

Pufahl, Andrea

**Working Paper**

Einkommens- und Beschäftigungswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen, der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete und der Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen

Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie, No. 06/2009

**Provided in Cooperation with:**

Johann Heinrich von Thünen Institute, Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries

*Suggested Citation:* Pufahl, Andrea (2009) : Einkommens- und Beschäftigungswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen, der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete und der Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen, Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie, No. 06/2009, Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI), Braunschweig, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:253-201001-dk042979-5>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/39361>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# **Einkommens- und Beschäftigungswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen, der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete und der Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen**

**Andrea Pufahl<sup>1</sup>**

**Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie**

**06/2009**

Braunschweig, im September 2009

---

<sup>1</sup> Institut für Ländliche Räume, Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI), Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Bundesallee 50, 38116 Braunschweig

Frau Andrea Pufahl ist wissenschaftliche Mitarbeiterin des Instituts für Ländliche Räume des Johann Heinrich von Thünen-Instituts.

Adresse: Institut für Ländliche Räume

Johann Heinrich von Thünen-Institut (vTI),  
Bundeforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei

Bundesallee 50

D-38116 Braunschweig

Telefon: +49 531 596-5229

E-Mail: [andrea.pufahl@vti.bund.de](mailto:andrea.pufahl@vti.bund.de)

Die *Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie* stellen vorläufige, nur eingeschränkt begutachtete Berichte über Arbeiten aus dem Institut für Betriebswirtschaft, dem Institut für Ländliche Räume und dem Institut für Marktanalyse und Agrarhandelspolitik des Johann Heinrich von Thünen-Instituts dar. Die in den Arbeitsberichten aus der vTI-Agrarökonomie geäußerten Meinungen spiegeln nicht notwendigerweise die der Institute wider. Kommentare sind erwünscht und sollten direkt an die Autoren gerichtet werden.

Der vorliegende Arbeitsbericht kann unter [http://www.vti.bund.de/de/institute/lr/publikationen/bereich/ab\\_06\\_2009\\_de.pdf](http://www.vti.bund.de/de/institute/lr/publikationen/bereich/ab_06_2009_de.pdf) kostenfrei heruntergeladen werden.

## Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit wird eine semi-parametrischer Matching-Ansatz (Propensity Score Matching) verwendet, um den Effekt von Agrarumweltprogrammen, der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete sowie der Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen auf den Arbeitseinsatz und das Einkommen landwirtschaftlicher Betriebe zu quantifizieren. Die Analyse wird für die drei deutschen Bundesländer Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Hessen durchgeführt.

Signifikante Effekte der Programmteilnahme auf den betrieblichen Arbeitseinsatz waren nur für Hessen zu beobachten: Infolge der Teilnahme an Agrarumweltprogrammen reduziert sich der Anzahl der betrieblichen Arbeitskrafteinheiten signifikant, während die Teilnahme an der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete einen positiven Effekt auf den betrieblichen Arbeitseinsatz hat. Der negative Effekt von Agrarumweltmaßnahmen auf die Beschäftigung in landwirtschaftlichen Betrieben ist auf zwei Ursachen zurückzuführen: Im Zuge der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen vergrößert sich die vom Betrieb bewirtschaftete landwirtschaftliche Fläche, was auf die hektarbezogenen Agrarumweltzahlungen zurückzuführen ist. Weiterhin werden mit Beginn der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen häufig intensive Betriebszweige, wie zum Beispiel die Milchproduktion, aufgegeben. Mit Hilfe der Ausgleichszulage kann in Hessen der allgemein negative Trend der Beschäftigungsentwicklung in der Landwirtschaft verlangsamt werden; neue Arbeitsplätze werden durch die Ausgleichszulage nicht geschaffen.

Auf Basis der Ergebnisse ist kein signifikanter Effekt von Agrarumweltmaßnahmen auf das landwirtschaftliche Einkommen zu beobachten. Der Erhalt der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete in Nordrhein-Westfalen sowie der Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen in Niedersachsen hat einen signifikanten, aber nur geringfügig positiven Effekt auf das landwirtschaftliche Einkommen der untersuchten Betriebe.

**JEL:** Q12, Q18

**Schlüsselwörter:** Evaluation, Agrarumweltmaßnahmen, Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete, Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Nachteilen, Propensity Score Matching

## Summary

The study applies a semi-parametric propensity score matching approach to evaluate the effects of agri-environment programmes, the less favoured area scheme and of compensatory allowances for areas with environmental restrictions on labour input and farm income of individual farms in the German States Lower Saxony, North-Rhine Westphalia and Hesse.

The analysis reveals significant treatment effects of programme participation on farm labour input in Hesse: On-farm labour was significantly reduced under agri-environment participation, while a positive effect on farm labour is observed for the less favoured area scheme. The reduction of on-farm labour input under agri-environment schemes can be explained by the increase of the cultivated agricultural area by farm as a consequence of acreage related programme payments. Further more, agri-environment programme participation frequently coincides with the abandonment of labour intensive production type as for example dairy farming. The less favoured area scheme in Hesse helped to slow down the general downward trend of agricultural employment in Hesse. However, new employment opportunities in agricultural are not created by the scheme.

No significant effects of agri-environment programmes on farm income are observed. The receipt of less favoured area payments in North-Rhein Westphalia and of compensatory allowances in areas with environmental restrictions in Lower Saxony resulted in a significant but only marginal positive effect on farm income.

**JEL:** Q12, Q18

**Keywords:** evaluation, agri-environment programmes, less favoured area scheme, compensatory allowances for areas with environmental restrictions, propensity score matching

## **Inhaltsverzeichnis**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Zusammenfassung</b>   | <b>i</b>  |
| <b>Summary</b>   | <b>ii</b> |
| <b>1 Anlass und Fragestellung der Untersuchung</b>               | <b>1</b>  |
| <b>2 Methoden zur Kontrolle des Selektionseffektes</b>           | <b>3</b>  |
| <b>3 Ergebnisse und Methoden vorliegender Evaluationsstudien</b> | <b>5</b>  |
| 3.1 Ergebnisse vorliegender Studien                              | 5         |
| 3.2 Methodischer Ansatz vorliegender Studien                     | 7         |
| <b>4 Erwartete Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen</b>       | <b>11</b> |
| <b>5 Methoden und Daten</b>                                      | <b>13</b> |
| 5.1 Propensity Score Matching                                    | 13        |
| 5.2 Differenz-in-Differenz-Vergleich                             | 15        |
| 5.3 Daten  | 16        |
| <b>6 Kontrollgruppenbildung durch Propensity Score Matching</b>  | <b>21</b> |
| <b>7 Ermittelte Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen</b>      | <b>25</b> |
| 7.1 Beschäftigungswirkungen                                      | 25        |
| 7.2 Einkommenswirkungen  | 28        |
| <b>8 Ergebnissynthese und Diskussion</b>                         | <b>33</b> |
| <b>Literaturverzeichnis</b>                                      | <b>37</b> |
| <b>Anhang</b>  | <b>43</b> |

## Abbildungsverzeichnis

|              |   |   |
|--------------|---|---|
| Abbildung 1: | Methoden zur Korrektur des Selektionseffektes | 4 |
|--------------|---|---|

## Tabellenverzeichnis

|             |  |    |
|-------------|--|----|
| Tabelle 1:  | Ausgewählte empirische Untersuchungen zu Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen und der Ausgleichszulage       | 6  |
| Tabelle 2:  | Erwartete Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen und der Ausgleichszulage/-zahlung                             | 11 |
| Tabelle 3:  | Definition von Teilnehmerbetrieben und Kontrollbetrieben   | 17 |
| Tabelle 4:  | Anzahl der Teilnehmer- und Kontrollbetriebe vor dem <i>Matching</i> sowie Anzahl der durch das <i>Matching</i> gebildeten Kontrollpaare  | 18 |
| Tabelle 5:  | Determinanten der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen in Nordrhein-Westfalen im Referenzjahr WJ 1999/00                                    | 22 |
| Tabelle 6:  | Mittelwerte von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben vor und nach dem <i>Matching</i> (Agrarumweltmaßnahmen, Nordrhein-Westfalen)           | 23 |
| Tabelle 7:  | Beschäftigungswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen (DiD-Vergleich WJ 1999/00 bis WJ 2004/05)   | 26 |
| Tabelle 8:  | Beschäftigungswirkung der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete (DiD-Vergleich WJ 1999/00 bis WJ 2004/05)                          | 27 |
| Tabelle 9:  | Beschäftigungswirkung der Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen (DiD-Vergleich WJ 2003/04 bis WJ 2004/05) | 28 |
| Tabelle 10: | Einkommenswirkung von Agrarumweltmaßnahmen (DiD-Vergleich WJ 1999/00 bis WJ 2004/05)   | 29 |
| Tabelle 11: | Einkommenswirkung der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete (DiD-Vergleich WJ 1999/00 bis WJ 2004/05)                              | 30 |
| Tabelle 12: | Einkommenswirkungen der Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen (DiD-Vergleich WJ 1999/00 bis WJ 2004/05)   | 31 |

---

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| Tabelle 13: | Synthese der Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen, der Ausgleichszulage und der Ausgleichszahlung | 33 |
| Tabelle A1  | Empirische Untersuchungen zu den Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen von AUM und AZ                                       | 45 |
| Tabelle A2: | Arbeitskräftebesatz und Gewinn in ökologisch wirtschaftenden Betrieben und konventionellen Vergleichsbetrieben                | 47 |
| Tabelle A3: | Verwendete betriebliche Merkmale  | 48 |
| Tabelle A4: | Verwendete regionale Merkmale   | 49 |
| Tabelle A5: | Mittelwerte von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben vor und nach dem <i>Matching</i> (Agrarumweltmaßnahmen, WJ 1999/2000)       | 50 |
| Tabelle A6: | Mittelwerte von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben vor und nach dem <i>Matching</i> (Ausgleichszulage, WJ 1999/2000)           | 51 |
| Tabelle A7: | Mittelwerte von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben vor und nach dem <i>Matching</i> (Ausgleichszahlung, WJ 2003/04)            | 52 |



## Abkürzungsverzeichnis

|        |   |
|--------|---|
| AK     | Arbeitskraft, Arbeitskräfte   |
| AKE    | Arbeitskrafteinheiten   |
| ATT    | Mittlerer Effekt der Maßnahmenteilnahme auf die Teilnehmer<br>(Average Treatment effect on the Treated) |
| AUM    | Agrarumweltmaßnahme(n)  |
| AUT    | Österreich  |
| AZ     | Ausgleichszulage/-zahlung   |
| Bsp.   | Beispiel  |
| ber.   | bereinigt(es)   |
| Bl     | Betriebsleiter  |
| Blp    | Betriebsleiterpaar  |
| c. p.  | ceteris paribus (unter sonst gleichen Umständen)  |
| DiD    | Differenz-in-Differenz  |
| d. h.  | das heißt   |
| EU-KOM | Europäische Kommission  |
| EMZ    | Ertragsmesszahl   |
| GL     | Grünland  |
| GV     | Großvieheinheiten   |
| ha     | Hektar  |
| HB     | Hansestadt Bremen   |
| HE     | Hessen  |
| HFF    | Hauptfutterfläche   |
| Hrsg.  | Herausgeber   |
| insg.  | insgesamt   |
| Jgg.   | Jahrgänge   |
| k. A.  | keine Angabe  |
| Kap.   | Kapitel   |
| km     | Kilometer   |
| konv.  | konventionell(e/es)   |
| KV     | Kreuzvergleich  |
| ldw.   | landwirtschaftlich(e/er/es/en/em)   |
| LF     | Landwirtschaftlich genutzte Fläche  |
| Ln     | natürlicher Logarithmus   |
| LVZ    | Landwirtschaftliche Vergleichszahl  |
| n      | Statistische Kenngröße für die Anzahl der Beobachtungen   |
| NRW    | Nordrhein-Westfalen   |
| NI     | Niedersachsen   |
| ökol.  | ökologisch(e/es)  |
| ord.   | ordentliche(s)  |
| p. a.  | per annum   |
| PA     | Personalaufwand   |
| qkm    | Quadratkilometer  |
| RGV    | Rauhfutter fressendes Großvieh  |

---

|       |                                |
|-------|--------------------------------|
| SB    | Standardisierter Bias          |
| SH    | Schleswig-Holstein             |
| v. a. | vor allem                      |
| VE    | Vieheinheiten                  |
| VO    | Verordnung                     |
| z. B. | zum Beispiel                   |
| z. T. | zum Teil                       |
| Ø     | Durchschnitt, durchschnittlich |
| %     | Prozent                        |
| &     | und                            |

## Glossar

|   |  |
|---|--|
| DiD-Vergleich (DiD-Schätzer)            | Im Differenz-in-Differenz-Vergleich wird die Ergebnisänderung zwischen Teilnehmern und Kontrollbetrieben vor und nach (während) Durchführung der Maßnahmen verglichen. Synonym für Mit-Ohne/Vorher-Nachher-Vergleich). |
| Ergebnis                                | Zielindikator, z. B. AK/Betriebe   |
| Kontrollbetriebe/-beobachtung           | Betriebe/Beobachtungen ohne Maßnahmenteilnahme, die hinsichtlich ihrer Merkmale (LF, AK etc.) mit Teilnehmerbetrieben vergleichbar/ähnlich sind  |
| Logit Modell/<br>Logistische Regression | Regressionsverfahren für binär skalierte, abhängige Variablen  |
| Matching                                | Verfahren zur Bildung von Kontrollgruppen durch zum Auffinden von Beobachtungen (z. B. landwirtschaftlicher Betriebe) mit ähnlichen (betrieblichen) Merkmalen  |
| Nichtparametrische Verfahren            | Verfahren ohne Verteilungsannahme  |
| Parametrische Verfahren                 | Verfahren mit Verteilungsannahmen (z. B. Normalverteilung), deren Signifikanztests u. a. auf berechneten Parametern (arithmetisches Mittel, Varianz) beruhen.  |
| Probit Modell                           | Siehe Logit-Modell   |
| Program mzahlungen                      | Öffentliche Zahlungen an landwirtschaftliche Betriebe im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen, der Ausgleichszulage/-zahlung  |
| Propensity Score                        | Distanzmaß zur Messung der Ähnlichkeit von Beobachtungen   |
| Selektionseffekt                        | Systematischer Unterschied zwischen Teilnehmer- und Kontrollbetrieben vor Durchführung der Maßnahme  |
| Teilnehmer/-betriebe/<br>-beobachtungen | Betriebe/Beobachtungen mit Maßnahmenteilnahme  |

## 1 Anlass und Fragestellung der Untersuchung

Die vorliegende Untersuchung wurde im Rahmen der Ex-post-Bewertung der Entwicklungspläne für den Ländlichen Raum (EPLR)<sup>2</sup> Schleswig-Holstein (SH), Niedersachsen (NI), Nordrhein-Westfalen (NRW), Hessen (HE), Hamburg und Bremen durchgeführt.

Die Ex-post-Bewertung der Entwicklungspläne umfasst die Bewertung einzelner Förderkapitel (Agrarinvestitionsförderung, Agrarumweltmaßnahmen etc.) und die kapitelübergreifende Programmbewertung. In der Programmbewertung sind die aus politischer Sicht wichtigsten Programmwirkungen<sup>3</sup> auf Ebene des Gesamtprogramms aggregiert darzustellen. Einer Aggregation der Wirkungen einzelner Förderkapitel sind, aufgrund unterschiedlicher Untersuchungsschwerpunkte und -methoden, Grenzen gesetzt. Für ausgewählte, auf Programmebene relevante, Fragen werden daher vertiefende Analysen durchgeführt. Die vorliegende Analyse ist eine solche vertiefende Analyse und ergänzt die Ergebnisse der Förderkapitel.

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sind die Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen, der Ausgleichszulage in benachteiligten Gebieten (Ausgleichszulage)<sup>4</sup> und der Ausgleichszahlung in Gebieten mit umweltspezifischen Einschränkungen (Ausgleichszahlung)<sup>5</sup>. Die Sicherung von Einkommen und Beschäftigung in landwirtschaftlichen Betrieben ist kein Hauptziel der untersuchten Maßnahmen. Dennoch ist eine vertiefende Analyse dieser Thematik gerechtfertigt, da die Maßnahmen zum Teil eine sehr hohe finanzielle Bedeutung innerhalb der Länderprogramme haben und bisherige Untersuchungen entsprechende Maßnahmewirkungen nahe legen.

---

<sup>2</sup> Gemäß VO (EG) Nr. 1257/1999.

<sup>3</sup> Die kapitelübergreifenden Fragen betreffen die Programmwirkungen auf I) den Erhalt der ländlichen Bevölkerung, II) die Beschäftigung, III) das Einkommen von Haushalten und Betrieben und IV) die Umwelt (1998).

<sup>4</sup> Die Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete wird in Nordrhein-Westfalen und Hessen gewährt.

<sup>5</sup> Die Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen wird nur in Nordrhein-Westfalen, Hamburg und Niedersachsen gewährt.



## 2 Methoden zur Kontrolle des Selektionseffektes

Ziel einer Evaluation ist der Nachweis der Wirksamkeit von Politikmaßnahmen. Das Ergebnis<sup>6</sup> der Maßnahmenteilnahme wird idealer Weise im Vergleich zum potenziell erreichten Ergebnis in einer Referenzsituation ohne Politikmaßnahme beurteilt. Es muss also die Frage beantwortet werden, welches Ergebnis ein teilnehmender Betrieb im Fall der Nichtteilnahme erreicht hätte. Da die ideale Referenzsituation (Teilnehmer ohne Teilnahme) nicht beobachtet werden kann, werden ähnliche Kontrollgruppen (meist Nichtteilnehmer) als Referenz herangezogen.

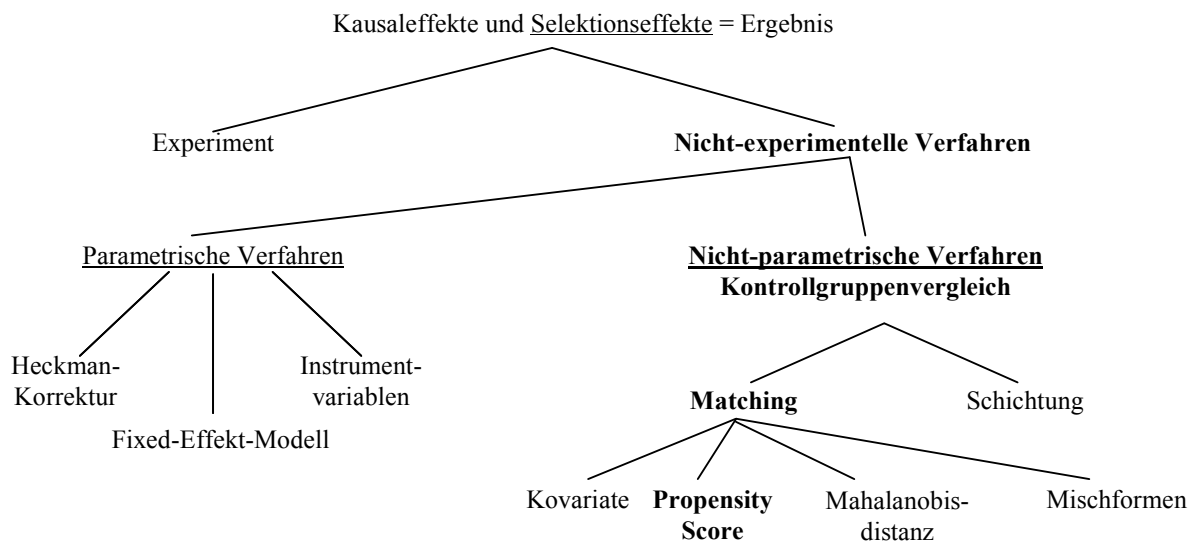
In nicht-experimentellen Studien, wie z. B. der Evaluierung politischer Programme, stellen Teilnehmer und Nichtteilnehmer keine Zufallsstichprobe aus der Grundgesamtheit der landwirtschaftlichen Betriebe dar. Die Teilnahme ist freiwillig und an bestimmte Voraussetzungen geknüpft. Unter Abwägung der Kosten und des Nutzens der Teilnahme erfolgt eine Selbstselektion der Betriebe zur Maßnahmenteilnahme. Dabei spielt die Höhe der Anpassungskosten an die Teilnahmebedingungen eine Rolle, die unter anderem durch die Betriebsstruktur determiniert. Demzufolge werden nur Betriebe mit einer bestimmten Struktur teilnehmen und sich systematisch von den nichtteilnehmenden Betrieben unterscheiden. Dieser so genannte Selektionseffekt (*selection bias*) führt bei Nichtbeachtung zu verzerrten Schätzergebnissen,<sup>7</sup> da sich die Einkommens- und Beschäftigungssituation der Teilnehmer bereits vor der Maßnahmenteilnahme signifikant von der der Nichtteilnehmer unterscheidet.

Abbildung 1 stellt Methoden zur Korrektur der Selektionseffektes dar. Diese lassen sich in parametrische und nicht-parametrische Verfahren unterteilen. In parametrischen Verfahren wird der Einfluss der Maßnahmenteilnahme auf das Ergebnis modelliert, wobei für beobachtete und unbeobachtete Einflussfaktoren kontrolliert wird. Der Effekt der Maßnahmenteilnahme wird von den übrigen Einflussfaktoren getrennt. Zu den am häufigsten verwendeten parametrischen Verfahren gehören Regressionsmodelle mit Heckman-Korrektur, Instrumentvariablen und Fixed-Effekt-Modelle (Heckman und Navarro-Lozano, 2004; Wooldridge, 2002). Ein Nachteil parametrischer Verfahren ist die Vielzahl restriktiver Annahmen hinsichtlich der Verteilung von Merkmalen und Residuen.

---

<sup>6</sup> Als Ergebnis wird im Folgenden der beobachtete Zielindikator, z. B. die Anzahl der Arbeitskräfte des landwirtschaftlichen Betriebes, bezeichnet.

<sup>7</sup> Für eine formale Beschreibung des Selektionseffektes siehe Heckman et al. (Destatis, 2003).

**Abbildung 1:** Methoden zur Korrektur des Selektionseffektes

Quelle: Nach Christensen et al. (2004), geändert.

Nicht parametrische Verfahren umfassen alle Kontrollgruppenvergleiche, d. h. der Vergleich von Teilnehmern mit einer Referenzgruppe (Kontrollgruppe). Prinzipiell kommt ein Vorher-Nachher-Vergleich, ein Mit-Ohne-Vergleich (Kreuzvergleich) oder eine Kombination aus beiden, der Differenz-in-Differenz-Vergleich (DiD-Vergleich), in Frage. Zur Konstruktion ähnlicher Kontrollgruppen können Schichtungsverfahren oder das *Matching* eingesetzt werden. Im *Matching* werden einem (oder mehreren) Teilnehmer(n) ein (oder mehrere) ähnliche Kontrollbetriebe zugeordnet. Die Ähnlichkeit von Betrieben wird auf Basis von Distanzmaßen bestimmt. Ein besonders häufig verwendetes Distanzmaß ist der *Propensity Score* (Rosenbaum und Rubin, 1983), der auch in der vorliegenden Arbeit zum Einsatz kommt.

### 3 Ergebnisse und Methoden vorliegender Evaluationsstudien

Tabelle 1 enthält eine synoptische Darstellung ausgewählter empirischer Untersuchungen zu Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen und der Ausgleichszulage (ausführlich in Tabelle A1). Diese Studien werden vor dem Hintergrund der analysierten Ergebnisse und hinsichtlich des verwendeten methodischen Ansatzes diskutiert. Zu den Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen der Ausgleichszahlung liegen bisher keine Ergebnisse vor.

#### 3.1 Ergebnisse vorliegender Studien

Den Überlegungen vorangegangener Evaluierungen folgend, haben Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen und Ausgleichszulage nur vorübergehenden Charakter (Fährmann; Grajewski und Pufahl, 2005). Mit Ende der Teilnahme werden auch die entstandenen Einkommens- und Beschäftigungseffekte verloren gehen<sup>8</sup>.

Die Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen sind am vollständigsten für die Teilmaßnahme „Ökologischer Landbau“ dokumentiert. Im Wirtschaftsjahr (WJ) 2004/05 lag, im bundesdeutschen Durchschnitt, der Gewinn plus Personalaufwand in ökologisch wirtschaftenden Betrieben um 23 % (HE), 17 % (NRW), 8 % (NI) bzw. 2 % (Deutschland) über dem konventioneller, vergleichbarer Kontrollbetriebe (Nieberg und Offermann, 2006). Neben den regionalen Unterschieden hat vor allem die Betriebsform einen Einfluss auf die Höhe der Einkommenswirkung. Die höchsten Einkommenseffekte verzeichneten im WJ 2004/05 Futterbaubetriebe, gefolgt von Marktfrucht- und Gemischtbetrieben (vgl. Tabelle A1). Auch Langzeitvergleiche weisen für ökologisch wirtschaftende Betriebe, je nach Betriebssystem, einen um 3 % bis 13 % höheren Gewinn (vgl. Tabelle A2) bzw. ein um 17 % bis 26 % höheres Betriebseinkommen als für konventioneller Kontrollbetriebe aus (Osterburg, 2005; Osterburg und Stratmann, 2002) (vgl. Tabelle A1).

Der Arbeitskräftebesatz liegt in ökologisch bewirtschafteten Betrieben im bundesdeutschen Durchschnitt um 2 % bis 18 % höher als in konventionellen Vergleichsbetrieben (Offermann und Nieberg, 2000). Der Agrarbericht der Bundesregierung weist im Durchschnitt der WJ 1998/99 bis 2006/07 ein um 14,5 % (Futterbau) bis 39 % (Marktfrucht) höheren Arbeitskräftebesatz in ökologischen Betrieben im Vergleich zu konventionellen Kontrollbetrieben aus (vgl. Tabelle A2).

---

<sup>8</sup> Eine Ausnahme stellt der Ökologische Landbau dar, da die ökologische Bewirtschaftung vermutlich auch ohne entsprechende Förderung fortgeführt werden würde.



**Tabelle 1:** Ausgewählte empirische Untersuchungen zu Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen und der Ausgleichszulage

| Autor(en)   | Methoden                   | Einkommenswirkungen |       |     |    |       | Beschäftigungswirkungen |       |     |    |         |
|---|----------------------------|---------------------|-------|-----|----|-------|-------------------------|-------|-----|----|---------|
|   |                            | D                   | NI/HB | NRW | HE | SH/HH | D                       | NI/HB | NRW | HE | SH/HH   |
| <b>Agrarumwelt, nur Ökologischer Landbau</b>                          |                            |                     |       |     |    |       |                         |       |     |    |         |
| Osterburg (2005; 2002)  | DiD-Vergleich, Matching    | +                   |       |     |    |       |                         |       |     |    |         |
| Offermann und Nieberg (2000)  | Kreuzvergleich, Matching   | +                   |       |     |    |       | +                       |       |     |    |         |
| Offermann und Nieberg (2003)  | Kreuzvergleich, Matching   | +/-                 |       |     |    |       |                         |       |     |    |         |
| Nieberg und Offermann (2006)  | Kreuzvergleich, Matching   | +                   | +     | +   | +  |       |                         |       |     |    |         |
| BMELV/BMVLE (2000-2007)   | Kreuzvergleich, Schichtung | +                   |       |     |    |       |                         |       |     |    |         |
| <b>Agrarumwelt (ohne Ökologischen Landbau)</b>                        |                            |                     |       |     |    |       |                         |       |     |    |         |
| Osterburg und Stratmann (2002)  | DiD-Vergleich, Matching    |                     | +     | +   |    |       |                         |       |     |    |         |
| Pufahl und Weiss (2007)   | DiD-Vergleich, Matching    |                     |       |     |    |       |                         | +     |     |    |         |
| <b>Ausgleichszulage in benachteiligten Gebieten</b>                   |                            |                     |       |     |    |       |                         |       |     |    |         |
| Plankl et al. (2005b; 2005a; 2005c)                                   | Kreuzvergleich, Schichtung |                     | #     | +   | +  | +     |                         |       |     | #  |         |
| Pufahl und Weiss (2007)   | DiD-Vergleich, Matching    |                     |       |     |    |       |                         | 0/-   |     |    |         |
| <b>Agrarumwelt, Ausgleichszulage, nationale Beihilfe (Österreich)</b> |                            |                     |       |     |    |       |                         |       |     |    |         |
| Weiß (2006)   | Probit-Modell              |                     |       |     |    |       |                         |       |     |    | positiv |

Hinweise: 0 = keine Wirkung, + = positiv, - = negativ, # = Maßnahme nicht angeboten, leer = keine Untersuchungen. Ausführliche Ergebnisdarstellung in den Tabelle A1 und A2. D = Deutschland, NI/HB = Niedersachsen/Hansestadt Bremen, NRW = Nordrhein-Westfalen, HE = Hessen, SH/HH = Schleswig-Holstein/Hansestadt Hamburg, DiD-Vergleich = Differenz-in-Differenz-Vergleich.

Quelle: Eigene Zusammenstellung nach angegebenen Quellen.

Die Einkommenswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen (ohne Ökologischen Landbau) wurden von Osterburg (2005) untersucht. Betriebe mit Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen weisen im Untersuchungszeitraum WJ 1989/99 bis 1998/99 ein um 17 % (NI) bzw. 21 % (NRW) höheres relatives Wachstum des Betriebseinkommens auf als vergleichbare Nichtteilnehmer (vgl. Tabelle, A1).

Pufahl und Weiss (2007) zeigen für Deutschland (WJ 1999/00 bis 2004/05), dass die Anzahl der Arbeitskräfte in Betrieben mit Agrarumweltteilnahme geringfügig zunimmt, während diese in Kontrollbetrieben deutlich abnimmt. In der Summe ergibt sich hieraus ein positiver Effekt der Maßnahmenteilnahme auf die Anzahl der Arbeitskräfte. Der beobachtete Beschäftigungseffekt der Ausgleichszulage ist nicht signifikant. Plankl et al.

(2005a; 2005b; 2005c) weisen, je nach Bundesland und Betriebsform<sup>9</sup>, positive Einkommenswirkungen der Ausgleichszulage in Höhe von 12 % bis 21 % des landwirtschaftlichen Einkommens nach. Die Beschäftigungswirkungen der Ausgleichszulage wurden bisher nicht auf einzelbetrieblicher Ebene untersucht. Auf aggregierter Ebene konnte kein kausaler Zusammenhang zwischen der Entwicklung des Arbeitskräftebesatzes in landwirtschaftlichen Betrieben in- und außerhalb benachteiligter Gebiete hergestellt werden.

Weiß (2006) untersucht für Österreich den Einfluss von Agrarumweltmaßnahmen, der Ausgleichszulage und nationalen Beihilfen auf die Veränderung des Erwerbscharakters des landwirtschaftlichen Betriebes<sup>10</sup>. Programmzahlungen verringern die Wahrscheinlichkeit des Übergangs vom Haupt- in den Nebenerwerb, was der Reduzierung des landwirtschaftlichen Arbeitseinsatzes entspricht (S. 7f). Dies gilt insbesondere für kleinere Betriebe (5 bis 20 ha LF), deren sehr hohe Wahrscheinlichkeit des Erwerbsartenwechsels mit steigenden Beihilfen schneller abnimmt als die größerer Betriebe. Die Beihilfen haben in kleinen Betrieben eine höhere beschäftigungserhaltende Wirkung als in großen Betrieben. Wenngleich die Zahlungen für Agrarumweltmaßnahmen und die Ausgleichszulage in Österreich deutlich höher sind als in Deutschland (Hovorka, 2006), so sind die Ergebnisse dennoch ein Indiz für den Wirkungsmechanismus dieser Maßnahmen.

### 3.2 Methodischer Ansatz vorliegender Studien

Zur Analyse der Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen werden überwiegend Kontrollgruppenvergleiche in Form des Kreuzvergleiches eingesetzt (Nieberg und Offermann, 2006; Plankl et al., 2005a). Teilnehmer und vergleichbare Nichtteilnehmer werden an einem Zeitpunkt miteinander verglichen. Osterburg (2005) verwendet einen Differenz-in-Differenz-Schätzer (DiD-Schätzer) und Weiß (2006) einen parametrischen Schätzansatz (Probit-Modell).

Im Kreuzvergleich wird unterstellt, dass durch die Kontrolle von Unterschieden betrieblicher Merkmale (LF, Anteil Grünland) auch die Unterschiede im Ergebnis (AK/Betrieb) kontrolliert werden. Diese Annahme ist nur dann plausibel, wenn das Ergebnis ausschließlich durch beobachtete (=kontrollierte) Faktoren beeinflusst wird. Geht der Selektionseffekt auch auf unbeobachtete (= nicht kontrollierte) Faktoren zurück, so wird dieser im

---

<sup>9</sup> Die Betriebsform ist entsprechend der alten Systematisierung (vor 2003) definiert: Marktfrucht-, Futterbau-, Veredlungs-, Dauerkultur- und Gemischtbetriebe (Destatis, 2003).

<sup>10</sup> In Österreich wird der Erwerbscharakter eines landwirtschaftlichen Betriebes (Haupt- oder Nebenerwerb) auf Basis der Arbeitszeitallokation bestimmt.

Kreuzvergleich nicht vollständig „bereinigt“. Der geschätzte Effekt der Programmteilnahme würde durch den nur teilweise kontrollierten Selektionseffekt verzerrt sein.

Eine methodische Erweiterung stellt der von Osterburg (2005) verwendete DiD-Schätzer dar, der dem Kreuzvergleich bei der Kontrolle des Selektionseffektes überlegen ist. Im DiD-Schätzer werden die Änderungsraten des Ergebnisses (z. B. Änderung AK/Betrieb 2000 bis 2005) zwischen Teilnehmer- und Kontrollbetrieben verglichen. Durch die Differenzierung werden beobachtete Faktoren, zeitkonstante unbeobachteter Faktoren (Motivation des Betriebsleiters) und zeitvariable unbeobachtete, die alle Betriebe gleichermaßen betreffen (Klimaänderung), auf das Ergebnis kontrolliert. Geht der Selektionseffekt ebenfalls auf diese Faktoren zurück und ist additiv separabel<sup>11</sup>, so wird der Selektionseffekt bereits durch Differenzierung eliminiert. Zusätzlich werden Niveauunterschiede zwischen den Ergebnissen von Betrieben bereinigt, da lediglich Änderungsraten und keine absoluten Werte miteinander verglichen werden.

Eine zentrale Frage des Kontrollgruppenvergleichs ist die Auswahl einer Kontrollgruppe, die der Teilnehmergruppe in möglichst vielen Merkmalen ähnlich ist. Die Bandbreite der hierfür verwendeten Methoden ist groß: Plankl et al. (2005a) nehmen für die Ausgleichszulage eine Schichtung von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben, nach vier bis fünf Kriterien, vor<sup>12</sup>. Nieberg und Offermann (2006) verwenden für die Auswahl konventioneller Vergleichsbetriebe sechs Merkmale<sup>13</sup>, die als unabhängig vom System „Ökologischer Landbau“ anzusehen sind. Jedem ökologisch wirtschaftenden Betrieb werden alle konventionellen Kontrollbetriebe mit gleichen Merkmalsausprägungen zugeordnet. Trifft dies auf mehrere Kontrollbetriebe zu, wird der ungewichtete Durchschnitt der ausgewählten Kontrollbetriebe gebildet. Die von Nieberg und Offermann (2006) verwendete Methode entspricht dem in Abbildung 1 dargestellten *Matching* auf Basis von Merkmalen einzelner Betriebe (Kovariate). Inwieweit der Selektionseffekt durch die angewendeten Verfahren reduziert wird, ist nicht dokumentiert.

Osterburg (2005) reduziert das mehrdimensionale Problem des Auffindens gleicher Kontrollbetriebe durch die Berechnung einer Distanzfunktion. Die Euklidische Distanz entspricht der Quadratsumme ausgewählter Merkmale, auf deren Basis fünf ähnliche Kontrollbetriebe einem Teilnehmer zugeordnet werden (1:5 *Matching*). Die Zuordnung erfolgt mit Wiederholung, d. h. ein Kontrollbetrieb kann mehrmals einem Teilnehmer als Referenz zugeordnet werden.

---

<sup>11</sup> Additive Separabilität unterstellt, dass der Effekt der Maßnahmenteilnahme in allen Betrieben gleich ist.

<sup>12</sup> Verwendete Kriterien sind u. a. Bundesland, Betriebsform, LF des Betriebes, Landwirtschaftliche Vergleichszahl (LVZ), Art des benachteiligten Gebietes (Kleine Gebiete, benachteiligte Agrarzone, Berggebiet).

<sup>13</sup> Verwendete Kriterien sind Ertragsmesszahl (EMZ), Vergleichswert der landwirtschaftlichen Nutzung, Bundesland, LF des Betriebes, genutzte Milchquote, Betriebsform, Erwerbscharakter des Betriebes (Nieberg und Offermann, 2006).

Osterburg (2005) weist auch darauf hin, dass durch das *Matching* nicht alle signifikanten Unterschiede zwischen einigen Merkmalen von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben beseitigt werden. Das heißt, der Selektionseffekt konnte nicht vollständig korrigiert werden und ist, neben dem Effekt der Maßnahmenteilnahme, im gemessenen Ergebnis enthalten.

Pufahl und Weiss (2007) verwenden ebenfalls einen *Matching*-Ansatz. Als Distanzfunktion wird der *Propensity Score* verwendet. Der *Propensity Score* entspricht der bedingten Wahrscheinlichkeit eines Betriebes als Teilnehmer klassifiziert zu werden. Betriebe mit gleichen (beobachteten) Merkmalen haben eine gleiche Wahrscheinlichkeit der Programtteilnahme. Die anschließende Verwendung des DiD-Schätzers ermöglicht eine (teilweise) Kontrolle des Einflusses unbeobachteter Merkmale auf das Ergebnis. Es wird gezeigt, dass der systematische Unterschied zwischen den Merkmalsausprägungen der Teilnehmer- und Kontrollbetriebe durch das *Matching* vollständig beseitigt wird. Jedem Teilnehmer wird ein ähnlicher Kontrollbetrieb zugeordnet (1:1 *Matching*).

Weiß (2006) verwendet binäres Probit-Modell zur Untersuchung des Einflusses der Maßnahmenteilnahme auf den Wechsel des Erwerbscharakters eines landwirtschaftlichen Betriebes. Die Maßnahmenteilnahme ist durch die „Höhe der Zahlungen je Betrieb“ im Modell repräsentiert. Beobachtete Faktoren mit Einfluss auf das Ergebnis „Wechsel des Erwerbscharakters“ werden im Modell durch weitere Regressoren (LF Betrieb, Alter Betriebsleiter etc.) kontrolliert. Der Einfluss unbeobachteter Faktoren auf den Erwerbsartenwechsel bleibt unberücksichtigt.



## 4 Erwartete Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen

Die durch die Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen und der Ausgleichszulage/-zahlung zu erwartenden Einkommens- und Beschäftigungswirkungen sind in Tabelle 2 dargestellt.

**Tabelle 2:** Erwartete Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen und der Ausgleichszulage/-zahlung

|                                    | Agrarumweltmaßnahmen | Ausgleichszulage | Ausgleichszahlung |
|------------------------------------|----------------------|------------------|-------------------|
| <b>Beschäftigungswirkung</b>       |                      |                  |                   |
| Tätigkeit im eigenen Betrieb       | 0                    | 0                | 0                 |
| Nichtlandwirtschaftliche Tätigkeit | 0                    | 0                | 0                 |
| <b>Einkommenswirkung</b>           |                      |                  |                   |
| Landwirtschaftlicher Betrieb       | 0 bis +              | +                | +                 |
| Unternehmerhaushalt                | 0                    | 0                | 0                 |

Hinweis: 0 = Keine Wirkung. + = positive Wirkung.

Quelle: Eigene Darstellung.

### *Beschäftigungswirkungen*

Die gewährte Programmmzahlung kann (theoretisch) zur verbesserten Entlohnung des Faktors Arbeit verwendet werden. In diesem Fall wäre eine geringfügige Substitution von außerbetrieblicher Arbeit oder Freizeit zu Gunsten des betrieblichen Arbeitseinsatzes zu erwarten. Ein solcher Effekt ist realistischer Weise nur für „arbeitsintensive“ Agrarumweltmaßnahmen zu erwarten, z. B. für den Ökologischen Landbau (außer Mutterkuhhaltung).

Gegen eine Reduzierung des außerlandwirtschaftlichen Arbeitseinsatzes zugunsten betrieblicher Arbeit infolge der Maßnahmenteilnahme spricht, dass die Entscheidung zur Aufnahme einer außerlandwirtschaftlichen Beschäftigung einen größtenteils irreversiblen Charakter aufweist (Weiss, 1995). Die Maßnahmenteilnahme wird vermutlich, auch bei unterstellter steigender Entlohnung des Faktors Arbeit, zu keiner nennenswerten Veränderung des Umfangs der landwirtschaftlichen und nicht-landwirtschaftlichen Tätigkeit führen. Untermuert wird diese Vermutung durch die erwarteten geringen Einkommenswirkungen infolge der Maßnahmenteilnahme sowie dem Unsicherheitsfaktor hinsichtlich der Langfristigkeit bzw. Verlässlichkeit des Angebotes der Fördermaßnahmen.

Da sich das Haushaltseinkommen infolge der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen und der Ausgleichszulage/-zahlung vermutlich kaum ändert, wird der gesamte Arbeitseinsatz des Unternehmenshaushaltes ebenfalls konstant bleiben.

### ***Einkommenswirkungen***

Agrarumweltmaßnahmen kompensieren die bei der Anwendung umweltfreundlicher Produktionsmethoden entstehenden Kosten. Die betriebliche Einkommenswirkung von Agrarumweltmaßnahmen hängt davon ab, inwieweit die gewährten Agrarumweltzahlungen die Kosten des Mehraufwandes bzw. des Minderertrages decken bzw. darüber hinausgehen. Laut VO (EG) 1257/1999 ist eine Anreizkomponente von maximal 20 % der gezahlten Prämie zulässig.

Grundsätzlich werden sich Betriebsleiter nur dann für die Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen entscheiden, wenn der in Aussicht stehende Nutzen höher ist als die entstehenden Kosten. Aus diesem Grund ist von leicht positiven bis neutralen Wirkungen der Maßnahmenteilnahme auf das Einkommen des landwirtschaftlichen Betriebes auszugehen.

Ein Hauptziel der Ausgleichszulage/-zahlung ist der Erhalt der landwirtschaftlichen Bodennutzung in benachteiligten Gebieten bzw. Gebieten mit umweltspezifischen Einschränkungen. Durch den Ausgleich eines unterstellten Einkommensrückstandes von Betrieben in benachteiligten Gebieten gegenüber Betrieben außerhalb benachteiligter Gebiete soll die landwirtschaftliche Bodennutzung in benachteiligten Gebieten sichergestellt werden.<sup>14</sup> Die Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen ist eine Kompensationszahlung für die durch die Unterlassung bzw. Modifikation landwirtschaftlicher Nutzungen entstehenden (fiktiven) Kosten.

Aufgrund der Zielstellung und Konzeption der Maßnahmen ist eine Ausgleichszulage/-zahlung positiver betrieblicher Einkommenseffekte für diese beiden Maßnahmen zu erwarten.

Bei der Beurteilung der Einkommenswirkung der Maßnahmen ist zu berücksichtigen, dass das Einkommen des landwirtschaftlichen Betriebes nur einen Teil des Haushaltseinkommens darstellt. Der Anteil des landwirtschaftlichen Einkommens am Haushaltseinkommen liegt in den untersuchten Ländern im Durchschnitt zwischen 63 % (NI) und 76 % (NRW) in Haupterwerbsbetrieben bzw. zwischen 2 % (HE) und 20 % (NRW) in Nebenerwerbsbetrieben. Eine geringfügige Veränderung des landwirtschaftlichen Einkommens infolge der Maßnahmenteilnahme wird eine zu vernachlässigende Änderung des Haushaltseinkommens nach sich ziehen.

---

<sup>14</sup> Artikel 13 und 15 der Richtlinie zur Förderung des Ländlichen Raumes (VO (EG) Nr. 1257/1999).

## 5 Methoden und Daten

Kontrollgruppenvergleiche haben gegenüber parametrischen Verfahren zwei wesentliche Vorteile: Im Kontrollgruppenvergleich entfallen Verteilungsannahmen. Die Ergebnisse des Kontrollgruppenvergleiches sind einfacher zu interpretieren und zu kommunizieren. Aus diesem Grund wird für die Quantifizierung der Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen und der Ausgleichszulage/-zahlung ein Kontrollgruppenvergleich in Form einer DiD-Schätzung (Vorher-Nachher/Mit-Ohne-Vergleich) durchgeführt. Vergleichbare Paare mit Teilnehmern und Kontrollbetrieben werden mit Hilfe des *Propensity Score Matchings* gebildet.

### 5.1 Propensity Score Matching

Methoden für das *Matching* von Teilnehmer- und Kontrollbeobachtungen wurden im Bereich der Bildungsforschung (Rubin, 1977) entwickelt und gehören heute zum Standardrepertoire der Arbeitsmarktforschung (Dehejia und Wahba, 2002; Lechner, 2002) und klinischer Studien (Baser, 2006). In der agrarökonomischen Forschung wurde das *Propensity Score Matching* bisher nur von Lynch, Gray and Geoghegan (Lynch; Gray und Geoghegan, 2007) eingesetzt, um den Effekt von Umweltauflagen auf den Bodenpreis zu untersuchen. Im *Propensity Score Matching* werden einem oder mehreren Teilnehmer(n) einem oder mehrere ähnliche(r) Kontrollbetriebe zugeordnet. Ähnlich bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Merkmale der Teilnehmer und Kontrollbetriebe sich nicht signifikant unterscheiden.

Um die Wirkung einer Maßnahme zu beurteilen, wird üblicherweise der *ATT*<sup>15</sup>, der mittlere Effekt der Maßnahmenteilnahme auf die Teilnehmer, verwendet. Die Teilnahme an einer Maßnahme ist gekennzeichnet mit  $T=1$  und die Nichtteilnahme mit  $T=0$  (Kontrollgruppe). Das interessierende Ergebnis ist für Betriebe mit Teilnahme durch  $Y^1$  und für Betriebe ohne Teilnahme durch  $Y^0$  repräsentiert. Das Ergebnis der Maßnahmenteilnahme eines Betriebes  $i$ ,  $Y_i^1$ , würde im Idealfall im Vergleich zum potenziell erreichten Ergebnis im Fall seiner Nichtteilnahme,  $Y_i^0$ , beurteilt werden.

$$ATT = E(Y_i^1 - Y_i^0 | T = 1) = E(Y_i^1 | T = 1) - E(Y_i^0 | T = 1) \quad (1)$$

---

<sup>15</sup> Der *ATT* (*Average Treatment Effect on the Treated*) wird am häufigsten zur Quantifizierung von *Treatment* Effekten verwendet. Alternative Parameter sind der *ATE* (*Average Treatment Effect*) und der *MTE* (*Marginal Average Treatment Effect*) (Smith, 2004).



Der ATT bildet den kausalen Effekt der Programmteilnahme ab. Es wird die Frage beantwortet, inwieweit teilnehmende Betriebe von der Maßnahmenteilnahme profitieren, im Vergleich zum potenziell erreichten Ergebnis ohne Teilnahme. Der Term  $E(Y_i^1|T=1)$  beschreibt das Ergebnis mit Teilnahme und kann beobachtet werden. Das klassische Evaluationsproblem besteht im Auffinden des Terms  $E(Y_i^0|T=1)$ , also dem hypothetischen Ergebnis eines Teilnehmers ohne Teilnahme.

Als alternative Kontrollgruppe wird ein nichtteilnehmender Betrieb mit vergleichbaren Eigenschaften wie ein Teilnehmerbetrieb verwendet. Eine entsprechende Lösung wurde von Rubin (1977) vorgeschlagen und basiert auf der Annahme, dass unter gegebenen Merkmalsausprägungen  $X$  (LF, Anteil Grünland), das Ergebnis von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben unabhängig vom Teilnahmezustand ist (*Conditional Independence Assumption, CIA*):  $Y_i^0, Y_i^1 \perp T|X$ . Das heißt, dass für alle Betriebe mit gleichen Merkmalen das hypothetische Ergebnis der Teilnahme gleich ist und das Ergebnis nicht per se durch den Teilnahmezustand determiniert wird (Reinowski, 2006).

### ***Propensity Score***

Um die Ähnlichkeit von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben zu bestimmen, verwendet Rubin (1977) zunächst den Vektor der Merkmalsausprägungen  $X$ . Als Alternative entwickelten Rosenbaum und Rubin (1983) den *Propensity Score*. Der *Propensity Score* ist die, aufgrund der Merkmalsausprägungen  $X$ , bedingte Wahrscheinlichkeit einer Beobachtung, als Teilnehmer klassifiziert zu werden  $p(X) = \Pr(T=1|X)$ . Das mehrdimensionale Maß für die Ähnlichkeit von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben wird auf ein eindimensionales Distanzmaß, *Propensity Score*, reduziert. Rosenbaum und Rubin (1983) zeigen, dass das *Matching* auf Basis des *Propensity Scores* ausreichend ist, um eine Gleichverteilung der Merkmalsausprägungen  $X$  in der Teilnehmer- und Kontrollgruppe zu erreichen.<sup>16</sup> Betriebe mit identischen Werten in  $p(X)$  weisen identische Merkmalsausprägungen auf.

Joffe und Rosenbaum (1999) und Lechner (1999) erweitern das *Matching* für den Fall des Vergleichs mehrerer Handlungsalternativen. In diesem Fall kann ein paarweiser Vergleich zwischen jedem Programm und der Kontrollsituation vorgenommen werden. Das binäre *Matching* wird sozusagen mehrfach angewendet. Die *Propensity Scores* werden für die interessierenden Programme (Agrarumweltmaßnahmen etc.) in jeweils separaten, binären logistischen Regressionsmodellen geschätzt.

---

<sup>16</sup> Zur Effizienz verschiedener Distanzmaße siehe Baser (2006) und Gu und Rosenbaum (1993).

### ***Matching-Algorithmus und Kontrollgruppenstruktur***

Der *Matching*-Algorithmus beschreibt den Prozess der Zuordnung von Teilnehmern zu Kontrollbetrieben. Der verwendete Greedy Algorithmus (Parson, 2001) beinhaltet ein schrittweises *Matching* zwischen einem Teilnehmer und dem nächsten verfügbaren Kontrollbetrieb. Im ersten Schritt werden jene Kontrollbetriebe Teilnehmern zugeordnet, die einen bis auf fünf Nachkommastellen identischen *Propensity Score* haben (Caliper 0,00001). In den folgenden Schritten wird der *Propensity Score* schrittweise bis auf eine Nachkommastelle (Caliper 0,1) aufgerundet und das *Matching* wiederholt. Im ersten Schritt werden wenige, aber sehr ähnliche Kontrollpaare gebildet. In den folgenden Schritten nimmt die Anzahl der gebildeten Kontrollpaare zu, gleichzeitig aber die Ähnlichkeit zwischen diesen Teilnehmer- und Kontrollbetrieben ab.

Im verwendeten Greedy-Algorithmus wird jedem Teilnehmer ein Kontrollbetrieb zugeordnet (1:1 *Matching*). Die Zuordnung erfolgt ohne Wiederholung, d. h. ein nicht teilnehmender Betrieb kann nur einmal als Kontrollbetrieb ausgewählt werden und steht zur Bildung weiterer Kontrollpaare nicht mehr zur Verfügung.

### ***Teststatistik***

Um die zu schätzenden Programmeffekte statistisch abzusichern, wird ein Test auf Gleichheit der Mittelwerte verwendet (T-Test). Da das Ergebnis des T-Tests u. a. von der Stichprobengröße abhängt, kann von der Signifikanz eines Ergebnisses nicht zwingend auf dessen praktische Relevanz geschlossen werden. Auch ein signifikanter Effekt kann, wenn dieser sehr klein ist, praktisch bedeutungslos sein. Aus diesem Grund wird die Effektstärke  $d$  (Cohen's  $d$ ) verwendet, die die Größe des Effektes im Verhältnis zur Gesamtvarianz beurteilt. Entsprechend Cohen (1988) ist eine Effektstärke kleiner 0,2 als klein, zwischen 0,2 und 0,8 als mittel und ab 0,8 als groß einzuordnen.

Alle statistischen Analysen wurden mit SAS Version 9.1 durchgeführt.

## **5.2 Differenz-in-Differenz-Vergleich**

Der DiD-Vergleich erweist sich bei der Korrektur des Selektionseffektes am effektivsten (Smith und Todd, 2005) und ist dem Kreuzvergleich grundsätzlich zu bevorzugen. Im DiD-Vergleich wird der Einfluss beobachteter und unbeobachteter Faktoren auf das Ergebnis kontrolliert, soweit diese zeitkonstant (z. B. Motivation) oder zeitvariabel sind und gleichermaßen auf Teilnehmer und Kontrollbetriebe wirken (vgl. Kapitel 3.2). Aus diesem Grund werden die Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen durch einem DiD-Vergleich analysiert.

Hierfür wird zunächst die Ergebnisänderung von selektierten Teilnehmern ( $\Delta Y_i^1 = Y_{it}^1 - Y_{it}^0$ ) und Kontrollbetrieben ( $\Delta Y_i^0 = Y_{it}^0 - Y_{it}^0$ ) zwischen den Zeitpunkten  $t$  (WJ 2004/05) und  $t'$  (WJ 1999/2000) berechnet. Der kausale Effekt der Teilnahme auf die Teilnehmer ( $ATT$ ) entspricht der mittleren Differenz der Ergebnisänderung beider Gruppen:

$$ATT = \frac{1}{N_1} \left( \sum_{i=1}^{N_1} \Delta Y_i^1 - \sum_{i=1}^{N_1} \Delta Y_i^0 \right). \quad (2)$$

Die Anwendung des DiD-Vergleichs setzt eine genügend große Stichprobe von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben, jeweils vor und während der Maßnahmenteilnahme, voraus. Diese Voraussetzung ist für Agrarumweltmaßnahmen und die Ausgleichszahlung erfüllt. Im Fall der Ausgleichszulage gibt es nur wenig Teilnehmer, die in der Referenzsituation keine Förderung erhalten haben. Aus diesem Grund wird die Ergebnisänderung für Teilnehmer der Ausgleichszulage als  $\Delta Y_i^1 = Y_{it}^1 - Y_{it}^1$  berechnet, d. h. Teilnehmer nehmen bereits im Referenzjahr an der Ausgleichszulage (WJ 1999/2000) teil (vgl. auch Tabelle 3).

### 5.3 Daten

Die Analyse basiert auf Buchführungsdaten landwirtschaftlicher Betriebe der Firma LAND-Data der WJ 1999/2000 bis 2004/2005. In den Buchführungsdaten ist der monetäre Gesamtbetrag der Programmzahlungen je Maßnahme (Agrarumweltmaßnahme, Ausgleichszulage/-zahlung) verbucht. Der Umfang der geförderten Flächen, Teilmaßnahmen von Agrarumweltmaßnahmen und die Art benachteiligter Gebiete (Kleines Gebiet, Benachteiligte Agrarzone, Berggebiet) können nicht unterschieden werden.<sup>17</sup>

Die analysierte Stichprobe bildet die Grundgesamtheit der geförderten Betriebe nicht repräsentativ ab. Zum einen sind in LAND-Data große Haupterwerbsbetriebe (> 30 ha) sowie Betriebe in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen überrepräsentiert; Nebenerwerbsbetriebe, ökologisch wirtschaftende Betriebe sowie Betriebe in Schleswig-Holstein, Hessen, Hamburg und Bremen sind unterrepräsentiert. Auf der anderen Seite liegen Informationen zur Grundgesamtheit der durch Agrarumweltmaßnahmen und die Ausgleichszulage/-zahlung geförderten Betriebe (Faktorausstattung, Gewinn etc.) nur lückenhaft vor. Plankl et al. (2005a) zeigen, dass etwa 70 % der durch die Ausgleichszulage geförderten Betriebe in Nordrhein-Westfalen Nebenerwerbsbetriebe, mit unterdurchschnittlicher Flächenausstattung und überdurchschnittlicher Viehbesatzdichte sind. Jene Betriebe sind in

<sup>17</sup> Eine Ausnahme stellen ökologisch wirtschaftende Betriebe dar, die aufgrund einer separaten Kennzeichnung zwar identifiziert, aber aufgrund zu geringer Fallzahlen in dieser Analyse nicht berücksichtigt werden können.

LAND-Data unterrepräsentiert. Für Teilnehmer an Agrarumweltmaßnahmen liegen maßnahmenspezifische Beschreibungen der Struktur der Flächennutzung (LF, Grünlandanteil etc.) vor (Reiter et al., 2005, S. 28ff) vor. Diese können angesichts der fehlenden Unterscheidungsmöglichkeit zwischen Teilmaßnahmen von Agrarumweltmaßnahmen in den Buchführungsdaten nicht verwendet werden.

Tabelle 3 beschreibt die Kriterien der Definition von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben im DiD-Vergleich.

**Tabelle 3:** Definition von Teilnehmerbetrieben und Kontrollbetrieben

| Definition Teilnehmer   | Definition Kontrollbetrieb                    |
|---|---|
| <b>Agrarumweltmaßnahmen</b> <sup>1)</sup>   |   |
| - Zahlungen = 0 im Referenzjahr WJ 1999/00  | - Zahlungen = 0 im Referenzjahr WJ 1999/00    |
| - Zahlungen > 0 von WJ 2000/01 oder WJ 2001/02 bis WJ 2004/05                             | - Zahlungen = 0 von WJ 2000/01 bis WJ 2004/05 |
| <b>Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete ("Weiche Abgrenzung")</b> <sup>2)</sup>    |   |
| - Zahlungen > 0 von WJ 1999/00 bis WJ 2004/05   | - Zahlungen = 0 von WJ 1999/00 bis WJ 2004/05 |
| <b>Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete ("Scharfe Abgrenzung")</b> <sup>3)</sup>   |   |
| - Zahlungen > 0 von WJ 1999/00 bis WJ 2004/05   | - Zahlungen = 0 von WJ 1999/00 bis WJ 2004/05 |
| - 100 % der LF im benachteiligten Gebiet  | - 0-100 % der LF im benachteiligten Gebiet    |
| <b>Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen</b> <sup>4)</sup> |   |
| - Zahlungen = 0 im Referenzjahr WJ 2003/04  | - Zahlungen = 0 von WJ 2003/04 bis WJ 2004/05 |
| - Zahlungen > 0 im WJ 2004/05   |   |

1) Ohne ökologischen Landbau. 2) Weiche Abgrenzung (WA): Analyse umfasst alle Teilnehmer mit positiven AZ-Zahlungen. 3) Scharfe Abgrenzung (SA): Analyse umfasst nur Teilnehmer mit positiven AZ-Zahlungen und 100% der betrieblichen LF in der Gebietskulisse. 4) Kann Ausgleichszahlungen aufgrund verschiedener Umweltauflagen, z. B. Wasserschutz, enthalten.

Quelle: Eigene Darstellung.

Das Hauptkriterium der Definition des Teilnahmestatus ist der Erhalt positiver Programmzahlungen (Euro > 0) im Rahmen der geförderten Maßnahme. Kontrollbetriebe haben in keinem Jahr zwischen WJ 1999/00 bis WJ 2004/05 (Ausgleichszahlung: WJ 2003/04 bis WJ 2004/05) eine Förderung erhalten.

Teilnehmer an Agrarumweltmaßnahmen haben im Referenzjahr (WJ 1999/00) keine und von WJ 2000/01 oder WJ 2001/02 bis WJ 2004/2005 kontinuierlich eine Förderung erhalten. Der Effekt der Maßnahmenteilnahme umfasst mindestens vier, fünf Wirtschaftsjahre. Im Fall der Ausgleichszahlungen stehen nur in zwei Wirtschaftsjahren genügend Teilnehmerbetriebe für eine Auswertung zur Verfügung. Teilnehmer an der Ausgleichszahlung haben im WJ 2003/04 keine und im WJ 2004/05 eine Förderung erhalten.

Betriebe mit Ausgleichszulage haben in allen Wirtschaftsjahren zwischen WJ 1999/00 bis WJ 2004/05 eine Förderung erhalten.<sup>18</sup> Der Effekt der Maßnahmenteilnahme umfasst sechs Wirtschaftsjahre. Im Fall der Ausgleichszulage wird darüber hinaus der Anteil der LF des Betriebes im benachteiligten Gebiet berücksichtigt: In der „Weichen Abgrenzung“ werden alle Teilnehmer- und Kontrollbetriebe berücksichtigt, unabhängig davon, wie hoch der Anteil der im benachteiligten Gebiet liegenden LF des Betriebes ist. In der „Scharfen Abgrenzung“ sind nur jene Betriebe als Teilnehmer definiert, die eine Förderung erhalten und deren LF vollständig (100 %) im benachteiligten Gebiet liegt.

Tabelle 4 stellt die Anzahl aller in der Stichprobe enthaltenen Teilnehmer und Kontrollbetriebe sowie der durch das *Propensity Score Matching* selektierten (vergleichbaren) Teilnehmer und Kontrollbetriebe dar. Jedem Teilnehmer wurde ein Kontrollbetrieb zugeordnet. Für Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen sowie für die Maßnahme Ökologischer Landbau (alle Länder) ist aufgrund einer Stichprobengröße keine Analyse möglich. Für die Analyse der Beschäftigungs- und Einkommenswirkung werden nur die selektierten Teilnehmer- und Kontrollbetrieben mit vergleichbaren Eigenschaften verwendet.

**Tabelle 4:** Anzahl der Teilnehmer- und Kontrollbetriebe vor dem *Matching* sowie Anzahl der durch das *Matching* gebildeten Kontrollpaare

| Region  | Untersuchungszeitraum | Alle Teilnehmer* | Alle Kontrollbetriebe* | Selektierte Teilnehmer* | Selektierte Kontrollbetriebe* |
|---|-----------------------|------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| <b>Agrarumweltmaßnahmen<sup>1)</sup></b>                                    |                       |                  |                        |                         |                               |
| Hessen  | 1999/00 - 2004/05     | 107              | 237                    | 68                      | 68                            |
| Nordrhein-Westfalen   | 1999/00 - 2004/05     | 709              | 3.774                  | 695                     | 695                           |
| Niedersachsen   | 1999/00 - 2004/05     | 865              | 3.450                  | 841                     | 841                           |
| <b>Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete</b>                          |                       |                  |                        |                         |                               |
| Hessen  | 1999/00 - 2004/05     | 89               | 378                    | 54                      | 54                            |
| Nordrhein-Westfalen (WA) <sup>2)</sup>                                      | 1999/00 - 2004/05     | 589              | 4.943                  | 298                     | 298                           |
| Nordrhein-Westfalen (SA) <sup>3)</sup>                                      | 1999/00 - 2004/05     | 375              | 5.159                  | 170                     | 170                           |
| Niedersachsen   | -                     | -                | -                      | -                       | -                             |
| <b>Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen</b> |                       |                  |                        |                         |                               |
| Hessen  | -                     | -                | -                      | -                       | -                             |
| Nordrhein-Westfalen   | 2003/04 - 2004/05     | 151              | 5.968                  | 151                     | 151                           |
| Niedersachsen   | 2003/04 - 2004/05     | 121              | 6.646                  | 121                     | 121                           |

Hinweise: \* Ohne Betriebe mit fehlenden Merkmalen (Missing values). 1) Ohne ökologischen Landbau. 2) Weiche Abgrenzung (WA): Analyse umfasst alle Teilnehmer mit positiven AZ-Zahlungen. 3) Scharfe Abgrenzung (SA): Analyse umfasst nur Teilnehmer mit positiven AZ-Zahlungen und 100% der betrieblichen LF in der Gebietskulisse. 4) Kann Ausgleichszahlungen aufgrund verschiedener Umweltauflagen, z. B. Wasserschutz, enthalten. - Maßnahmen nicht angeboten.

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis von LAND-Data der WJ 1999/00 bis 2004/05.

<sup>18</sup> Da die Ausgleichszulage seit mehr als 20 Jahren angeboten wird, gibt es nur wenig Teilnehmer, die im Referenzjahr (WJ 1999/2000) noch keine Förderung erhalten haben.

Die Anzahl aller Teilnehmer an Agrarumweltmaßnahmen ist in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen mit über 709 bzw. 865 Betrieben sehr gut, in Hessen mit 107 Teilnehmerbetrieben gerade ausreichend. Für etwa 97 % aller Teilnehmer in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen (63 % in Hessen) wurde im *Propensity Score Matching* ein vergleichbarer Kontrollbetrieb gefunden. Der geringe Anteil selektierter Teilnehmer in Hessen ist das enge Verhältnis zwischen der Anzahl von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben zurückzuführen: Es beträgt in Hessen etwa 1:2 (auf einen Teilnehmer kommen zwei Kontrollbetriebe), in Nordrhein-Westfalen 1:5 und in Niedersachsen dagegen 1:4.

Für die Analyse der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete stehen deutlich weniger Teilnehmerbeobachtungen zur Verfügung. Von den 589 bzw. 375 AZ-Teilnehmern in Nordrhein-Westfalen (89 in Hessen) wurden 298 bzw. 170 Teilnehmer (54 in Hessen) einem vergleichbaren Kontrollbetrieb zugeordnet. Etwa 50 % (60 %) der Teilnehmer in Nordrhein-Westfalen (Hessen) scheiden aus der Analyse, mangels vergleichbarer Kontrollbetriebe, aus. In Anbetracht des günstigen Verhältnisses zwischen Teilnehmer- und Kontrollbetrieben von 1:8 (Nordrhein-Westfalen) und 1:8 (Hessen), ist die geringe Anzahl selektierter Teilnehmerbetriebe ein Indiz dafür, dass sich AZ-Teilnehmer sehr stark von den nichtteilnehmenden Betrieben unterscheiden.

Der DiD-Vergleich für die Ausgleichszahlung in Gebieten mit umweltspezifischen Auswirkungen (Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen) wird für zwei Wirtschaftsjahre (WJ 2003/04 und WJ 2004/05) durchgeführt. Für die übrigen Jahre lagen nicht genügend Beobachtungen vor. In der Teilnehmergruppe können auch Betriebe enthalten sein, die andere als Natura-2000-Ausgleichszahlungen erhalten, z. B. Ausgleichszahlungen aus Gründen des Wasserschutzes.

Die Auswertung der Buchführungsdaten erfolgte entsprechend der Ausführungsanweisung des BMELV-Jahresabschlusses (BMELV, 2006) und der DLG (2006). Zur Abbildung der sozioökonomischen, raum- und agrarstrukturellen Merkmale der Landkreise und kreisfreien Städte wurden Daten der Agrar- und Regionalstatistik des Statistischen Bundesamtes und des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung (BBR) genutzt. Eine Übersicht der in der Analyse verwendeten regionalen und betrieblichen Variablen und deren Quellen ist den Tabellen A3 und A4 zu entnehmen.



## 6 Kontrollgruppenbildung durch Propensity Score Matching

In diesem Kapitel erfolgt eine beispielhafte Darstellung des *Propensity Score Matchings* am Beispiel der Agrarumweltmaßnahmen in Nordrhein-Westfalen. Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Effektivität des *Propensity Score Matchings* bei der Kontrolle des Selektionseffektes. Eine vollständige Ergebnisdarstellung erfolgt in Kapitel 7.

Der *Propensity Score* ist ein Maß der aggregierten Merkmalsausprägungen eines Betriebes und wird als Maß für die Ähnlichkeit von Betrieben verwendet. Der *Propensity Score* wird mit Hilfe eines logistischen Regressionsmodells berechnet. In Tabelle 5 sind die Schätzer und die standardisierten (std.) Schätzer der logistischen Regression dargestellt. Die Schätzer zeigen, auf welche Merkmale der Selektionseffekt zurückzuführen ist. Inhaltlich können die Schätzer als Determinanten der Maßnahmenteilnahme interpretiert werden. Eine Erhöhung des betrieblichen Grünlandanteils um eine Einheit (ein Prozent), würde die Wahrscheinlichkeit der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen um das 2,8-fache ( $e^{1,015}$ ). Der standardisierte Schätzer ermöglicht den Vergleich der Schätzer untereinander. So hat z. B. der Grünlandanteil (std. Schätzer: 0,267) einen höheren Erklärungsgehalt für die Programtteilnahme als der Pachtanteil des Betriebes (std. Schätzer: 0,050). Signifikante Schätzer verweisen auf statistisch abgesicherte Unterschiede zwischen Teilnehmer- und Kontrollbetrieben.

Wichtige Determinanten der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen in Nordrhein-Westfalen (WJ 1999/2000) sind betriebliche Merkmale wie die Betriebsgröße und der Grünlandanteil des Betriebes: Je größer der Betrieb bzw. je höher der Grünlandanteil des Betriebes, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen. Weiterhin haben die natürlichen Standortbedingungen (Mittlere Hangneigung, Höhe über N.N.), die Opportunitätskosten der landwirtschaftlichen Arbeit (Gewerblicher Stundenlohn, Arbeitslosenquote) und der landwirtschaftlichen Bodennutzung (Pachtpreis) einen Einfluss auf die Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen.

Anhand der Modellgüte kann die Vorhersagegenauigkeit des Modells eingeschätzt werden. Der Likelihood-Ratio-Test (LR Chi-Quadrat) zeigt, dass die globale Nullhypothese (alle Schätzer sind Null) auf einem Signifikanzniveau von 1 % oder besser abgelehnt wird. Das in Tabelle 5 dargestellte Modell erklärt allerdings nur 15 % der Gesamtvarianz (R Quadrat). Hieraus ist zu schließen, dass wichtige Erklärungsfaktoren für die Maßnahmenteilnahme im Modell fehlen.



**Tabelle 5:** Determinanten der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen in Nordrhein-Westfalen im Referenzjahr WJ 1999/00

| Kennwerte (WJ 1999/2000)            | Agrarumweltmaßnahmen <sup>1)</sup> (Nordrhein-Westfalen) |             |            |               |
|-------------------------------------|--|-------------|------------|---------------|
|                                     | Einheit  | Schätzer    | Wald Chi   | Std. Schätzer |
| Konstante                           |  | 3,705       | 2,899      |               |
| <i>Betriebliche Merkmale</i>        |  |             |            |               |
| Teilnahme Ausgleichszulage          | 0 = nein, 1 = ja   | -0,386      | 6,958 ***  | -0,072        |
| (ln) LF                             | ha   | 0,022       | 93,870 *** | 0,273         |
| Anteil Grünland                     | %  | 1,015       | 97,673 *** | 0,267         |
| (ln) Anteil Pachtfläche             | %  | 0,068       | 3,028 *    | 0,050         |
| RGV/HFF >= 0,3 < 1,4                | RGV  | 0,464       | 9,039 ***  | 0,063         |
| Monetäre Ausgaben PSM               | 1000 Euro/LF   | -6,113      | 22,924 *** | -0,157        |
| Betriebsleiter mit Uni/FH-Abschluss | 0 = nein, 1 = ja   | -0,279      | 2,777 *    | -0,047        |
| <i>Regionale Merkmale</i>           |  |             |            |               |
| Gewerblicher Stundenlohn            | Euro   | -0,142      | 30,152 *** | -0,234        |
| Arbeitslosenquote                   | %  | -0,249      | 22,451 *** | -0,182        |
| Baulandpreis                        | Euro/m <sup>2</sup>                                      | 0,009       | 14,360 *** | 0,141         |
| (Ln) Pachtpreis                     | Euro/ha  | -0,754      | 8,425 ***  | -0,129        |
| Anteil Ackerbaubetriebe             | %  | 0,027       | 59,537 *** | 0,237         |
| Mittlere Hangneigung                | %  | 0,063       | 2,970 *    | 0,153         |
| Höhe über N.N.                      | m  | -0,005      | 9,019 ***  | -0,237        |
| Anzahl Beobachtungen                |  | 4.483       |            |               |
| LR Chi-Quadrat (DF)                 |  | 419,08 (14) | ***        |               |
| Max-reskaliertes R <sup>2</sup>     |  | 0,15        |            |               |
| % Konkordante Paare                 |  | 72,70       |            |               |

Hinweise: ln = natürlicher Logarithmus. Definition der Variablen vgl. Tabellen A3 und A4. Sterne kennzeichnen die statistische Signifikanz auf dem 1 % (\*\*\*), 5 % (\*\*) und 10 % (\*) Niveau. 1) Ohne Ökologischen Landbau

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis von LAND-Data des WJ 1999/00.

Tabelle 6 stellt die Mittelwerte aller Teilnehmer und Kontrollbetriebe (vor dem *Matching*) sowie selektierter Teilnehmer- und Kontrollbetriebe (nach dem *Matching*) dar. Von den 709 in der Stichprobe enthaltenen Teilnehmern an Agrarumweltmaßnahmen wurden 695 einem vergleichbaren Kontrollbetrieb zugeordnet. Für 3 % der Teilnehmer (14 Betriebe) konnte kein vergleichbarer Kontrollbetrieb gefunden werden. Diese Betriebe werden bei der Analyse des Effektes der Maßnahmenteilnahme nicht berücksichtigt. Vor dem *Matching* bestehen signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben. Durch das *Matching* werden diese Unterschiede beseitigt.

**Tabelle 6:** Mittelwerte von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben vor und nach dem *Matching* (Agrarumweltmaßnahmen, Nordrhein-Westfalen)

| Kennwerte (WJ 1999/2000)                | Einheit   | Agrarumweltmaßnahmen <sup>1)</sup> (Nordrhein-Westfalen) |                       |                        |                              |
|---|-----------|--|-----------------------|------------------------|------------------------------|
|   |           | Alle Teilnehmer  | Alle Kontrollbetriebe | Selektierte Teilnehmer | Selektierte Kontrollbetriebe |
| AK/Betrieb                              | AKE       | 1,53   | 1,44                  | 1,53                   | 1,43                         |
| AK/100 ha LF                            | AKE       | 3,27   | 3,73                  | 3,29                   | 3,03                         |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar               | AKE       | <b>0,11</b>  | <b>0,14</b>           | 0,11                   | 0,10                         |
| Ord. Ergebnis + PA                      | 1000 Euro | <b>18,50</b>   | <b>15,03</b>          | 18,28                  | 19,09                        |
| Ord. Ergebnis + PA/AK                   | 1000 Euro | 13,42  | 12,18                 | 13,33                  | 13,82                        |
| Gesamteinkommen                         | 1000 Euro | <b>35,54</b>   | <b>29,17</b>          | 35,46                  | 32,27                        |
| Programmpzahlung (je Hektar)* 1000 Euro |           | <b>0,05</b>  | <b>0,00</b>           | <b>0,05</b>            | 0,00                         |
| Anzahl Beobachtungen                    |           | 709  | 3.774                 | 695                    | 695                          |

Hinweise: \* Mittelwert WJ 2000/01 bis 2004/05, da Programmpzahlungen im Referenzjahr (WJ 1999/00) per Definition Null (vgl. Tabelle 2).  
Definition der Variablen vgl. Tabelle A3. Fett gedruckte Werte kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten (T-Test) der Teilnehmer- und Kontrollbetrieben auf einem Niveau unter 5 %. 1) Ohne Ökologischen Landbau

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis von LAND-Data des WJ 1999/00.

Aus Tabelle 6 geht hervor, dass die durchschnittliche Höhe der Programmpzahlungen je Hektar<sup>19</sup> aller Teilnehmer und selektierter Teilnehmer gleich ist (50 Euro je Hektar). Das heißt, durch das *Matching* werden nicht Betriebe mit über- oder unterdurchschnittlichen Programmpzahlungen selektiert.

<sup>19</sup> Programmpzahlungen (je Hektar) = Summe Programmpzahlungen (je Betrieb)/LF. Der Umfang der tatsächlich geförderten Flächen ist nicht bekannt.



## 7 Ermittelte Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen

Die Darstellung der Beschäftigungs- (Kapitel 7.1) und Einkommenswirkungen (Kapitel 7.2) erfolgt differenziert nach Maßnahmen und Bundesländern. Die Mittelwerte der Teilnehmer- und Kontrollbetriebe vor und nach dem *Matching* sind in Analogie zu Tabelle 6 in den Tabellen A5 bis A7 darstellt. Hieraus wird ersichtlich, wie sich die Kennwerte der Beschäftigung und des Einkommens im Referenzjahr 1999/2000 (Ausgleichszahlung WJ 2003/04) zwischen Teilnehmer- und Kontrollbetrieben unterscheiden. So haben z. B. Teilnehmer an Agrarumweltmaßnahmen einen durchweg höheren Arbeitskräftebesatz je Betrieb als Kontrollbetriebe. Die Einkommenssituation ist in den Teilnehmerbetrieben aller Maßnahmen (außer Ausgleichszulage, Hessen) deutlich positiver als die der Kontrollbetriebe. Diese Unterschiede werden durch das *Matching* „bereinigt“.

### 7.1 Beschäftigungswirkungen

Die Beschäftigungswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen und der Ausgleichszulage/-zahlung sind anhand von drei Kennwerten beurteilt: Dem betrieblichen Arbeitseinsatz (AK/Betrieb), dem flächenbezogenen Arbeitseinsatz im Betrieb (AK/100 ha LF) und dem Umfang der außerbetrieblichen Erwerbsbeteiligung des Betriebsleiterpaars.

Tabelle 7 stellt die Veränderung der beschäftigungsrelevanten Kennwerte in Teilnehmerbetrieben (Spalte [1]) und Kontrollbetrieben (Spalte [2]) dar. Der kausale Effekt der Maßnahmenteilnahme auf die Teilnehmer, *ATT*, entspricht der Differenz beider Änderungsraten (Spalte [1]-[2]). Ein positives (negatives) Vorzeichen des *ATT* weist einen positiven (negativen) Effekt der Maßnahmenteilnahme auf die Beschäftigungsentwicklung aus. In den letzten Spalten ist der T-Wert mit der zugehörigen Signifikanz des Effektes und die Effektstärke *d* ausgewiesen (vgl. Kapitel 5.1).

Signifikante Beschäftigungswirkungen infolge der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen sind nur in Hessen, nicht jedoch für Betriebe in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen zu beobachten.

**Tabelle 7:** Beschäftigungswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen  
(DiD-Vergleich WJ 1999/00 bis WJ 2004/05)

| Region                     | Agrarumweltmaßnahmen <sup>1)</sup> |         |                   |                         |                  |        |   |
|----------------------------|------------------------------------|---------|-------------------|-------------------------|------------------|--------|---|
|                            | Kennwerte Beschäftigung            | Einheit | Teilnehmer<br>[1] | Kontrollbetriebe<br>[2] | ATT<br>[1] - [2] | t-Wert | d |
| <b>Hessen</b>              |                                    |         | n=68              | n=68                    |                  |        |   |
| AK/Betrieb                 | AKE                                | -0,16   | 0,00              | -0,17                   | -2,78 ***        | -0,5   |   |
| AK/100 ha LF               | AKE                                | -0,42   | 0,02              | -0,44                   | -3,14 ***        | -0,5   |   |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar  | AKE                                | 0,03    | 0,04              | -0,01                   | -0,28            | 0,0    |   |
| <b>Nordrhein-Westfalen</b> |                                    |         | n=695             | n=695                   |                  |        |   |
| AK/Betrieb                 | AKE                                | 0,38    | 0,03              | 0,35                    | 0,80             | 0,0    |   |
| AK/100 ha LF               | AKE                                | 0,20    | 0,00              | 0,20                    | 0,30             | 0,0    |   |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar  | AKE                                | 0,00    | 0,00              | 0,00                    | 0,83             | 0,0    |   |
| <b>Niedersachsen</b>       |                                    |         | n=841             | n=841                   |                  |        |   |
| AK/Betrieb                 | AKE                                | 0,01    | 0,43              | -0,41                   | 0,91             | 0,0    |   |
| AK/100 ha LF               | AKE                                | -0,10   | 0,39              | -0,49                   | -1,21            | -0,1   |   |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar  | AKE                                | 0,00    | 0,01              | -0,01                   | -0,55            | 0,0    |   |

Hinweise: 1) Ohne ökologischen Landbau. Definition der Variablen vgl. Tabelle A3. Mittelwerte der Kennwerte im Referenzjahr (WJ 1999/00) vgl. Tabelle A5. Der Unterschied zwischen den Mittelwerten (T-Test) zwischen Teilnehmer- und Kontrollbetrieben ist signifikant auf einem Niveau von 1 % (\*\*\*) , 5 % (\*\*) bzw. 10 % (\*). Effektstärke (d): klein (< 0,2), mittel ( $\geq 0,2 < 0,8$ ), groß ( $\geq 0,8$ ).

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis von LAND-Data der WJ 1999/00 bis 2004/05.

Der Beschäftigungseffekt von Agrarumweltmaßnahmen ist in Hessen negativ und signifikant. Die Anzahl betrieblicher Arbeitskräfte (AK/Betrieb) verringert sich in den hessischen Teilnehmerbetrieben um 0,16 Arbeitskräfteeinheiten (AKE), während diese in Kontrollbetrieben unverändert bleiben. Der Effekt der Programmteilnahme auf die Teilnehmer, *ATT*, entspricht der Differenz der Beschäftigungsentwicklung in Teilnehmer- und Kontrollbetrieben (-0,17 AKE) und ist auf einem Niveau von 1 % signifikant. Gleiches gilt für den flächenbezogenen Arbeitseinsatz (AK/100 ha LF): In Teilnehmerbetrieben verringert sich die Anzahl der Arbeitskräfte je 100 Hektar LF um 0,42 AKE, während diese in Kontrollbetrieben nahezu konstant bleibt (0,02 AKE). Bezogen auf den flächenbezogenen Arbeitseinsatz beträgt der *ATT* -0,44 AKE und hat eine Irrtumswahrscheinlichkeit von unter 1 %. Die praktische Relevanz des Effektes, gemessen an der Effektstärke *d*, ist mit jeweils -0,5 als mittel einzuschätzen.

Die Teilnahme an Agrarumweltprogrammen hat in keinem Bundesland einen signifikanten Einfluss auf den Umfang der außerbetrieblichen Erwerbsbeteiligung des Betriebsleiterpaares.

Tabelle 8 stellt die Beschäftigungseffekte der Ausgleichszulage dar. In Nordrhein-Westfalen wird zwischen allen Teilnehmern („Weiche Abgrenzung“) und denen, deren LF vollständig im benachteiligten Gebiet liegt („Scharfe Abgrenzung“) unterschieden.

**Tabelle 8:** Beschäftigungswirkung der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete (DiD-Vergleich WJ 1999/00 bis WJ 2004/05)

| Region   | Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete |         |                   |                         |                  |        |      |
|--|---|---------|-------------------|-------------------------|------------------|--------|------|
|  | Kennwerte Beschäftigung                     | Einheit | Teilnehmer<br>[1] | Kontrollbetriebe<br>[2] | ATT<br>[1] - [2] | t-Wert | d    |
| <b>Hessen</b>  |   |         | n=54              | n=54                    |                  |        |      |
| AK/Betrieb   | AKE   |         | -0,03             | -0,14                   | 0,11             | 1,74 * | 0,3  |
| AK/100 ha LF   | AKE   |         | -0,36             | -0,15                   | -0,21            | -1,16  | -0,2 |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar                                      | AKE   |         | -0,02             | 0,05                    | -0,07            | -1,41  | -0,3 |
| <b>Nordrhein-Westfalen ("Weiche Abgrenzung")<sup>1)</sup></b>  |   |         | n=298             | n=298                   |                  |        |      |
| AK/Betrieb   | AKE   |         | -0,20             | 0,04                    | -0,24            | -1,03  | -0,1 |
| AK/100 ha LF   | AKE   |         | -0,65             | -0,04                   | -0,61            | -0,97  | -0,1 |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar                                      | AKE   |         | 0,03              | 0,01                    | 0,02             | 0,52   | 0,0  |
| <b>Nordrhein-Westfalen ("Scharfe Abgrenzung")<sup>2)</sup></b> |   |         | n=170             | n=170                   |                  |        |      |
| AK/Betrieb   | AKE   |         | 0,05              | 0,04                    | 0,01             | 0,15   | 0,0  |
| AK/100 ha LF   | AKE   |         | -0,14             | -0,05                   | -0,10            | -1,12  | -0,1 |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar                                      | AKE   |         | 0,01              | 0,00                    | 0,01             | 0,42   | 0,0  |

Hinweise: Definition der Variablen vgl. Tabelle A3. Mittelwerte der Kennwerte im Referenzjahr (WJ 1999/00) vgl. Tabelle A6. Der Unterschied zwischen den Mittelwerten (T-Test) zwischen Teilnehmer- und Kontrollbetrieben ist signifikant auf einem Niveau von 1 % (\*\*\*) , 5 % (\*\*) bzw. 10 % (\*). Effektstärke (d): klein (< 0,2), mittel ( $\geq 0,2 < 0,8$ ), groß ( $\geq 0,8$ ). 1) Weiche Abgrenzung (WA): Analyse umfasst alle Teilnehmer mit positiven AZ-Zahlungen. 2) Scharfe Abgrenzung (SA): Analyse umfasst nur Teilnehmer mit positiven AZ-Zahlungen und 100% der betrieblichen LF in der Gebietskulisse.

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis von LAND-Data der WJ 1999/00 bis 2004/05.

Der Beschäftigungseffekt der Ausgleichszulage ist in Nordrhein-Westfalen („Weiche und Scharfe Abgrenzung“) nicht signifikant. Dennoch zeigt die Entwicklung des flächenbezogenen Arbeitseinsatz (AK/100 Hektar LF) eine negative Tendenz. In hessischen Teilnehmerbetrieben verläuft die Entwicklung der Beschäftigungsentwicklung deutlich positiver als in den ausgewählten Kontrollbetrieben: Die Anzahl der betrieblichen Arbeitskräfte hat in den Teilnehmerbetrieben im Mittel um -0,03 AKE abgenommen, während für Kontrollbetriebe ein höherer Rückgang (-0,14 AKE) zu beobachten ist. Die Differenz in Höhe von 0,11 AKE entspricht dem Effekt der Ausgleichszulage und ist auf einem Niveau von unter 10 % signifikant. Die Effektstärke  $d$  beträgt 0,3, so dass die Größe dieses positiven Beschäftigungseffektes als mittel einzuschätzen ist.

Tabelle 9 fasst die Beschäftigungseffekte der Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen zusammen. Die beobachteten Effekte der Programmteilnahme sind gering und ausnahmslos insignifikant.

**Tabelle 9:** Beschäftigungswirkung der Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen (DiD-Vergleich WJ 2003/04 bis WJ 2004/05)

| Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen <sup>1)</sup> |         |                   |                         |                  |        |      |
|--|---------|-------------------|-------------------------|------------------|--------|------|
| Region   | Einheit | Teilnehmer<br>[1] | Kontrollbetriebe<br>[2] | ATT<br>[1] - [2] | t-Wert | d    |
| <b>Nordrhein-Westfalen</b>   |         | n=151             | n=151                   |                  |        |      |
| AK/Betrieb   | AKE     | -0,01             | 0,02                    | -0,03            | -1,36  | -0,2 |
| AK/100 ha LF   | AKE     | -0,05             | 0,14                    | -0,19            | -1,30  | -0,2 |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar  | AKE     | 0,00              | 0,01                    | 0,00             | -0,11  | 0,0  |
| <b>Niedersachsen</b>   |         | n=121             | n=121                   |                  |        |      |
| AK/Betrieb   | AKE     | 0,02              | 0,01                    | 0,01             | 0,30   | 0,0  |
| AK/100 ha LF   | AKE     | -0,02             | 0,03                    | -0,05            | -1,32  | -0,2 |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar  | AKE     | 0,00              | 0,01                    | -0,01            | -0,74  | -0,1 |

Hinweise: Definition der Variablen vgl. Tabelle A3. Mittelwerte der Kennwerte im Referenzjahr (WJ 1999/00) vgl. Tabelle A7. Der Unterschied zwischen den Mittelwerten (T-Test) zwischen Teilnehmer- und Kontrollbetrieben ist signifikant auf einem Niveau von 1 % (\*\*\*) , 5 % (\*\*) bzw. 10 % (\*). Effekt-stärke (d): klein (< 0,2), mittel (>= 0,2 < 0,8), groß (>= 0,8). 1) Kann Ausgleichszahlungen aufgrund verschiedener Umweltauflagen, z. B. Wasserschutz, enthalten.

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis von LAND-Data der WJ 1999/00 bis 2004/05.

## 7.2 Einkommenswirkungen

Die Beurteilung der Einkommenswirkungen erfolgt anhand dreier Kennwerte: Dem Ordentlichen Ergebnis plus Personalaufwand (Ord. Ergebnis + PA), dem Ordentlichen Ergebnis plus Personalaufwand je Arbeitskraft (Ord. Ergebnis + PA/AK) und dem Gesamteinkommen des landwirtschaftlichen Haushaltes.

Tabelle 10 stellt die Einkommensentwicklung in Teilnehmer- und Kontrollbetrieben sowie den kausalen Effekt der Agrarumweltteilnahme auf die Gruppe der Teilnehmer, *ATT*, dar.

Die Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen hat in keinem der untersuchten Bundesländer einen signifikanten Effekt auf die Einkommenssituation der Teilnehmerbetriebe, wengleich die Tendenz des Einkommenseffektes in Nordrhein-Westfalen deutlich positiv und in Niedersachsen negativ ist. Die signifikant positivere Entwicklung des Gesamteinkommens in den hessischen Teilnehmerbetrieben, im Vergleich zu Kontrollbetrieben, ist nicht plausibel auf die Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen zurückzuführen. Da die Entwicklung des betrieblichen Einkommens in Teilnehmer- und Kontrollbetrieben in etwa gleich verläuft, ist die Zunahme (Abnahme) des Haushaltseinkommens in Teilnehmerbetrieben (Kontrollbetrieben) voranging auf die Veränderung des außerlandwirtschaftlichen Einkommens zurückzuführen. Der Umfang der außerbetrieblichen Erwerbsarbeit ist sowohl in Teilnehmer- als auch in Kontrollbetrieben konstant geblieben ist.

**Tabelle 10:** Einkommenswirkung von Agrarumweltmaßnahmen (DiD-Vergleich WJ 1999/00 bis WJ 2004/05)

| Region                     | Kennwerte Einkommen      | Einheit    | Agrarumweltmaßnahmen <sup>1)</sup> |                         |                  |         |     |
|----------------------------|--------------------------|------------|------------------------------------|-------------------------|------------------|---------|-----|
|                            |                          |            | Teilnehmer<br>[1]                  | Kontrollbetriebe<br>[2] | ATT<br>[1] - [2] | t-Wert  | d   |
| <b>Hessen</b>              |                          |            | n=68                               | n=68                    |                  |         |     |
|                            | Ord. Ergebnis + PA       | 1.000 Euro | 3,58                               | 2,94                    | 0,64             | 0,18    | 0,0 |
|                            | Ord. Ergebnis + PA/AK    | 1.000 Euro | 3,06                               | 0,79                    | 2,27             | 0,85    | 0,1 |
|                            | Gesamteinkommen Haushalt | 1.000 Euro | 6,97                               | -2,26                   | 9,24             | 2,08 ** | 0,4 |
| <b>Nordrhein-Westfalen</b> |                          |            | n=695                              | n=695                   |                  |         |     |
|                            | Ord. Ergebnis + PA       | 1.000 Euro | 8,48                               | 6,21                    | 2,26             | 1,32    | 0,1 |
|                            | Ord. Ergebnis + PA/AK    | 1.000 Euro | 6,50                               | 4,16                    | 2,34             | 1,61    | 0,1 |
|                            | Gesamteinkommen Haushalt | 1.000 Euro | 9,38                               | 13,07                   | -3,69            | -0,79   | 0,0 |
| <b>Niedersachsen</b>       |                          |            | n=841                              | n=841                   |                  |         |     |
|                            | Ord. Ergebnis + PA       | 1.000 Euro | 3,19                               | 5,24                    | -2,05            | -0,94   | 0,0 |
|                            | Ord. Ergebnis + PA/AK    | 1.000 Euro | 0,65                               | 3,30                    | -2,66            | -0,76   | 0,0 |
|                            | Gesamteinkommen Haushalt | 1.000 Euro | 2,49                               | 1,90                    | 0,59             | 0,18    | 0,0 |

Hinweise: 1) Ohne ökologischen Landbau. Definition der Variablen vgl. Tabelle A3. Mittelwerte der Kennwerte im Referenzjahr (WJ 1999/00) vgl. Tabelle A5. Der Unterschied zwischen den Mittelwerten (T-Test) zwischen Teilnehmer- und Kontrollbetrieben ist signifikant auf einem Niveau von 1 % (\*\*\*) , 5 % (\*\*) bzw. 10 % (\*). Effektstärke (d): klein (< 0,2), mittel ( $\geq 0,2 < 0,8$ ), groß ( $\geq 0,8$ ).

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis von LAND-Data der Wirtschaftsjahre 1999/00 bis 2004/05.

Bei den Einkommenskennwerten der Ausgleichszulage (Tabelle 11) wird zwischen dem Ord. Ergebnis und bereinigtem Ord. Ergebnis unterschieden. Das Ord. Ergebnis beinhalten an beiden Zeitpunkten des DiD-Vergleichs (WJ 1999/00, WJ 2004/05) die Zahlungen der Ausgleichszulage, da Teilnehmer definitionsgemäß in allen Wirtschaftsjahren an der Ausgleichszulage teilnehmen. Um den Einkommenseffekt der Ausgleichszulage abzuschätzen, wird das Ord. Ergebnis im Referenzjahr (WJ 1999/00) um die Zahlungen der Ausgleichszulage bereinigt (= bereinigtes Ord. Ergebnis).<sup>20</sup>

Tabelle 11 zeigt, dass die Entwicklung der Einkommenskennwerte in Teilnehmer- und Kontrollbetriebe in Hessen und in Nordrhein-Westfalen („Scharfe Abgrenzung“) ähnlich verläuft, d. h. keine signifikanten Unterschiede aufweist. Dabei ist es unerheblich, ob das Ord. Ergebnis oder das bereinigte Ord. Ergebnis betrachtet wird.

<sup>20</sup> Dabei wird unterstellt, dass die Zahlungen der Ausgleichszulage zu 100 % einkommenswirksam sind (direkter Effekt) und nicht zu einer Veränderung des Faktoreinsatzes führen, in dessen Folge sich das Einkommen ebenfalls ändern könnte (indirekter Effekt).



**Tabelle 11:** Einkommenswirkung der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete (DiD-Vergleich WJ 1999/00 bis WJ 2004/05)

| Region   | Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete |           |                   |                         |                  |         |      |
|--|---|-----------|-------------------|-------------------------|------------------|---------|------|
|  | Kennwerte Einkommen                         | Einheit   | Teilnehmer<br>[1] | Kontrollbetriebe<br>[2] | ATT<br>[1] - [2] | t-Wert  | d    |
| <b>Hessen</b>  |   |           | n=54              | n=54                    |                  |         |      |
|  | Ord. Ergebnis + PA                          | 1000 Euro | 2,67              | 0,84                    | 1,83             | 0,43    | 0,1  |
|  | Ord. Ergebnis + PA/AK                       | 1000 Euro | 3,41              | 2,41                    | 1,00             | 0,29    | 0,1  |
|  | AZ ber. Ord. Ergebnis + PA                  | 1000 Euro | 4,53              | 0,84                    | 3,70             | 0,87    | 0,2  |
|  | AZ ber. Ord. Ergebnis + PA/AK               | 1000 Euro | 4,87              | 2,41                    | 2,46             | 0,72    | 0,1  |
|  | Gesamteinkommen Haushalt                    | 1000 Euro | -1,59             | 0,70                    | -2,29            | -0,46   | -0,1 |
| <b>Nordrhein-Westfalen ("Weiche Abgrenzung")<sup>1)</sup></b>  |   |           | n=298             | n=298                   |                  |         |      |
|  | Ord. Ergebnis + PA                          | 1000 Euro | 3,05              | 0,92                    | 2,14             | 1,05    | 0,1  |
|  | Ord. Ergebnis + PA/AK                       | 1000 Euro | 2,60              | -0,69                   | 3,29             | 1,48    | 0,1  |
|  | AZ ber. Ord. Ergebnis + PA                  | 1000 Euro | 4,48              | 0,92                    | 3,57             | 1,76 *  | 0,1  |
|  | AZ ber. Ord. Ergebnis + PA/AK               | 1000 Euro | 3,90              | -0,69                   | 4,59             | 2,08 ** | 0,1  |
|  | Gesamteinkommen Haushalt                    | 1000 Euro | 9,16              | 4,60                    | 4,56             | 1,50    | 0,1  |
| <b>Nordrhein-Westfalen ("Scharfe Abgrenzung")<sup>2)</sup></b> |   |           | n=170             | n=170                   |                  |         |      |
|  | Ord. Ergebnis + PA                          | 1000 Euro | -0,66             | 3,39                    | -4,05            | -1,33   | -0,1 |
|  | Ord. Ergebnis + PA/AK                       | 1000 Euro | -0,75             | -2,68                   | 1,93             | 0,42    | 0,0  |
|  | AZ ber. Ord. Ergebnis + PA                  | 1000 Euro | 0,84              | 3,39                    | -2,55            | -0,84   | -0,1 |
|  | AZ ber. Ord. Ergebnis + PA/AK               | 1000 Euro | 0,33              | -2,68                   | 3,01             | 0,65    | 0,1  |
|  | Gesamteinkommen Haushalt                    | 1000 Euro | 4,25              | 10,04                   | -5,79            | -1,30   | -0,1 |

Hinweise: AZ ber. Ord. Ergebnis: Im Referenzjahr (WJ 1999/00) wurde das Ord. Ergebnis um den Betrag der Ausgleichszulage bereinigt. Definition der Variablen vgl. Tabelle A3. Mittelwerte der Kennwerte im Referenzjahr (WJ 1999/00) vgl. Tabelle A6. Der Unterschied zwischen den Mittelwerten (T-Test) zwischen Teilnehmer- und Kontrollbetrieben ist signifikant auf einem Niveau von 1 % (\*\*\*) , 5 % (\*\*) bzw. 10 % (\*). 1) Weiche Abgrenzung (WA): Analyse umfasst alle Teilnehmer mit positiven AZ-Zahlungen. 2) Scharfe Abgrenzung (SA): Analyse umfasst nur Teilnehmer mit positiven AZ-Zahlungen und 100% der betrieblichen LF in der Gebietskulisse. Effektstärke (d): klein (< 0,2), mittel (>= 0,2 < 0,8), groß (>= 0,8).

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis von LAND-Data der Wirtschaftsjahre 1999/00 bis 2004/05.

Die Entwicklung des bereinigten Ord. Ergebnisses + PA verläuft in Teilnehmerbetrieben in Nordrhein-Westfalen („Weiche Abgrenzung“) deutlich positiver als in Kontrollbetrieben: Für die Teilnehmer ist ein Anstieg des bereinigten Ord. Ergebnis + PA um 4.480 Euro zu beobachten, während dieses in Kontrollbetrieben um lediglich 920 Euro zugenommen hat. Der Unterschied in Höhe von 3.570 Euro ist auf einem Niveau von unter 10 % signifikant. Der Unterschied in der Entwicklung des bereinigten Ordentlichen Ergebnisses + PA ist primär auf die positivere betriebliche Einkommensentwicklung der Teilnehmerbetriebe (indirekter Effekt der Ausgleichszulage) zurückzuführen und sekundär auf den direkten Einkommenseffekt der Ausgleichszulage.

Als Interpretationshilfe kann die Entwicklung des Ord. Ergebnisses + PA (nicht bereinigt) herangezogen werden. Das Ord. Ergebnisses + PA ist in Teilnehmerbetrieben um ( $ATT =$ ) 2.140 Euro mehr angestiegen als in Kontrollbetrieben. Dass heißt, der  $ATT$  bezogen auf das bereinigte Ord. Ergebnis + PA in Höhe von 3.570 Euro geht zu etwa zwei Drittel (2.140 Euro) auf die positivere betriebliche Einkommensentwicklung der AZ-Betriebe und zu etwa einem Drittel (1.430 Euro) auf den Einkommenseffekt der Ausgleichszulage zu-

rück. Die praktische Bedeutung des Einkommenseffektes (betriebliche Entwicklung + Ausgleichszulage) ist mit einer Effektstärke von 0,1 gering.

In Analogie gilt dies auch für das personelle Einkommen (Ord. Ergebnisse + PA/AK) in Nordrhein-Westfalen und für die Kennwerte der Einkommensentwicklung in Hessen, wengleich letztere nicht signifikant sind. Insgesamt scheint die Einkommensentwicklung in Betrieben, deren LF vollständig im benachteiligten Gebiet liegt (Nordrhein-Westfalen „Scharfe Abgrenzung“), vergleichsweise negativ zu verlaufen.

Tabelle 12 stellt den Einkommenseffekt der Ausgleichszahlung für Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen dar. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu beachten, dass verbuchten Zahlungen (vermutlich) nicht nur die Ausgleichszahlung, sondern auch solche aufgrund anderer Umweltauflagen (z. B. Wasserschutz) umfassen können. Der Einkommenseffekt der Ausgleichszahlung ist in Nordrhein-Westfalen nicht signifikant. In Niedersachsen verzeichnen Betriebe mit Zahlungen aufgrund von Umweltauflagen (u. a. der Ausgleichszahlung) eine deutlich positivere Einkommensentwicklung als Kontrollbetriebe: So ist für Teilnehmerbetriebe einen Anstieg des Ord. Ergebnisses + PA in Höhe 11.410 Euro, während dieses in Kontrollbetrieben nur um 2.310 Euro zunimmt. Die Differenz in Höhe von 9.100 Euro ist auf Zahlungen aufgrund von Umweltauflagen zurückzuführen und auf einem Niveau von unter 10 % signifikant. Auch für das personelle Einkommen sind vergleichbare Unterschiede festzustellen. Die Größe dieses Einkommenseffektes ist mit einer Effektstärke in Höhe von (unter) 0,2 als eher gering einzuschätzen.

**Tabelle 12:** Einkommenswirkungen der Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen  
(DiD-Vergleich WJ 1999/00 bis WJ 2004/05)

| Region                     | Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen <sup>1)</sup> |         |                   |                         |                  |        |   |
|----------------------------|--|---------|-------------------|-------------------------|------------------|--------|---|
|                            | Kennwerte Einkommen  | Einheit | Teilnehmer<br>[1] | Kontrollbetriebe<br>[2] | ATT<br>[1] - [2] | t-Wert | d |
| <b>Nordrhein-Westfalen</b> |  |         | n=151             | n=151                   |                  |        |   |
| Ord. Ergebnis + PA         | 1000 Euro  | 12,02   | 8,84              | 3,18                    | 0,77             | 0,1    |   |
| Ord. Ergebnis + PA/AK      | 1000 Euro  | 9,81    | 7,69              | 2,12                    | 0,67             | 0,1    |   |
| Gesamteinkommen Haushalt   | 1000 Euro  | 4,96    | 1,54              | 3,43                    | 0,59             | 0,1    |   |
| <b>Niedersachsen</b>       |  |         | n=121             | n=121                   |                  |        |   |
| Ord. Ergebnis + PA         | 1000 Euro  | 11,41   | 2,31              | 9,10                    | 1,85 *           | 0,2    |   |
| Ord. Ergebnis + PA/AK      | 1000 Euro  | 9,88    | 2,73              | 7,15                    | 2,17 **          | 0,2    |   |
| Gesamteinkommen Haushalt   | 1000 Euro  | 6,23    | -5,89             | 12,13                   | 0,53             | 0,0    |   |

Hinweise: AZ ber. Ord. Ergebnis: Im Referenzjahr (WJ 1999/00) wurde das Ord. Ergebnis um den Betrag der Ausgleichszahlung bereinigt. Definition der Variablen vgl. Tabelle A3. Mittelwerte der Kennwerte im Referenzjahr (WJ 1999/00) vgl. Tabelle A7. Der Unterschied zwischen den Mittelwerten (T-Test) zwischen Teilnehmer- und Kontrollbetrieben ist signifikant auf einem Niveau von 1 % (\*\*\*) , 5 % (\*\*) bzw. 10 % (\*). Effektstärke (d): klein (< 0,2), mittel (>= 0,2 < 0,8), groß (>= 0,8). 1) Kann Ausgleichszahlungen aufgrund verschiedener Umweltauflagen, z. B. Wasserschutz, enthalten.

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis von LAND-Data der Wirtschaftsjahre 1999/00 bis 2004/05.



## 8 Ergebnissynthese und Diskussion

Die Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen, der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete und der Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen sind zusammenfassend in Tabelle 13 dargestellt.

Die dargestellten Ergebnisse können nicht auf die Grundgesamtheit der geförderten Betriebe übertragen werden, da diese Betriebe nicht repräsentativ in den analysierten Stichproben abgebildet sind. Dies hat zwei Ursachen: Die Merkmale der Grundgesamtheit der geförderten Betriebe (Faktorausstattung, Gewinn etc.) sind weitgehend unbekannt. In den verwendeten Buchführungsdaten sind Haupterwerbsbetriebe über 30 Hektar überrepräsentiert. Die Ergebnisse sind daher als statistisch abgesicherte Tendenzaussagen zu verstehen (positive, negative, keine Wirkung).

Für Nordrhein-Westfalen (Agrarumweltmaßnahmen, Ausgleichszulage/-zahlung) und Niedersachsen (Agrarumweltmaßnahmen, Ausgleichszahlung) sind keine signifikanten Beschäftigungseffekte infolge der Maßnahmenteilnahme festzustellen. Dennoch zeichnet sich für alle Maßnahmen und untersuchten Bundesländer (Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Hessen) ein tendenziell negativer Effekt der Maßnahmenteilnahme auf den flächenbezogenen Arbeitseinsatz (AK/100 ha LF) ab.

**Tabelle 13:** Synthese der Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen, der Ausgleichszulage und der Ausgleichszahlung

|                                | Agrarumweltmaßnahmen |     |    | Ausgleichszulage |     |    | Ausgleichszahlungen |     |    |   |
|--------------------------------|----------------------|-----|----|------------------|-----|----|---------------------|-----|----|---|
|                                | HE                   | NRW | NI | HE               | NRW | NI | HE                  | NRW | NI |   |
| <b>Kennwerte Beschäftigung</b> |                      |     |    |                  | 1)  | 2) |                     |     |    |   |
| AK/Betrieb                     | --                   | 0   | 0  | 0                | ++  | 0  | #                   | #   | 0  | 0 |
| AK/100 ha LF                   | --                   | 0   | 0  | 0                | 0   | 0  | #                   | #   | 0  | 0 |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar      | 0                    | 0   | 0  | 0                | 0   | 0  | #                   | #   | 0  | 0 |
| <b>Kennwerte Einkommen</b>     |                      |     |    |                  |     |    |                     |     |    |   |
| Ord. Ergebnis + PA             | 0                    | 0   | 0  | 0                | +   | 0  | #                   | #   | 0  | + |
| Ord. Ergebnis + PA/AK          | 0                    | 0   | 0  | 0                | +   | 0  | #                   | #   | 0  | + |
| Gesamteinkommen Haushalt       | ( )                  | 0   | 0  | 0                | 0   | 0  | #                   | #   | 0  | 0 |

Hinweise: Abgebildete Effekte haben eine Irrtumswahrscheinlichkeit von unter 10 %. Das Niveau der Effekte ist anhand der Effektstärke (d) beurteilt: ++/-- = positiv/negativ (mittel,  $d \geq 0,2 < 0,8$ ), +/- = positiv/negativ (klein,  $d < 0,2$ ), 0 = nicht signifikant. ( ) = nicht plausibel. # = Maßnahme nicht angeboten. 1) Weiche Abgrenzung: Analyse umfasst alle Teilnehmer mit positiven AZ-Zahlungen. 2) Scharfe Abgrenzung: Analyse umfasst alle Teilnehmer mit positiven AZ-Zahlungen und 100% der betrieblichen LF in der Gebietskulisse.

Quelle: Eigene Darstellung.

Signifikante Beschäftigungseffekte von Agrarumweltmaßnahmen und der Ausgleichszulage sind nur für Hessen zu beobachten: Die Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen ist, im Vergleich zur Referenzsituation ohne Teilnahme, mit einer Verringerung der betrieblichen Arbeitskräfte (-0,17 AKE) und des flächenbezogenen Arbeitseinsatzes (-0,44 AKE) verbunden. Für die Ausgleichszulage ist, im Vergleich zur Referenzsituation ohne Förderung, ein signifikanter Anstieg der betrieblichen Arbeitskräfte (0,11 AKE) zu beobachten.

Die Verringerung des absoluten und flächenbezogenen Arbeitseinsatzes infolge der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen ist vorrangig auf zwei Gründe zurückzuführen:

- (1) Im Zuge der Maßnahmenteilnahme erfolgt häufig eine Ausweitung der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Damit verringert sich die Anzahl der Arbeitskräfte je Flächeneinheit.
- (2) Mit der Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen werden teilweise (arbeits-) intensive Betriebszweige, z. B. die Milchviehhaltung, aufgegeben. Ungefähr 15 % der im Jahr 2002 befragten Betriebe in Nordrhein-Westfalen haben mit dem Beginn der Grünlandextensivierung intensive Betriebszweige, wie die Milchproduktion, aufgegeben (FAL, 2003).

Die Einkommenswirkungen der untersuchten Maßnahmen sind insgesamt gering und mit zwei Ausnahmen statistisch nicht signifikant. Signifikant positive Wirkungen auf das betriebliche Einkommen sind für die Ausgleichszulage in Nordrhein-Westfalen („Weiche Abgrenzung“) und die Ausgleichszahlung in Niedersachsen zu beobachten.

Der Einkommenseffekt der Ausgleichszulage kann nur indirekt bestimmt werden, da für die Untersuchung keine Teilnehmerbeobachtungen zur Verfügung stehen, die im Referenzjahr (WJ 1999/00) noch keine Ausgleichszulage erhalten haben. Der Unterschied in der Entwicklung des Ord. Ergebnisses + PA zwischen Teilnehmer- und Kontrollbetrieben in Höhe von 3.570 Euro geht zu etwa zwei Drittel (2.140 Euro) auf die positivere betriebliche Einkommensentwicklung der AZ-Betriebe (indirekter Effekt) und zu etwa einem Drittel (1.430 Euro) auf den direkten Einkommenseffekt der Ausgleichszulage zurück. In Niedersachsen ist für Teilnehmerbetriebe an der Ausgleichszahlung eine signifikant positivere Entwicklung des Ord. Ergebnisses + PA zu beobachten als für nichtteilnehmende Kontrollbetriebe. Dieses Ergebnis ist jedoch mit Vorsicht zu interpretieren, da in den verbuchten Zahlungen auch Zahlungen im Rahmen von Wasserschutzmaßnahmen etc. enthalten sein können.

Wenngleich die beobachteten Einkommenseffekte statistisch signifikant sind, so ist doch deren praktische Relevanz als gering einzuschätzen. In Anbetracht der großen Streuung der Einkommensentwicklung in den untersuchten Betrieben ist das Niveau des Einkommenseffektes infolge der Maßnahmenteilnahme gering (Effektstärke 0,1 bis 0,2).

Die vorliegenden Ergebnisse zur Einkommenswirkung von Agrarumweltmaßnahmen bestätigen nicht die von Osterburg (2005) beobachteten, signifikant positiven Einkommenseffekte. Hierfür sind folgende Gründe anzuführen:

- Osterburg berücksichtigt zehn Wirtschaftsjahre (1989/90 bis 1998/99), während die Untersuchungsdauer der vorliegenden Studie sechs Wirtschaftsjahre (1999/00 bis 2004/05) beträgt. Geht man davon aus, dass sich positive (negative) Effekte über die

Zeit kumulieren, so sind diese um so höher, je länger der Untersuchungszeitraum (und die Programmteilnahme) ist (vgl. auch Pufahl und Weiss, 2007).

- In der vorliegenden Studie wird das *Propensity Score Matching* zur Auswahl identischer Teilnehmer- und Kontrollbetriebe verwendet. Damit kann gezeigt werden, dass sich die Merkmale selektierter Teilnehmer- und Kontrollbetriebe nach dem *Matching* nicht mehr signifikant voneinander unterscheiden, d. h. der Selektionseffekt durch das *Matching* vollständig beseitigt wurde. Osterburg vermerkt, dass der Selektionseffekt nicht für alle Merkmale, u. a. für das Einkommen, beseitigt werden konnte.

Über die Gründe, warum sich das betriebliche Einkommen in Teilnehmerbetrieben an der Ausgleichszulage (indirekter Effekt) positiver entwickelt als in Kontrollbetrieben, ist nur zu spekulieren. Eine vergleichbare Untersuchung von Pufahl und Weiss (2007) hat gezeigt, dass Betriebe mit Ausgleichszulage ein höheres Flächen- und Umsatzwachstum aufweisen als vergleichbare, nichtteilnehmende Kontrollbetriebe. Dieser „Wachstumseffekt“ der Betriebsfläche könnte eine Ursache für den Anstieg des Ordentlichen Ergebnisses + PA bzw. je Arbeitskraft sein.



## Literaturverzeichnis

Verordnung (EG) Nr. 1257/1999 des Rates vom 17. Mai 1999 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft (EAGFL) und zur Änderung bzw. Aufhebung bestimmter Verordnungen

BAA, Bundesagentur für Arbeit (2005) Arbeitslose nach Kreisen. März 2005. Internetseite Bundesagentur für Arbeit:  
<http://www.pub.arbeitsamt.de/hst/services/statistik/detail/a.html>. Stand 8.6.2005

Baser O (2006) To much ado over propensity score models? Comparing methods of propensity score matching. Value in Health 9, H. 6, S. 377-385

BBR, Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (2003) INKAR, Indikatoren und Karten zur Raumentwicklung. Aktuelle Daten zur Entwicklung der Städte, Kreise und Gemeinden. CD-Rom. Bonn

BKG, Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2006) Basis-DLM - Digitales Landschaftsmodell Deutschland. CD-Rom

BMELF, Bundesministerium für Ernährung Landwirtschaft und Forsten (2000) Agrarbericht der Bundesregierung 2000. Bonn

BMELV, Bundesministerium für Ernährung Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2006) Agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2006. Anlage Buchführungsergebnisse der Testbetriebe. Internetseite BMELV: <http://www.bmelv.de>. Stand 29.5.2007

BMELV, Bundesministerium für Ernährung Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2007) Agrarbericht der Bundesregierung 2007. Internetseite BMVEL:  
<http://www.bmelv-statistik.de>. Stand 25.2.2008

BMVEL, Bundesministerium für Verbraucherschutz Ernährung und Landwirtschaft (2002) Ernährungs- und agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2002. Anlage Buchführungsergebnisse der Testbetriebe. Internetseite BMELV:  
<http://www.bmelv-statistik.de>. Stand 29.5.2007

BMVEL, Bundesministerium für Verbraucherschutz Ernährung und Landwirtschaft (2003) Ernährungs- und agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2003. Anlage Buchführungsergebnisse der Testbetriebe. Internetseite BMELV:  
<http://www.bmelv-statistik.de>. Stand 29.5.2007

BMVEL, Bundesministerium für Verbraucherschutz Ernährung und Landwirtschaft (2004) Ernährungs- und agrarpolitischer Bericht der Bundesregierung 2004. Anlage Buchführungsergebnisse der Testbetriebe. Internetseite BMELV:  
<http://www.bmelv-statistik.de>. Stand 29.5.2007

BMVEL, Bundesministerium für Verbraucherschutz Ernährung und Landwirtschaft (2005) Agrarpolitischer Bericht 2005 der Bundesregierung. Berlin



- Christensen B, Clemen M, Albers S, Guldner S (2004) Zur Relevanz der Kontrollgruppenauswahl in der empirischen Forschung. Arbeitspapier. Internetseite Graduiertenkolleg "Betriebswirtschaftliche Aspekte lose gekoppelter Systeme und Electronic Business": <http://www.bwl.uni-kiel.de/bwlinstitute/grad-kolleg/new/>. Stand 7.8.2007
- Cohen J (1988) Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2. Auflage. Hillsdale
- Dehejia R, Wahba S (2002) Propensity score matching methods for nonexperimental causal studies. *Review of Economics and Statistics* 84, H. 1, S. 151-161
- Destatis, Statistisches Bundesamt (2003) Land- und Forstwirtschaft, Fischerei 2002. Ausgewählte Zahlen für die Agrarwirtschaft. Fachserie 3, Reihe 1. Wiesbaden
- Destatis, Statistisches Bundesamt (div. Jgg. Land- und Forstwirtschaft, Fischerei. Betriebsgrößenstruktur. Fachserie 3, Reihe 2.1.1. Wiesbaden
- DLG, Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft (2006) Effiziente Jahresabschlussanalyse. *Arbeiten der DLG*, H. 194
- Fährmann B, Grajewski R, Pufahl A (2005) Kapitel 10: Kapitelübergreifende Fragestellungen. In: LR, Institut für Ländliche Räume der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Aktualisierung der Halbzeitbewertung des NRW-Programms Ländlicher Raum gem. Verordnung (EG) Nr. 1257/1999. Braunschweig. S. 1-102. Internetseite Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL):[http://miraculix.fal.de/fallitdok\\_extern/bitv/dk036932.pdf](http://miraculix.fal.de/fallitdok_extern/bitv/dk036932.pdf). Stand 2.10.2007
- FAL, Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (2003) Landwirtebefragung zur Evaluierung von Agrarumweltmaßnahmen. Schriftliche Befragung von landwirtschaftlichen Betrieben
- Gu XS, Rosenbaum PR (1993) Comparison of multivariate matching methods: Structures, distances, and algorithms. *Journal of computation and graphical statistics* 2, H. 4, S. 405-420
- Heckman JJ, Ichimura H, Smith J, Todd PE (1998) Characterizing selection bias using experimental data. *Econometrica* 66, H. 5, S. 1017-1098
- Heckman JJ, Navarro-Lozano S (2004) Using matching, instrumental variables, and control functions to estimate economic choice models. *Review of Economics and Statistics* 86, H. 1, S. 30-57
- Hovorka G (2006) The influence of agricultural policy on the structure of mountain farms in Austria. Contribution to the 96th EAAE-Seminar "Causes and Impacts of Agricultural Structures", January 2006, Taenikon, Switzerland. Internetseite Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART: <http://www.fat.admin.ch/eaee96/abstracts/s49.pdf>. Stand 27.5.2007

- Joffe MM, Rosenbaum PR (1999) Invited Commentary: Propensity Scores. *American Journal of Epidemiology* 150, H. 4, S. 327-333
- LAND-DATA GmbH (2006) Buchführungsdaten landwirtschaftlicher Betriebe für die Wirtschaftsjahre 1998/1999 bis 2004/05
- Lechner M (2002) Program heterogeneity and propensity score matching: An application to the evaluation of active labor market policies. *The review of economics and statistics* 84, H. 2, S. 205-220
- Lechner M (1999) Identification & estimation of causal effects of multiple treatments under the conditional independence assumption. *IZA Discussion Paper*, H. 91
- Lynch L, Gray W, Geoghegan J (2007) Are farmland preservation program easement restrictions capitalized into farmland prices? What can a propensity score matching analysis tell us. *Review of Agricultural Economics* 29, H. 3, S. 502-509
- Nieberg H, Offermann F (2006) Einkommensvergleich zwischen ökologischen und konventionellen Betrieben. *Agra-Europe (Sonderbeilage)* 47, H. 18, S. 1-10
- Offermann F, Nieberg H (2000) Economic performance of organic farms in Europe. *Organic Farming in Europe: Economics and Policy*, H. 5. Hohenheim
- Offermann F, Nieberg H (2003) Wirtschaftlichkeit des ökologischen Landbaus im internationalen Vergleich. In: Rahmann, G. und Kühne, S. (Hrsg.): *Ressortforschung für den ökologischen Landbau 2004*. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft, H. 273. Völkenrode, S. 101-105
- Osterburg B (2005) Assessing Long-Term Impacts of Agri-environmental Measures in Germany. In: OECD, Organisation for Economic and Cooperation and Development (Hrsg.): *Evaluating Agri-Environmental Policies: Design, Practice and Results*. Paris. S. 187-206
- Osterburg B, Stratmann U (2002) Die regionale Agrarumweltpolitik in Deutschland unter dem Einfluss der Förderangebote der Europäischen Union. *Agrarwirtschaft* 51, H. 5, S. 259-279
- Parson LS (2001) Reducing bias in a propensity score matched-pair sample using greedy matching techniques. Internetseite Proceedings of the 26th Meeting of the SAS International User Group (SUGI 26):  
[www2.sas.com/proceedings/sugi26/p214-26.pdf](http://www2.sas.com/proceedings/sugi26/p214-26.pdf). Stand 5.10.2006
- Plankl R, Brand-Saßen H, Daub R, Doll H, Pohl C, Rudow K (2005c) Kapitel 5: Benachteiligte Gebiete und Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen - Kapitel V der VO (EG) Nr. 1257/1999. In: LR, Institut für Ländliche Räume der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): *Aktualisierung der Halbzeitbewertung des Programms "Zukunft auf dem Land" (ZAL) gem. Verordnung (EG) Nr. 1257/1999*. Braunschweig. S. 1-68. Internetseite Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL):  
[http://miraculix.fal.de/fallitdok\\_extern/bitv/zi041342.pdf](http://miraculix.fal.de/fallitdok_extern/bitv/zi041342.pdf). tand 2.10.2007c

- Plankl R, Brand-Saßen H, Daub R, Doll H, Pohl C, Rudow K (2005a) Kapitel 5: Benachteiligte Gebiete und Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen - Kapitel V der VO (EG) Nr. 1257/1999. In: LR, Institut für Ländliche Räume der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Aktualisierung der Halbzeitbewertung des NRW-Programms Ländlicher Raum gem. Verordnung (EG) Nr. 1257/1999. Braunschweig. S. 1-68. Internetseite Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL):[http://miraculix.fal.de/fallitdok\\_extern/bitv/dk036928.pdf](http://miraculix.fal.de/fallitdok_extern/bitv/dk036928.pdf). Stand 2.10.2007a
- Plankl R, Brand-Saßen H, Daub R, Doll H, Pohl C, Rudow K (2005b) Kapitel 5: Benachteiligte Gebiete und Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen - Kapitel V der VO (EG) Nr. 1257/1999. In: LR, Institut für Ländliche Räume der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Aktualisierung der Halbzeitbewertung des Hessischen Entwicklungsplans für den ländlichen Raum gem. Verordnung (EG) Nr. 1257/1999. Braunschweig. S. 1-68. Internetseite Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL):  
[http://miraculix.fal.de/fallitdok\\_extern/bitv/dk037260.pdf](http://miraculix.fal.de/fallitdok_extern/bitv/dk037260.pdf). Stand 2.10.2007b
- Pufahl A, Weiss CR (2007) Evaluating the effects of farm programs: Results from propensity score matching. Working Paper No. 113. Internetseite Vienna University of Economics & B.A.: <http://epub.wu-wien.ac.at/wp/>. Stand 20.12.2007
- Reinowski E (2006) Mikroökonomische Evaluation und das Selektionsproblem. Zeitschrift für Evaluation 2006, H. 2, S. 187-226
- Reiter K, Roggendorf W, Runge T, Schnaut G, Horlitz T, Leiner C (2005) Kapitel 6: Agrarumweltmaßnahmen - Kapitel VI der VO (EG) Nr. 1257/1999. In: LR, Institut für Ländliche Räume der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (Hrsg.): Aktualisierung der Halbzeitbewertung des NRW-Programms Ländlicher Raum gem. Verordnung (EG) Nr. 1257/1999. Braunschweig. Internetseite Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL):  
[http://miraculix.fal.de/fallitdok\\_extern/bitv/dk036929.pdf](http://miraculix.fal.de/fallitdok_extern/bitv/dk036929.pdf). Stand 2.10.2007
- Rosenbaum PR, Rubin DB (1983) The central role of propensity score in observational studies for causal effects. Biometrika 70, H. 1, S. 41-55
- Rubin DB (1977) Assignment to treatment group on the basis of a covariate. Journal of Educational Statistics 2, H. 1, S. 1-26
- SÄBL, Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2004) Statistik regional. Daten für die Kreise und kreisfreien Städte Deutschlands (CD-ROM). Wiesbaden
- SÄBL, Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2005) Statistik regional. Daten für die Kreise und kreisfreien Städte Deutschlands (CD-ROM). Düsseldorf
- Smith J (2004) Evaluation local economic development policies: Theory and practice. In: OECD, Organisation for Economic and Cooperation and Development (Hrsg.): Evaluation local economic and employment development. How to assess what works among programmes and policies. Paris. S. 287-332

- 
- Smith JA, Todd PE (2005) Does matching overcome LaLonde's critique of nonexperimental estimators? *Journal of Econometrics* 125, S. 305-353
- Weiss CR (1995) Symmetrie und Reversibilität der Nebenerwerbsentscheidung 2439. *Agrarwirtschaft* 44, H. 3, S. 137-143
- Weiß F (2006) Ursachen für den Erwerbsartenwechsel in landwirtschaftlichen Betrieben Österreichs. Diskussionspapier des Instituts für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, H. DP-18-2006
- Wooldridge JM (2002): *Econometric analysis of cross section and panel data*. Cambridge (MIT Press).



# Anhang



**Tabelle A1** Empirische Untersuchungen zu den Beschäftigungs- und Einkommenswirkungen von AUM und AZ

| Autor(en)                    | Maßnahme(n)                           | Abgrenzung   | Methode   | Zielgröße                             | Ergebnis  |
|------------------------------|---------------------------------------|--|---|---------------------------------------|---|
| Nieberg & Offermann (2006)   | Ökologischer Landbau                  | Einzelbetrieb, Deutschland, Bundesländer, WJ 2004/05                   | Kreuzvergleich, <i>Matching</i> basierend auf sechs Merkmalen | Gewinn + PA/AK                        | Das Einkommen ökologisch wirtschaftender Betriebe liegt um 23 % (HE), 17 % (NRW), 8 % (NI), 2 % (D). Keine Ergebnisse für SH, HB, HH.<br><br>Unterschiede nach Betriebssystem:<br>- Marktfrucht: +15 % (NI), -4 % (MF)<br>- Futterbau: +21 % (Region Nord = NRW, NI, SH), +8 % (D)<br>- Gemischt: 2 % (D)   |
| Osterburg & Stratmann (2002) | AUM (ohne Öko), Ökologischer Landbau, | Einzelbetrieb, Bundesländer (D), WJ 1989/90, 1990/91, 1997/98, 1998/99 | Differenz-in-Differenz-Vergleich, 1:5 <i>Matching</i>         | Betriebs-einkommen/LF, Gewinn/Betrieb | Betriebe mit Teilnahme an AUM weisen im Untersuchungszeitraum ein um 17 % (NI) bzw. 21 % (NRW) höheres Wachstum des Betriebseinkommens als vergleichbare Kontrollbetriebe auf. Der Gewinn je Betrieb ist in Teilnehmerbetrieben um 12 % (NI) bzw. 27 % (NRW) mehr gewachsen als in vergleichbaren Kontrollbetrieben.<br><br>Betriebe mit Förderung „Ökologischer Landbau“ weisen im Untersuchungszeitraum ein um 17 % (26 %) (D) höheres Wachstum des Betriebseinkommens auf als vergleichbare, konventionelle Nichtteilnehmer. |
| Offermann & Nieberg (2000)   | Ökologischer Landbau                  | Einzelbetrieb, Europa, Deutschland, WJ 1988/89 bis 1996/97             | Auswertung vorliegender Studien, Kreuzvergleich               | AK/LF                                 | Der AK-Besatz/Betrieb liegt in ökologisch wirtschaftenden Betrieben in Deutschland um 2 % bis 18 % höher als in konventionellen Kontrollbetrieben.<br><br>Unterschiede nach Betriebssystem:<br>- Marktfrucht: +9 bis +19 %<br>- Futterbau: +13 % bis +22 %<br>- Veredlung: -2 % bis +5 %  |
| Offermann & Nieberg (2000)   | Ökologischer Landbau                  | Einzelbetrieb, Europa, Deutschland, WJ 1992/93 bis 1996/97             | Auswertung vorliegender Studien, Kreuzvergleich               | Gewinn + PA/AK (Gewinn/LF)            | Der Gewinn liegt in ökologisch wirtschaftenden Betrieben in Deutschland um 13 % bis 84 % (4 % bis 61 %) über dem konventioneller Kontrollbetriebe.<br><br>Unterschiede nach Betriebssystem:<br>- Marktfrucht: +85 bis +157 % (+47 % bis 125 %)<br>- Futterbau (Milchvieh): -3 % bis +25 % (-9 % bis +54 %)<br>- Veredlung: k. A.  |



| Autor(en)                           | Maßnahme(n)                   | Abgrenzung   | Methode  | Zielgröße                         | Ergebnis  |
|-------------------------------------|-------------------------------|--|--|-----------------------------------|---|
| Offermann & Nieberg (2003)          | Ökologischer Landbau          | Einzelbetrieb, Europa, Deutschland, WJ 1992/93 bis 2002/03 | Kreuzvergleich, <i>Matching</i> basierend auf sechs Merkmalen                            | Gewinn + PA/AK                    | Der Gewinn ist in ökologisch bewirtschafteten Betrieben höher (niedriger) als in konventionellen Vergleichsbetrieben: WJ 1992/1993 bis 1997/1998, WJ 2001/2002, 2002/2003 (WJ 1998/1999, 2000/2001).  |
| Plankl et al. (2005a; 2005b; 2005c) | AZ                            | Einzelbetrieb, Bundesländer, WJ 2000/01, 2003/04           | Kreuzvergleich zu zwei Zeitpunkten, Schichtung der Stichprobe nach bis zu vier Merkmalen | Anteil AZ am Gewinn des Betriebes | NRW, Futterbau: 12 % bis 17 %<br>HE, Futterbau: 14 % bis 17 %<br>SH, ldw. Betriebe: 19 % bis 21 %<br><br>Deutliche Unterschiede nach Betriebsgröße, LVZ, Betriebssystem und Art des benachteiligten Gebietes.   |
| Plankl et al. (2005a; 2005b)        | AZ                            | Aggregiert, Bundesländer, 1999, 2003                       | Kreuzvergleich zu zwei Zeitpunkten   | AKE                               | Betriebe in benachteiligten Gebieten weisen im Untersuchungszeitraum eine um 1 % (NI, HE, NRW) höhere bzw. 1 % (SH) niedrige Veränderung der Anzahl der Arbeitskräfteeinheiten (AKE) auf, als vergleichbare Betriebe außerhalb benachteiligter Betriebe. Ein kausaler Zusammenhang zur AZ kann nicht hergestellt werden.          |
| Pufahl und Weiss (2007)             | AUM                           | Deutschland WJ 1999/00 bis 2004/05                         | Differenz-in-Differenz-Vergleich, 1:1 <i>Matching</i>                                    | AKE, AKE/LF                       | Die Anzahl der AKE in Betrieben mit Teilnahme erhöht sich geringfügig, während sich die Anzahl der AKE in Nichtteilnehmerbetrieben verringert. Positiver Effekt der Maßnahmenteilnahme in Höhe von 0.019 % (Effekt signifikant auf einem Niveau von 10 %). Kein Effekt auf den flächenbezogenen Arbeitseinsatz.                   |
| Pufahl und Weiss (2007)             | AZ                            | Deutschland WJ 1999/00 bis 2004/05                         | Differenz-in-Differenz-Vergleich, 1:1 <i>Matching</i>                                    | AKE, AKE/LF                       | Keinen Effekt auf die Anzahl der AKE im Betriebe. In Betrieben mit Ausgleichszulage verringert sich der flächenbezogene Arbeitseinsatz in Teilnehmerbetrieben, während dieser in Nichtteilnehmerbetrieben konstant bleibt (Effekt nicht signifikant).   |
| Weiß (2006)                         | AUM, AZ + nationale Beihilfen | Einzelbetrieb, Österreich, 1995, 1999                      | Probit-Model   | Erwerbsartenwechsel               | Je höher die Summe des Einkommens aus AUM, AZ und nationalen Beihilfen desto niedriger ist die Wahrscheinlichkeit des Übergangs vom Haupt- in den Nebenerwerb (= die Reduzierung des betrieblichen Arbeitseinsatzes). Der Effekt von AUM, AZ und nationalen Beihilfen ist symmetrisch beim Umstieg von Neben- in den Haupterwerb. |

Abkürzungen: siehe Abkürzungsverzeichnis, k. A.= Angaben nicht übernommen aufgrund einer zu kleinen Stichprobe (n < 10).

Quelle: Eigene Zusammenstellung nach angegebenen Quellen.

**Tabelle A2:** Arbeitskräftebesatz und Gewinn in ökologisch wirtschaftenden Betrieben und konventionellen Vergleichsbetrieben

| Wirtschaftsjahr                            | Ackerbau                     |   | Differenz<br>in % | Futterbau                    |   | Differenz<br>in % | Gemischtbetriebe             |   | Differenz<br>in % | Insgesamt                    |   | Differenz<br>in % |
|--|------------------------------|---|-------------------|------------------------------|---|-------------------|------------------------------|---|-------------------|------------------------------|---|-------------------|
|  | öko-<br>logischer<br>Landbau | konventionelle<br>Vergleichs-<br>gruppe |                   | öko-<br>logischer<br>Landbau | konventionelle<br>Vergleichs-<br>gruppe |                   | öko-<br>logischer<br>Landbau | konventionelle<br>Vergleichs-<br>gruppe |                   | öko-<br>logischer<br>Landbau | konventionelle<br>Vergleichs-<br>gruppe |                   |
| <b>Arbeitskräfte in AK/100 ha LF</b>       |                              |   |                   |                              |   |                   |                              |   |                   |                              |   |                   |
| WJ 1998/99                                 |                              |   |                   |                              |   |                   |                              |   |                   | 3,0                          | 2,8                                     | 7,8               |
| WJ 1999/00                                 |                              |   |                   |                              |   |                   |                              |   |                   | 3,2                          | 2,7                                     | 16,5              |
| WJ 2000/01                                 |                              |   |                   |                              |   |                   |                              |   |                   | 2,5                          | 2,2                                     | 13,3              |
| WJ 2001/02                                 | 1,8                          | 1,5                                     | 19,0              | 2,8                          | 3,2                                     | -12,4             | 2,4                          | 2,5                                     | -4,6              | 2,4                          | 2,5                                     | -6,7              |
| WJ 2002/03                                 | 1,7                          | 1,1                                     | 51,3              | 2,7                          | 2,2                                     | 25,1              | 2,3                          | 1,6                                     | 45,9              | 2,3                          | 1,7                                     | 35,7              |
| WJ 2003/04                                 | 1,8                          | 1,2                                     | 48,1              | 2,6                          | 2,2                                     | 19,2              | 2,1                          | 1,5                                     | 40,7              | 2,2                          | 1,7                                     | 33,7              |
| WJ 2004/05                                 | 1,6                          | 1,1                                     | 45,4              | 2,4                          | 2,1                                     | 17,5              | 2,0                          | 1,4                                     | 38,2              | 2,0                          | 1,6                                     | 31,0              |
| WJ 2005/06                                 | 1,4                          | 1,1                                     | 31,1              | 2,3                          | 1,8                                     | 23,3              | 2,2                          | 1,6                                     | 38,9              | 2,0                          | 1,5                                     | 29,7              |
| <b>Mittelwert</b>                          | <b>1,7</b>                   | <b>1,2</b>                              | <b>39,0</b>       | <b>2,6</b>                   | <b>2,3</b>                              | <b>14,5</b>       | <b>2,2</b>                   | <b>1,7</b>                              | <b>31,8</b>       | <b>2,2</b>                   | <b>1,8</b>                              | <b>24,7</b>       |
| <b>Gewinn + Personalaufwand in Euro/AK</b> |                              |   |                   |                              |   |                   |                              |   |                   |                              |   |                   |
| WJ 1998/99                                 |                              |   |                   |                              |   |                   |                              |   |                   | 20.053                       | 20.413                                  | -1,8              |
| WJ 1999/00                                 |                              |   |                   |                              |   |                   |                              |   |                   | 17.829                       | 19.523                                  | -8,7              |
| WJ 2000/01                                 |                              |   |                   |                              |   |                   |                              |   |                   | 19.213                       | 23.249                                  | -17,4             |
| WJ 2001/02                                 | 28.227                       | 27.470                                  | 2,8               | 18.404                       | 21.033                                  | -12,5             | 17.287                       | 22.311                                  | -22,5             | 20.633                       | 22.134                                  | -6,8              |
| WJ 2002/03                                 | 22.677                       | 21.590                                  | 5,0               | 20.422                       | 18.405                                  | 11,0              | 18.978                       | 17.266                                  | 9,9               | 20.544                       | 17.978                                  | 14,3              |
| WJ 2003/04                                 | 27.195                       | 28.708                                  | -5,3              | 20.337                       | 15.551                                  | 30,8              | 20.368                       | 17.106                                  | 19,1              | 22.212                       | 18.185                                  | 22,1              |
| WJ 2004/05                                 | 27.074                       | 29.638                                  | -8,7              | 21.548                       | 18.398                                  | 17,1              | 24.020                       | 22.308                                  | 7,7               | 23.836                       | 21.458                                  | 11,1              |
| WJ 2005/06                                 | 29.984                       | 25.233                                  | 18,8              | 26.425                       | 22.181                                  | 19,1              | 21.446                       | 20.180                                  | 6,3               | 25.949                       | 21.722                                  | 19,5              |
| <b>Mittelwert</b>                          | <b>27.032</b>                | <b>26.528</b>                           | <b>2,5</b>        | <b>21.427</b>                | <b>19.113</b>                           | <b>13,1</b>       | <b>20.420</b>                | <b>19.834</b>                           | <b>4,1</b>        | <b>22.635</b>                | <b>20.295</b>                           | <b>12</b>         |

Quelle: BMELF (2000), BMELV (2002; 2003; 2004; 2005), BMVEL (BMELV, 2006; 2007).

**Tabelle A3:** Verwendete betriebliche Merkmale

| Betriebliche Merkmale                 | Beschreibung  | Einheit      |
|---------------------------------------|---|--------------|
| Teilnahme AZ                          | Teilnahme an Ausgleichszulage   | nein=0, ja=1 |
| Teilnahme AUM                         | Teilnahme an Agrarumwelt  | nein=0, ja=1 |
| Teilnahme Ausgleichszahlung           | Teilnahme Ausgleichszahlung in Gebieten mit umweltspezifischen Einschränkungen                          | nein=0, ja=1 |
| (ln) LF                               | (ln) Landwirtschaftlich genutzte Fläche des Betriebes (LF)  | ha           |
| Anteil Grünland                       | Anteil Grünland an LF   | %            |
| (ln) Anteil Pacht                     | (ln) Anteil gepachteter Fläche/LF   | %            |
| (ln) RGV                              | (ln) Raugrasfressende Großvieheinheiten (RGV)   | RGV          |
| (ln) RGV/HFF                          | (ln) RGV/Hauptfutterfläche (HFF)  | RGV          |
| RGV/HFF >=0.3 <= 1.4                  | RGV/HFF zwischen 0,3 und 1,4  | nein=0, ja=1 |
| (ln) VE                               | (ln) Vieheinheiten  | VE           |
| (ln) VE/100 ha                        | (ln) Vieheinheiten/100 ha LF  | VE           |
| LVZ                                   | Landwirtschaftliche Vergleichszahl  | Index        |
| Uni/FH BL                             | Betriebsleiter mit ldw.Uni/FH-Abschluss   | nein=0, ja=1 |
| Techniker BL                          | Betriebsleiter mit ldw.Techniker-Abschluss  | nein=0, ja=1 |
| Alter BL                              | Alter Betriebsleiter  | Jahre        |
| (ln) AK/Betrieb                       | (ln) Arbeitskräfte  | AKE          |
| (ln) AK/100 ha                        | (ln) Arbeitskräfte/100 ha LF  | AKE          |
| (ln) Fremd-AK/Betrieb                 | (ln) Fremdarbeitskräfte   | AKE          |
| (ln) Außerbetr. Erwerb BL-Paar        | (ln) Außerbetriebliche Erwerbstätigkeit des Betriebsleiterpaar  | AKE          |
| (ln) Umsatz                           | (ln) Umsatz   | 1000 Euro    |
| (ln) Umsatz/LF                        | (ln) Umsatz/LF  | 1000 Euro    |
| (ln) Flächenprämien/LF                | (ln) Flächenprämien/LF  | 1000 Euro    |
| (ln) Flächenprämien/Betrieb           | (ln) Flächenprämien   | 1000 Euro    |
| (ln) Tierprämien/LF                   | (ln) Tierprämien/LF   | 1000 Euro    |
| (ln) Tierprämien/Betrieb              | (ln) Tierprämien  | 1000 Euro    |
| (ln) Tier- und Flächenprämien/LF      | (ln) Tier- und Flächenprämien/LF  | 1000 Euro    |
| (ln) Tier- und Flächenprämien/Betrieb | (ln) Tier- und Flächenprämien/Betriebe  | 1000 Euro    |
| Programmmzahlungen (je Hektar)        | Zahlungen im Rahmen von Agrarumweltmaßnahmen, Ausgleichszulage/-zahlung bezogen auf die betriebliche LF | 1000 Euro    |
| (AZ ber.) Ord. Ergebnis + PA          | (AZ bereinigtes) Ordentliches Ergebnis + Personalaufwand  | 1000 Euro    |
| (AZ ber.) Ord. Ergebnis + PA/AK       | (AZ bereinigtes) Ordentliches Ergebnis + Personalaufwand/AK   | 1000 Euro    |
| (AZ ber.) Ord. Ergebnis/LF            | (AZ bereinigtes) Ordentliches Ergebnis/LF   | 1000 Euro    |
| Gesamteinkommen                       | Gesamteinkommen Haushalt  | Euro         |
| Futterbau                             | Futterbaubetrieb  | nein=0, ja=1 |
| Ackerbau                              | Ackerbaubetrieb   | nein=0, ja=1 |
| Veredlung                             | Veredlungsbetrieb   | nein=0, ja=1 |
| Gemischt                              | Gemischtbetrieb   | nein=0, ja=1 |

Hinweise: ln = natürlicher Logarithmus. Auswertung der Buchführungsdaten entsprechend der Ausführungsanweisung des BMVEL-Jahresabschlusses (BMVEL, 2006).

Quelle: LAND-Data der Wirtschaftsjahre 1999/00 bis 2004/05.

**Tabelle A4:** Verwendete regionale Merkmale

| Regionale Merkmale*             | Beschreibung                                | Einheit    | Zeitlicher Bezug    |    |
|---------------------------------|---|------------|---------------------|----|
| Anteil Futterbaubetriebe        | Anteil Futterbaubetriebe                    | %          | 1999                | 1) |
| Anteil Gemischtbetriebe         | Anteil Gemischtbetriebe                     | %          | 1999                | 1) |
| Anteil Ackerbaubetriebe         | Anteil Ackerbaubetriebe                     | %          | 1999                | 1) |
| Anteil Veredlungsbetriebe       | Anteil Veredlungsbetriebe                   | %          | 1999                | 1) |
| Anteil Betriebe < 20 ha         | Anteil Betriebe < 20 ha                     | %          | 1999, 2001, 2003    | 2) |
| Anteil Betriebe >= 20 ha <50 ha | Anteil Betriebe >= 20 ha <50 ha             | %          | 1999, 2001, 2003    | 2) |
| Anteil Betriebe >= 50 ha        | Anteil Betriebe >= 50 ha                    | %          | 1999, 2001, 2003    | 2) |
| Delta Betriebe < 20 ha          | Veränderung Anzahl Betriebe < 20 ha         | % p.a.     | 1999-2001 2001-2003 | 2) |
| Delta Betriebe >= 20 ha <50 ha  | Veränderung Anzahl Betriebe >= 20 ha <50 ha | % p.a.     | 1999, 2001, 2003    | 2) |
| Delta Betriebe >= 50 ha         | Veränderung Anzahl Betriebe >= 50 ha        | % p.a.     | 1999, 2001, 2003    | 2) |
| Delta Betriebe                  | Veränderung Anzahl der Betriebe (insg.)     | % p.a.     | 1999, 2001, 2003    | 2) |
| Arbeitslosenquote               | Arbeitslosenquote                           | %          | 1999-2005           | 3) |
| Bruttolohn Industrie            | (Brutto-) Monatslohn in der Industrie       | Euro       | 1999-2005           | 1) |
| Baulandpreis                    | Baulandpreis                                | Euro/qm    | 1999-2005           | 1) |
| Einwohner                       | Anzahl Einwohner (EW)                       | EW         | 1999-2005           | 1) |
| Einwohnerdichte                 | Einwohnerdichte                             | EW/qm      | 1999-2005           | 1) |
| Erreichbarkeit                  | Ø PKW-Fahrzeit zum nächsten Oberzentrum     | Minuten    | 2001                | 4) |
| Regland                         | Anteil Bevölkerung in ländlichen Gemeinden  | Index      | 2001                | 4) |
| Pacht                           | Ø Pachtpreis für Grünland/Ackerland         | Euro/qm    | 1999-2005           | 5) |
| Höhe über NN                    | Durchschnittliche Höhe über Normal Null     | m ü. NN    | 2007                | 6) |
| Hangneigung                     | Durchschnittliche Hangneigung               | %          | 2007                | 6) |
| BWS                             | Bruttowertschöpfung                         | 1.000 Euro | 1999-2005           | 1) |
| Anteil Haupterwerb              | Anteil Haupterwerbsbetriebe                 | %          | 1999, 2001, 2003    | 1) |
| Anteil Nebenerwerb              | Anteil Nebenerwerbsbetriebe                 | %          | 1999, 2001, 2003    | 1) |

\* Räumlicher Bezug: Landkreise und kreisfreie Städte

Quellen: 1) SÄBL (2004; 2005), 2) Destatis (div. Jgg.), 3) BAA (2005), 4) BBR (2003), 5) LAND-Data GmbH (2006), 6) BKG (2006).

**Tabelle A5:** Mittelwerte von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben vor und nach dem *Matching* (Agrarumweltmaßnahmen, WJ 1999/2000)

| Kennwerte (WJ 1999/2000)                | Einheit   | Agrarumweltmaßnahmen <sup>1)</sup> |                       |                        |                              |
|---|-----------|------------------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------------|
|   |           | Alle Teilnehmer                    | Alle Kontrollbetriebe | Selektierte Teilnehmer | Selektierte Kontrollbetriebe |
| <b>Hessen</b>                           |           |                                    |                       |                        |                              |
| AK/Betrieb                              | AKE       | <b>1,49</b>                        | <b>1,32</b>           | 1,44                   | 1,39                         |
| AK/100 ha LF                            | AKE       | <b>2,08</b>                        | <b>2,89</b>           | 2,44                   | 2,28                         |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar               | AKE       | <b>0,10</b>                        | <b>0,20</b>           | 0,15                   | 0,10                         |
| Ord. Ergebnis + PA                      | 1000 Euro | <b>22,91</b>                       | <b>16,02</b>          | 18,89                  | 16,15                        |
| Ord. Ergebnis + PA/AK                   | 1000 Euro | 15,30                              | 16,93                 | 13,16                  | 11,61                        |
| Gesamteinkommen                         | 1000 Euro | <b>43,98</b>                       | <b>26,50</b>          | 34,22                  | 33,83                        |
| Program mzahlung (je Hektar)* 1000 Euro |           | <b>0,03</b>                        | <b>0,00</b>           | <b>0,03</b>            | 0,00                         |
| Anzahl Beobachtungen                    |           | 107                                | 237                   | 68                     | 68                           |
| <b>Nordrhein-Westfalen</b>              |           | vgl. Tabelle 6 im Text             |                       |                        |                              |
| <b>Niedersachsen</b>                    |           |                                    |                       |                        |                              |
| AK/Betrieb                              | AKE       | <b>1,69</b>                        | <b>1,55</b>           | 1,69                   | 1,63                         |
| AK/100 ha LF                            | AKE       | <b>2,27</b>                        | <b>2,73</b>           | 2,30                   | 2,26                         |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar               | AKE       | 0,10                               | 0,12                  | 0,10                   | 0,11                         |
| Ord. Ergebnis + PA                      | 1000 Euro | 20,10                              | 17,79                 | 20,00                  | 19,02                        |
| Ord. Ergebnis + PA/AK                   | 1000 Euro | 15,49                              | 15,18                 | 15,64                  | 12,32                        |
| Gesamteinkommen                         | 1000 Euro | <b>46,49</b>                       | <b>40,60</b>          | 45,99                  | 43,73                        |
| Program mzahlung (je Hektar)* 1000 Euro |           | <b>0,03</b>                        | <b>0,00</b>           | <b>0,03</b>            | 0,00                         |
| Anzahl Beobachtungen                    |           | 865                                | 3.450                 | 841                    | 841                          |

Hinweise: \* Mittelwert WJ 2000/01 bis 2004/05, da Program mzahlungen im Referenzjahr (WJ 1999/00) per Definition Null (vgl. Tabelle 2).  
Definition der Variablen vgl. Tabelle A3. Fett gedruckte Werte kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten (T-Test) der Teilnehmer- und Kontrollbetrieben auf einem Niveau unter 5 %.

1) Ohne Ökologischen Landbau

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis von LAND-Data des WJ 1999/00.

**Tabelle A6:** Mittelwerte von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben vor und nach dem *Matching* (Ausgleichszulage, WJ 1999/2000)

| Kennwerte (WJ 1999/2000)                                       | Einheit   | Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete |                       |                        |                              |
|--|-----------|---|-----------------------|------------------------|------------------------------|
|  |           | Alle Teilnehmer                             | Alle Kontrollbetriebe | Selektierte Teilnehmer | Selektierte Kontrollbetriebe |
| <b>Hessen</b>  |           |   |                       |                        |                              |
| AK/Betrieb   | AKE       | 1,44  | 1,36                  | 1,46                   | 1,39                         |
| AK/100 ha LF   | AKE       | 2,47  | 2,56                  | 2,62                   | 2,73                         |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar                                      | AKE       | 0,16  | 0,19                  | 0,23                   | 0,15                         |
| Ord. Ergebnis + PA   | 1000 Euro | 16,01                                       | 17,78                 | 15,34                  | 16,91                        |
| Ord. Ergebnis + PA/AK  | 1000 Euro | 11,14                                       | 15,58                 | 9,90                   | 11,85                        |
| AZ ber. Ord. Ergebnis + PA                                     | 1000 Euro | 13,57                                       | 17,78                 | 13,48                  | 16,91                        |
| AZ ber. Ord. Ergebnis + PA/AK                                  | 1000 Euro | 9,23  | 15,58                 | 8,44                   | 11,85                        |
| Gesamteinkommen  | 1000 Euro | 28,71                                       | 32,25                 | 29,38                  | 29,25                        |
| Program mzahlung (je Hektar)                                   | 1000 Euro | <b>0,04</b>                                 | 0,00                  | <b>0,03</b>            | 0,00                         |
| Anzahl Beobachtungen   |           | 89  | 378                   | 54                     | 54                           |
| <b>Nordrhein-Westfalen ("Weiche Abgrenzung")<sup>1)</sup></b>  |           |   |                       |                        |                              |
| AK/Betrieb   | AKE       | 1,52  | 1,50                  | 1,64                   | 1,42                         |
| AK/100 ha LF   | AKE       | 3,10  | 3,75                  | 3,50                   | 2,89                         |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar                                      | AKE       | <b>0,07</b>                                 | <b>0,14</b>           | 0,09                   | 0,09                         |
| Ord. Ergebnis + PA   | 1000 Euro | <b>20,60</b>                                | <b>14,97</b>          | 16,53                  | 15,76                        |
| Ord. Ergebnis + PA/AK  | 1000 Euro | 21,76                                       | 11,94                 | 12,49                  | 11,79                        |
| AZ ber. Ord. Ergebnis + PA                                     | 1000 Euro | <b>18,43</b>                                | <b>14,97</b>          | 15,10                  | 15,76                        |
| AZ ber. Ord. Ergebnis + PA/AK                                  | 1000 Euro | <b>19,09</b>                                | <b>11,94</b>          | 11,19                  | 11,79                        |
| Gesamteinkommen  | 1000 Euro | 33,29                                       | 30,38                 | 28,21                  | 30,28                        |
| Program mzahlung (je Hektar)                                   | 1000 Euro | <b>0,04</b>                                 | 0,00                  | <b>0,03</b>            | 0,00                         |
| Anzahl Beobachtungen   |           | 589   | 4.943                 | 298                    | 298                          |
| <b>Nordrhein-Westfalen ("Scharfe Abgrenzung")<sup>2)</sup></b> |           |   |                       |                        |                              |
| AK/Betrieb   | AKE       | 1,41  | 1,50                  | 1,41                   | 1,42                         |
| AK/100 ha LF   | AKE       | <b>2,74</b>                                 | <b>3,75</b>           | 2,80                   | 2,80                         |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar                                      | AKE       | <b>0,07</b>                                 | <b>0,14</b>           | 0,09                   | 0,10                         |
| Ord. Ergebnis + PA   | 1000 Euro | <b>21,48</b>                                | <b>14,97</b>          | 18,80                  | 17,21                        |
| Ord. Ergebnis + PA/AK  | 1000 Euro | <b>17,44</b>                                | <b>11,94</b>          | 13,71                  | 17,17                        |
| AZ ber. Ord. Ergebnis + PA                                     | 1000 Euro | <b>19,23</b>                                | <b>14,97</b>          | 17,31                  | 17,21                        |
| AZ ber. Ord. Ergebnis + PA/AK                                  | 1000 Euro | <b>15,34</b>                                | <b>11,94</b>          | 12,62                  | 17,17                        |
| Gesamteinkommen  | 1000 Euro | 33,27                                       | 30,39                 | 28,74                  | 31,70                        |
| Program mzahlung (je Hektar)                                   | 1000 Euro | <b>0,04</b>                                 | 0,00                  | <b>0,03</b>            | 0,00                         |
| Anzahl Beobachtungen   |           | 375   | 5.159                 | 170                    | 170                          |

Hinweise: Definition der Variablen vgl. Tabelle A3. Fett gedruckte Werte kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten (T-Test) der Teilnehmer- und Kontrollbetrieben auf einem Niveau unter 5 %.

1) Weiche Abgrenzung (WA): Analyse umfasst alle Teilnehmer mit positiven AZ-Zahlungen. 2) Scharfe Abgrenzung (SA): Analyse umfasst nur Teilnehmer mit positiven AZ-Zahlungen und 100% der betrieblichen LF in der Gebietskulisse.

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis von LAND-Data des WJ 1999/00.

**Tabelle A7:** Mittelwerte von Teilnehmer- und Kontrollbetrieben vor und nach dem *Matching* (Ausgleichzahlung, WJ 2003/04)

| Kennwerte (WJ 2003/04)                  | Einheit   | Ausgleichszahlung in Gebieten mit umweltspezifischen Einschränkungen <sup>1)</sup> |                       |                        |                              |
|---|-----------|--|-----------------------|------------------------|------------------------------|
|   |           | Alle Teilnehmer  | Alle Kontrollbetriebe | Selektierte Teilnehmer | Selektierte Kontrollbetriebe |
| <b>Nordrhein-Westfalen</b>              |           |  |                       |                        |                              |
| AK/Betrieb                              | AKE       | 1,42   | 1,39                  | 1,42                   | 1,52                         |
| AK/100 ha LF                            | AKE       | <b>2,70</b>  | <b>3,36</b>           | 2,72                   | 2,88                         |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar               | AKE       | 0,15   | 0,14                  | 0,16                   | 0,15                         |
| Ord. Ergebnis + PA                      | 1000 Euro | 13,77  | 11,38                 | 13,42                  | 14,60                        |
| Ord. Ergebnis + PA/AK                   | 1000 Euro | 11,47  | 8,88                  | 11,32                  | 9,83                         |
| Gesamteinkommen                         | 1000 Euro | 38,00  | 36,98                 | 37,77                  | 36,96                        |
| Programmmzahlung (je Hektar)* 1000 Euro |           | <b>0,04</b>  | 0,00                  | <b>0,04</b>            | 0,00                         |
| Anzahl Beobachtungen                    |           | 151  | 5.968                 | 151                    | 151                          |
| <b>Niedersachsen</b>                    |           |  |                       |                        |                              |
| AK/Betrieb                              | AKE       | <b>1,89</b>  | <b>1,64</b>           | 1,85                   | 1,82                         |
| AK/100 ha LF                            | AKE       | 1,72   | 2,60                  | 1,71                   | 1,93                         |
| Außerbetr. Erwerb BL-Paar               | AKE       | 0,10   | 0,12                  | 0,10                   | 0,06                         |
| Ord. Ergebnis + PA                      | 1000 Euro | <b>23,66</b>   | <b>13,57</b>          | 23,81                  | 28,97                        |
| Ord. Ergebnis + PA/AK                   | 1000 Euro | 17,53  | 12,32                 | 17,67                  | 13,71                        |
| Gesamteinkommen                         | 1000 Euro | <b>54,74</b>   | <b>39,12</b>          | 54,71                  | 77,48                        |
| Programmmzahlung (je Hektar)* 1000 Euro |           | <b>0,02</b>  | 0,00                  | <b>0,02</b>            | 0,00                         |
| Anzahl Beobachtungen                    |           | 121  | 6.646                 | 121                    | 121                          |

Hinweise: \* Mittelwert WJ 2004/05, da Programmmzahlungen im Referenzjahr (WJ 2003/04) per Definition Null (vgl. Tabelle 2). Definition der Variablen vgl. Tabelle A3. Fett gedruckte Werte kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Mittelwerten (T-Test) der Teilnehmer- und Kontrollbetrieben auf einem Niveau unter 5 %.

1) Kann Ausgleichszahlungen aufgrund verschiedener Umweltauflagen, z. B. Wasserschutz, enthalten.

Quelle: Eigene Auswertungen auf Basis von LAND-Data des WJ 2003/04.

## Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie

- Nr. 01/2008      Margarian A:  
Sind die Pachten im Osten zu niedrig oder im Westen zu hoch?
- Nr. 02/2008      Lassen B, Friedrich C, Prübe H:  
Statistische Analysen zur Milchproduktion in Deutschland – Geografische Darstellung (Stand: Januar 2008)
- Nr. 03/2008      Nitsch H, Osterburg B, von Buttlar Ch, von Buttlar HB:  
Aspekte des Gewässerschutzes und der Gewässernutzung beim Anbau von Energiepflanzen
- Nr. 04/2008      Haxsen G:  
Calculating Costs of Pig Production with the InterPIG Network
- Nr. 05/2008      Efken J:  
Online-Befragung von Erhalterinnen seltener Nutztiere oder Nutzpflanzen zu Ihren Aktivitäten und Einstellungen
- Nr. 06/2008      Rudow K, Pitsch M:  
Fallstudie zur Wirkung der Ausgleichszulage im Landkreis Oberallgäu (Bayern)
- Nr. 07/2008      Daub R:  
Fallstudie zur Wirkung der Ausgleichszulage im Landkreis Vogelsberg (Hessen)
- Nr. 08/2008      Haxsen G:  
Interregionale und internationale Verflechtung der Ferkelversorgung in Deutschland – Berechnung regionaler Versorgungsbilanzen und Kalkulationen der Produktionskosten für Ferkel im interregionalen sowie internationalen Vergleich
- Nr. 09/2008      Lassen B, Isermeyer F, Friedrich C:  
Milchproduktion im Übergang – eine Analyse von regionalen Potenzialen und Gestaltungsspielräumen
- Nr. 10/2008      Gasmi S:  
Fallstudie zur Wirkung der Ausgleichszulage im Landkreis St. Wendel (Saarland)



- Nr. 11/2008 Pohl C:  
Fallstudie zur Wirkung der Ausgleichszulage im Altmarkkreis Salzwedel (Sachsen-Anhalt)
- Nr. 12/2008 Gömann H, Heiden M, Kleinhanß W, Kreins P, von Ledebur EO, Offermann F, Osterburg B, Salamon P:  
Health Check der EU-Agrarpolitik – Auswirkungen der Legislativvorschläge
- Nr. 13/2008 von Ledebur EO, Ehrmann M, Offermann F, Kleinhanß W:  
Analyse von Handlungsoptionen in der EU-Getreidemarktpolitik
- Nr. 14/2008 Ehrmann M, Kleinhanß W:  
Review of concepts for the evaluation of sustainable agriculture in Germany and comparison of measurement schemes for farm sustainability.
- Nr. 01/2009 Gömann H, Kleinhanß W, Kreins P, von Ledebur EO, Offermann F, Osterburg B, Salamon P:  
Health Check der EU-Agrarpolitik – Auswirkungen der Beschlüsse
- Nr. 02/2009 Schmitz J, von Ledebur, EO:  
Maispreisverhalten – Maispreistransmission während des Preisbooms an den Terminmärkten
- Nr. 03/2009 Osterburg B, Nieberg H, Rüter S, Isermeyer F, Haenel HD, Hahne J, Krentler JG, Paulsen HM, Schuchardt F, Schweinle J, Weiland P:  
Erfassung, Bewertung und Minderung von Treibhausgasemissionen des deutschen Agrarsektors und Verbraucherschutz
- Nr. 04/2009 Osterburg B, Röder N, Elsasser P, Dieter M, Krug J:  
Analyse ausgewählter internationaler Studien und Dokumente über Kosten und Potentiale der Minderung von Treibhausgasemissionen sowie des Aufbaus und der Erhaltung von C-Senken im deutschen Agrar- und Forstsektor
- Nr. 05/2009 Lutter M:  
Strukturwandel in der europäischen Milchviehhaltung: Ergebnisse einer regional differenzierten Befragung

Nr. 06/2009

Pufahl A.

Einkommens- und Beschäftigungswirkungen von Agrarumweltmaßnahmen, der Ausgleichszulage für benachteiligte Gebiete und der Ausgleichszahlung für Gebiete mit umweltspezifischen Einschränkungen