
Bichler, B., Häring, A.-M., Lippert, C.: Die Bestimmungsgründe der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus in Deutschland. In: S. Dabbert, W. Grosskopf, F. Heidhues und J. Zeddies: Perspektiven der Landnutzung – Regionen, Landschaften, Betriebe – Entscheidungsträger und Instrumente. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 39, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (2004), S. 333-342.

DIE BESTIMMUNGSGRÜNDE DER RÄUMLICHEN VERTEILUNG DES ÖKOLOGISCHEN LANDBAUS IN DEUTSCHLAND

von

*Barbara Bichler, Anna Maria Häring und Christian Lippert**

1 Einleitung

Die Bestimmungsgründe der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus sind nicht eindeutig geklärt. Daher werden verschiedene Faktoren hinsichtlich ihres Einflusses auf den Flächenanteil und die regionale Verteilung des ökologischen Landbaus in Deutschland untersucht.

In diesem Beitrag werden erste und in einigen Punkten noch vorläufige Ergebnisse eines laufenden Forschungsprojektes dargestellt.

2 Räumliche Bestimmungsgründe des ökologischen Landbaus

Auf Grundlage der Standorttheorie lassen sich Faktoren, die möglicherweise die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus beeinflussen, in folgende Bereiche einteilen (vgl. WEINSCHENCK und HENRICHSMEYER 1966):

- a) quasi-unabhängige Standortfaktoren (betriebsstrukturelle Bestimmungsfaktoren, wie die Betriebsausstattung mit Arbeit und Kapital) sowie
- b) unabhängige Standortfaktoren (natürliche, sozio-ökonomische, sozio-politische Bestimmungsfaktoren).

Daneben wird vermutet, dass auch Agglomerationseffekte (siehe Abschnitt 2.5) eine Rolle spielen.

Nachfolgend werden einige dieser Faktoren kurz vorgestellt und anhand der vorhandenen Literatur auf ihre Relevanz hinsichtlich des ökologischen Landbaus diskutiert.

2.1 Natürliche Bestimmungsfaktoren

Für den in der Literatur diskutierten Einfluss der Bodenqualität auf den regional differenzierten Anteil des ökologischen Landbaus in Deutschland scheinen sich im Zeitablauf unterschiedliche Betrachtungsweisen zu ergeben. In einigen Untersuchungen vor Einführung des Extensivierungsprogramms im Jahr 1989 wird festgestellt, dass ökologischer Landbau im Vergleich zum konventionellen Landbau vermehrt auf Standorten mit guter Bodenqualität betrieben wird (vgl. SICK 1985, JAEP 1986, HERMANOWSKI 1989, RANTZAU et al. 1990). Untersuchungen, die sich auf den Zeitraum nach 1989 beziehen, kommen unter anderem zu der Aussage, dass durch die Förderung hauptsächlich Betriebe auf schlechteren Standorten umstellen (vgl. DABBERT und BRAUN 1993, SCHULZE PALS 1994, KÖHNE und KÖHN 1998, BACHINGER 2002, ZERGER und HAAS 2003). Dies wird darauf zurückgeführt, dass die Auswirkungen der Umstellung auf den schlechten Standorten deutlich geringer sind als auf den guten Standorten (vgl. DABBERT und BRAUN 1993, SCHULZE PALS 1994). Im Gegensatz dazu kam WIPPEL (1997) für Baden-Württemberg zu dem Ergebnis, dass die von ihm untersuchten ökologischen Betriebe sich tendenziell in landwirtschaftlichen Gunsträumen konzentrieren.

* Barbara Bichler, Dr. Anna Maria Häring und Dr. Christian Lippert, Universität Hohenheim, Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre, Fachgebiet Produktionstheorie und Ressourcenökonomik im Agrarbereich (410A), D-70593 Stuttgart, e-mail: bichlerb@uni-hohenheim.de .

2.2 Betriebliche Bestimmungsfaktoren

2.2.1 Betriebsgröße

Der durchschnittliche ökologische Betrieb hat im Vergleich zu konventionellen Betrieben eine höhere Flächenausstattung (Statistisches Bundesamt 2001). 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 (vgl. WIPPEL 1997). Für Baden-Württemberg konnte bestätigt werden, dass ökologische Betriebe verstärkt in Gebieten mit höherer durchschnittlicher Flächenausstattung pro Betrieb vorkommen (a.a.O.). Im Gegensatz dazu konnte diese Beziehung von SCHULZE PALS (1994) und ZERGER und HAAS (2003) nicht eindeutig nachgewiesen werden.

2.2.2 Regional vorherrschende Betriebsform und Bodennutzung

Für eine Umstellung auf ökologischen Landbau kommt der Betriebsform eine besondere Bedeutung zu. Verfügt der Betrieb bereits vor der Umstellung über eine ausgeglichene Betriebsstruktur, so fällt in der Regel der notwendige Änderungsbedarf bei einer Umstellung von konventionellem auf ökologischen Landbau geringer aus als bei spezialisierten Betrieben, da hier grundsätzliche Änderungen in der Betriebsstruktur vorgenommen werden müssen. Demnach fällt Gemischtbetrieben die Umstellung leichter; für spezialisierte Betriebe ist die Umstellung dagegen mit größeren Schwierigkeiten verbunden (vgl. RANTZAU et al. 1990). Auch für den Anteil an Futterbaubetrieben wird ein positiver Zusammenhang mit dem Anteil ökologisch bewirtschafteter Betriebe festgestellt (vgl. SCHULZE PALS 1994, KIRNER 2001, ZERGER und HAAS 2003). Für Baden-Württemberg kann WIPPEL (1997) jedoch nicht bestätigen, dass ökologischer Landbau sich eher in Regionen findet, in denen landwirtschaftliche Gemischtbetriebe vorherrschen.

Zwischen dem Grünlandanteil einer Region und dem Anteil ökologisch bewirtschafteter LF wurde von SCHULZE PALS (1994) eine positive Beziehung festgestellt. In dieser Untersuchung nahm mit steigendem Getreide-, Zuckerrüben und Maisanbau der Anteil der umgestellten LF ab (a.a.O.).

2.3 Sozio-ökonomische Bestimmungsfaktoren

Die Direktvermarktung ist im ökologischen Landbau weit verbreitet (ZMP 2002). Die Frage, ob und in wie fern die Nähe des Betriebes zu den Verbrauchern (Städten, Ballungszentren) eine Rolle für die Direktvermarktung spielt, wird in der Literatur widersprüchlich behandelt. Zum einen scheint die Nähe zum Verbraucher für den Erfolg einer Direktvermarktung von Bedeutung zu sein. Untersuchungen zeigen, dass dem potentiellen Einzugsgebiet des Betriebes und der Nähe zu Verdichtungsräumen eine wichtige Bedeutung zukommt (vgl. WIPPEL 1997, RÄMISCH 2000). Zum anderen findet sich in der Literatur aber auch die Aussage, dass die Nähe zum Verbraucher für den ökologischen Landbau keine große Rolle spielt (vgl. WIEGAND 1989, SCHULZE PALS 1994).

2.4 Sozio-politische Bestimmungsfaktoren

2.4.1 Ausgleichszahlungen für den ökologischen Landbau

Als wichtige Determinante für die Umstellungsbereitschaft von Landwirten nennen HOLLENBERG et al. (1999) ökonomische Gründe. Von 1993 bis 1999 erfolgte die Förderung des ökologischen Landbaus durch die Verordnung (EWG) 2078/92 „Förderung umweltgerechter und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren“ in Deutschland im Rahmen der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der Agrarstruktur

und des Küstenschutzes“ (GAK), welche auch Agrarumweltmaßnahmen für konventionell wirtschaftende Betriebe beinhaltet. Um den regionalen Gegebenheiten bei der Förderung des ökologischen Landbaus Rechnung tragen zu können, haben die Bundesländer die Möglichkeit die Höhen der Beihilfen zu variieren. Dies führt dazu, dass die Ausgleichszahlungen für den ökologischen Landbau in den Bundesländern unterschiedlich hoch sind.

2.4.2 Wasser- und Naturschutzgebiete

Die landwirtschaftliche Nutzung in Schutzgebieten unterliegt gewissen Beschränkungen. Es besteht die Möglichkeit, dass ein bereits vorgeschriebenes naturnahes Wirtschaften in diesen Gebieten die Häufigkeit des ökologischen Landbaus beeinflusst.

2.5 Nachbarschaftseffekte

Einen Hinweis auf die Wirkung der Nachbarschaft im ökologischen Landbau gibt eine Untersuchung für Hessen, in der festgestellt wird, dass kleinräumig besonders viele alternative Betriebe in unmittelbarer Nähe zu anderen alternativen Betrieben angesiedelt sind (vgl. HERMANOWSKI 1989). Die Bedeutung der Nachbarschaft lässt sich auch in der Verbreitung von Innovationen festhalten. Im südbadischen Freiburg wird der relativ hohe Anteil des ökologischen Landbaus auch auf die Nähe zur Schweiz, als „bedeutendstem Innovationszentrum der alternativen Landwirtschaft“ zurückgeführt (vgl. SICK 1985). LATACZ-LOHMANN et al. (2001) sprechen im Hinblick auf Regionen mit einer stärkeren Konzentration von ökologischem Landbau auch von auftretenden Netzwerkexternalitäten.

Gründe für die Vorteilhaftigkeit räumlicher Konzentration sind eine schnellere Verbreitung von Ideen und Innovationen, verbesserter Zugang zu speziellen Produktionsfaktoren sowie günstige Bezugs- und Absatzwege (vgl. MARSHALL 1920 zitiert in KRUGMAN 1991). Man spricht in diesem Zusammenhang auch von Agglomerationseffekten (vgl. DOLL 1999). Diese können sowohl durch natürliche Standortfaktoren als auch durch historische Entwicklungen (Pfadabhängigkeit) begünstigt werden.

Es stellt sich im Folgenden die Frage, ob eine beobachtete räumliche Konzentration zufällig ist, sich durch ähnliche Standortfaktoren oder aber durch die geographische Nähe erklären lässt.

In der Landwirtschaft sind der räumlichen Konzentration prinzipiell Grenzen gesetzt, da die Produktion viel Fläche benötigt und oft klimatischen oder standorttechnischen Restriktionen unterworfen ist. Es lassen sich jedoch für manche Teilbereiche durchaus erhebliche Konzentrationen feststellen. Beispiele hierfür sind die Schweine- und Geflügelhaltung im westlichen Niedersachsen und in Nordrhein-Westfalen oder der Hopfenanbau in der bayrischen Hallertau. Ob sich die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus auch durch Agglomerations-effekte erklären lässt, soll nachfolgende statistische Analyse untersuchen.

3 Daten und Methoden

3.1 Analytierte Bestimmungsfaktoren

Die folgenden Bestimmungsfaktoren (beschrieben durch ausgewählte Indikatoren) wurden hinsichtlich ihres Einflusses auf die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus untersucht:

- a) natürliche Bestimmungsfaktoren (Bodenklimazahl)
- b) betriebliche Bestimmungsfaktoren (durchschnittliche Betriebsgröße, Grünlandanteil, die regional vorherrschende Betriebsform wurde wegen starker Korrelation mit dem Grünlandanteil nicht in die Analyse aufgenommen)

- c) sozio-ökonomische Bestimmungsfaktoren (durchschnittliches Pro-Kopf-Einkommen der Bevölkerung und Einwohner pro km²)
- d) sozio-politische Bestimmungsfaktoren
 - berechnete durchschnittliche Differenzen der Fördersummen pro Hektar von ökologischem zu konventionellem Landbau (i: Differenz der theoretisch zu erreichenden Förderung pro Hektar LF¹ ii: Förderdifferenz zwischen ökologischem und konventionellem Landbau pro gefördertem Hektar LF Ackerland (1998) iii: Förderdifferenz zwischen ökologischem und konventionellem Landbau pro gefördertem Hektar LF Grünland (1998). Dies ergibt insgesamt drei Variable zur Förderung.
 - prozentualer Anteil von Naturschutzgebieten an der Gesamtfläche eines Landkreises
- e) Räumliche Autokorrelation zur Erfassung der Agglomerationseffekte.

Die Datengrundlage für diese Analysen basiert auf der Landwirtschaftszählung von 1999, die erstmalig auch Daten zum ökologischen Landbau auf Kreisebene erfasst. In 40 Stadt- und Landkreisen (ca. 9% aller Kreise) wird die ökologisch bewirtschaftete Fläche und damit der prozentuale Flächenanteil mit null Hektar ausgewiesen wurde. In diesem Fall wurde jeweils eine kleine Hektarzahl angenommen², um eine logarithmierbare Prozentzahl zu erhalten.

3.2 Statistische Modelle

Zur Erklärung der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus werden verschiedene Methoden verwendet. Es sind dies die Multiple Regression (Ordinary-Least-Square-Modell), das First Order Autoregressive (FAR) Modell und das Spatial Autoregressive (SAR) Modell. Mit dem FAR-Modell wird ausschließlich die räumliche Autokorrelation berücksichtigt. Das SAR-Modell betrachtet zusätzlich zur räumlichen Autokorrelation auch noch weitere erklärende Variablen. Im Gegensatz zur traditionellen Statistik bezieht die räumliche Autokorrelation den Einfluss der geographischen Lage der Kreise zueinander explizit mit ein.

3.2.1 Einfaches autoregressives Modell (FAR)

Das einfache autoregressive Modell untersucht, ob die Beobachtungswerte innerhalb einer Region durch die Durchschnittswerte der Nachbarregionen erklärt werden können. Es hat die Form

$$y = \rho Cy + \varepsilon \quad (1)$$

wobei y der Vektor der Abweichungen der Beobachtungswerte vom Mittelwert und Cy der Vektor mit den entsprechenden durchschnittlichen Abweichungen der jeweils angrenzenden

¹ Um untersuchen zu können, ob der monetäre Anreiz der Förderung die Umstellung zum ökologischen Landbau begünstigt, muss auch die alternativ erreichbare Förderung durch andere Agrarumweltmaßnahmen im jeweiligen Bundesland berücksichtigt werden. Zu diesem Zweck wurden auf Grundlage der Daten der Agrarstrukturhebung 1999 für die Ebene der Bundesländer Durchschnittsbetriebe (Regionshöfe), sowohl für ökologische als auch für konventionelle Betriebe, gebildet. Für diese Regionshöfe wurden anhand einer Synopse von PLANCKL (1998) Agrarumweltmaßnahmen passend zu der Struktur des Regionshofes berechnet. Unter Berücksichtigung verschiedener Annahmen kann für die Regionshöfe der Bundesländer jeweils ein durchschnittlicher Förderbetrag ausgewiesen werden. Die Differenz der Förderung für den ökologischen zum konventionellen Regionshof gibt den monetären Anreiz zur Umstellung auf ökologischen Landbau in dem entsprechenden Bundesland wieder.

² Addiert wurde jeweils 1 Hektar pro Landkreis mit ausgewiesenen null Hektar ökologischem Landbau. Dies ergab, je nach LF des betreffenden Kreises einen unterschiedlichen, jedoch immer sehr kleinen, Prozentsatz.

Nachbarregionen ist³. Der Regressionskoeffizient ρ ist eine Maßzahl für die Wirkungsstärke der Nachbarschaftseffekte. Ein Wert ρ von 0,6 gibt also an, dass der Wert des betrachteten Kreises um 0,6% steigt, wenn sich die Werte der umgebenden Kreise im Mittel um 1% erhöhen. Mit ε wird der Fehlerterm gekennzeichnet (vgl. ANSELIN 1988, LE SAGE 1999).

3.2.2 Gemischtes Autoregressives Modell (SAR)

Das gemischte autoregressive Modell berücksichtigt außer der räumlichen Beziehung der zu untersuchenden Daten noch weitere erklärende Variablen. Das gemischte Autoregressive Modell hat die Form (vgl. ANSELIN 1988, LE SAGE 1999):

$$y = \rho Cy + X\beta + \varepsilon \tag{2}$$

Als neuer Term kommt mit $X\beta$ die Struktur des OLS-Modells zum einfachen autoregressiven Modell hinzu, y ist hier gleich dem Vektor der Merkmalswerte⁴.

Die Berechnungen mit den Modellen OLS, FAR und SAR wurden für Deutschland insgesamt und für die Regionen Süddeutschland, Norddeutschland und Ostdeutschland (vgl. Tabelle 4.1) durchgeführt um auch eventuellen regionalen Unterschieden Rechnung tragen zu können.

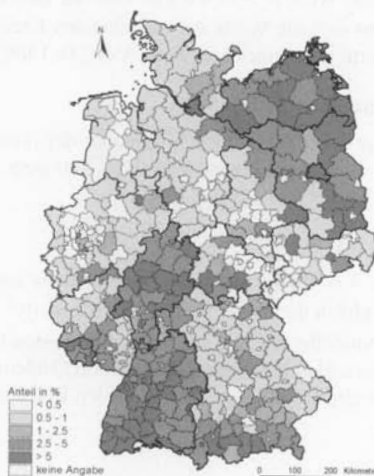
4 Ergebnisse

Durchschnittlich werden im Bundesgebiet im Jahr 1999 ca. 2,9% der landwirtschaftlich genutzten Fläche (LF) ökologisch bewirtschaftet, wobei die Spannweite von ca. 0,7% in Niedersachsen bis ca. 7% in Mecklenburg-Vorpommern reicht (nur Flächenstaaten) (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2001). Die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus in Deutschland lässt regionale Schwerpunkte erkennen. Vor allem in den Mittelgebirgslagen Hessens, dem Alpenvorland und dem Schwarzwald, in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg ist der flächenmäßige Anteil des ökologischen Landbaus an der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche sehr hoch (siehe Abbildung 1).

³ Mit dem Term ρCy wird die standardisierte Nachbarschaftsmatrix C mit dem Vektor der zu erklärenden Merkmalsabweichungen multipliziert. C 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 mit eingehen.)

⁴ Verwendete Software: MATLAB von The MathWorks; Syntax zur Berechnung der Autokorrelationen von LE SAGE (1999).

Abbildung 1 Flächenanteile des ökologischen Landbaus (in % der LF im Jahr 1999)



Quelle: eigene Darstellung nach Daten der Agrarstrukturerhebung 1999 (Statistischen Ämter des Bundes und der Länder 2001, Kartengrundlage ESRI data und maps).

Die Ergebnisse der Berechnungen mit den oben vorgestellten Modellen fallen für die betrachteten Regionen sehr unterschiedlich aus. So reicht das Bestimmtheitsmaß R^2 von 0,39 (bei OLS und SAR) in Süddeutschland bis zu 0,09 (OLS und SAR) für die gesamte Fläche Deutschlands. Die Berechnung der Modelle erfolgte in einem ersten Schritt mit allen erklärenden Variablen, in einem zweiten Schritt wurden nur noch die signifikanten Variablen aufgenommen. Die Ergebnisse dieser reduzierten Berechnungen für die verschiedenen Modelle und Regionen sind in Tabelle 1 ausführlich dargestellt. Die zu erklärende Variable war jeweils der Zehnerlogarithmus der ökologisch bewirtschafteten Fläche an der gesamten LF eines Kreises. Die Logarithmierung ist notwendig, um die Bedingung der Normverteilung zu erfüllen.

Tabelle 1 Ergebnisse der OLS-, SAR- und FAR Modelle für Deutschland insgesamt und die Regionen Nord-, Süd- und Ostdeutschland

| Bestimmungsfaktor | BRD ^a | | | OST ^b | | |
|---|-------------------|-------------|----------|------------------|------------|---------|
| | OLS | SAR | FAR | OLS | SAR | FAR |
| Bodenklimazahl (BKZ) | -0,01 *** | -0,007 *** | | -0,03 *** | -0,02 *** | |
| Grünlandanteil (in %) | n.s. | n.s. | | -0,01 * | -0,01 * | |
| Betriebsgröße (Hektar) | n.s. | n.s. | | n.s. | n.s. | |
| Theoretischer Förderabstand (in €) ^d | -0,001 *** | -0,0007 ** | | n.s. | n.s. | |
| Förderabstand Ackerland (€/Hektar) ^e | n.s. | n.s. | | n.s. | n.s. | |
| Förderabstand Grünland (€/Hektar) ^e | 0,0008 *** | n.s. | | n.s. | n.s. | |
| Naturschutzgebiet (an Kreisfläche in %) | n.s. | n.s. | | n.s. | n.s. | |
| Einkommen (DM pro Kopf und Jahr) ^f | 0,00003 *** | 0,00002 *** | | n.s. | n.s. | |
| Einwohner (Bevölkerungsdichte pro km ²) | -0,0001 *** | -0,0001 ** | | n.s. | n.s. | |
| adj. R ² | 0,09 | 0,09 | 0,18 | 0,14 | 0,14 | 0,07 |
| ρ | | 0,39 *** | 0,44 *** | | 0,1 n.s. | 0,26 * |
| Bestimmungsfaktor | NORD ^c | | | SÜD ^d | | |
| | OLS | SAR | FAR | OLS | SAR | FAR |
| Bodenklimazahl (BKZ) | n.s. | n.s. | | n.s. | n.s. | |
| Grünlandanteil (in %) | n.s. | n.s. | | 0,005 *** | 0,004 ** | |
| Betriebsgröße (Hektar) | n.s. | n.s. | | n.s. | n.s. | |
| Theoretischer Förderabstand (in €) ^d | n.s. | n.s. | | n.s. | n.s. | |
| Förderabstand Ackerland (€/Hektar) ^e | n.s. | n.s. | | n.s. | n.s. | |
| Förderabstand Grünland (€/Hektar) ^e | n.s. | n.s. | | -0,004 *** | -0,003 *** | |
| Naturschutzgebiet (an Kreisfläche in %) | n.s. | n.s. | | -0,007 ** | -0,008 ** | |
| Einkommen (DM pro Kopf und Jahr) ^f | 0,00007 *** | 0,00006 *** | | 0,00002 ** | 0,00002 ** | |
| Einwohner (Bevölkerungsdichte pro km ²) | n.s. | n.s. | | -0,0001 ** | -0,0001 ** | |
| adj. R ² | 0,09 | 0,10 | 0,09 | 0,38 | 0,39 | 0,22 |
| ρ | | 0,28 *** | 0,34 ** | | 0,20 * | 0,51*** |

* Signifikanzniveau 0,1 - ** Signifikanzniveau 0,05 - *** Signifikanzniveau 0,01 - n.s. nicht signifikant - a: ganzes Bundesgebiet (n = 439) - b: Berlin, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen (n = 112) - c: Bremen, Hamburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Schleswig-Holstein (n = 119) - d: Baden-Württemberg, Bayern, Hessen, Rheinland-Pfalz, Saarland (n = 208) - e: siehe Kapitel 3.1 - f: Einkommen der Bevölkerung

Quelle: eigene Berechnungen

Die Betrachtung der *natürlichen Standortfaktoren*, ausgedrückt durch die Bodenklimazahl, weist für Deutschland insgesamt einen signifikant negativen Zusammenhang auf. Das deutet darauf hin, dass eine geringere Standortgüte den Anteil des ökologischen Landbaus positiv beeinflusst.

Für den *betrieblichen Bestimmungsfaktor* durchschnittliche Betriebsgröße wurde weder für Deutschland insgesamt noch für die Regionen ein signifikanter Einfluss festgestellt. Somit kann nicht bestätigt werden, dass wegen des höheren Flächendurchschnitts ökologischer Betriebe, Ökolandbau eher in Regionen mit größeren Betrieben stattfindet. Der Einfluss des Grünlandanteils auf den ökologischen Landbau ist in Ostdeutschland signifikant negativ, jedoch in Süddeutschland signifikant positiv.

Bei den *sozio-politischen Bestimmungsfaktoren* wurden im Bezug auf die Förderung des ökologischen Landbaus drei verschiedene Parameter getestet. Der Parameter theoretischer Förderabstand ist nur für Deutschland insgesamt signifikant, mit einem überraschenderweise negativen Zusammenhang. Für das berechnete Modell bedeutet das, dass mit zunehmendem Abstand der ökologischen zur konventionellen Fördermöglichkeit innerhalb der Verordnung

(EWG) 2078/92, der Anteil des Ökolandbaus zurückgeht. Der Einfluss der Förderdifferenzen je Hektar Ackerland bzw. Grünland zwischen ökologischem und konventionellem Landbau innerhalb der Verordnung (EWG) 2078/92 ist nicht oder nur schwach signifikant.

Der erwartete positive Einfluss des Anteils von Naturschutzfläche im Kreis kann nicht bestätigt werden, für Süddeutschland wird sogar ein negativer Zusammenhang festgestellt.

Der *sozio-ökonomische Bestimmungsfaktor* Pro-Kopf-Einkommen der Bevölkerung als Index für die Kaufkraft ist sowohl für Deutschland insgesamt als auch in den drei Teilregionen positiv korreliert. Dagegen weist die Bevölkerungsdichte pro km² nur in Süddeutschland und in Deutschland insgesamt einen signifikant negativen Regressionskoeffizienten auf.

Der Koeffizient ρ der *Nachbarschaftseffekte* ist in den Modellen FAR und SAR (bis auf SAR in Ostdeutschland) für jede Region signifikant. Den Nachbarschaftseffekten scheint demnach, vor dem Hintergrund des verwendeten Datensatzes, einer großen Bedeutung zuzukommen. Gegenüber dem FAR-Modell nimmt der Parameter ρ im SAR-Modell ab, was auf die weiteren dort betrachteten Variablen zurückzuführen ist. Dabei ist zu bedenken, dass auch einige der erklärenden Variablen räumlich autokorreliert sind.

5 Diskussion

Die räumliche Verteilung des ökologischen Landbaus konnte durch die gewählten externen Bestimmungsfaktoren nur ansatzweise erklärt werden. Als wichtigster Faktor sind hier die Nachbarschaftseffekte zu nennen. Die Unterteilung Deutschlands in Regionen macht deutlich, dass die Einflussfaktoren unterschiedlich wirken können.

Für den Bestimmungsfaktor der Nachbarschaftseffekte konnte in der vorgestellten Untersuchung die Hypothese bestätigt werden, dass eine positive Wirkung auf den ökologischen Landbau besteht. Demnach sind die Nachbarregionen eine wichtige Einflussgröße auf den Anteil des ökologischen Landbaus in der Region.

Ein überraschendes Ergebnis ist der negative Zusammenhang zwischen Förderung und Verteilung des Ökolandbaus. Jedoch kann man dies nicht als Hinweis dafür ansehen, dass die Ausgleichszahlungen pro Hektar im ökologischen Landbau nicht fördernd auf den Sektor wirken. Dieses Ergebnis kann auch bedeuten, dass für die Untersuchung der Förderung nicht die richtigen Parameter betrachtet wurden, oder dass die Förderung pro Hektar alleine vielleicht nicht den Ausschlag gibt für einen hohen oder niedrigen Anteil von Ökolandbau in einem Bundesland. Es stehen für den Ökolandbau auch noch weitere Fördermaßnahmen zur Verfügung. Es ist ebenso denkbar, dass andere vom Land ausgehende Signale eine Rolle spielen. Es kann dies die Verlässlichkeit der Landesregierung bezüglich einer konsequenten Umsetzung und Weiterführung von Fördermaßnahmen sein oder auch das Vertrauen der Landwirte in rechtzeitige und vollständige Ausbezahlung der Fördermittel. Die für den Landwirt entscheidende Größe, der Nettonutzen bei Umstellung auf den ökologischen Landbau, ist regional zu stark differenziert, als dass er in dieser Analyse berücksichtigt werden konnte.

6 Zusammenfassung

Für den regional sehr unterschiedlich entwickelten ökologischen Landbau sind die Bestimmungsgründe seiner Verbreitung nicht eindeutig geklärt. Einige dieser Bestimmungsfaktoren wurden kurz vorgestellt und anhand der vorhandenen Literatur auf ihre Relevanz hinsichtlich des ökologischen Landbaus diskutiert. Anhand unterschiedlicher statistischer Modelle konnten die Faktoren auf ihre Wirkung und Signifikanz hin getestet werden. Dabei bleibt festzuhalten, dass den Nachbarschaftseffekten im ökologischen Landbau eine große Bedeutung zukommen scheint. Jedoch müssen weitere Analysen mit verändertem Blickwinkel durchgeführt werden, um die teilweise überraschenden Ergebnisse zu überprüfen.

Dank

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

Literatur

- ANSELIN, L. (1988): *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht.
- BACHINGER, J. (2002): Ökolandbau in Nordostdeutschland. In: Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.): *Forschungs-Report 1/2002*, S. 30-32.
- DABBERT, S. und J. BRAUN (1993): Auswirkungen des EG-Extensivierungsprogramms auf die Umstellung auf ökologischen Landbau in Baden-Württemberg. In: *Agrarwirtschaft* 42, Heft 2, S. 90-99.
- DOLL, H. (1999): Betriebliche Konzentration und räumliche Schwerpunktbildung in der Milchkuhhaltung. In: *Landbauforschung Völknerode*, Heft 4/1999, S. 200-223.
- 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.
- 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.
- HOLLENBERG, K., R. SIEBERT und H. KÄCHELE (1999): Determinanten für die Umstellungsbeurteilung 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.
- JAEP, A. (1986): Konventionelle und alternative Landbaumethoden im Vergleich. In: *Berichte über Landwirtschaft*, Band 64 Heft 1, S. 40-73.
- KIRNER, L. (2001): *Die Umstellung auf biologischen Landbau in Österreich*. Bundesanstalt für Agrarwirtschaft. Wien.
- 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.
- KRUGMAN, P. (1991): *Geography and Trade*, Leuven University Press.
- LATACZ-LOHMANN, G. RECKE und H. WOLFF (2001): Die Wettbewerbsfähigkeit des ökologischen Landbaus: Eine Analyse mit dem Konzept der Pfadabhängigkeit. In: *Agrarwirtschaft* 50 Heft 7, S. 433-438.
- LE SAGE, J. P. (1999): *Spatial Econometrics*. University of Toledo (<http://www.rri.wvu.edu/WebBook/LeSage/spatial/spatial.html> vom 04.02.2003).

- 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.
- RÄMISCH, G. (2000): Regionale Marktchancen für Produkte des Ökologischen Landbaus – dargestellt am Fallbeispiel Kloostergut Scheyern und Großraum Pfaffenhofen an der Ilm. Aachen.
- RANTZAU, R., B. FREYER und H. VOGTMANN (1990): Umstellung auf ökologischen Landbau. Münster-Hiltrup.
- SCHULZE PALS, L. (1994): Ökonomische Analyse der Umstellung auf ökologischen Landbau. Eine empirische Untersuchung des Umstellungsverlaufes im Rahmen des EG- Extensivierungs-Programms. Münster.
- SICK, W.D. (1985): Der alternativ-biologische Landbau als agrargeographische Innovation – am Beispiel des südlichen Oberrheingebietes. Tübinger geographische Studien, Heft 90, S. 255-266.
- STATISTISCHES BUNDESAMT (2001): Fachserie 3: Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Reihe 2.2.1: Betriebe mit ökologischem Landbau. Wiesbaden.
- STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2001): Statistik regional. Daten und Informationen. CD ROM.
- WEINSCHENCK, G. und W. HENRICHSMEYER (1966): Zur Theorie und Ermittlung des räumlichen Gleichgewichts der landwirtschaftlichen Produktion. In: Berichte über Landwirtschaft, Band 44, S. 201-242.
- WIEGAND, S. (1989): Absatz von Agrarprodukten aus kontrolliert ökologischer Erzeugung, Arbeitsbericht Nr. 6, Institut für Agrarpolitik und Marktforschung der Justus-Liebig-Universität Giessen.
- WIPPEL, P. (1997): Ökologische Agrarwirtschaft in Baden-Württemberg. Südwestdeutsche Schriften. Heft 23
- ZERGER, C. und G. HAAS (2003): Ökologischer Landbau und Agrarstruktur in Nordrhein-Westfalen. Analyse und Atlas. Berlin.
- ZMP (2002): Ökomarkt Jahrbuch 2002. Verkaufspreise im ökologischen Landbau. Materialien zur Berichterstattung, Band 40. Bonn.