

## Angebotsreaktionen im Anbau ökologisch erzeugter Kartoffeln

Zeller, H.<sup>1</sup>, Häring, A.M. und Utke, N.

*Keywords: supply analysis, Nerlovian model, organic potato production*

### Abstract

*Although the demand for organic products in Germany continues to increase, there is still a gap in supplied quantities. This issue is also valid for organic potatoes. The paper presents an estimate of the price elasticity of supply for organic potatoes in Germany using a Nerlovian model, where the output is a function of expected price, output in terms of area adjustment and further exogenous variables. The results indicate a short-run elasticity of 0.22, suggesting that organic potato farmers are highly unresponsive to price changes on a temporary basis. However, in the long-run farmers react highly responsive to price changes with an elasticity of 1.86. It shows that price incentives can be effective in promoting organic potato production, although complementary interventions such as area payments are probably necessary and have still to be taken into account.*

### Einleitung

Der Markt für ökologisch erzeugte Lebensmittel ist ein Wachstumsmarkt. Dies gilt auch für die Nachfrage ökologisch erzeugter Kartoffeln. Bio-Verarbeiter und Biohändler suchen nach regionalen Rohstoffen, es fehlen aber Landwirte, welche die Rohstoffe in gewünschter und nachgefragter Menge anbieten bzw. liefern können. (Bioland 2007). Am Beispiel ökologisch erzeugter Kartoffeln kann dieser Zusammenhang verdeutlicht werden. So wurden 2006 gemäß GfK-Haushaltspanel 11% mehr Biokartoffeln als im Vorjahr verkauft. Ein Grund dafür war u.a. die verstärkte Nachfrage nach Öko-Kartoffeln vom Lebensmitteleinzelhandel (Discounter). Ein Jahr später verringerte sich jedoch der Absatz um 25% im Vergleich zum Vorjahreszeitraum aufgrund des limitierten Angebots, so dass derzeit ca. 15% der Biokartoffeln importiert werden müssen (ZMP 2007).

In Deutschland werden zurzeit auf ca. 8500 ha Kartoffeln nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus mit einer Gesamtproduktion von 127.500 t angebaut (ZMP 2007). Damit stieg der Flächenanteil seit 1995 um durchschnittlich 6,5%/Jahr. Die Bedeutung des Kartoffelanbaus ist je nach Region und betrieblicher Ausrichtung unterschiedlich. Öko-Kartoffeln eignen sich gut zur Direktvermarktung sind aber auch wichtig für die Fruchtfolgegestaltung und Unkrautunterdrückung. Unterschiedliche Witterungseinflüsse führen jedoch immer wieder zu erheblichen Ertragschwankungen mit entsprechend variierenden Deckungsbeiträgen. Ausgehend von der Überlegung, dass für die Entscheidung über das Angebot ökologisch erzeugter Kartoffeln nicht aktuelle sondern erwartete Preise für Landwirte ausschlaggebend sein dürften, sollte die Erwartungsbildung und Anpassungsreaktionen auf Preisvariationen erfasst werden. Entsprechend ist das Ziel das Angebotsverhalten von Kartoffel anbauenden Öko-Landwirten zur Preisbildung darzustellen.

---

<sup>1</sup> Alle Fachhochschule Eberswalde, FB Agrarpolitik und Märkte, Friedrich-Ebert-Str 28, 16225 Eberswalde, Deutschland, [hzeller@fh-eberswalde.de](mailto:hzeller@fh-eberswalde.de), [ahaering@fh-eberswalde.de](mailto:ahaering@fh-eberswalde.de), [nutke@fh-eberswalde.de](mailto:nutke@fh-eberswalde.de)

### Methodische Vorgehensweise - Das Nerlove Modell

Zur Analyse von Angebotsreaktionen gibt es eine Vielzahl ökonomischer Ansätze, wobei das Nerlove-Modell der adaptiven Preiserwartung in empirischen Angebotsanalysen eines der gebräuchlichsten ist (Braulke 1982). Dabei handelt es sich um ein partielles Anpassungsmodell in dem die laufenden Werte exogener Variablen das geplante oder gewünschte Niveau der endogenen Variablen bis auf eine Zufallsvariable bzw. Störgröße determinieren.

Das Nerlove Modell kann in seiner einfachsten Form wie folgt definiert werden (Nerlove 1958):

$$A_t^* = \alpha + \beta P_{t-1} + U_t \quad (1)$$

$$A_t - A_{t-1} = \lambda(A_t^* - A_{t-1}) \quad (2)$$

mit:

$A_t^*$	= erwartete Anbaufläche zum Zeitpunkt $t$	
$A_t$	= derzeitige Anbaufläche	
$A_{t-1}$	= Anbaufläche zum Zeitpunkt $t-1$	
$P_{t-1}$	= Preis zum Zeitpunkt $t-1$	
$\lambda$	= Anpassungskoeffizient	$0 \leq \lambda \leq 1$

Durch Kombination der Gleichungen (1) und (2) erhält man:

$$A_t = (1 - \lambda)A_{t-1} + \delta P_{t-1} + \gamma \quad (3)$$

Mit:

$$\delta = \lambda\beta$$

$$\gamma = \lambda(\alpha + \mu)$$

Über diese Funktion wird zur Schätzung der langfristigen Angebotselastizität folgende Gleichung angewendet:

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_s / \lambda = \delta^* (P_{t-1} / A_t) \quad (4)$$

Mit:

$\varepsilon_1$	= langfristige Angebotselastizität
$\varepsilon_s$	= kurzfristige Angebotselastizität

Zur Schätzung des Modells wurden Zeitreihendaten auf nationaler Ebene für einen Untersuchungszeitraum von 1993–2007 verwendet. Bei der Ermittlung der Anbauflächen und Preise wurde auf Daten der ZMP (2007; 2008), Foster und Lampkin (1999) und Wendt et al. (1999) zurückgegriffen. Zwei fehlende Werte (Anbaufläche, Preis) wurden über Trendschätzung ermittelt. Die Zeitreihe für Preise wurde über den Verbraucherpreisindex für Deutschland (Basisjahr 2005) deflationiert. Für die Analyse wurden logarithmierte Werte der Bio-Kartoffelanbaufläche ( $A_t$ ), der Großhandelspreise ( $P_t$ ) und dem durchschnittlichen Jahresniederschlag ( $R_t$ ) verwendet.

## Ergebnisse

Zur Schätzung der Angebotsfunktion wurde auf eine Double-Log-Form, welche üblicherweise bei Elastizitätenberechnungen Anwendung findet, zurückgegriffen:

$$\ln A_t = \ln \alpha + \beta_1 \ln A_{t-1} + \beta_2 \ln P_{t-1} + \beta_3 \ln R_{t-1} + \varepsilon_t \quad (5)$$

Ergebnisse zur deskriptiven Statistik sind in Tabelle 1 dargestellt.

**Tabelle 1: Deskriptive Statistik**

	N	Minimum	Maximum	Sample Mean	Standard deviation
Anbaufläche [ha]	15	4015	8500	5807	1318
Preis [€/kg]	15	0,34	0,71	0,46	0,11

Resultate der ökonometrischen Schätzung der Parameter und die statistische Anpassungsgüte für das Nerlove-Modell sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

**Tabelle 2: Ergebnisse der OLS-Schätzung**

Independent Variables	Estimated Parameters ( $\beta$ )	t-test Values		
Constant	1,083	0,848	F-Statistics	45,050
$\ln A_{t-1}$	0,880	8,522*	DW	2,177
$\ln P_{t-1}$	0,224	2,434*	Durbin h-Test	-1,36
$\ln R_{t-1}$	0,032	0,268	$\lambda$	0,12
$R^2$	0,944			

\* signifikant für  $P < 0,05$

Der ausgewiesene Wert des Bestimmtheitsmaßes ( $R^2$ ) deutet mit 94,4% auf eine gute Anpassungsgüte hin. Da in Gleichung (5) die abhängige Variable der Gleichung zeitverzögert ( $A_{t-1}$ ) als erklärende Variable vorkommt ist der DW Test in diesem Fall nicht adäquat. Deshalb wurde der Durbin-h-Test angewendet, bei dem auf Autokorrelation 1.Ordnung getestet wird. Der kritische Wert für einen einseitigen Test auf dem 5% Niveau liegt bei  $\pm 1,645$ . Mit einem Wert von -1,36 kann die Hypothese eines autokorrelierten Störterms verworfen werden.

Die Vorzeichen der geschätzten Parameter entsprechen den theoretischen Überlegungen. Die Parameter für  $\ln A_{t-1}$  und  $\ln P_{t-1}$  weisen Werte auf, die mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von unter 5% gesichert sind. Die durchschnittliche Jahresniederschlagsmenge hat keinen signifikanten Einfluss auf das Angebot, da generell im Kartoffelanbau nicht die Niederschlagsmenge sondern die Niederschlagsverteilung ausschlaggebend ist.

Der Anpassungskoeffizient  $\lambda$  verdeutlicht mit einem Wert von 0,12 das Flächenanpassungsprozesse im Bio-Kartoffelanbau langsam verlaufen und deutlich länger als ein

Jahr benötigen. Analog dazu bewegt sich die kurzfristige Angebotselastizität  $\varepsilon_s$  mit einem Wert von 0,224 im unelastischen Bereich. Somit würde eine Erhöhung der Preise um 10% zu einer Flächenausdehnung von 2,2% und einer entsprechend schwachen Angebotsreaktion führen. Für die langfristige Angebotselastizität  $\varepsilon_1$  wurde erwartungsgemäß ein elastischer Wert von 1,86 berechnet. Dies bedeutet, dass bei langfristiger Betrachtungsweise erhebliche Umstellungspotentiale bestehen.

### Schlussfolgerungen

Generell handelt es sich beim Kartoffelanbau um ein Anbauverfahren, welches sowohl im konventionellen als auch im ökologischen Landbau in zunehmendem Maße von spezialisierten Betrieben mit größeren Anbauflächen betrieben wird. Die Produktionstechnik ist in einem hohen Maß an Spezialmaschinen gebunden. Kurzfristige Angebotsreaktionen sind deshalb nicht zu erwarten. Der geringe Wert der kurzfristigen Elastizität und der hohe Wert für die langfristige Angebotselastizität bestätigen diesen Zusammenhang, d.h. das Angebot kann nur mit Zeitverzögerung unter Einbeziehung von Umstellungszeiten, die deutlich über 2 Jahre hinausgehen auf den Nachfrageboom reagieren.

Neben Preissignalen sind jedoch noch weitere Einflussgrößen auf Anbauentscheidungen zu erwarten, wie beispielsweise die Ausgestaltung der Flächenprämien für die Umstellung und Beibehaltung des Ökolandbaus, oder mögliche Wirkungen beim Einstieg von Discountern durch größere Abnahmeverträge mit Erzeugergemeinschaften.

### Literatur

- Bioland (2007): Bioland – Fachmagazin für den ökologischen Landbau. 10/2007, S. 6.
- Braulke, M. (1982): A Note on the Nerlove Model of Agricultural Supply Response. *International Economic Review* 23(1): 241-246.
- Foster, C., Lampkin, N. (1999): European organic production statistics 1993-1996. *Organic Farming in Europe: Economics and Policy*, Vol. 3, Universität Hohenheim, Stuttgart, 67 S.
- Nerlove, M. and W. Adison (1958): Statistical Estimation of Long-Run Elasticities of Supply and Demand. *Journal of Farm Economics* 40(4): 861-880.
- Reimer, C. (2004): Betriebszweig Kartoffelbau. In Redelberger, H. (Hrsg.): *Management-Handbuch für die ökologische Landwirtschaft. Verfahren-Kostenrechnungen-Baulösungen*. KTBL-Schrift 426, Darmstadt, S. 112-129.
- Wendt, H., Di Leo, M.Ch., Jürgensen, M., Willhöft, C. (1999): Der Markt für ökologische Produkte in Deutschland und ausgewählten europäischen Ländern. *Schriftenreihe des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Reihe A: Angewandte Wissenschaft Heft 481*.
- Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle (2007): ZMP-Marktbilanz Kartoffeln 2007. ZMP, Bonn.
- Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle (2008): Strukturdaten zum ökologischen Landbau in Europa <http://www.zmp.de/oekomarkt/Marktdatenbank/downloads/WEB2D.xls>, Abruf (25.08.08).