

Die Bestimmungsgründe der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus in Deutschland

Von BARBARA BICHLER, Hohenheim, CHRISTIAN LIPPERT, Hohenheim,
ANNA MARIA HÄRING, Eberswalde, STEPHAN DABBERT, Hohenheim

1 Einleitung

Die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus lässt regionale Schwerpunkte erkennen. Der ökologische Landbau konzentriert sich vor allem in den Mittelgebirgslagen Hessens, dem Alpenvorland, dem Schwarzwald, in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg (siehe Abb. 1).

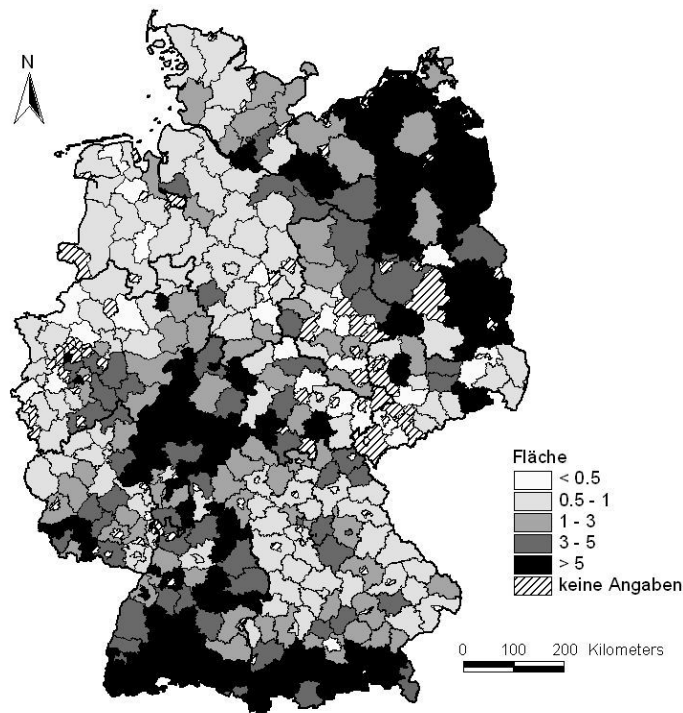


Abb. 1.: Flächenanteile des ökologischen Landbaus (in % der LF im Jahr 1999)

Quelle: eigene Darstellung, nach Daten der Agrarstrukturerhebung 2001 (49).

Die Standortfaktoren der Betriebe weisen ebenfalls regionale Unterschiede auf, die sich auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus auswirken können. Zu den Standortfaktoren landwirtschaftlicher Betriebe zählt auch die räumliche Nachbarschaft zu anderen landwirtschaftlichen Betrieben und den vor- und nachgelagerten Bereichen. Die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus kann durch diese ‚Nachbarschaftseffekte‘ beeinflusst sein.

Betriebliche Konzentrationen und räumliche Schwerpunktbildung sind in der Landwirtschaft in vielen Bereichen anzutreffen. Die räumliche Konzentration bietet verschiedene Vorteile: Ideen und Innovationen können sich schneller verbreiten, der Zugang zu speziellen Produktionsfaktoren verbessert sich und günstige Bezugs- und Absatzwege bilden sich heraus (vgl. 29; 21). In diesem Zusammenhang wird auch von ‚Agglomerationseffekten‘ gesprochen, wenn sich Faktoren, die zu einer Konzentration führen, gegenseitig verstärken. Agglomerationen können sowohl durch Standortfaktoren als auch durch historische Entwicklungen begründet sein.

Ziel der vorliegenden Studie ist, zu analysieren, ob sich die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus mit den Standortfaktoren landwirtschaftlicher Betriebe, in besonderem Maße mit den Nachbarschaftseffekten, erklären lässt und welche Bestimmungsfaktoren in diesem Zusammenhang fördernd oder hemmend wirken.

Hierzu werden in Kapitel 2 die Bestimmungsfaktoren in vier Kategorien eingeteilt. Anhand der Literatur werden die bisher untersuchten Wirkungen der Bestimmungsfaktoren besprochen und zu testende Hypothesen abgeleitet. Die für die Untersuchung genutzte Datengrundlage wird in Kapitel 3 vorgestellt. In Kapitel 4 werden die anzuwendenden statistischen Methoden vorgestellt. Die Ergebnisse werden in Kapitel 5 beschrieben und abschließend in Kapitel 6 diskutiert. Der Beitrag schließt mit einer Zusammenfassung in Kapitel 7.

2 Räumliche Bestimmungsfaktoren des ökologischen Landbaus

Die Verteilung des ökologischen Landbaus kann von verschiedenen räumlichen Bestimmungsfaktoren abhängen, die im Rahmen dieser Arbeit in vier Kategorien eingeteilt werden:

- Natürliche Bestimmungsfaktoren,
- Betriebliche Bestimmungsfaktoren,
- Sozio-ökonomische Bestimmungsfaktoren und
- Politische Bestimmungsfaktoren.

Im Folgenden werden diese Faktoren vorgestellt und im Hinblick auf ihre Relevanz für die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus diskutiert. Zentrales Ziel dieses Abschnitts ist es, Hypothesen abzuleiten, die die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus erklären können. Die Hypothesen werden jeweils für einzelne Einflussfaktoren formuliert, Kreuzeffekte werden nicht berücksichtigt.

2.1 Natürliche Bestimmungsfaktoren

Natürliche Bestimmungsfaktoren beschreiben die Einflüsse von Klima und Bodenqualität auf die landwirtschaftliche Produktion. Die Literatur in Bezug auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus betrachtet das Klima nicht ausdrücklich. Diskutiert werden allgemein die natürlichen Standorteigenschaften und explizit die Bodenqualität, wie im Folgenden dargelegt wird.

Die natürlichen Standorteigenschaften beeinflussen die Bewirtschaftungsstruktur landwirtschaftlicher Betriebe. Nach DABBERT et al. (11) und HÄRING et al. (14) führen schlechte natürliche Standortqualitäten oftmals zu einer Extensivierung des Ackerbaus, wenn einem intensiven Einsatz an Produktionsmitteln nicht der erforderliche Mehrertrag gegenübersteht.

Für den Einfluss der Bodenqualität auf den regional differenzierten Anteil des ökologischen Landbaus ergibt sich aus der Literatur ein uneinheitliches Bild. Verschiedene Studien beschreiben, dass sich ökologisch wirtschaftende Betriebe vermehrt auf guten Standorten ansiedeln (47; 40; 61). Demgegenüber besagen Ergebnisse anderer Untersuchungen, dass landwirtschaftliche Betriebe hauptsächlich auf schlechten Standorten ökologisch wirtschaften (10; 46; 20; 28; 35; 3; 31; 63).

Begründet wird dies damit, dass die Auswirkungen der Umstellung auf die Betriebsorganisation auf Standorten mit schlechter Bodenqualität deutlich geringer sind als

auf guten Standorten. Dadurch kann zum Teil die Häufung von Ökobetrieben auf schlechten Standorten erklärt werden.

Um im Rahmen dieser Arbeit zu testen welchen Einfluss die Bodenqualität auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus hat, lautet **Hypothese 1**: Der Anteil an ökologisch bewirtschafteter Fläche („Anteil Ökolandbau“) steigt an, je schlechter die Bodenqualität ist.

2.2 Betriebliche Bestimmungsfaktoren

Betriebliche Bestimmungsfaktoren sind durch die Faktorausstattung des Betriebes definiert. Von Interesse sind im Zusammenhang mit der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus die Flächenausstattung des Betriebes, dessen Betriebsform, die Bodennutzung und der Viehbesatz.

2.2.1 Flächenausstattung

Ökologische Betriebe weisen im Durchschnitt eine höhere Flächenausstattung auf als konventionelle (z.B. 50; 51).

Der Einfluss der Betriebsgröße auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus wurde von verschiedenen Studien getestet. Ein vermehrtes Vorkommen von ökologischen Betrieben in Gebieten mit höherer durchschnittlicher Flächenausstattung pro Betrieb wurde von WIPPEL (61) beobachtet. Das Ergebnis seiner Untersuchung ist, dass die höhere Flächenausstattung ökologischer Betriebe zufällig ist. Sie befänden sich in Regionen, die allgemein eine höhere Flächenausstattung aufweisen.

Diese Beziehung wurde von SCHULZE PALS (46), KIRNER und SCHNEEBERGER (19) sowie ZERGER und HAAS (63) nicht nachgewiesen. Diesen Studien zufolge haben die ökologisch wirtschaftenden Betriebe nicht zufällig eine höhere Flächenausstattung als die konventionellen Betriebe.

Verschiedene Sachverhalte erklären die höhere Flächenausstattung ökologischer Betriebe im Vergleich zu konventionellen. Bei geringeren Erntemengen pro Hektar LF, höheren Bracheanteilen, einem engeren Acker-Grünlandverhältnis und einem geringeren Tierbesatz als in der konventionellen Landwirtschaft tendieren ökologisch bewirtschaftete Betriebe zum Flächenwachstum (61).

Vor diesem Hintergrund wird **Hypothese 2** formuliert: Der „Anteil Ökolandbau“ liegt höher in Regionen mit einer durchschnittlich höheren Flächenausstattung aller Betriebe.

2.2.2 Betriebsform

Landwirtschaftliche Betriebe werden nach dem Standardbetriebseinkommen in Marktfruchtbetriebe, Futterbaubetriebe, Veredelungsbetriebe, Dauerkulturbetriebe und Gemischtbetriebe unterteilt.

Für die Bewirtschaftungsform des ökologischen Landbaus kommt der Betriebsform eine besondere Bedeutung zu. Nach RANTZAU et al. (40), PADEL et al. (34) und REGOUIN (41) sind vor allem Futterbau- und Gemischtbetriebe im ökologischen Landbau zu finden, da diesen die Umstellung leichter fällt als beispielsweise Veredelungsbetrieben.

Der Zusammenhang der räumlichen Verteilung des Ökolandbaus und der regional vorherrschenden Betriebsformen wurde bereits durch mehrere Studien untersucht.

Ein positiver Zusammenhang zwischen dem Anteil ökologisch wirtschaftender Betriebe und dem Anteil an Futterbaubetrieben in einer Region wurde von SCHULZE PALS (46), KIRNER (18) sowie ZERGER und HAAS (63) festgestellt. Wohingegen WIPPEL (61) und LANGER (24) keine räumlichen Schwerpunkte ökologischer Betriebe bezüglich der regional vorherrschenden Betriebsform finden.

Als zu testende Hypothese bezüglich des Einflusses der regional vorherrschenden Betriebsform auf das Vorkommen des ökologischen Landbaus wird **Hypothese 3** formuliert: Der ‚Anteil Ökolandbau‘ ist höher, je mehr Futterbau- oder Gemischtbetriebe in einer Region wirtschaften.

2.2.3 Bodennutzung

Die Bodennutzung beschreibt sowohl den Grünlandanteil in einer Region als auch die Ackernutzung mit verschiedenen Kulturen.

In Studien von SCHULZE PALS (46), OFFERMANN (31) sowie ZERGER und HAAS (63) wird eine positive Beziehung zwischen dem Grünlandanteil und dem Anteil ökologisch bewirtschafteter Fläche festgestellt. Mit steigendem Getreide-, Zuckerrüben- und Maisanbau nimmt der Anteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche ab (46).

Hypothese 4 lautet: der ‚Anteil Ökolandbau‘ in einer Region steigt mit zunehmendem Grünlandanteil und sinkt mit zunehmendem Getreide-, bzw. Hackfruchtanbau.

2.2.4 Tierhaltung

Der Viehbestand in ökologischen und konventionellen Betrieben unterscheidet sich voneinander. Der Anteil an Rauhfutterfressern liegt in ökologisch wirtschaftenden Betrieben höher, bei Geflügel und Schweinen hingegen niedriger (z.B. 43; 50; 51). Um zu untersuchen, ob diese Unterschiede sich auch auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus auswirken, wird Hypothese 5 formuliert.

Hypothese 5: Je höher der Besatz von Rauhfutterfressern und je niedriger der Besatz von Geflügel und Schweinen in einer Region ist, desto höher ist der ‚Anteil Ökolandbau‘.

2.3 Sozio-ökonomische Bestimmungsfaktoren

Im Folgenden wird der Zusammenhang von sozio-ökonomischen Bestimmungsfaktoren und dem Anteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche an der Gesamtfläche diskutiert. Die sozio-ökonomischen Bestimmungsfaktoren untergliedern sich in:

- Variablen der Bevölkerungsstruktur (z.B. das Einkommen der Verbraucher)
- Nähe von Ökobetrieben zu Absatzmärkten und zu Verarbeitungsunternehmen und
- Nachbarschaftseffekte (Agglomerationseffekte), die die räumliche Konzentration von ökologischem Landbau aufgrund von Einflüssen des Milieus oder benachbarten Regionen untersuchen

2.3.1 Einkommen der Verbraucher

Ein wesentliches Entscheidungskriterium für den Kauf von ökologischen Lebensmitteln ist das Einkommen der Konsumenten (37; 38; 17; 7; 54). Verbraucher mit höherem Einkommen kaufen einen höheren Anteil an ökologischen Produkten als Verbraucher mit niedrigem Einkommen.

Die Höhe des durchschnittlichen Einkommens der Bevölkerung ist regional unterschiedlich (49). Mit Hypothese 6 soll getestet werden, ob die räumliche Verteilung des Einkommens einen Einfluss auf die räumliche Verteilung des Ökolandbaus hat.

Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass der Faktor ‚Einkommen der Bevölkerung‘ nur dann einen Einfluss auf den ‚Anteil Ökolandbau‘ in der spezifischen Region hat, wenn der Absatz der ökologisch erzeugten Produkte auch in der Region stattfindet, in der sie produziert werden (beispielsweise durch Direktvermarktung).

Hypothese 6: Der ‚Anteil Ökolandbau‘ ist umso höher, je höher das durchschnittliche Einkommen der Bevölkerung in einer Region ist.

2.3.2 Bevölkerungsdichte

Die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus kann potentiell auch mit der Nähe zum Verbraucher zusammenhängen, da die Direktvermarktung im ökologischen Landbau weit verbreitet ist (64). Als Indikator für die Nähe der Verbraucher zu einem landwirtschaftlichen Betrieb kann die Bevölkerungsdichte betrachtet werden.

In der Literatur gibt es jedoch widersprüchliche Angaben darüber, ob und in wie fern die Nähe des Betriebes zu den Verbrauchern eine Rolle für den Erfolg der Direktvermarktung spielt.

Zum einen scheint für eine erfolgreiche Direktvermarktung die Nähe zum Verbraucher von Bedeutung zu sein. Untersuchungen von WIPPEL (61) und RÄMISCH (39) zeigen, dass dem potentiellen Einzugsgebiet des Betriebes und der Nähe zu Verdichtungsräumen eine wichtige Bedeutung zukommt. Zum anderen sind WIEGAND (60) und SCHULZE PALS (46) in ihren Studien zu dem Schluss gekommen, dass die Nähe zum Verbraucher für den ökologischen Landbau keine große Rolle spielt.

Wie bereits bei dem Faktor ‚Einkommen der Bevölkerung‘ erwähnt, hat auch die ‚Bevölkerungsdichte‘ nur dann einen Einfluss auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus, wenn die Bevölkerung die ökologischen Produkte in der Region bezieht.

Um zu testen, ob sich die Bevölkerungsdichte auf die Verbreitung des ökologischen Landbaus auswirkt, lautet

Hypothese 7: Je höher die Bevölkerungsdichte einer Region, desto höher ist der ‚Anteil Ökolandbau‘.

2.3.3 Nähe des ökologischen Betriebes zu Verarbeitungsunternehmen

Der unsichere Absatz von ökologisch erzeugten Produkten wirkt nach Umfragen unter Betriebsleitern einer Umstellung auf Ökolandbau entgegen (16; 62; 2; 45). Die Nähe eines ökologisch wirtschaftenden Betriebs zu Verarbeitungsunternehmen von Öko-Produkten kann den Absatz der erzeugten landwirtschaftlichen Produkte erleichtern.

Für den Einfluss der räumlichen Nähe zwischen Verarbeiter und Erzeugern ökologischer Produkte spielt auch die Transportfähigkeit des zu verarbeitenden Gutes (z.B. Getreide oder Milch) eine Rolle. Die Verarbeitung von Milch erfordert kürzere Wege zum Verarbeitungsbetrieb als dies bei Getreide der Fall ist. Der Absatz von ökologisch erzeugter Milch ist mit besonderen Problemen behaftet. Durch den kontinuierlichen Milchfall wird auch ein entsprechend kontinuierlicher Absatz vorausgesetzt (58). Die Verarbeitung von ökologisch erzeugter Milch ist auf den Betrieben jedoch nur in geringem Umfang möglich (59). Demgegenüber ist Getreide ein gut zu transportierendes Produkt. Der Absatz an ein Verarbeitungsunternehmen bereitet hier auch über größere Strecken keine Probleme.

Getestet wird im Rahmen dieser Studie, ob in Regionen, die in der Nähe von Verarbeitungsbetrieben (Molkerei, Mühle) liegen, der ‚Anteil Ökolandbau‘ höher ist als in weit entfernten Regionen. Unter dem Begriff ‚Anteil Ökolandbau‘ ist hier zum einen der Anteil der ökologisch bewirtschafteten Gesamtfläche, als auch der Anteil ökologisch bewirtschafteter Getreideflächen (für die Nähe zu Mühlen) sowie der Anteil nach Richtlinien des ökologischen Landbaus gehaltenen Milchkühe (für die Nähe zu Molkereien) zu verstehen.

Hypothese 8: Je mehr Verarbeitungsbetriebe ökologischer Erzeugnisse sich in der Nähe einer Region befinden, desto höher ist der ‚Anteil Ökolandbau‘ in einer Region.

2.3.4 Nachbarschaftseffekte

Nachbarschaftseffekte beschreiben Wirkungen, die über die Grenzen definierter Regionen hinweg zum Tragen kommen und benachbarte Regionen beeinflussen. BRANDES (6) bezeichnet als Nachbarschaftseffekte (Netzwerkexternalitäten), positive Selbstverstärkungen und Rückkopplungen, die durch Interaktion zwischen Teilen eines Systems ausgelöst werden. Netzwerkexternalitäten können zwischen landwirtschaftlichen Betrieben, aber auch zwischen landwirtschaftlichen Betrieben und der vor- und nachgelagerten Industrie bestehen.

LATACZ-LOHMAN et al. (25) fanden Nachbarschaftseffekte auch für den ökologischen Landbau. Je größer die Zahl ökologisch wirtschaftender Betriebe, desto eher ergeben sich technologische Interaktionen (beispielsweise geringeres Risiko des Einkreuzens genmanipulierter Pflanzen oder besser ausgebildete Vorleistungsindustrie) und positive Rückkopplungen durch einen verbesserten Informationsaustausch.

Abbildung 1 zeigt, dass Regionen mit ähnlich hohen Anteilen an ökologischem Landbau benachbart sind. Die räumliche Konzentration kann zufällig sein, sich durch ähnliche Standortfaktoren oder aber durch die geographische Nähe erklären lassen.

Für die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus wurden Nachbarschaftseffekte noch nicht explizit untersucht. Wie im Folgenden dargelegt wird, deuten verschiedene Studien jedoch darauf hin, dass das Vorkommen ökologisch wirtschaftender Betriebe in einer Region auf die Betriebsleiter konventionell wirtschaftender Betriebe einen Einfluss hat.

HERMANOWSKI (15) stellte fest, dass regional besonders viele Ökobetriebe in unmittelbarer Nähe zu anderen Ökobetrieben angesiedelt sind. Nach LOHR und SALOMONSSON (27) ermöglichen benachbarte Ökobetriebe für konventionell wirtschaftende Betriebsleiter das erfolgreiche Wirtschaften mit ökologischen Maßnahmen zu beobachten und sich somit der Möglichkeit zu versichern, dass Ökolandbau in der Region durchführbar ist.

Die Bedeutung der Nachbarschaft lässt sich auch in der Verbreitung von Innovationen festhalten. Im südbadischen Freiburg wurde der relativ hohe Anteil des ökologischen Landbaus zum Teil auf die Nähe zur Schweiz, als „bedeutendstes Innovationszentrum der alternativen Landwirtschaft“ zurückgeführt (47).

Ob Nachbarschaftseffekte einen Einfluss auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus haben, wird mit Hypothese 9 getestet.

Hypothese 9: Je höher der ‚Anteil Ökolandbau‘ in benachbarten Regionen ist, desto höher ist dessen Anteil auch in der betrachteten Region.

2.4 Politische Bestimmungsfaktoren

Unter politischen Bestimmungsfaktoren werden in dieser Studie

- staatliche Ausgleichszahlungen des ökologischen Landbaus in Form von Flächenzahlungen und
- die Ausweisung von Wasser- und Naturschutzgebieten

verstanden.

Auch diese Faktoren sollen hinsichtlich ihres Einflusses auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus diskutiert werden.

2.4.1 Staatliche Ausgleichszahlungen für den ökologischen Landbau

Die Höhe der staatlichen Ausgleichszahlungen für den ökologischen Landbau variiert zwischen den Bundesländern. Im Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ (GAK) sind die Höhen der Beihilfen festgelegt. Die Bundesländer haben die Möglichkeit, diese Beihilfen um 30% abzusenken oder um bis zu 20% zu erhöhen (12).

Die finanzielle Förderung des ökologischen Landbaus beeinflusst einigen Studien zufolge die Bereitschaft der Landwirte auf ökologischen Landbau umzustellen (22; 30; 35; 32; 44). Im Gegensatz dazu legen SCHULZE PALS (46) und LOHR und SALOMONSSON (27) in ihren Untersuchungen dar, dass ein Teil der ökologisch wirtschaftenden Betriebsleiter auch ohne finanziellen Anreiz auf ökologischen Landbau umgestellt hätten.

Einen Bezug der finanziellen Förderung zur räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus stellen PADEL et al. (34) her. Sie beschreiben, dass in Regionen mit hoher Förderung die Flächenanteile des ökologischen Landbaus schneller angewachsen sind als in Regionen mit geringerer Förderung.

Im Rahmen der Agrarumweltprogramme haben Betriebsleiter die Möglichkeit, sich zwischen Maßnahmen des ökologischen Landbaus und alternativen Maßnahmen zu entscheiden. Der finanzielle Anreiz, der von Maßnahmen des ökologischen Landbaus ausgeht, ist jedoch nur dann zu bestimmen, wenn die dem Betrieb alternativ zur Verfügung stehenden Fördermittel ebenfalls berücksichtigt werden.

Hypothese 10: Der ‚Anteil Ökolandbau‘ in einer Region ist umso höher, je höher die staatliche Flächenförderung des ökologischen Landbaus im Vergleich zur alternativ möglichen Förderung durch andere Agrarumweltmaßnahmen ist.

2.4.2 Wasser- und Naturschutzgebiete

Charakteristisch für Wasser- und Naturschutzgebiete sind die Bewirtschaftungsauflagen. Diese ergeben sich mit der Ausweisung der Schutzgebiete in unterschiedlichem Grade.

Eine Verbindung zwischen Naturschutzgebieten und ökologischem Landbau wurde von SPAMPINATO (48), STOLTON et al. (53) und VÖGEL et al. (56) beschrieben. In diesen Studien wird der ökologische Landbau als eine Produktionsform angesehen, die in idealer Weise den Anforderungen in Naturschutzgebieten entspricht.

Die Wasser- und Naturschutzgebiete sind in Deutschland räumlich ungleichmäßig verteilt (9; 23). Ein bereits gefordertes naturnahes Wirtschaften in Regionen mit einem hohen Anteil von Schutzgebieten kann die Umstellungsbereitschaft der Betriebsleiter auf ökologischen Landbau beeinflussen. Mit Hypothese 11 wird dies getestet.

Hypothese 11: Der ‚Anteil Ökolandbau‘ in einer Region ist umso höher, je höher der Anteil an Naturschutz- oder Wasserschutzgebieten ist.

3 Datengrundlage zum ökologischen Landbau

Als regionale Einheit zur Analyse der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus wurden die Landkreise gewählt. Die Stadtkreise sind den umgebenden oder benachbarten Landkreisen zugeordnet. Einzelbetriebliche Daten, wie beispielsweise der InVeKos (Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem) Datensatz, stehen für diese Untersuchung nicht zur Verfügung. Die Durchführung der Analyse der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus auf Ebene der Landkreise hat zur Folge, dass innerhalb der Landkreise nur Durchschnittswerte angenommen werden können. Dementsprechend kann nur die durchschnittliche Bodenqualität eines Landkreises betrachtet werden und nicht die Bodenqualität des einzelnen Betriebes.

Im Folgenden werden die Datenquellen dieser Arbeit vorgestellt und diskutiert. Am Schluss dieses Kapitels werden in Tabelle 1 alle in die Untersuchung einfließenden Variablen zusammenfassend dargestellt.

3.1 Agrarstrukturerhebung

Die Daten zur landwirtschaftlichen Struktur wurden der Agrarstrukturerhebung 1999 entnommen. In diesem Jahr wurden innerhalb der Agrarstrukturerhebung erstmals Merkmale des ökologischen Landbaus erfasst.¹ Die Agrarstrukturerhebung enthält Strukturdaten zu landwirtschaftlichen Betrieben, unterteilt nach ökologischer und konventioneller Wirtschaftsform.

Das Abgrenzungskriterium innerhalb der Agrarstrukturerhebung, das die ökologische von der konventionellen Wirtschaftsform trennt, beruht auf der Frage, ob der Betrieb dem Kontrollverfahren nach der EWG-Verordnung Nr. 2092/91 unterliegt. Durch diese Art der Abgrenzung kann es zu Verzerrungen zwischen den durch die Agrarstrukturerhebung ausgewiesenen Flächen und den tatsächlich ökologisch bewirtschafteten Flächen kommen. Flächen von Betrieben, die nur teilweise auf ökologischen Landbau umgestellt haben, werden insgesamt als ökologisch bewirtschaftet ausgewiesen. Für weitere Kritik an der Agrarstrukturerhebung siehe auch OSTERBURG und ZANDER (33) sowie RIPPIN (42). Die Daten der Agrarstrukturerhebung sind, nach Prüfung anderer Datenquellen, trotz der erwähnten Kritikpunkte die bestverfügbaren Daten für den Untersuchungsgegenstand.

3.2 Natürliche Bestimmungsfaktoren

Mit der Bodenklimazahl kann die Bodenqualität beschrieben werden². Die Bodenklimazahl ist eine Wertzahl (zwischen 0 und 100), die anhand objektiver Kriterien (Bodenschätzung, Wasserverhältnisse, Geländeneigung und Klima) die natürliche Ertragsfähigkeit eines Betriebes im Vergleich zum ertragsfähigsten Standort wiedergibt (5).

3.3 Betriebliche Bestimmungsfaktoren

Als betriebliche Bestimmungsfaktoren gehen folgende Indikatoren in die Analyse ein: durchschnittlicher Grünlandanteil einer Region („Grünlandanteil“), durchschnittliche Betriebsgröße („Betriebsgröße“), durchschnittliche Ackernutzung und Tierhaltung der konventionellen Landwirtschaft und die in der Region vorherrschenden Betriebsformen³.

Als vorherrschende Betriebsform in einem Kreis wird diejenige Betriebsform angenommen, die den größten Anteil hat. Dies ist jedoch nicht gleichzusetzen mit einem Anteil von >50%. Falls sich die Anteile der Betriebsformen weniger als 5%-Punkte unterschieden haben, so wurden diese Kreise als Kreise mit „gemischten Betriebsformen“ ausgewiesen.

3.4 Sozio-ökonomische Bestimmungsfaktoren

Die sozio-ökonomischen Bestimmungsfaktoren werden durch folgende Indikatoren beschrieben:

- Nähe zu Verarbeitern
- Einkommen der Bevölkerung
- Einwohnerdichte und
- Durchschnittliche Ökoflächenanteile der Nachbarkreise.

Die Nähe von Ökobetrieben zu Verarbeitungsunternehmen wird exemplarisch an dem Beispiel Mühlen und Molkereien mit Öko-Verarbeitung dargestellt.

Um erfassen zu können, ob die räumliche Verteilung der Bio-Molkereien mit der des ökologischen Landbaus in Verbindung steht werden die Landkreise in Deutschland in zwei Klassen eingeteilt: ‚nah‘ zu Verarbeitern und ‚fern‘ von Verarbeitern.

Die Standorte von Molkereien mit Bioverarbeitung sind bekannt⁴. Um das Postleitzahlengebiet, in der sich die Molkerei befindet, wird ein 20 km Radius gezogen (siehe

Abb. 2). Alle Landkreise, die innerhalb dieses 20 km Rings liegen bzw. diesen schneiden, werden als ‚Molkerei-nah‘ angesehen. In die Klasse ‚Molkerei-nah‘ fallen 142 von 327 Landkreisen. Dies entspricht 43% aller Landkreise.

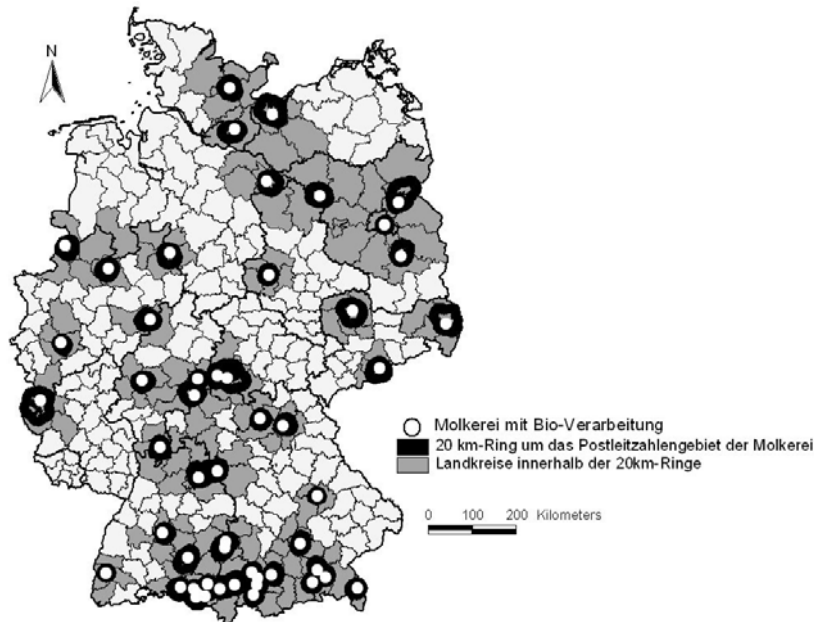


Abb. 2: Landkreise in der Nähe zu einer Molkerei mit Öko-Verarbeitung

Quelle: eigene Darstellung, nach 65; 55.

Analog zur Vorgehensweise bei den Bio-Molkereien werden auch bei den Mühlen durchschnittliche Entfernungen angenommen⁵. Da bei Mühlen von einem größeren Einzugsgebiet ausgegangen wird, wird der Radius des Rings, der um das Postleitzahlengebiet in dem sich die Mühle befindet, gelegt wird, auf 40 km erhöht. Alle Kreise die innerhalb dieses Radius liegen bzw. diesen schneiden werden der Klasse ‚Mühlen-nah‘ zugeordnet.

Als weiterer sozio-ökonomischer Bestimmungsfaktor geht das ‚Einkommen der Bevölkerung‘ mit dem durchschnittlichen Wert 1000€ pro Einwohner in die Analysen ein. Die ‚Bevölkerungsdichte‘ wird als Einwohner pro km² gemessen⁶.

Die Daten für den Bestimmungsfaktor der ‚Nachbarschaftseffekte‘ ergeben sich aus der Agrarstrukturerhebung. Da die Analyse der Nachbarschaftseffekte mit Hilfe von Autoregressiven Modellen erfolgt, geht als Datensatz für den Bestimmungsfaktor Nachbarschaft der durchschnittliche Anteil von ökologisch bewirtschafteter Fläche an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche in den Nachbarkreisen eines Kreises ein (siehe Kapitel 4.1).

3.5 Politische Bestimmungsfaktoren

Die staatlichen Ausgleichszahlungen für den ökologischen Landbau in den Bundesländern und die Anteile von Wasser- und Naturschutzgebieten in den Stadt- und Landkreisen bilden die politischen Bestimmungsfaktoren.

Die staatlichen Ausgleichszahlungen für den ökologischen Landbau werden anhand von drei Variablen dargestellt:

- ‚Förderdifferenz Ackerland‘
- ‚Förderdifferenz Grünland‘ und
- ‚Theoretische Förderdifferenz‘

Diese drei Variablen beziehen sich jeweils auf die Differenz zwischen ökologischer und konventioneller Förderung. Die Fördervariablen werden auf Ebene der Bundesländer bestimmt.

Die ‚Förderdifferenz Ackerland‘ ergibt sich wie folgt:

$$y_{FA} = \frac{F_{\ddot{O}BA}}{ha_{\ddot{O}A}} - \frac{F_{KBA}}{ha_{KA}} \quad (1)$$

mit:

y_{FA} = Förderdifferenz Ackerland

$F_{\ddot{O}BA}$ = Förderung ökologischer Maßnahmen im jeweiligen Bundesland (Ackerland)

$ha_{\ddot{O}A}$ = geförderte ökologisch bewirtschaftete Fläche innerhalb des Bundeslandes (Ackerland)

F_{KBA} = Förderung konventioneller Maßnahmen im jeweiligen Bundesland (Ackerland)

ha_{KA} = geförderte konventionell bewirtschaftete Fläche innerhalb des Bundeslandes (Ackerland)

Die Summe staatlicher Ausgleichzahlungen für ökologisch bewirtschaftetes Ackerland pro Bundesland in € ($F_{\ddot{O}BA}$) wird auf die geförderte ökologisch bewirtschaftete Fläche bezogen ($ha_{\ddot{O}A}$) um die Fördersumme pro Hektar zu erhalten. Analog werden die Ausgaben für konventionell bewirtschaftete Flächen im Rahmen der Agrarumweltprogramme (F_{KBA}) auf die geförderte Fläche (ha_{KA}) umgerechnet. Um den monetären Nutzen der ökologischen im Vergleich zur konventionellen Wirtschaftsweise zu erhalten, wird die Differenz zwischen der ökologischen Fördersumme pro Hektar Ackerland und der konventionellen Fördersumme pro Hektar Ackerland gebildet (y_{FA}).

Die ‚Förderdifferenz Grünland‘ berechnet sich analog zu der Fördersumme Ackerland.

$$y_{FG} = \frac{F_{\ddot{O}BG}}{ha_{\ddot{O}G}} - \frac{F_{KBG}}{ha_{KG}} \quad (2)$$

mit:

y_{FA} = Förderdifferenz Grünland

$F_{\ddot{O}BG}$ = Förderung ökologischer Maßnahmen im jeweiligen Bundesland (Grünland)

$ha_{\ddot{O}G}$ = geförderte ökologisch bewirtschaftete Fläche innerhalb des Bundeslandes (Grünland)

F_{KBG} = Förderung konventioneller Maßnahmen im jeweiligen Bundesland (Grünland)

ha_{KG} = geförderte konventionell bewirtschaftete Fläche innerhalb des Bundeslandes (Grünland)

Der berechnete Wert y_{FG} ist somit die Förderdifferenz der Ausgaben für konventionell bewirtschaftetes Grünland pro ha im Vergleich zu den Ausgaben für ökologisch bewirtschaftetes Grünland pro ha.

Die ‚theoretische Förderdifferenz‘ bildet den Unterschied der innerhalb der Agrarumweltmaßnahmen eines Bundeslandes theoretisch erreichbaren Fördersummen für konventionelle und ökologische Betriebe ab. Da in diesem Ansatz davon ausgegangen wird, dass der monetäre Anreiz die Umstellung zum ökologischen Landbau begünstigt, muss auch die alternativ erreichbare Förderung durch andere Agrarumweltmaßnahmen, die den konventionellen Betrieben offen stehen, berücksichtigt werden.

Um die ‚theoretische Förderdifferenz‘ berechnen zu können, werden auf Grundlage der Daten der Agrarstrukturerhebung für die Ebene der Bundesländer Durchschnittsbetriebe gebildet. Die Durchschnittsbetriebe werden sowohl für ökologische als auch für konventionelle Betriebe berechnet. Für diese Durchschnittsbetriebe werden anhand der Synopse von PLANKL (36) Ausgleichszahlungen für Agrarumweltmaßnahmen passend zu der Struktur des Durchschnittsbetriebes berechnet.

$$y_{TFD} = \frac{F_{\ddot{O}R}}{ha_{\ddot{O}R}} - \frac{F_{KR}}{ha_{KR}} \quad (3)$$

mit:

Y_{TFD} = Theoretische Förderdifferenz

$F_{\ddot{O}R}$ = Theoretisch mögliche Förderung für den ökologischen Regionshof

$ha_{\ddot{O}R}$ = Anzahl ha des ökologischen Regionshofes

F_{KR} = Theoretisch mögliche Förderung für den konventionellen Regionshof

ha_{KR} = Anzahl ha des konventionellen Regionshofes

Die theoretisch möglichen staatlichen Ausgleichszahlungen im Rahmen der Agrarumweltmaßnahmen für die ökologischen Durchschnittsbetriebe der Bundesländer werden in den Wert $F_{\ddot{O}R}$ einbezogen. Geteilt durch die Hektarzahl des Durchschnittsbetriebes ($ha_{\ddot{O}R}$) ergibt sich eine theoretische Förderung für den ökologischen Durchschnittsbetrieb pro Hektar. Analog zu dieser Vorgehensweise wird auch die theoretisch mögliche Förderung der konventionellen Durchschnittsbetriebe berechnet. Die Summe aller möglichen Ausgleichszahlungen der konventionellen Maßnahmen (F_{KR}) wird durch die Fläche (ha_{KR}) geteilt. Die Differenz zwischen diesen beiden Fördersummen pro ha ergibt die theoretische Förderdifferenz (y_{TFD})

Als weitere politische Bestimmungsfaktoren werden die Wasser- und Naturschutzgebiete auf Kreisebene betrachtet. In die Analyse gehen die prozentualen Anteile der Wasser- und Naturschutzgebiete an der gesamten Fläche eines Stadt- oder Landkreises ein.⁷

Tabelle 1: Übersicht über zu testende Variable

| | Zu testende Variable |
|--|--|
| natürlichen Bestimmungsfaktoren | Bodenklimazahl (BKZ) |
| betriebliche Bestimmungsfaktoren | Grünlandanteil (in %) Betriebsgröße (Hektar) Tierbesatz Ackernutzung Betriebsform Tierbesatz Ackernutzung |
| sozio-ökonomische Bestimmungsfaktoren | Einkommen der Bevölkerung (1000€ pro Kopf und Jahr) Einwohner (Bevölkerung pro km ²) Nähe zu Verarbeitungsunternehmen (Klasse nah/fern) Durchschnittlicher Anteil der ökologische bewirtschafteten Fläche in den Nachbarkreisen |
| Politische Bestimmungsfaktoren | Theoretischer Förderdifferenz (in €) Förderdifferenz Ackerland (€) Förderdifferenz Grünland (€) Naturschutzgebiet (an Fläche des Kreises in %) Wasserschutzgebiet (an Fläche des Kreises in %) |

4 Methoden

Zur Analyse der Bestimmungsgründe der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus werden im Rahmen dieser Studie verschiedene Methoden verwendet:

- Autoregressive Modelle
- Einfache Varianzanalyse
- Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman

Mit Hilfe dieser Methoden wird die Wirkungsstärke der zu testenden Variablen bezüglich des Anteils an ökologischem Landbau abgeschätzt. Räumliche Einheiten (Merkmalsträger) sind dabei die Landkreise.

Vorbedingung für die Durchführung der autoregressiven Modelle und der Varianzanalyse ist die Normalverteilung der abhängigen Variablen. Um diese zu gewährleisten wurden die Werte der abhängigen Variablen mit unterschiedlichen Transformationen in eine Normalverteilung überführt. So wurde etwa der Prozentanteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche an der Gesamtfläche logarithmiert um eine Normalverteilung herzustellen.

4.1 Autoregressive Modelle

Die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus kann unter Umständen auch durch die räumliche Autokorrelation erklärt werden. Bei der Untersuchung der Bestimmungsfaktoren der Verteilung des ökologischen Landbaus handelt es sich um räumliche Daten. Die autoregressiven Modelle berücksichtigen die räumliche Lage der Daten zueinander. Untersucht werden soll mit Hilfe der Autoregressiven Modelle, ob benachbarte Regionen sich in ihrem ‚Anteil Ökolandbau‘ gegenseitig beeinflussen (siehe Kapitel 2.3.4).

Zur Berechnung der räumlichen Autokorrelation stehen zwei Modelle zur Verfügung:

- das Einfache Autoregressive Modell und
- das Gemischte Autoregressive Modell.

Beide Modelle beziehen in die Berechnungen eine „Nachbarschaftsmatrix“ ein. Die Nachbarschaftsmatrix definiert die Nähe von Regionen zueinander. Es gibt verschiedene Möglichkeiten um eine Nachbarschaftsmatrix zu erstellen. In der für diese Analyse gewählten Methode werden nur direkte Nachbarschaften einbezogen.

Die Analysen der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus mit den Autoregressiven Modellen werden auf Ebene der Stadt- und Landkreise für verschiedene Regionen durchgeführt. Untersucht werden die Regionen ‚Norddeutschland‘, ‚Süddeutschland‘ und ‚Ostdeutschland‘ sowie ‚Deutschland gesamt‘.

4.1.1 Einfaches autoregressives Modell

Das Einfache Autoregressive FAR Modell (First Order Autoregressive Model) berücksichtigt ausschließlich die räumliche Autokorrelation. Mit Hilfe des FAR-Modells wird untersucht, inwiefern die Beobachtungswerte innerhalb einer Region durch die Durchschnittswerte der Nachbarregionen erklärt werden können. Das Modell wird durch folgende Formel beschrieben (1; 26):

$$y = \rho Cy + \varepsilon \quad (4)$$

mit:

y = Vektor mit n Abweichungen der Beobachtungswerte (logarithmierter Anteil der ökologisch bewirtschafteten Fläche an der Gesamtfläche in %) vom Mittelwert

C = standardisierte Nachbarschaftsmatrix: kennzeichnet die Nachbarschaft von Regionen, Cy ist der Vektor mit den entsprechenden durchschnittlichen Abweichungen der jeweils angrenzenden Nachbarregionen⁸

ρ = Maßzahl für die Wirkungsstärke der Nachbarschaft

ε = Vektor der Residuen

Das Ergebnis der Berechnungen ist ein Schätzwert für den Regressionskoeffizienten ρ .

4.1.2 Gemischtes Autoregressives Modell (SAR)

Das Gemischte Autoregressive SAR Modell (Spatial Autoregressive Model) integriert neben der räumlichen Beziehung der zu untersuchenden Daten noch weitere erklärende Variable. Dadurch können weitere Einflussfaktoren, die tendenziell die räumliche Verteilung beeinflussen, berücksichtigt werden. Es sind dies Bodenklimazahl, Grünlandanteil, Betriebsgröße, Einkommen der Bevölkerung, Einwohnerdichte, Förderdifferenzen, Anteil Wasserschutzgebiete und Naturschutzgebiete.

Das Gemischte Autoregressive Modell hat die Form (1; 26):

$$y = \rho Cy + X\beta + \varepsilon \quad (5)$$

mit:

y = Vektor mit n (327) Beobachtungswerten (logarithmierter ‚Anteil Ökolandbau‘)

C = Nachbarschaftsmatrix

ρ = Maßzahl für die Wirkungsstärke der Nachbarschaft

X = weitere erklärende Variablen (Designmatrix)

β = Vektor der $(k+1)$ Regressionskoeffizienten

ε = Vektor der Residuen

Im ersten Schritt erfolgt die Berechnung des Gemischten Autoregressiven Modells mit allen erklärenden Variablen. Im zweiten Schritt werden nur noch die im ersten Schritt als signifikant getesteten Variablen berücksichtigt. Die Ergebnisdarstellung in Kapitel 5 enthält ausschließlich die Ergebnisse der reduzierten Betrachtung.

Das Einfache und das Gemischte Autoregressive Modell ermitteln jeweils mit dem Regressionskoeffizienten ρ eine Maßzahl für die Wirkung der Nachbarschaft. Durch die zusätzlich betrachteten Einflussfaktoren im Gemischten Autoregressiven Modell verändert sich der Regressionskoeffizient ρ im Vergleich zum Einfachen Autoregressiven Modell.

4.2 Einfaktorielle Varianzanalyse

Die Untersuchung des Einflusses von Öko-Verarbeitungsunternehmen auf die räumliche Verteilung des Ökolandbaus wird mit Hilfe einer einfachen Varianzanalyse durchgeführt. Wie in Kapitel 3 beschrieben, wurden die Landkreise Deutschlands in die Klassen ‚nah‘ und ‚fern‘ bezüglich eines Öko-Verarbeitungsunternehmens eingeteilt.

Ein Ziel der varianzanalytischen Auswertung ist, zu testen, ob die Einflussfaktoren eine statistisch signifikante unterschiedliche Wirkung auf die Beobachtungsvariable haben. Mit Hilfe der Varianzanalyse soll also geklärt werden, ob die Landkreise der Klasse ‚nah‘ bezüglich eines Öko-Verarbeitungsunternehmens im Durchschnitt einen signifikant unterscheidbaren ‚Anteil Ökolandbau‘ aufweisen, im Vergleich zu Landkreisen der Klasse ‚fern‘.

Die einfaktorielle Varianzanalyse folgt der Formel (4):

$$y_{gk} = \mu + \alpha_g + \varepsilon_{gk} \quad (6)$$

mit:

y_{gk} = Beobachtungswert mit

g = Faktorstufe (z.B. „nah“ oder „fern“ bezüglich eines Verarbeitungsunternehmens)

k = Kennzeichnung des Beobachtungswertes innerhalb einer Faktorstufe

μ = Gesamtmittelwert der Grundgesamtheit

α_g = Abweichung des Mittelwerts auf der Faktorstufe vom Gesamtmittelwert

ε_{gk} = nicht erklärter Einfluss der Zufallsgrößen in der Grundgesamtheit

4.3 Rangkorrelationskoeffizient nach SPEARMAN

Die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus kann potentiell auch mit der in der Region vorherrschenden Ackernutzung bzw. Tierhaltung zusammenhängen. Diese Faktoren sind in dieser Studie jedoch nicht normalverteilt und lassen sich auch nicht durch Transformationen in eine Normalverteilung überführen. Aus diesem Grund wird für die Untersuchung des Einflusses dieser Faktoren der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman herangezogen, da dieser Test auch mit nicht normalverteiltem Datenmaterial möglich ist.

Die Beobachtungswerte des Merkmals X und die zugehörigen des Merkmals Y werden aufsteigend bzw. absteigend sortiert und anschließend nummeriert. X ist der Anteil Ökolandbau in der Region und Y z.B. der Grünlandanteil. Durch die Nummerierung erhält man zu jedem Wert x_i und y_i eine Rangzahl R_{xi} bzw. R_{yi} . Der Spearman'sche Rangkorrelationskoeffizient lässt sich folgendermaßen darstellen (57):

$$r = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)} \text{ mit } d_i = R_{xi} - R_{yi} \text{ wobei } -1 \leq r \leq +1 \quad (7)$$

mit:

d = Rangdifferenz

R_{xi} , bzw. R_{yi} = festgesetzte Rang für ein bestimmtes Merkmal (z.B. Anteil ökologisch bewirtschafteter Fläche an der Gesamtfläche in %, Anteil von Grünland an der landwirtschaftlichen Nutzfläche in %)

n = Anzahl der Variablen

5 Ergebnisse

Der Ergebnisbesprechung vorangestellt ist Tabelle 2, die die Ergebnisse der autoregressiven Modelle darstellt. In dieser Tabelle sind Variablen über mehrere Kategorien von Bestimmungsfaktoren enthalten. Die Ergebnisdarstellung der Varianzanalyse und der Korrelationsberechnungen folgt bei den jeweiligen Bestimmungsfaktoren, bei der sie zur Anwendung kamen. Nachfolgend wird bei der Ergebnisbesprechung immer wieder auf Tabelle 2 zurückgegriffen.

Die Autoregressiven Modelle wurden für ‚Deutschland gesamt‘ und gesondert für die Regionen ‚Norddeutschland‘, ‚Süddeutschland‘ und ‚Ostdeutschland‘ berechnet (Tabelle 2).⁹ Die Güte der Anpassung der Autoregressiven Modelle unterscheidet sich stark zwischen den Regionen. So reicht das adjustierte Bestimmtheitsmaß „adj. R^2 “ von 0,54 (SAR) und 0,57 (FAR) in Süddeutschland bis zu 0,26 (SAR) für die gesamte Fläche Deutschlands und 0,2 (FAR) für Ostdeutschland.

5.1 Natürliche Bestimmungsfaktoren

Die Analyse des Einflusses von natürlichen Bestimmungsfaktoren auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus erfolgte anhand des Indikators Bodenklimazahl mit dem Gemischten Autoregressiven Modell.

Die geschätzten Regressionsparameter des Gemischten Autoregressiven Modells zeigen für Deutschland insgesamt und für Ostdeutschland einen signifikant negativen, jedoch schwachen Zusammenhang zwischen Bodenklimazahl und dem ‚Anteil Ökolandbau‘ (-0,015***, bzw. -0,02***) (siehe Tabelle 2). Der Einfluss der Bodenklimazahl wurde für die Regionen Norddeutschland und Süddeutschland als nicht signifikant getestet.

Somit kann die zu testende Hypothese, dass der ‚Anteil Ökolandbau‘ in einer Region umso höher ist, je schlechter die natürlichen Standortbedingungen sind, anhand der Ergebnisse für ‚Deutschland gesamt‘ und die Region ‚Ostdeutschland‘ nicht verworfen werden.

Tabelle 2: Ergebnisse der autoregressiven Modelle

| Bestimmungsfaktor | Deutschland | | Ostdeutschland | | Norddeutschland | | Süddeutschland | |
|---|-------------|---------|----------------|---------|-----------------|---------|----------------|---------|
| | SAR | FAR | SAR | FAR | SAR | FAR | SAR | FAR |
| natürliche | | | | | | | | |
| Bodenklimazahl (BKZ) | -0,015*** | | -0,02*** | | n.s. | | n.s. | |
| betriebliche | | | | | | | | |
| Grünlandanteil (in %) | n.s. | | n.s. | | n.s. | | 0,009*** | |
| Betriebsgröße (Hektar) | n.s. | | n.s. | | n.s. | | 0,01* | |
| sozio-ökonomische | | | | | | | | |
| Einkommen (1000€ pro Kopf und Jahr) | n.s. | | n.s. | | 0,12*** | | 0,06*** | |
| Einwohner (Bevölkerungsdichte pro km ²) | n.s. | | n.s. | | n.s. | | n.s. | |
| Nachbarschaftseffekt ρ | 0,51*** | 0,63*** | 0,02 n.s. | 0,47*** | 0,33** | 0,49*** | 0,44*** | 0,75*** |
| politische | | | | | | | | |
| Theoretischer Förderabstand (in €) | -0,005*** | | n.s. | | n.s. | | n.s. | |
| Förderabstand Ackerland (€/Hektar) | n.s. | | n.s. | | n.s. | | n.s. | |
| Förderabstand Grünland (€/Hektar) | 0,004*** | | 0,0005*** | | 0,01*** | | -0,008*** | |
| Naturschutzgebiet (an Kreisfläche in %) | 0,04** | | 0,05** | | n.s. | | n.s. | |
| Wasserschutzgebiet (an Kreisfläche in %) | 0,009* | | n.s.** | | -0,0009** | | n.s. | |
| adj. R² | 0,26 | 0,37 | 0,36 | 0,20 | 0,38 | 0,22 | 0,57 | 0,54 |

* Signifikanzniveau 0,1 - ** Signifikanzniveau 0,05 - *** Signifikanzniveau 0,01 - n.s. nicht signifikant. Verwendete Software: MATLAB von The MathWorks; Syntax zur Berechnung der Autokorrelationen von LE SAGE (26).

5.2 Betriebliche Bestimmungsfaktoren

Die Analyse der betrieblichen Bestimmungsfaktoren erfolgte durch unterschiedliche Verfahren.

Der Einfluss der Variablen ‚Betriebsgröße‘ und ‚Grünlandanteil‘ auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus wurde durch das Gemischte Autoregressive Modell getestet.

Eine Prüfung auf Multikollinearität zwischen den zu testenden Variablen ergab eine starke Multikollinearität zwischen der Variable ‚Grünlandanteil‘ und der Variable ‚Betriebsform‘. Der Einfluss der Variable ‚Betriebsform‘ konnte daher nicht mit dem Gemischten Autoregressiven Modell untersucht werden. Um dennoch einen Zusammenhang testen zu können, wurden Korrelationsberechnungen durchgeführt. Ebenfalls mit Hilfe der Korrelation wurden Zusammenhänge zwischen dem ‚Anteil Ökolandbau‘ und der Ackernutzung bzw. der Viehdichte in einer Region untersucht.

5.2.1 Betriebsgröße und Grünlandanteil

Die betrieblichen Bestimmungsfaktoren ‚Betriebsgröße‘ und ‚Grünlandanteil‘ sind nur für die Region ‚Süddeutschland‘ signifikant (siehe Tabelle 2). Der geschätzte Regressionskoeffizient für den ‚Grünlandanteil‘ liegt bei 0,009*** und für die ‚Betriebsgröße‘ bei 0,01*.

In den anderen Regionen konnte für diese Faktoren kein signifikanter Einfluss gemessen werden. Somit können die Hypothesen, dass Ökolandbau eher in Regionen mit größeren

Betrieben stattfindet und ein hoher Grünlandanteil auch zu einem vermehrten Auftreten von ökologischem Landbau führt, nur für die Region Süddeutschland bestätigt werden.

5.2.2 Betriebsform

Der Zusammenhang zwischen den Anteilen der unterschiedlichen Betriebsformen der Landwirtschaft insgesamt und dem Anteil ökologisch wirtschaftender Betriebe an allen landwirtschaftlichen Betrieben in einer Region wird durch eine Korrelationsberechnung nach Spearman getestet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt.

Die Marktfruchtbetriebe sind mit dem ‚Anteil Ökobetriebe‘ (Anteil ökologisch bewirtschafteter Betriebe an allen landwirtschaftlichen Betrieben in der Region) gering, jedoch positiv, korreliert (0,14). Der Zusammenhang zwischen dem ‚Anteil Ökobetriebe‘ und dem Anteil der Futterbaubetriebe in einer Region ist mit -0,004 gering ausgeprägt und nicht signifikant. Die Hypothese, dass in Regionen mit einem höheren Anteil an Ökolandbau, der Anteil an Futterbaubetrieben ebenfalls höher ist, kann also nicht bestätigt werden.

Tabelle 3: Korrelationen nach Spearman: Zusammenhang zwischen dem Anteil ökologisch wirtschaftender Betriebe und dem Anteil der Betriebsformen in einer Region

| Betriebsform | r |
|--------------------------------------|-------------|
| Marktfruchtbaubetriebe | 0,14 ** |
| Futterbaubetriebe | -0,004 n.s. |
| Veredlungsbetriebe | -0,14 * |
| Dauerkulturbetriebe | 0,22 *** |
| Landwirtschaftliche Gemischtbetriebe | -0,02 n.s. |
| Gartenbaubetriebe | 0,07 n.s. |
| übrige Betriebsbereiche ^a | 0,09 n.s. |

^a „übrige Betriebsbereiche“ = Kombinationsbetriebe, kombinierte Verbundbetriebe und bestimmte Betriebe des Betriebsbereichs Forstwirtschaft (50)

* Signifikanzniveau 0,1 - ** Signifikanzniveau 0,05 - *** Signifikanzniveau 0,01 - n.s. nicht signifikant

Quelle: eigene Berechnung nach Agrarstrukturerhebung 1999 (52)

5.2.3 Ackernutzung und Tierhaltung

Auch der Zusammenhang zwischen dem ‚Anteil Ökolandbau‘ und der Ackernutzung sowie Tierhaltung in einer Region wird mit dem Korrelationskoeffizienten nach Spearman getestet. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4 ausführlich dargestellt.

Der geschätzte Korrelationskoeffizient für die Beziehung zwischen dem ‚Anteil Ökolandbau‘ und dem Anteil der Grünlandfläche zeigt einen positiven jedoch geringen Zusammenhang auf (0,25***).

Tabelle 4: Korrelationen nach Spearman zwischen dem Anteil ökologisch bewirtschafteter Fläche an der Gesamtfläche und der Ackernutzung, bzw. Viehdichte

| Variable | r |
|--------------------------------|-------------|
| Anteil Dauerkulturfläche | 0,02 n.s. |
| Anteil Grünlandfläche | 0,25 *** |
| Anteil Getreidefläche | 0,03 n.s. |
| Anteil Hülsenfruchtfläche | 0,27 *** |
| Anteil Hackfruchtfläche | - 0,31 *** |
| Anteil Ölfrüchte | 0,20 *** |
| Anteil Futterpflanzen | - 0,02 n.s. |
| Anteil Brache | 0,24 *** |
| Anteil Nachwachsende Rohstoffe | 0,06 n.s. |
| Anteil Zwischenfrüchte | 0,13 * |
| GVE/ha | - 0,12 ** |
| Rinder/ha | - 0,08 n.s. |
| Milchkühe/ha | - 0,09 n.s. |
| Schweine/ha | - 0,19 *** |

* Signifikanzniveau 0,1 - ** Signifikanzniveau 0,05 - *** Signifikanzniveau 0,01 - n.s. nicht signifikant

Quelle: Eigene Berechnungen nach Agrarstrukturerhebung 1999 (52)

Der Zusammenhang zwischen dem Anteil der Dauerkulturfläche und der ökologisch bewirtschafteten Fläche ist nicht signifikant. Zwischen dem Anteil an Hülsenfrüchten in einer Region und dem ‚Anteil Ökofläche‘ bestehen positive Beziehungen (0,27***), wohingegen zwischen dem Anteil an Hackfrüchten und dem ‚Anteil Ökolandbau‘ negative Beziehungen bestehen (-0,31***).

Die zuvor in Kapitel 2.2.2 formulierte Hypothese, mit steigendem ‚Anteil Ökolandbau‘ erhöhe sich der Anteil an Rauhfutterfressern und vermindere sich der Anteil an Schweinen, kann anhand der Ergebnisse der Korrelationsberechnungen nur zum Teil bestätigt werden. Zwischen dem ‚Anteil Ökolandbau‘ und der Viehdichte (GVE/ha) besteht ein negativer und sehr geringer Zusammenhang (-0,12**, Tabelle 4). Dies gilt auch für Milchkühe (-0,09 n.s.), wobei dieser Zusammenhang nicht signifikant ist. Hochsignifikant negativ aber dennoch sehr gering ist die Beziehung zwischen dem ‚Anteil Ökolandbau‘ und der Schweinedichte (Schweine/ha) (-0,19***).

5.3 Sozio-ökonomische Bestimmungsfaktoren

Der Einfluss der sozio-ökonomischen Bestimmungsfaktoren auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus wird durch das Gemischte Autoregressive Modell und durch die einfaktorielle Varianzanalyse getestet. In das Gemischte Autoregressive Modell gehen ein: ‚Bevölkerungsdichte‘, ‚Einkommen der Bevölkerung‘ und die ‚Nachbarschaftseffekte‘. Der Zusammenhang zwischen Verarbeitungsunternehmen ökologischer Produkte und dem ‚Anteil Ökolandbau‘ in einer Region wird mit Hilfe der einfaktoriellen Varianzanalyse untersucht.

5.3.1 Bevölkerungsdichte und Einkommen der Bevölkerung

Die Bevölkerungsdichte, als Indikator für Marktnähe, hat in dieser Analyse keinen Einfluss auf die Verteilung des ökologischen Landbaus. Die geschätzten Parameter sind für keine Untersuchungsregion signifikant (siehe Tabelle 2). Somit kann die Hypothese, die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus stehe in Zusammenhang mit der Bevölkerungsdichte, nicht bestätigt werden.

Der Zusammenhang zwischen der Variablen ‚Einkommen der Bevölkerung‘ und dem ‚Anteil Ökolandbau‘ ist für Norddeutschland und Süddeutschland positiv (0,12***, bzw. 0,06***). Für Deutschland insgesamt ist diese Wirkung allerdings nicht signifikant. Das Einkommen der Bevölkerung hat demnach wohl nur einen geringen Einfluss auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus.

5.3.2 Nachbarschaftseffekte

Der Einfluss der ‚Nachbarschaftseffekte‘ auf die Verteilung des ökologischen Landbaus ist in fast allen getesteten Regionen hochsignifikant und positiv. Für die Region ‚Deutschland gesamt‘ ergibt sich im Einfachen Autoregressiven Modell (FAR) ein ρ von 0,63*** und im Gemischten Autoregressiven Modell (SAR) ein ρ 0,51*** (siehe Tabelle 2). Der Koeffizient ρ , als Maß für die Stärke potentieller Nachbarschaftseffekte, ist folgendermaßen zu interpretieren: Steigen die Anteile des Ökolandbaus an der Gesamtfläche im geometrischen Mittel der umgebenden Kreise um 1%, so steigt der Anteil des Ökolandbaus im betrachteten Kreis um 0,51 Prozent. Ebenfalls hochsignifikanten und starken Einfluss haben die Nachbarschaftseffekte für die Region ‚Süddeutschland‘. Im Gemischten Autoregressiven Modell (SAR) erreicht ρ einen Wert von 0,44*** und im Einfachen Autoregressiven Modell hat ρ einen Wert von 0,75***.

Gegenüber dem Einfachen Autoregressiven Modell nimmt der Parameter ρ im Gemischten Autoregressiven Modell ab, was auf die weiteren dort betrachteten Variablen zurückzuführen ist. Einige der erklärenden Variablen können räumlich autokorreliert sein, was den verminderten Einfluss der Schätzgröße ρ verursacht.

Die Hypothese, der Anteil an ökologischem Landbau sei in einer Region umso höher, je höher der Anteil des Ökolandbaus in den benachbarten Regionen ist, wird daher nicht abgelehnt.

5.3.3 Nähe zu Verarbeitern

Die räumliche Verteilung der Standorte der Bio-Molkereien und des ökologischen Landbaus sind in Abbildung 3 dargestellt. Eine hohe Dichte von Bio-Molkereien zeigt sich im Alpenvorland, dort ist auch der ‚Anteil Ökolandbau‘ vergleichsweise hoch. Für Baden-Württemberg, Hessen und Brandenburg decken sich ebenfalls die Standorte der Bio-Molkereien mit einem höheren Anteil an ökologisch bewirtschafteter Fläche. In Nordrhein-Westfalen, das flächenmäßig einen geringen ‚Anteil Ökolandbau‘ hat, sind die Bio-Molkereien relativ dicht angesiedelt. Genau der umgekehrte Sachverhalt findet sich in Mecklenburg-Vorpommern mit einem hohen Anteil an ökologischem Landbau und nur zwei Molkereien mit Bio-Verarbeitung.

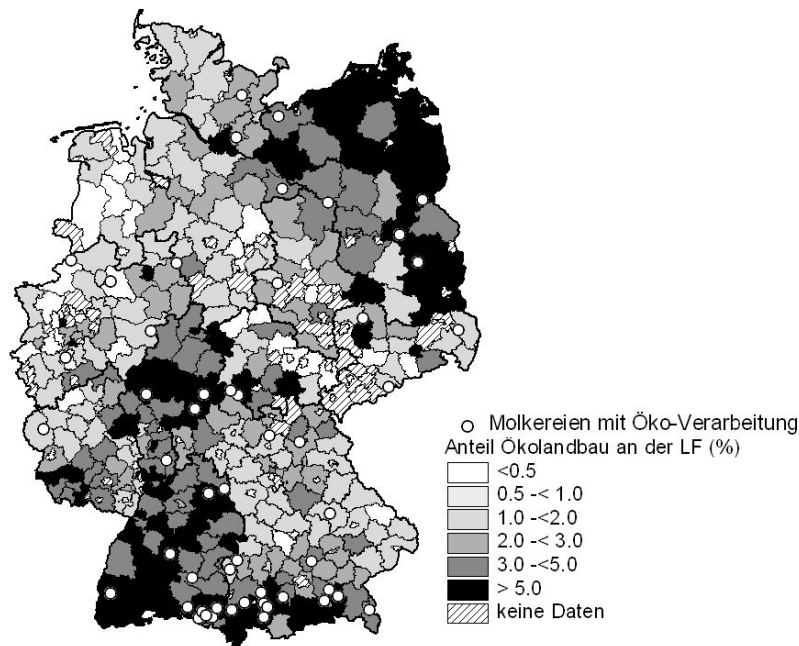


Abb. 3: Molkereien mit Öko-Verarbeitung und ‚Anteil Ökolandbau‘ an der LF (%)

Quelle: eigene Darstellung, nach 65; 52

Der Einfluss der Lage von Öko-Molkereien und Öko-Mühlen auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus, wurde mit Hilfe der Varianzanalyse getestet.

Die Landkreise in Deutschland wurden, wie in Kapitel 3.4 beschrieben, in die Klassen ‚nah‘ und ‚fern‘ bezüglich der Lage zu einer Bio-Molkerei eingeteilt. Der durchschnittliche ‚Anteil Ökolandbau‘ in den Landkreisen der Klasse ‚nah‘ liegt bei 3,1% bezogen auf die Fläche, der der Klasse ‚fern‘ bei 2,3%. Der Anteil ökologisch bewirtschafteter Fläche liegt demnach in der Nähe von Bio-Molkereien höher. Das Ergebnis der Varianzanalyse zeigt, dass sich die Mittelwerte der beiden Klassen (‚nah‘ und ‚fern‘ einer Molkerei) signifikant voneinander unterscheiden. Das bedeutet, dass der durchschnittliche Anteil an Ökolandbau der Klasse ‚nah‘ mit 3,1% sehr wahrscheinlich nicht zufällig höher ist als der Durchschnitt der Klasse ‚fern‘ mit 2,3% Ökolandbau.

Der Anteil der Bio-Milchkühe an allen Milchkühen in einem Landkreis liegt in der Klasse ‚nah‘ einer Bio-Molkerei bei 2,6% und in der Klasse ‚fern‘ bei 1,1%. Das Ergebnis der Varianzanalyse zeigt auch hier, dass sich diese Werte nicht zufällig voneinander unterscheiden. Es besteht ein signifikanter Unterschied.

Der Anteil an ökologisch bewirtschafteter Fläche in der definierten Nähe zu Öko-Mühlen liegt bei 2,6%, wohingegen der ‚Anteil Ökolandbau‘ ‚fern‘ einer Bio-Mühle bei 3,2% liegt. Das Ergebnis der Varianzanalyse zeigt, dass diese Mittelwerte jedoch nicht signifikant verschieden sind.

Die Hypothese, der Anteil an Ökolandbau sei in der Nähe von Bio-Verarbeitungsunternehmen höher, kann für Bio-Molkereien nicht abgelehnt werden. Jedoch bestätigte sich der Zusammenhang nicht für die Nähe zu Bio-Mühlen.

5.4 Politische Bestimmungsfaktoren

Der Einfluss politischer Bestimmungsfaktoren auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus wird mit Hilfe des Gemischten Autoregressiven Modells untersucht. Getestet wird der Zusammenhang zwischen der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus und der

Höhe staatlicher Ausgleichszahlungen sowie dem Anteil an Wasser- und Naturschutzgebieten in einer Region.

5.4.1 Staatliche Ausgleichszahlungen für den ökologischen Landbau

Im Bezug auf die Förderung des ökologischen Landbaus wurden drei verschiedene Parameter getestet (siehe Kapitel 3.5).

Das Ergebnis der Berechnungen der ‚theoretischen Förderdifferenz‘ der Bundesländer zeigt für die Bundesländer Baden-Württemberg und Bayern eine relative Besserstellung des konventionellen Landbaus innerhalb der Förderung der Agrarumweltprogramme (gemäß Verordnung (EWG) 2078/92) gegenüber dem ökologischen Landbau. In Hessen, Brandenburg und Schleswig-Holstein ist dagegen eine deutliche Besserstellung des ökologischen Landbaus zu verzeichnen. Die berechneten Werte beziehen sich auf die theoretisch erreichbaren Fördersummen pro Hektar (siehe Kapitel 3.5). Für die Stadtstaaten konnte auf Grund lückenhafter Datenbasis keine Werte ermittelt werden.

Der Einfluss der ‚theoretischen Förderdifferenz‘ auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus ist für die untersuchten Regionen verschieden (siehe Tabelle 2). Für die Regionen ‚Ostdeutschland‘, ‚Norddeutschland‘ sowie ‚Süddeutschland‘ wird dieser Parameter als nicht signifikant getestet. Für die Region ‚Deutschland gesamt‘ ergibt sich ein negativer Regressionskoeffizient von $-0,005^{***}$. Dieses Ergebnis bedeutet, dass eine Zunahme der ‚theoretischen Förderdifferenz‘ einen negativen Einfluss auf den ‚Anteil Ökolandbau‘ in einem Bundesland hat.

Die ‚Förderdifferenz Ackerland‘ hat keinen signifikanten Einfluss auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus. Der Regressionskoeffizient ist für keine der untersuchten Regionen signifikant von Null verschieden (Tabelle 2).

Der Einfluss der ‚Förderdifferenz Grünland‘ auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus unterscheidet sich in den untersuchten Regionen (Tabelle 2). Für ‚Norddeutschland‘ und ‚Ostdeutschland‘ und für ‚Deutschland gesamt‘ ergibt sich ein positiver Regressionskoeffizient (Ostdeutschland $0,0005^{***}$, Norddeutschland $0,01^{***}$, Deutschland gesamt $0,004^{***}$). Somit hat eine Zunahme der ‚Förderdifferenz Grünland‘ einen positiven Einfluss auf den ‚Anteil Ökolandbau‘ in diesen Regionen. Im Gegensatz dazu wurde jedoch für die Region ‚Süddeutschland‘ ein negativer Regressionskoeffizient für den Einfluss der ‚Förderdifferenz Grünland‘ auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus ermittelt ($-0,008^{***}$).

Die in Kapitel 2 formulierte Hypothese, der ‚Anteil Ökolandbau‘ in einer Region sei umso höher, je höher die Förderdifferenz bezüglich staatlicher Ausgleichszahlungen ist, kann nur zum Teil bestätigt werden. Diese Hypothese kann für die Förderdifferenz Grünland und die Förderdifferenz Ackerland nicht verworfen werden.

5.4.2 Wasser- und Naturschutzgebiete

Die Analyse des Einflusses der Naturschutzgebiete auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus ergab für die Regionen ‚Deutschland gesamt‘ und ‚Ostdeutschland‘ einen positiven Regressionskoeffizienten (gesamt $0,04^{**}$, Ostdeutschland $0,05^{**}$, siehe Tabelle 2). Die Naturschutzgebiete haben dagegen in ‚Norddeutschland‘ und ‚Süddeutschland‘ keinen signifikanten Einfluss auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus.

Die Analyse des Zusammenhangs zwischen dem Vorkommen von Wasserschutzgebieten und ökologischem Landbau weist für die Region ‚Deutschland gesamt‘ einen positiven Koeffizienten aus ($0,0009^*$, siehe Tabelle 2). Im Gegensatz dazu ergibt sich für die Region

„Norddeutschland“ ein negativer Zusammenhang (-0,009**). Der Einfluss der Wasserschutzgebiete auf die Verteilung des ökologischen Landbaus ist in den Regionen „Ostdeutschland“ und „Süddeutschland“ nicht signifikant.

Somit kann die in Kapitel 2.4.2 formulierte Hypothese, der Anteil „Ökolandbau“ sei umso höher, je höher der Anteil an Naturschutz- oder Wasserschutzgebieten in einer Region ist, nur zum Teil bestätigt werden.

6 Diskussion

Der Einfluss verschiedener Bestimmungsfaktoren auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus wurde mit Hilfe statistischer Methoden untersucht.

Die Güte der Anpassung der Autoregressiven Modelle unterscheidet sich stark zwischen den untersuchten Regionen. So reicht das adjustierte Bestimmtheitsmaß des Gemischten Autoregressiven Modells von 0,54 in Süddeutschland bis 0,26 für die gesamte Fläche Deutschlands. Die differenzierte Betrachtung der Regionen Deutschlands in der Unterteilung Nord-, Süd- und Ostdeutschland macht deutlich, dass die Einflussfaktoren unterschiedlich wirken können.

Im Gemischten Autoregressiven Modell haben die Nachbarschaftseffekte den größten Einfluss bezüglich der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus. Die geschätzten Regressionskoeffizienten für ρ , welches die Stärke der Nachbarschaft beschreibt, sind für fast alle untersuchten Regionen hochsignifikant.

Die hohe Bedeutung der Nachbarschaftseffekte lässt den Schluss zu, dass eine gezielte Förderung des ökologischen Landbaus dort anzusetzen ist, wo bereits bestehende Strukturen genutzt werden können. Betriebe, die neu auf Ökolandbau umstellen, haben dann die Möglichkeit auf gut ausgebaute vor- und nachgelagerte Bereiche zurückgreifen. Durch die höhere Dichte an Akteuren kann sich ein besseres Fachwissen herausbilden. Allerdings ist bei einer gezielten Förderung des ökologischen Landbaus in Regionen mit bereits gut eingespielten und ausgebauten Strukturen unbedingt darauf zu achten, dass diese durch eine weitere Ausdehnung nicht beeinträchtigt werden. Aus diesem Grund ist eine ausführliche Analyse der Gegebenheiten vor Ort unabdingbar.

Der Einfluss von Bio-Verarbeitungsunternehmen auf den „Anteil Ökolandbau“ in benachbarten Regionen, wurde anhand der Standorte von Bio-Molkereien und Bio-Mühlen untersucht. Landkreise, die sich in der Nähe einer Bio-Molkerei befinden haben einen signifikant höheren Anteil an ökologisch bewirtschafteter Fläche. Für Bio-Mühlen konnte dieser Zusammenhang nicht bestätigt werden. Eine Erklärung für die unterschiedliche Wirkung bezüglich der Nähe zu Verarbeitern bei Bio-Mühlen und Bio-Molkereien kann darin liegen, dass sich Mühlen, aufgrund des hohen Transportaufkommens, an Wasserwegen entlang ansiedeln. Des Weiteren wird Getreide auch von Erzeugergemeinschaften erfasst und kann somit in größeren Mengen weite Strecken transportiert werden.

Bei der Analyse des Zusammenhangs zwischen dem „Anteil Ökolandbau“ und der Höhe staatlicher Ausgleichszahlungen ergab sich ein überraschendes Ergebnis. Der Zusammenhang zwischen der theoretischen Förderdifferenz pro Hektar für konventionelle und ökologische Betriebe und der räumlichen Verteilung des Ökolandbaus ist negativ. Dieses Ergebnis kann jedoch nicht als Hinweis für eine negative Wirkung der Förderung auf den Öko-Sektor gesehen werden. Vielmehr kann dies auch bedeuten, dass die Förderung alleine nicht den Ausschlag gibt über einen hohen oder niedrigen „Anteil Ökolandbaus“ in einem Bundesland. Es ist ebenso denkbar, dass andere vom Bundesland ausgehende Signale, wie beispielsweise die Verlässlichkeit der Landesregierung bezüglich einer konsequenten Umsetzung und Weiterführung von Fördermaßnahmen oder auch das Vertrauen der Landwirte in rechtzeitige und vollständige Ausbezahlung der Fördermittel, eine Rolle spielen.

Weiterer Forschungsbedarf besteht bei der Wahl eines aussagekräftigeren Indikators für die theoretische Förderdifferenz. Tatsächlich ausschlaggebend für die Umstellungsentscheidung auf Ökolandbau wäre der mittel- bis langfristige Nettonutzen eines Betriebes bei Wechsel der Wirtschaftsform auf ökologischen Landbau. Der Nettonutzen würde sich je nach Betriebsform und individueller Ausstattung des Betriebes erheblich von dem der Regionshöfe auf Bundeslandebene unterscheiden.

Der in dieser Analyse verwendete Indikator hat mehr modellhaften Charakter. Durch die vielen Annahmen, die zur Berechnung der theoretisch erreichbaren Fördersumme des ökologischen und konventionellen ‚Durchschnittsbetriebes‘, getroffen werden mussten, entstehen Verzerrungen. Die Berechnung des theoretischen Förderabstandes für die ‚Durchschnittsbetriebe‘ erfolgte auf Ebene der Bundesländer räumlich differenziert. Jedoch sind auch innerhalb der Bundesländer starke Schwankungen in den Betriebsausstattungen zu finden.

7 Zusammenfassung

Der ökologische Landbau ist in Deutschland räumlich sehr heterogen verteilt und lässt regionale Schwerpunkte erkennen. Generell hängt die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus von mehreren Faktoren ab. So weisen beispielsweise die Standortfaktoren der Betriebe regionale Unterschiede auf, die sich auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus auswirken können. Zu den Standortfaktoren landwirtschaftlicher Betriebe zählt auch die räumliche Nachbarschaft.

Im Rahmen dieser Studie wurden die Faktoren, die tendenziell die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus in Deutschland beeinflussen, in vier Kategorien eingeteilt. Es sind dies: natürliche Bestimmungsfaktoren, betriebliche Bestimmungsfaktoren, sozio-ökonomische Bestimmungsfaktoren und politische Bestimmungsfaktoren. Zur Analyse wurden autoregressive Modell, Varianzanalysen und Korrelationsberechnungen nach Spearman durchgeführt. Als ein wichtiges Ergebnis bleibt festzuhalten, dass Nachbarschaftsbeziehungen (Agglomerationseffekte) im ökologischen Landbau eine große Bedeutung haben.

Dank

Der Artikel beruht auf dem Projektbericht mit dem Titel „Die räumliche Struktur des ökologischen Landbaus in Deutschland und ihre Bestimmungsgründe“, gefördert im Rahmen des Bundesprogramms Ökologischer Landbau vom Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (BMVEL) der Bundesrepublik Deutschland.

Literatur

- 1 ANSELIN, L., 1988: Spatial Econometrics: Methods and Models. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- 2 ARP, B.; KUHNERT, H.; KLOTSCHKE, S., 2001: Welche Hemmnisse sehen derzeit sächsische Landwirte bei einer Umstellung auf ökologischen Landbau? – Erste Ergebnisse einer Befragung.
http://www.landwirtschaft.sachsen.de/de/wu/Landwirtschaft/lfl/Fachinformationen/Oeko_Landbau/Umstellung/index.html (25.08.2003)
- 3 BACHINGER, J., 2002: Ökolandbau in Nordostdeutschland. In: Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.): Forschungs-Report 1/2002, S. 30-32.

- 4 BACKHAUS, K.; ERICHSON, B.; PLINKE, W.; WEIBER, R., 2000: Multivariate Analysemethoden. Springer Verlag. Berlin. Heidelberg.
- 5 BAUER, D., 1993: Landwirtschaftliche Betriebslehre. In: Die Landwirtschaft: Lehrbuch für Landwirtschaftsschulen. Band 4: Wirtschaftslehre, Volkswirtschaft, Agrarpolitik, Marktlehre, Umweltschutz, Agrarrecht, Buchführung, Steuer und Soziales, Hauswirtschaft, Betriebslehre. 10. Auflage. BLV Verlagsgesellschaft. München. Landwirtschaftsverlag. Münster-Hiltrup
- 6 BRANDES, W., 1995: Pfadabhängigkeit: Ein auch für die Agrarökonomik fruchtbares Forschungsprogramm? In: Agrarwirtschaft 44, Heft 8/9, S. 277-279.
- 7 BRUHN, M., 2002: Die Nachfrage nach Bioprodukten – Eine Langzeitstudie unter besonderer Berücksichtigung von Verbrauchereinstellungen, Verlag Peter Lang. Frankfurt am Main.
- 8 Bundesamt für Bauwesen und Raumforschung (BBR), 2002: Bodenklimazahlen in Deutschland. Unveröffentlicht.
- 9 Bundesamt für Naturschutz, 2002: Daten zu Naturschutzgebieten. Unveröffentlicht.
- 10 DABBERT, S.; BRAUN, J., 1993: Auswirkungen des EG-Extensivierungsprogramms auf die Umstellung auf ökologischen Landbau in Baden-Württemberg. In: Agrarwirtschaft 42, Heft 2, S. 90-99.
- 11 DABBERT, S., HÄRING A.M., ZANOLI, R., 2002: Politik für den Öko-Landbau. Ulmer Verlag. Stuttgart.
- 12 Deutscher Bundestag, 2004: Unterrichtung durch die Bundesregierung: Rahmenplan der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur und des Küstenschutzes“ für den Zeitraum 2004 bis 2007. Drucksache 15/3151 vom 21.05.2004. Internet: <http://dip.bundestag.de/btd/15/031/1503151.pdf>
- 13 EU (1992): Verordnung (EWG) 2078/92 des Rates vom 30. Juni 1992 für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L215 vom 30.07.1992, S. 85-90.
- 14 HÄRING, A. M., DABBERT, S.; AUERBACHER, J.; BICHLER, B.; EICHERT, C.; GAMBELLI, D.; LAMPKIN, N.; OFFERMANN, F.; OLMO, S.; TUSON, J.; ZANOLI, R., 2004: Organic Farming and the measures of European agricultural policy. Organic Farming in Europe: Economics and Policy, Vol. 11. Universität Hohenheim.
- 15 HERMANOWSKI, R., 1989: Vergleich alternativer und konventioneller landwirtschaftlicher Betriebe in Hessen. Schriftenreihe der Professur Regional- und Umweltpolitik im Institut für landwirtschaftliche Betriebslehre. Bericht Nr. 25. Gießen.
- 16 HOLLENBERG, K.; SIEBERT, R.; KÄCHELE, H., 1999: Determinanten für die Umstellungsbereitschaft landwirtschaftlicher Betriebsleiter in Brandenburg auf ökologischen Landbau. In: Hoffmann, H. und S. Müller (Hrsg.): Vom Rand zur Mitte – Beiträge zur 5. Wissenschaftstagung zum Ökologischen Landbau. Berlin. S. 333-336.
- 17 Institut für Demoskopie Allensbach (1995): Bio-Produkte sind „in“. Aber nur jeder vierte kauft sie regelmäßig. Allensbacher Berichte, Nr. 8.
- 18 KIRNER, L., 2001: Die Umstellung auf biologischen Landbau in Österreich. Bundesanstalt für Agrarwirtschaft. Wien.
- 19 KIRNER, L. und W. SCHNEEBERGER, 1999: Strukturelle Bedingungen und ÖPUL-Teilnahmen. In: Der Förderungsdienst. Heft 10/1999. S. 90-92.
- 20 KÖHNE M. und O. KÖHN, 1998: Betriebsumstellung auf ökologischen Landbau - Auswirkungen der EU-Förderungen in den neuen Bundesländern. In: Berichte über Landwirtschaft, Band 76, Heft 3, S. 329-365.
- 21 KRUGMAN, P., 1991: Geography and Trade, Leuven University Press.

- 22 LAMPKIN, N.H.; PADEL, S., 1994: Organic farming and agricultural policy in western Europe: An overview. In: Lampkin, N.H. and S. Padel (Eds.): The economics of Organic Farming. CAB International Oxon, UK, S. 437-456.
- 23 Länderministerien der Bundesländer, 2003: Daten zu Wasserschutzgebieten. Telefonische und schriftliche Umfrage. Universität Hohenheim. Unveröffentlicht.
- 24 LANGER, V., 2002: Changes in farms structure following conversion to organic farming in Denmark. American Journal of Alternative Agriculture. Vol. 17 (2). S. 75-82.
- 25 LATACZ-LOHMANN, U.; RECKE, G; WOLFF, H., 2001: Die Wettbewerbsfähigkeit des ökologischen Landbaus: Eine Analyse mit dem Konzept der Pfadabhängigkeit. In: Agrarwirtschaft 50 Heft 7, S. 433-438.
- 26 LE SAGE J. P., 1999: Spatial Econometrics. University of Toledo (<http://www.rri.wvu.edu/WebBook/LeSage/spatial/spatial.html> vom 04.02.2003).
- 27 LOHR, L.; SALOMONSSON, L., 2000: conversion subsidies for organic production: results from Sweden and lessons for the United States. Agricultural Economics 22, S. 133-146.
- 28 LOIBL, E., 1999: Die Beweggründe, Biobauer zu werden – Voraussetzungen und Ursachen. Der Förderungsdienst, Vol. 47 (10), S. 344-346.
- 29 MARSHALL, A., 1961: Principles of Economics. Ninth Edition. Volume 1. Verlag Wirtschaft und Finanzen. Düsseldorf.
- 30 NIEBERG, H.; OFFERMANN, F.; PADEL, S., 2001: Kein Patentrezept für die Ausweitung des ökologischen Landbaus. In: Agra-Europe Deutschland, Heft 14(1), 02.04.2001. Sonderbeilage, S. 1-8
- 31 OFFERMANN, F., 2003: Quantitative Analyse der sektoralen Auswirkungen einer Ausdehnung des ökologischen Landbaus in der EU. Berliner Schriften zur Agrar- und Umweltökonomik, Band 5. Shaker Verlag, Aachen.
- 32 ORLUND, K., 2002: Norwegian Experience with Conversion Subsidies and Support Payments for Organic Agriculture. OECD Workshop on Agriculture, Washington, D.C., USA 23.-29.09.2003. Organic Agriculture: Sustainability, Markets and Policy. CABI Publishing, Wallingford.
- 33 OSTERBURG, B.; ZANDER, K., 2003, in Vorbereitung: Regionale Strukturen des ökologischen Landbaus in Deutschland. Arbeitsbericht des Instituts für Betriebswirtschaft, Agrarstruktur und ländliche Räume (BAL) der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Braunschweig.
- 34 PADEL, S., LAMPKIN, N.H.; FOSTER, C., 1999: Influence of Policy support on the Development of Organic Farming in the European Union. International Planning Studies, Vol. 4 (3), S. 303-315.
- 35 PIETOLA, K.; LANSINK, A.O., 2001: Farmer response to policies promoting organic farming technologies in Finland. European Review of Agricultural Economics. Vol. 28 (1), S. 1 - 15.
- 36 PLANKL, R., 1998: Synopse zu den Agrarumweltprogrammen der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. Maßnahmen zur Förderung umweltgerechter und den natürlichen Lebensraum schützender landwirtschaftlicher Produktionsverfahren gemäß VO (EWG) 2078/92. Institut für Strukturforchung der Bundesforschungsanstalt für Landwirtschaft (FAL), Braunschweig.
- 37 PLÖGER, M.; FRICKE, A.; ALVENSLEBEN V. R., 1993: Analyse der Nachfrage nach Bio-Produkten. Wissenschaftsverlag Vauk. Kiel.
- 38 PRUMMER, S., 1994: Bestimmungsgründe der Nachfrage nach Produkten des ökologischen Landbaus in Bayern. Ergebnisse computergestützter Befragungen. Marketing der Agrar- und Ernährungswirtschaft, Band 12, Vauk Verlag, Kiel.

- 39 RÄMISCH, G., 2000: Regionale Marktchancen für Produkte des Ökologischen Landbaus – dargestellt am Fallbeispiel Kloostergut Scheyern und Großraum Pfaffenhofen an der Ilm. Shaker Verlag. Aachen.
- 40 RANTZAU, R., FREYER, B.; VOGTMANN, H., 1990: Umstellung auf ökologischen Landbau. In: Schriftenreihe des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Landwirtschaftsverlag. Münster-Hiltrup.
- 41 REGOUIN, E., 2002: To convert or not convert to organic farming. OECD Workshop on Agriculture, Washington, D.C., USA 23.-29.09.2003. Organic Agriculture: Sustainability, Markets and Policy, S. 227-235. CABI Publishing, Wallingford.
- 42 RIPPIN, M., 2001: ZMP Marktkommentar. Ökomarkt-Forum, Nr. 48 vom 30.11.2001.
- 43 SCHNEEBERGER, W.; EDER, M.; POSCH, A., 1997: Strukturanalyse der Biobetriebe in Österreich. Der Förderungsdienst – Spezialausgabe 12, S. 1-16.
- 44 SCHNEEBERGER, W.; SCHACHNER, M.; KIRNER, L., 2002: Gründe für die Aufgabe der biologischen Wirtschaftsweise in Österreich. Die Bodenkultur 53 (2), S. 127-132.
- 45 SCHRAMEK, J.; SCHNAUT, G., 2004: Motive der (Nicht-)Umstellung auf Öko-Landbau. In: Ökologie & Landbau. Heft 131, 3/2004, S. 44-46.
- 46 SCHULZE PALS, L., 1994: Ökonomische Analyse der Umstellung auf ökologischen Landbau. Eine empirische Untersuchung des Umstellungsverlaufes im Rahmen des EG-Extensivierungs-Programms. Münster.
- 47 SICK, W.D., 1985: Der alternativ-biologische Landbau als agrargeographische Innovation – am Beispiel des südlichen Oberrheingebietes. Tübinger geographische Studien, Heft 90, S. 255-266.
- 48 SPAMPINATO, R.G., 2000: Organic Agriculture in Mount Etna Park. In: Stolton, S., B. Geier and J.A. McNeely (Eds.): The relationship between nature conservation, biodiversity and organic agriculture. Proceedings of an international workshop held in Vignola, Italy, 1999. IFOAM, Germany. S. 95-98.
- 49 Statistische Ämter des Bundes und der Länder, 2001: Statistik regional. Daten und Informationen. CD ROM.
- 50 Statistisches Bundesamt, 2001: Fachserie 3: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Reihe 2.2.1: Betriebe mit ökologischem Landbau. Wiesbaden.
- 51 Statistisches Bundesamt, 2003: Fachserie 3, Reihe 2.2.1: Betriebe mit ökologischem Landbau 2001. Wiesbaden.
- 52 Statistische Landesämter, 2003: Daten zur Agrarstrukturerhebung 1999 auf Kreisebene. Unveröffentlicht.
- 53 STOLTON, S.; GEIER, B.; MCNEELY, J.A., 2000: Introduction: The relationship between nature conservation, biodiversity and organic agriculture. In: Solton, S., B. Geier and J.A. McNeely (Eds.): The relationship between nature conservation, biodiversity and organic agriculture. Proceedings of an international workshop held in Vignola, Italy, 1999. IFOAM, Germany. S. 5-11.
- 54 TNS EMNID, 2003: Öko-Barometer 2003. Welle 3. August 2003. Bielefeld.
- 55 Verband deutscher Mühlen, 2002: Mühlen 2002/2003. Verzeichnis der im Verband deutscher Mühlen zusammengeschlossenen Mühlenbetriebe (Stand 1. September 2002). Bonn.
- 56 VÖGEL, R., 2000: Nature protection areas and agriculture in Brandenburg, Germany. In: Solton, S., B. Geier and J.A. McNeely (Eds.): The relationship between nature conservation, biodiversity and organic agriculture. Proceedings of an international workshop held in Vignola, Italy, 1999. IFOAM, Germany. S. 92-94.

- 57 VOß, W., 2000: Taschenbuch der Statistik. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag. München.
- 58 WENDT, H., 1989: Zum Stand der Vermarktung von „Bio“-Produkten im Naturkostbereich. In: Agrarwirtschaft 9, S. 263 – 272.
- 59 WENDT, H.; DI LEO, M. C.; JÜRGENSEN, M.; WILLHÖFT, C., 1999: Der Markt für ökologische Produkte in Deutschland und ausgewählten europäischen Ländern: Derzeitiger Kenntnisstand und Möglichkeiten künftiger Verbesserungen der Marktinformation. Landwirtschaftsverlag. Münster.
- 60 WIEGAND, S., 1989: Absatz von Agrarprodukten aus kontrolliert ökologischer Erzeugung, Arbeitsbericht Nr. 6, Institut für Agrarpolitik und Marktforschung der Justus-Liebig-Universität Giessen.
- 61 WIPPEL, P., 1997: Ökologische Agrarwirtschaft in Baden-Württemberg. Südwestdeutsche Schriften. Heft 23. Institut für Landeskunde und Regionalforschung der Universität Mannheim. Mannheim.
- 62 ZANDER, P.; STACHOW, U.; SIEBERT, R.; PIORR, H.-P.; KERSEBAUM, K.-C.; KÄCHELE, H.; HOLLENBERG, K.; BACHINGER, J., 2000: Ökologische und ökonomische Wirkungen einer großräumigen Umstellung der Landwirtschaft auf Ökologischen Landbau in Brandenburg. - In: Seyfarth, W. (Hrsg.): ZALF Jahresbericht 1998/1999, S. 58-63; Müncheberg.
- 63 ZERGER, C.; HAAS, G., 2003: Ökologischer Landbau und Agrarstruktur in Nordrhein-Westfalen. Analyse und Atlas. Schriftenreihe Institut für Organischen Landbau. Verlag Dr. Köster. Berlin.
- 64 ZMP, 2002a: Ökomarkt Jahrbuch 2002. Verkaufspreise im ökologischen Landbau. Materialien zur Berichterstattung, Band 40. Bonn.
- 65 ZMP, 2002b: Molkereien mit Bio-Verarbeitung. Unveröffentlicht.

Fußnoten

- 1) Aus dem Jahr 2001 sind ebenfalls Daten zum Ökolandbau vorhanden. Jedoch stand für die Berechnungen ein kompletter Datensatz nur für 1999 zur Verfügung. Der Datensatz des Jahres 2001 weist aufgrund von Datenschutzbestimmungen zu viele Lücken auf, was bei einer Analyse zu starken Verzerrungen führt.
- 2) Die Bodenklimazahlen auf Ebene der Stadt- und Landkreise wurde vom Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (8) zur Verfügung gestellt.
- 3) Die Daten zu Betriebsformen wurden entnommen bzw. berechnet aus der Agrarstrukturerhebung 1999 (50).
- 4) Die Adressen der Bio-Molkereien wurden von der Zentralen Markt- und Preisberichtsstelle bereitgestellt (65).
- 5) Die Adressen der Mühlen mit Bio-Verarbeitung wurden dem Verzeichnis Deutscher Mühlen entnommen (55) und durch eigene Datenrecherche ergänzt.
- 6) Die Variablen „Einkommen der Bevölkerung“ und „Einwohnerdichte“ wurden mit Daten der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (49) berechnet. Für die ostdeutschen Bundesländer musste das durchschnittliche Einkommen bei den jeweiligen Statistischen Landesämtern erfragt werden. Das Einkommen der Bevölkerung ging in die statistischen Berechnungen mit der Einheit „1000€ pro Kopf“ ein. Die Bevölkerungsdichte wird als Einwohner pro km² gemessen.
- 7) Die Daten zu Wasserschutzgebieten auf Kreisebene wurden bei den zuständigen Stellen der einzelnen Bundesländer erfragt (23). Die Daten zu Naturschutzgebieten (ebenfalls auf Kreisebene) wurden vom Bundesamt für Naturschutz bereitgestellt (9).

- 8) C ist eine Matrix, die die Nachbarschaft der Regionen abbildet und enthält jeweils eine Null auf der Diagonalen, in den Zeilen steht immer dann, wenn der betrachtete Kreis an den Kreis in der entsprechenden Spalte angrenzt $1/k$ mit $k =$ Anzahl der an den Kreis in der Zeile angrenzenden Kreise. (Für einen Beispielskreis mit 5 Nachbarkreisen bedeutet das, dass die Nachbarkreise mit jeweils 0,2 mal ihrem Wert des erklärenden Merkmals in die erklärende Variable Cy eingehen.)
- 9) Ostdeutschland: Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen ($n = 86$) – Norddeutschland: Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Schleswig-Holstein ($n = 82$) - Süddeutschland: Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland ($n = 157$).

Autorenanschrift: Dipl.-Ing.sc.agr. BARBARA BICHLER, PD Dr. CHRISTIAN LIPPERT, Prof. Dr. STEPHAN DABBERT, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre (410a), Fachgebiet Produktionstheorie und Ressourcenökonomik im Agrarbereich, Universität Hohenheim, 70593 Stuttgart, Deutschland, bichlerb@uni-hohenheim.de
Dr. ANNA MARIA HÄRING, Fachbereich Landschaftsnutzung und Naturschutz, Fachhochschule Eberswalde, 16225 Eberswalde, Deutschland.