.02 * 9		0.12 *** 54		
Rindzahl	Anzahl der Rinder insgesamt	-0.32 *** 33		-0.45 ° 4		
antflbenach	Anteil der benachteiligten Fläche	4725.31 *** 22				
antflacker	Anteil der durch Marktfrucht-betriebe bewirtschafteten Fläche	-13867 *** 19	-3388 ** 13	-17042 * 6		3191 * 0.3
Hektar*	mantflacker	-0.35 *** 19	-0.09 ** 9	-0.48 * 7		
antnebenerw	Anteil der Nebenerwerbsbetriebe an allen Betrieben		-4798 ** 14			
<i>R-quadrat</i>		0.95	0.87	0.97	0.97	0.99

Anmerkungen: § = Abweichungsquadrate

Irrtumswahrscheinlichkeit: °:&lt;0.1; \*:&lt;0.05; \*\*:&lt;0.01; \*\*\*:&lt;0.001

Quelle: (BBR, 2005), (FDZ, 1999), (FDZ, 2003)Eigene Berechnungen

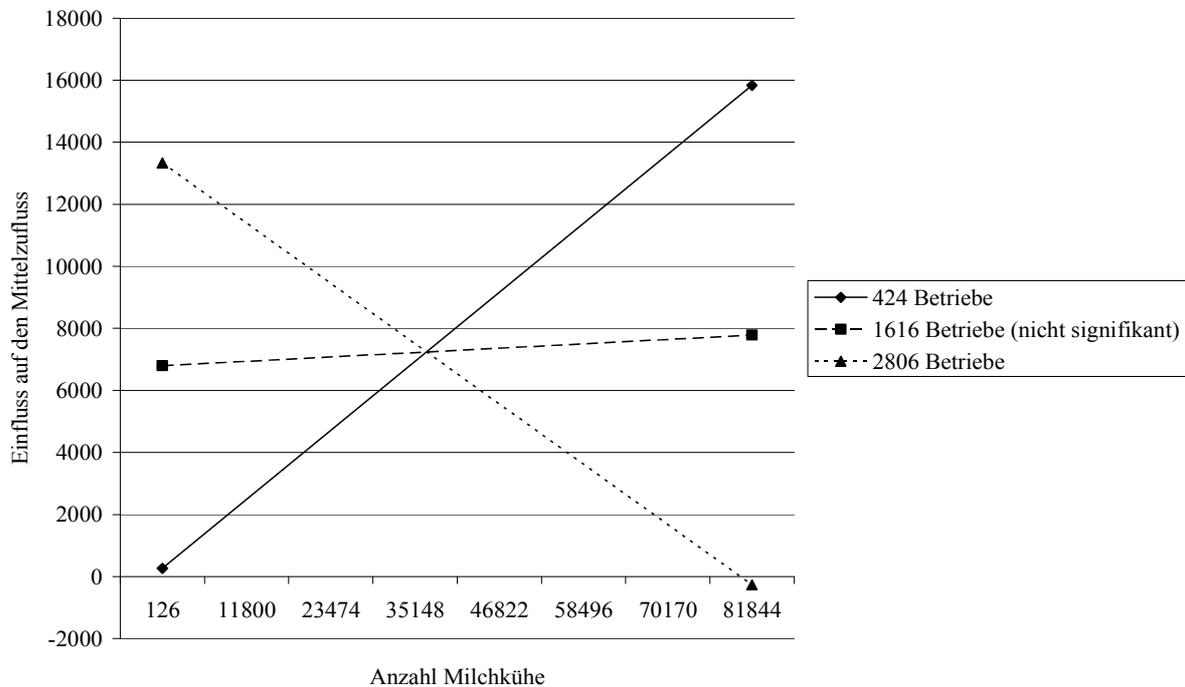
**Tabelle A4.3: Modelle zur Erklärung des Mittelflusses; Neue Bundesländer**

Variablenbeschreibung	Variablenname	Alle Kreise, N=80	Thüringen, N=16	Sachs.-Anhalt, N=19	Sachsen, N=18	Meck.-Vorp., N=13	Brandenburg, N=14
	Konstante	-661.93	323	-12.79 °	912	-2462	-6382 **
Anteil der durch Veredlungsbetriebe bewirtschafteten Fläche	antflvered	20188 ** 19		12663 *	32422 *** 3	142172 ** 20	67475 ° 16
Anteil des Grünlands an der Fläche	antgrünland				11.75 *		
Ø Ertragsmeßzahl von verkauften Flächen	emzverk				19.55 *** 2		
Anzahl der Rinder	Rindzahl99		-0.06 ** 11				
Anzahl der Gartenbaubetriebe	gartenbetr				-15.02 *** 3		
Anteil der durch Mischbetriebe bewirtschafteten Fläche	antflmisch	2414 * 11	6994 ** 6			16226 ** 23	13623 ° 14
Landwirtschaftliche Fläche im Kreis Hektar99	Hektar99	0.02 *** 218		0.01 *** 20	0.02 *** 2	0.02 * 14	0.03 *** 153
Anzahl der Betriebe im Kreis	Betriebe99		2.25 * 4		-1.07 ** 1		
Ø Größe der Betriebe im Kreis	mgross99			-3.73 ** 3			
Arbeitskräfteeinheiten je 10 ha	AKE10ha	805598 *** 17					
Änderung Betr.zahl zw. 03 u. 99	dbetriebe*	12.74 ** 20	29.35 *** 18	-112.1 ° 1	-137 *** 5	-10.54 1	
	baulandpreise			4.99 * 1	3.16 *** 5		
Anteil Fläche bew. durch Betriebe mit Standard-DB >= 120000 €	antflsehrgross				-1547 *		
Anteil der durch Genossenschaften bewirtschafteten Fläche	antflgenoss		2278 ** 9				
Ø Größe juristischer Personen außer Genossenschaften im Kreis	m_sjurpgross	-0.8 *** 31		-0.66 ** 3		1.55 3	
Ø Größe von	impersgross	-1.06 * 13				-3.33 * 7	
Ø Baulandpreiseder Jahre '01 und Wandersungssaldo Bevölkerung 03	Baulandpreise0103	28.33 *** 39	-36.85 ** 6	64.86 ** 3	-10.97 *** 2	38.51 * 12	118 ** 62
	BB	1122 ***		-65.68 ** 4		-102 * 10	-214 ** 42
	MV	145					
	SN	-679 *** 155					
	ST	-566 **					
	TH	0					
	R-quadrat	0.85	0.91	0.92	0.97	0.98	0.88
	Pt>F	<.0001	0.0011	0.0001	0.0002	0.0055	0.0018

Anmerkung: Schräg gedruckt die Abweichungsquadrate; Signifikanz s. Tab. M10.2.2.

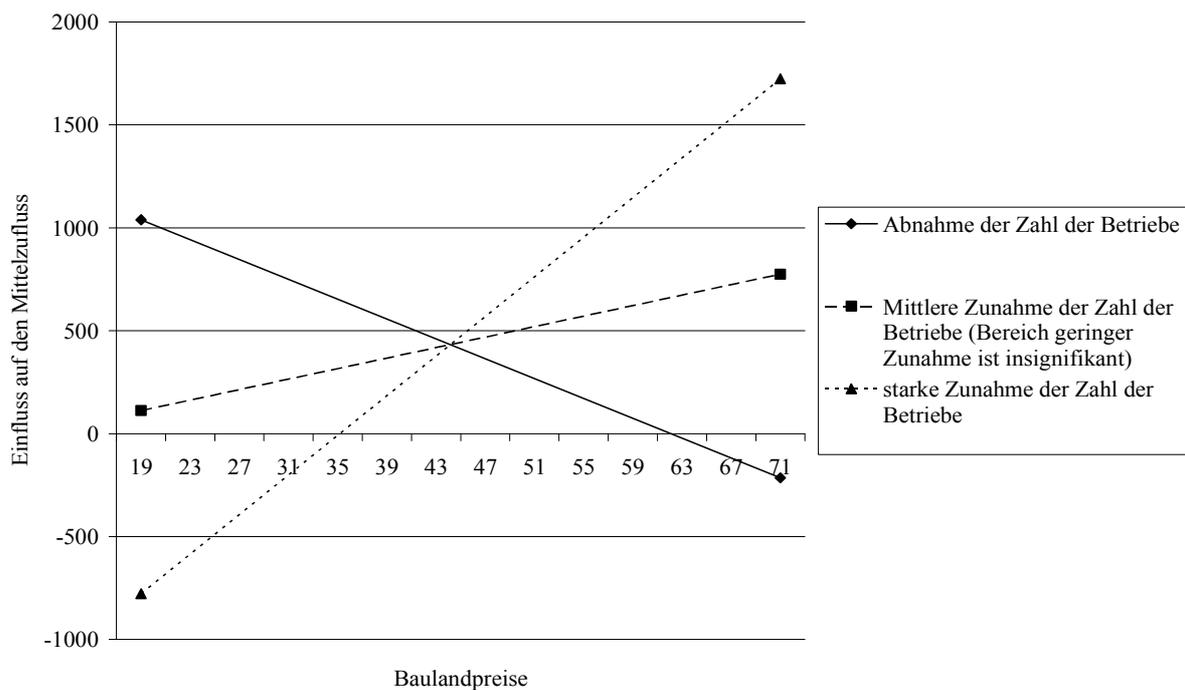
Quelle: (BBR, 2005), (FDZ, 1999), (FDZ, 2003)Eigene Berechnungen

**Abbildung A4.1:** Zusammenhang zwischen Flächenausstattung des Landkreises, Anzahl der Milchkühe und Mittelfluss für Bayern



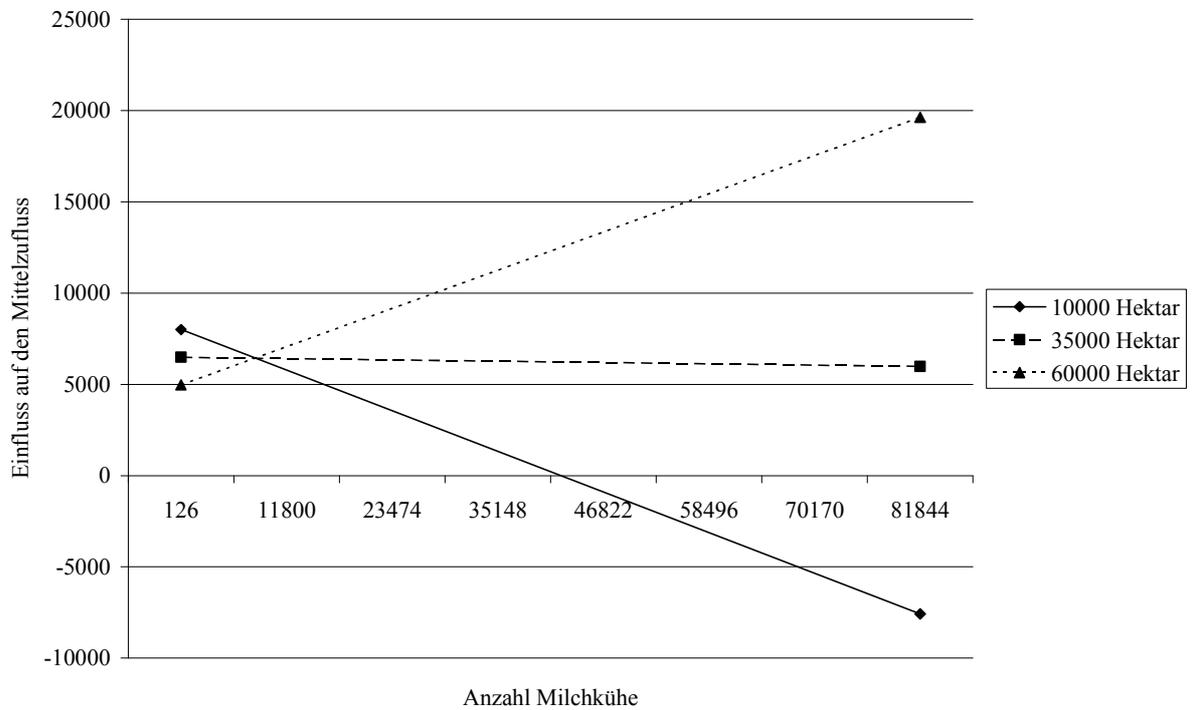
Quelle: Eigene Darstellung

**Abbildung A4.1:** Zusammenhang zwischen der Entwicklung der Zahl der Betriebe, den Baulandpreisen und dem Fluss von Fördermitteln für Sachsen



Quelle: Eigene Darstellung

**Abbildung A4.1:** Zusammenhang zwischen Flächenausstattung des Landkreises, Anzahl der Milchkühe und Mittelfluss für Bayern



Quelle: Eigene Darstellung

## A4.2: Entwicklung der Milchproduktion

**Tabelle A4.4:** Änderungssaldi zwischen 2001 und 2005 auf Bundeslandebene

### Süd

Land	Landkreise	Milch in t 2001	Änderung absolut	Änderung in %
BW	42	2,143,775	-31,484	-1.47
BY	93	6,706,977	5,442	0.08
NI	43	4,911,761	70,519	1.44
N(W)	13	1,134,067	43,434	3.83
Summe	191	14,896,580	87,911	0.59

### Ost

Variable			
BB, N=15	Abgelieferte Milch in 2001	t	1,293,878
	Änderung der Milchanlieferung 2005 gegenüber 2001	%	41,025
			3
SN, N=22	Abgelieferte Milch in 2001	t	1475464
	Änderung der Milchanlieferung 2005 gegenüber 2001	%	85360
			6
ST, N=20	Abgelieferte Milch in 2001	t	1021287
	Änderung der Milchanlieferung 2005 gegenüber 2001	%	27398
			3
TH, N=16	Abgelieferte Milch in 2001	t	876618
	Änderung der Milchanlieferung 2005 gegenüber 2001	%	23309
			3

Quelle: Milchablieferungsstatistik Statistische Landesämter, zur Verfügung gestellt durch die BLE.  
Eigene Berechnungen

**Tabelle A4.5:** Änderung der Milchproduktion in den Landkreisen, 2001 bis 2005**Süd**

Region	Änderung Milchmenge	N	Mittelwert	Std.ab- weichung	Minimum	Maximum
Alle vier	%	191	-1.51	13	-81	100
	absolut (t)		460	4,692	-13,557	22,435
BW	%	42	-5.11	14	-81	7
	absolut (t)		-750	2,545	-11,595	3,382
BY	%	93	-1.02	10	-43	30
	absolut (t)		59	3,267	-13,557	8,580
NI	%	43	0.19	17	-18	100
	absolut (t)		1,640	7,381	-6,762	22,435
N(W)	%	13	0.97	7	-17	10
	absolut (t)		3,341	5,797	-4,258	17,406

**Ost**

	Variable		Mittelw.	Std.abw.	Minimum	Maximum
Alle, N=73	Abgelieferte Milch in 2001	t	63935	41185	7454	210464
	Änderung der Milchanlieferung 2005 gegenüber 2001	t	2426	4418	-7371	20318
		%	3	8	-28	24
BB, N=15	Abgelieferte Milch in 2001	t	86259	42854	8582	180562
	Änderung der Milchanlieferung 2005 gegenüber 2001	t	2735	7131	-7371	20318
		%	4	8	-5	24
SN, N=22	Abgelieferte Milch in 2001	t	67067	25999	22089	129469
	Änderung der Milchanlieferung 2005 gegenüber 2001	t	3880	3568	-1076	11566
		%	6	6	-2	17
ST, N=20	Abgelieferte Milch in 2001	t	51064	57328	7454	210464
	Änderung der Milchanlieferung 2005 gegenüber 2001	t	1370	3177	-4066	8623
		%	0	10	-28	16
TH, N=16	Abgelieferte Milch in 2001	t	54789	22263	26027	105339
	Änderung der Milchanlieferung 2005 gegenüber 2001	t	1457	3154	-3161	6406
		%	3	6	-7	11

Quelle: s. Tabelle 3.3

**Tabelle A4.6:** Variablen und statistische Kennzahlen**Süd**

		Niedersachsen, Rheinland, Baden-Württemberg, Bayern				BW	BY	RB1	
		N=150				N=42	N=93	N=22	
	Variable	Bedeutung	Mittel	Std.abw	Min	Max	Mittelwert		
Struktur und Strategie der Milchbetriebe	difmilch	Änderung der Milchproduktion 0105	486	5,215	-13,557	22,435	-750	59	-1,419
	milchtot01	Milchproduktion in 2001 (tausend Tonnen)	92	92	2.82	549	51	72	79
	Hektar99	Landwirtschaftliche Nutzfläche	48,360	27,024	1,723	166,198	34,950	34,648	33,162
	Betriebe	Anzahl der ldw. Betriebe	1,866	1,105	113	6,005	1,791	1,616	1,495
	Milchbetriebe99	Anzahl der Milchvieh haltenden Betriebe	824	755	27	5,338	1,054	699	722
	futterbetriebe99	Anzahl der Futterbaubetriebe	831	675	31	3,112	627	814	883
	AntGruenland	Anteil des Grünlands an der ldw. Fläche	34	21	3.00	95	36	35	43
	Mkuhzahl	Anzahl der Milchkühe	17,002	15,748	725	83,687	10,547	15,436	16,660
	kuhjebetriebe	Ø Zahl der Kühe je Milchvieh haltendem Betrieb	25	8.62	9.54	53	19	21	23
Allgemeine Produktionsstruktur und rel. Vorzüglichkeit der Milchproduktion	mgross99	Ø Flächenausstattung der Betriebe	29	13	8.80	82	21	22	23
	antflweide	Anteil der durch Futterbaubetriebe bewirtschafteten Fläche	0.41	0.26	0.01	0.98	0.34	0.47	0.57
	GruenPacht99DM	Höhe der Grünlandpacht (DM)	294	109	92	618	198	292	334
	antflacker	Anteil der durch Marktfruchtbetriebe bew. Fläche	0.29	0.23	0.00	0.95	0.27	0.27	0.28
	AckerPacht99DM	Höhe der Ackerpacht (1999)	476	173	172	894	351	456	503
	naturräumliche Bedingungen (absolute Vorzüglichkeit)	emzverk	Ø Ertragsmeßzahl der 1991-2003 verkauften Flächen	48	11	28	75	52	45
Hoehc		Ø Höhe ü.NN	348	222	0.81	917	460	482	595
Slope		Ø Hangneigung	7.48	5.24	0.29	27	11	8.63	10
antflbenach		Anteil der benachteiligten Fläche	0.53	0.37	0.00	1.00	0.49	0.58	0.41
antbetriebe1		Anteil der Milchvieh haltenden Betriebe mit <20 Kühen	0.48	0.17	0.10	0.89	0.60	0.53	0.45
Strukturelle Dynamik und Konkurrenz um die Fläche		antflklein	Anteil der Betriebe mit einer 18400€<Stdb<34400€	0.15	0.07	0.03	0.43	0.18	0.20
	AKE10ha	Arbeitskräfteeinheiten je 10 ha	0.06	0.03	0.01	0.13	0.06	0.08	0.09
	dbetriebe	Entwicklung der Betriebszahl zwischen 1999 und 2003	-229	154	-807	43	-238	-199	-150
	volumsum	AFP-Förderung (tausend Euro)	4,452	3,751	145	20,391	4,781	3,398	2,871
	gini99	Ungleichverteilung der Fläche zwischen den Betrieben	0.49	0.06	0.33	0.68	0.53	0.47	0.44

## Ost

Variable	Bedeutung	Alle, N=73		BB, N=15		SN, N=22		ST, N=20		TH, N=16	
		Mittelw	Std.abw	Mittelw.	Std.ab	Mittelw.	Std.ab	Mittel	Std.ab	Mittelw.	Std.ab
milchtot01	abgelieferte Milchmenge 01 in tsd.	<b>64</b>	41	<b>86</b>	43	<b>67</b>	26	<b>51</b>	57	<b>55</b>	22
Hektart99	Ldw. Nutzfläche in tsd. Hektar	<b>57</b>	33	<b>90</b>	44	<b>40</b>	16	<b>57</b>	33	<b>48</b>	11
Milchbetriebe99	Anzahl Milchbetriebe in tausend	<b>67</b>	52	<b>75</b>	44	<b>79</b>	45	<b>49</b>	60	<b>65</b>	53
MKuhzahl99	Zahl Milchkühe	<b>9937</b>	6304	<b>13680</b>	6478	<b>10081</b>	4011	<b>7855</b>	8744	<b>8831</b>	3333
AntGruenland	Grünlandanteil	<b>19</b>	12	<b>22</b>	8	<b>22</b>	12	<b>11</b>	8	<b>24</b>	16
antflklein	Anteil Fl. bew. durch Betr. mit 18400€<Stdb<34400€	<b>0.03</b>	0.02	<b>0.03</b>	0.01	<b>0.04</b>	0.02	<b>0.02</b>	0.01	<b>0.03</b>	0.01
Slope	Ø Hangneigung	<b>5.83</b>	4.64	<b>1.67</b>	0.73	<b>7.40</b>	4.13	<b>3.70</b>	3.12	<b>10.25</b>	4.34
volumsumt	AFP Fördermittel in tsd. €	<b>954</b>	1162	<b>2541</b>	1611	<b>469</b>	357	<b>420</b>	445	<b>798</b>	598
gini99	Ungleichverteilung der Fläche	<b>0.67</b>	0.10	<b>0.65</b>	0.08	<b>0.72</b>	0.07	<b>0.54</b>	0.09	<b>0.72</b>	0.06
RegHerbst	Regen im Herbst	<b>58</b>	9	<b>55</b>	3	<b>67</b>	9	<b>51</b>	3	<b>57</b>	10
antflacker	Anteil durch MF-Betriebe bew. Fläche	<b>0.43</b>	0.24	<b>0.36</b>	0.12	<b>0.31</b>	0.21	<b>0.67</b>	0.19	<b>0.38</b>	0.25
antflgenoss	Anteil durch Genoss. bew. Fläche	<b>0.33</b>	0.13	<b>0.27</b>	0.10	<b>0.35</b>	0.12	<b>0.32</b>	0.13	<b>0.38</b>	0.14
antflbenach	Anteil benachteiligter Fläche	<b>0.43</b>	0.38	<b>0.81</b>	0.22	<b>0.38</b>	0.34	<b>0.14</b>	0.20	<b>0.50</b>	0.41
AKE10ha	Arbeitskräfteeinheiten je 10 ha	<b>0.003</b>	0.003	<b>0.002</b>	0.001	<b>0.005</b>	0.004	<b>0.001</b>	0.001	<b>0.001</b>	0.001
mgross99	Ø Betriebsgröße (ha)	<b>179</b>	66	<b>185</b>	52	<b>123</b>	52	<b>242</b>	44	<b>173</b>	48
antflvered	Anteil der durch VE-Betr. bew. Fl.	<b>0.01</b>	0.01	<b>0.01</b>	0.01	<b>0.00</b>	0.01	<b>0.01</b>	0.01	<b>0.01</b>	0.01
antflweide	Anteil der durch FB-Betr. bew. Fl.	<b>0.16</b>	0.17	<b>0.16</b>	0.05	<b>0.26</b>	0.25	<b>0.06</b>	0.04	<b>0.18</b>	0.15
antsehrgröss	Anteil Fl. bew. durch Betr. Stdb. >= 120000 €	<b>0.23</b>	0.13	<b>0.20</b>	0.10	<b>0.17</b>	0.08	<b>0.37</b>	0.12	<b>0.17</b>	0.08
AckerPacht99DM	Ø Ackerpacht 1999	<b>211</b>	96	<b>120</b>	30	<b>189</b>	71	<b>309</b>	91	<b>205</b>	63

Quelle: siehe Tabelle 3.3, (FDZ, 1999), Bewilligungsdaten der Länder zum AFP

**Tabelle A4.8:** Wirkung verschiedener Einflussfaktoren auf die Entwicklung der Milchproduktion in den verschiedenen Regionsmodellen**Süd**

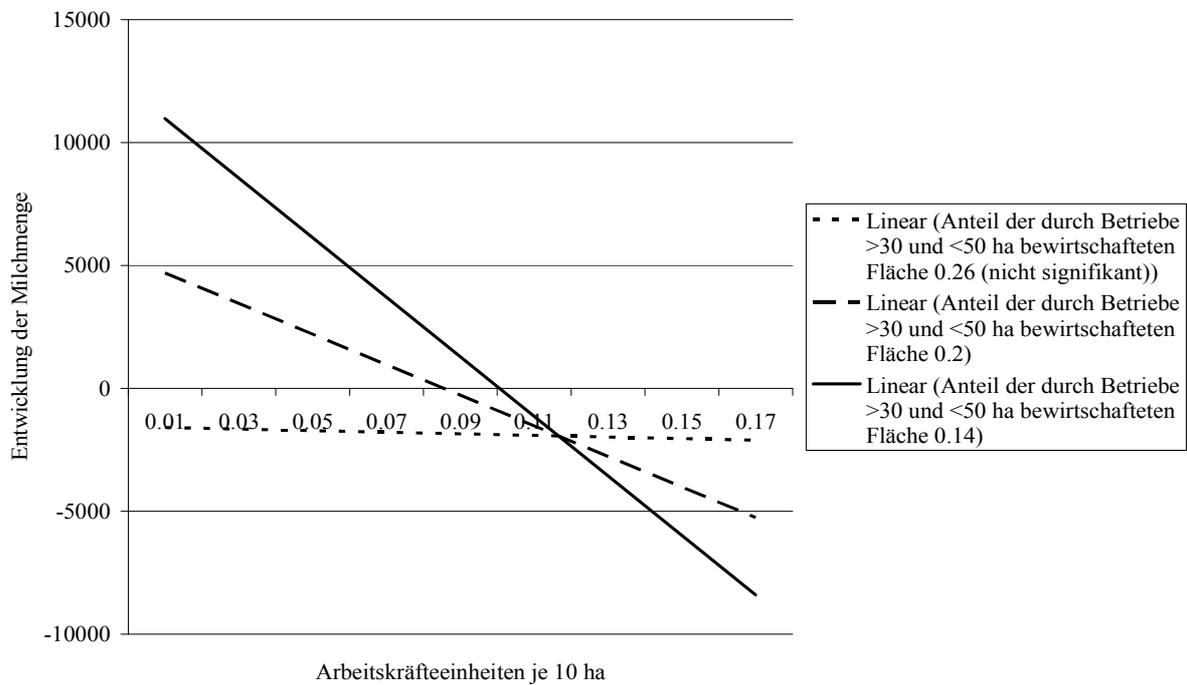
Parameter	Bedeutung	N	BY		RBI		BW		
			66	§	20	§	33	§	
Konstante			3470 *		-12377 **		-2638 **		
Bedeutung der Produktionsrichtung Milch	milchtot01	Milchproduktion in 2001 (tausend Tonnen)	180 *	22	-138 **	1	122	2	
	Hektar99	Landwirtschaftliche Nutzfläche	0.01	0	-0.15 **	1			
	milchbetrieb99	Anzahl der Milchvieh haltenden Betriebe	24.00 **	89			4.85 **	13	
	futterbbetr99	Anzahl der Futterbaubetriebe			25.79 **	2			
	AntGruenland	Anteil des Grünlands an der ldw. Fläche	48	6					
	MKuhzah99	Anzahl der Milchkühe	-1.53 **	34	-0.37 **	0	-0.89	3	
	kuhjobetr99	Ø Zahl der Kühe je Milchvieh haltendem Betrieb	108	0					
	mgross99	Ø Flächenausstattung der Betriebe	-489 **	30	-1191 **	8			
	GruenPacht99DM	Höhe der Grünlandpacht (DM)	-18 **	32	43 **	1	-32 **	13	
	antflacker	Anteil der durch Marktfruchtbetriebe bew. Fläche	8222 °	12	46096 **	9			
Relative und absolute Vorzüglichkeit der Produktionsrichtung Milch	ackerpacht99dm	Höhe der Ackerpacht (1999)					12.38 *	10	
	emzverk	Ø Ertragsmeßzahl der 1991-2003 verkauften Flächen	-191 *	24	204 **	1			
	emzverk*GruenPacht				-2.74 **	1			
	Hoehe	Ø Höhe ü.NN	-2.15	0	47.30 **	7			
	Slope	Ø Hangneigung	59	1					
	antflbenach	Anteil der benachteiligten Fläche	-1724	4	25783 **	6			
	Strukturelle dynamik und Konkurrenz um die Fläche	antbetr199	Anteil der Milchvieh-Betriebe mit <20 Kühen	5808	1			-11698 **	14
		antflklein	Anteil der Betriebe mit einer 18400€<Std<34400€	-52364 *	26	-64153 **	2	77787 **	19
		GruenPac*antflklei				-154 *	0	535 **	23
		AKE10ha	Arbeitskräfteeinheiten je 10 ha	-108318 **	35	-216037 **	3		
antflklein*AKE10ha			1048612 **	28					
dbetriebe		Entwicklung Betriebszahl zwischen 1999 und 2003	39 **	77	56 **	13			
Strukturelle dynamik und Konkurrenz um die Fläche	volumsum	AFP-Förderung (tausend Euro)	0.0010 *	22	0.0014 **	2	-0.0005 **	22	
	gini99	Ungleichverteilung der Fläche zw. den Betrieben	6825	1	-56597 **	5	4323	0	
	volumsum*gini99		0.01 ***	66					
	antflbenach*gini99				208084 **	8			
<b>R2</b>			<b>0.78</b>		<b>1.00</b>		<b>0.84</b>		

## Ost

Variable	Bedeutung	Alle Länder, N=71		BB, N=12		SN, N=21		ST, N=20		TH, N=16	
Konstante		2159 *		-16062 **		2935 *		5532 **		443	
milchtot01	abgelieferte Milchmenge 01 in tsd. t	-171 *	39	-708 *	77					-76	3
Hektart99	Ldw. Nutzfläche in tsd. Hektar	13	1	572 *	150	258 **	46	39 °	6	-155 **	16
Milchbetrie b99	Anzahl Milchbetriebe in tausend	-9	3	363 °	57	-66 **	38			101 ***	37
MKuhzah19 9	Zahl Milchkühe	1417 *	62								
AntGruenla nd	Grünlandanteil	-0.05	0							-420.27 **	15
Hektart9* Milchbetr		-3 ***	223	-2	28	-3 *	16				
Hektart9* MKuhzahl		16 ***	147								
milchtot* Milchbetr										-1.91 **	14
mHektart9* mAntGruen		4 *	60								
Slope	Ø Hangneigung	-247	19								
volumsumt	AFP-Mittel in tsd. €	-1.15 °	29			-5.50 *	22	-0.19	0	-3.25 **	16
antflacker	Anteil durch MF-Betriebe bew. Fläche	-99	25	-1613 **	294					-233 **	13
volumsum* antflacke		-0.10 **	99							-0.18 ***	51
RegHerbst	Regen im Herbst	-147 *	44							-196 ***	26
antflgenoss	Anteil durch Genoss. bew. Fläche			-64505 *	114						
antflbenach	Anteil benachteiligter Fläche					2540	6				
AKE10ha	Arbeitskräfteeinheiten je 10 ha					1341264 **	48				
mgross99	Ø Betriebsgröße (ha)					-126 **	42				
mgross99* volumsumt						-0.10 °	15				
antflvered	Anteil der durch VE-betr. bew. Fl.					1835	8	-801 *	12		
antflweide	Anteil der durch FB-Betr. bew. Fl.							511 **	21		
antsehrgr s	Anteil Fl. bew. durch Betr. Stdb. >= 120000							-158 *	11		
AckerPacht 99DM	Ø Ackerpacht 1999							23 *	10		
volumsum* ackerpach								0.03 °	7		
gini99	Ungleichverteilung der Fläche					-408 *	17				
antflklein	Anteil Fl. bew. durch Betr. mit 18400€<Stdb<34400€					-2513 ***	85	-3257 ***	46		
BB		-3580 °	107								
SN		2688 °									
ST		-1667									
TH		0									
Pr > F		<.0001		0.01		0.01		0.00		0.00	
R-Quadrat		0.62		0.92		0.88		0.91		0.97	

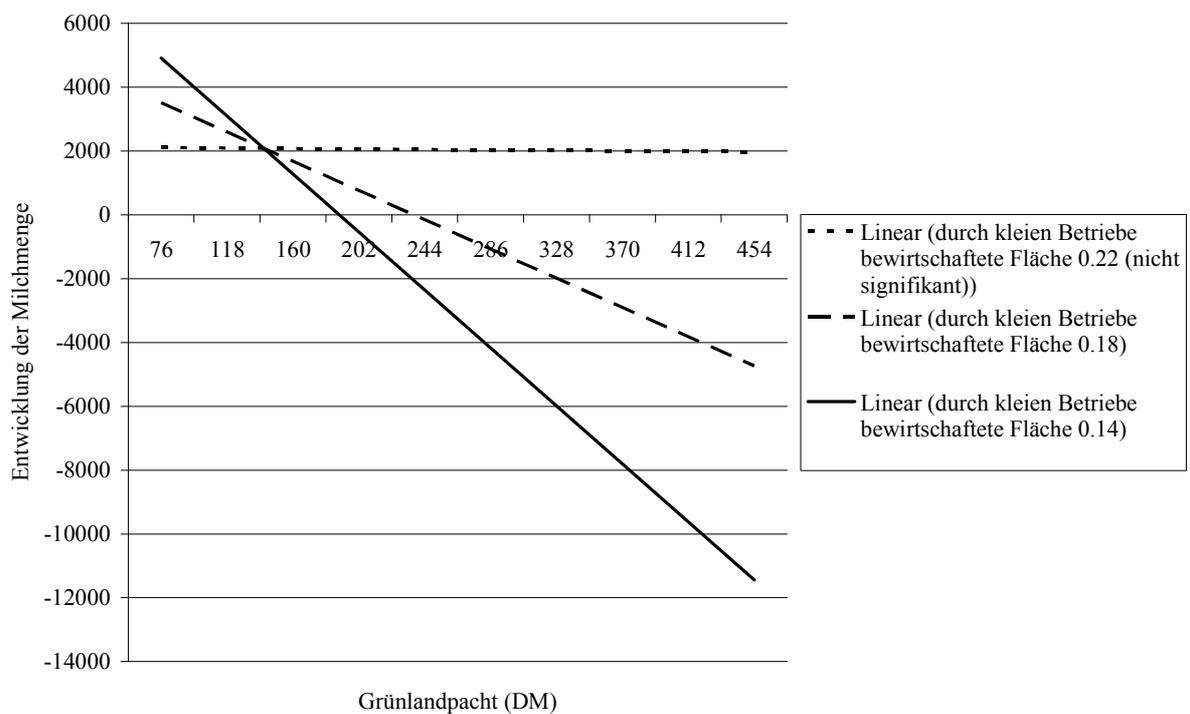
Quelle: s. Tabelle 4.5

**Abbildung A4.5:** Zusammenhang zwischen Anteil kleiner Betriebe, Arbeitskräfteausstattung und Entwicklung der Milchproduktion in Bayern



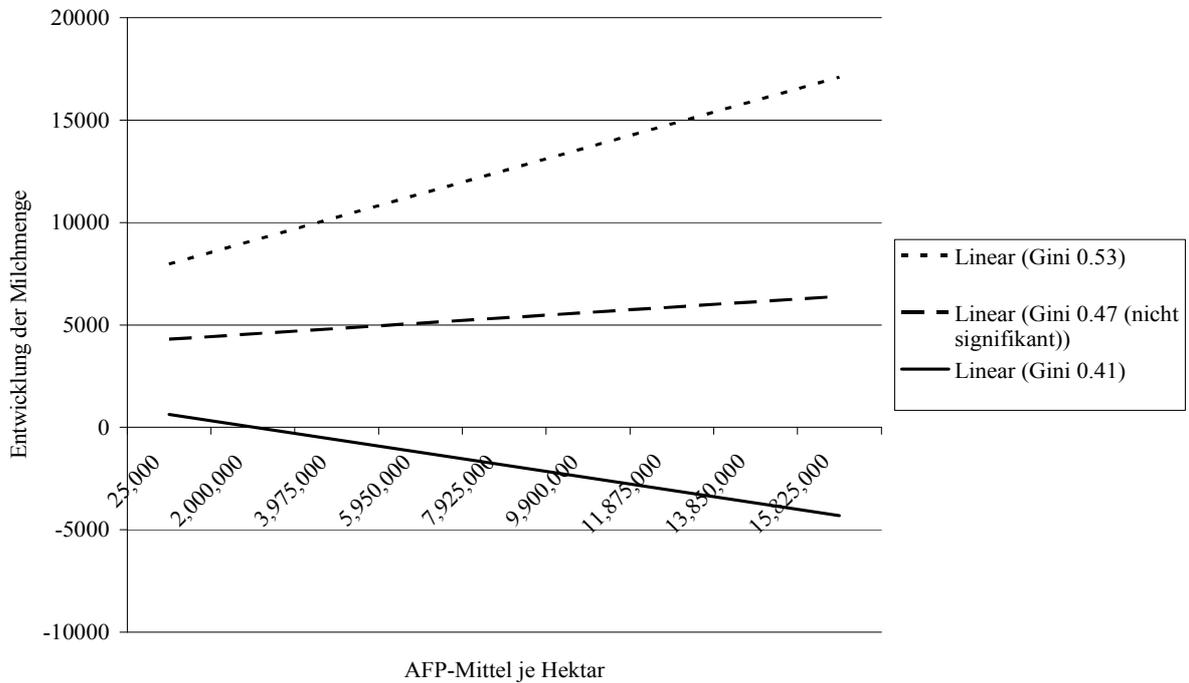
Quelle: Eigene Darstellung

**Abbildung A4.6:** Zusammenhang zwischen Anteil kleiner Betriebe, Grünlandpacht und der Entwicklung der Milchproduktion in Baden-Württemberg



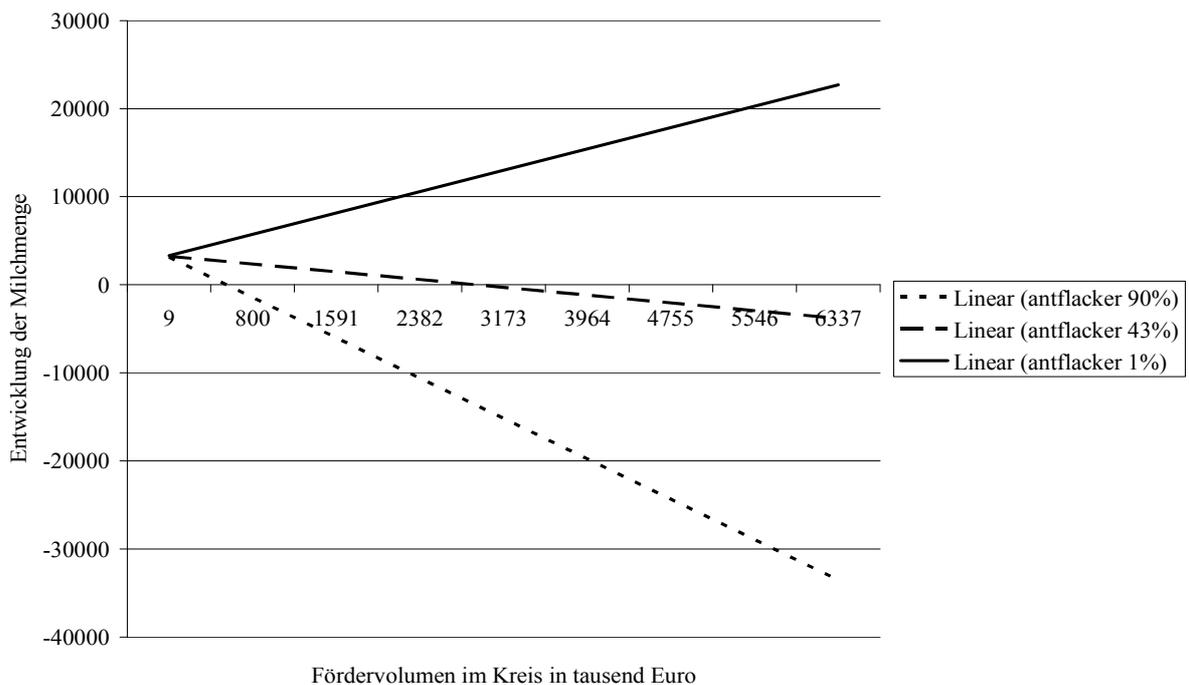
Quelle: Eigene Darstellung

**Abbildung A4.7:** Zusammenhang zwischen der Ungleichverteilung der Fläche (Gini), den Fördermitteln und der Entwicklung der Milchproduktion in Bayern



Quelle: Eigene Darstellung

**Abbildung A4.8:** Zusammenhang zwischen dem durch MF-Betriebe bew. Anteil an der Fläche, der Höhe geförderter Investitionen und der Entwicklung der Milchproduktion in den neuen Bundesländern



Quelle: Eigene Darstellung