

Technische Effizienz von Ökobetrieben in der Schweiz und in Süddeutschland

S. Lakner¹

Abstract - Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit der technischen Effizienz von ökologisch wirtschaftenden Betrieben in Süddeutschland (BY & BW) und der Schweiz. Es wird das Model der Stochastic Metafrontier angewandt. Für die Schätzung werden Buchführungsdaten von 210 Öko-Betriebe aus Baden-Württemberg und Bayern sowie 260 Schweizer Öko-Betrieben verwendet. Statistische Tests rechtfertigen die Wahl des Modells. Innerhalb der Gruppen-SFA erzielen die deutschen Betriebe höhere Effizienzwerte als die Schweizer Betriebe. Die Ergebnisse deuten auch darauf hin, dass die Schweizer Betriebe sich gut an die besonderen agrarpolitischen sowie naturräumlichen Gegebenheiten angepasst haben.

EINLEITUNG

Die Landwirtschaft in der Schweiz steht seit einigen Jahren unter einem erhöhten Wettbewerbsdruck. So konnte die Schweiz ihre Exporte nach Deutschland in den letzten 20 Jahren nur moderat ausbauen, während andere neue EU-Staaten (z.B. Österreich) ihren Anteil am deutschen Markt stärker ausgebaut haben (Abbildung 1):

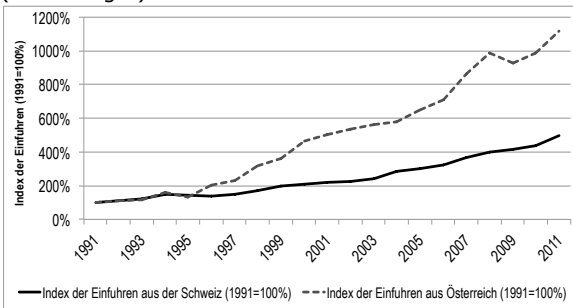


Abbildung 1: Ausfuhren von Ernährungswirtschaftlichen Gütern aus Österreich und der Schweiz nach Deutschland 1991-2011 (Quelle: eigene Berechnung nach Daten des Stat. Jahrbuch Landwirtschaft, div. Jg.)

Sieht man von Wechselkurseffekten ab, leitet sich daraus die Frage nach der Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Landwirtschaft ab (vgl. SCHMID 2009). Produkte des Ökolandbaus erscheinen als Exportgüter der Ernährungswirtschaft besonders relevant, da der Ökolandbau von vielen Verbrauchern als qualitative hochwertig wahrgenommen werden (KILCHER et al. 2011) und viele Schweizer Unternehmen für Ihre Exporte eher eine Qualitätsstrategie verfolgen.

Der Ökomarkt ist in den letzten 10 Jahren sowohl in Deutschland als auch in der Schweiz stark gewachsen. In absoluten Zahlen ist der deutsche Biomarkt der zweitgrößte Markt weltweit. Bei den Pro-Kopf-Ausgaben für ökologische Lebensmittel liegt Deutschland mit 84 €/Person u. Jahr nur auf Platz 7, während die Schweiz mit 177 €/Person u. Jahr führend ist (WILLER et al. 2013: 227). Lt. AMI (2011: 43) erscheint Schweizer Bio-Käse für den deutschen Markt besonders interessant, allerdings gehen die Autoren der Studie für die Zukunft nicht von starken Zuwächsen bei den Bio-Exporten aus der Schweiz aus. Insofern stellt sich die Frage, warum dieses Exportpotenzial nicht realisiert werden kann. Ziel des vorliegenden Beitrags ist es daher, die Wettbewerbsfähigkeit von Ökobetrieben in Schweiz mit Hilfe einer stochastischen Metafrontier zu untersuchen. Als Vergleichsgruppe werden Öko-Betriebe aus Bayern und Baden-Württemberg in die Analyse mit einbezogen.

METHODE UND DATENSATZ

Die Wettbewerbsfähigkeit soll mit Hilfe eines stochastischen Frontier-Modell geschätzt werden. Es ist jedoch fraglich, ob es theoretisch zu rechtfertigen ist, Betriebe in beiden Ländern mit einer gemeinsamen Produktionsfunktion zu schätzen. Als Lösung dieses Problems hat sich in den letzten Jahren die Methode der stochastischen Metafrontier etabliert (BATTESE et al. 2004), mit deren Hilfe zunächst gruppenspezifische Funktionen geschätzt werden. In einem zweiten Schritt wird eine gemeinsame Metafrontier mit Hilfe lineare Optimierung gewonnen. Das Modell der gruppenspezifischen stochastischen Frontier ist wie folgt definiert (BATTESE et al. 2004):

$$y_{it}^* = f(x_{jit}; \beta_{jit}) * \exp\{v_{it} - u_{it}\} \quad (1)$$

mit y als Output der Landwirtschaft und Paralandwirtschaft der Betriebe i in den Jahren $t = \{03/04, 04/05 \text{ und } 05/06\}$, den $j = 1, 2, \dots, 4$ Inputs bestehend aus Vorleistungen, Kapital, Arbeit und Boden sowie dem Parameter β , der geschätzt wird. Der Fehlerterm ist zusammengesetzt aus dem Zufallsterm $v_i \sim iid N(0, \sigma_v^2)$, der zufällige Effekte beschreibt, und dem Ineffizienzterm $u_i \sim iid N^+(0, \sigma_u^2)$, der den Abstand des Betriebs zum maximal möglichen Output schätzt. Als funktionale Form für $f(*)$ wird von einer Translog-Funktion ausgegangen. Technische Effizienz ist wie folgt definiert.

$$TE^* = \frac{y_{ij}}{y_{ij}^{max}} = \frac{f(x_{jit}; \beta_{jit}) * \exp\{v_i - u_i\}}{f(x_{jit}; \beta_{jit}) * \exp\{v_i\}} = e^{-u_{it}} \quad (2)$$

¹ Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Georg-August Universität Göttingen, Platz der Göttinger Sieben 5, 37073 Göttingen, Kontakt: slakner@qwdg.de
Überarbeitete Version des Beitrags, September 2013

Die Frontier für die * Gruppen der Betriebe in der Schweiz und Süddeutschland wird getrennt geschätzt. Heteroskedastizität wird im Modell berücksichtigt. Mit Hilfe eines Optimierungsprozesses wird eine deterministische Metafrontier gewonnen. Es werden zwei Varianten der Metafrontier mit der Minimierung der absoluten Input-Abweichungen (3) und der quadrierten Input-Abweichungen (4) gewonnen (BATTESE et al. 2005: 96):

$$\min L = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T |(\ln f(x_{it}\beta^*) - \ln f(x_{it}\hat{\beta}_j))| \quad (3)$$

$$\min L^{**} = \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (x_{it}\beta^* - x_{it}\hat{\beta}_j)^2 \quad (4)$$

Die betriebsspezifischen Effizienzwerte für die Distanz zur Metafrontier sind wie folgt definiert (5)

$$TE_{it} = TE_{it}^* \times TGR_{it} \quad (5)$$

als Produkt von TE* (gruppenspezifische Effizienz) und dem Technology Gap Ratio (TGR), das das Output-Potenzial der Gruppe im Verhältnis zur Metafrontier beschreibt. Die SFA wird mit Hilfe des Paketes sfamb für OxMetrics (BRÜMMER 2001) geschätzt, die Standardfehler der Metafrontier werden mit Hilfe von 5000-fachem Bootstrapping ermittelt.

DATENSATZ

Der Datensatz besteht aus Buchführungsdaten von 210 Öko-Betriebe aus Bayern und Baden-Württemberg sowie 260 Schweizer Öko-Betrieben. Die Buchführungsdaten wurden im Vorfeld der Untersuchung in Kooperation mit dem *Agroscope Tänikon* (Schweiz) vereinheitlicht². Bei den Schweizer Betrieben wurden die Erträge und Leistungen der Paralandwirtschaft berücksichtigt, in Deutschland wurde versucht vergleichbare Positionen aus der Buchführung zu gewinnen. Es handelt sich um ein balanciertes Panels mit Beobachtung der Jahre 2003-2005. Basisjahr der Deflationierung ist 2000

ERGEBNIS UND DISKUSSION

Die Tabelle 1 stellt die Tests zur Modellauswahl dar:

Tabelle 1: Hypothesentests zum SFA-Modell

Nullhypothese	*	Test-Wert	Krit. Wert	Ergebnis
H ¹ : Keine Ineffizienz	D	103,42**	3,84	abgelehnt
	CH	71,20**		
H ² : Cobb-Douglas Funktion	D	115,78**	25,00	abgelehnt
	CH	34,03**		
H ³ : Lineare Homogenität	D	20,11**	11,07	abgelehnt
	CH	12,97*		
H ⁴ : LLR Test für gem. Technologie	-	363,75**	41,34	abgelehnt

Quelle: eigene Berechnung

Die Tests zeigen, dass der gewählte Modellansatz der Stochastischen Metafrontier statistisch gerechtfertigt ist. Interessant erscheint, dass sowohl die Schweizer bei konstanten Skalenerträgen wirtschaften, während die deutschen Betriebe im Durchschnitt bei leicht steigenden Skalenerträgen arbeiten.

Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse der gruppenspezifischen Frontier:

² Der Autor bedankt sich für die gute Zusammenarbeit mit Daniel Hoop und Dierk Schmid vom Agroscope in Tänikon, Schweiz.

Table 1. geschätzte Parameter der gruppenspezifischen SFA-Modelle und der Metafrontier

Parameter	Schweiz	BY & BW	Metafrontier 1 & 2	
	Koef.	Koef.	Koef.	Koef.
β_0	0,1979***	0,2167***	0,2573***	0,2590***
β_1 Vorleistungen	0,5579***	0,5744***	0,5314***	0,5086***
β_2 Kapital	0,3683***	0,1862***	0,3220***	0,3387***
β_3 Arbeit	0,1564***	0,3194***	0,1961***	0,1982***
β_4 Nutzfläche	-0,0288	-0,0812*	0,0399	0,0286
β_5 (Trend)	0,0256	0,0242	0,0330*	0,0333*
β_{11}	0,1371*	0,2468***	0,4293***	0,3592***
β_{22}	0,3266***	0,2003***	0,3595***	0,3538***
β_{33}	-0,1589	-0,0532	0,2968	0,2089
β_{44}	0,2034***	-0,2924***	0,0043	0,0169
β_{11}	-0,0163	-0,0103	-0,0109	-0,0050
β_{12}	0,0351	-0,1400***	-0,1326**	-0,1116*
β_{13}	0,1408	-0,1088	-0,1142	-0,0568
β_{14}	-0,2108***	0,0570	-0,1281	-0,1402*
β_{11}	0,0346	0,0074	0,0267	0,0260
β_{23}	-0,1744*	-0,0646	-0,1297	-0,1391
β_{24}	-0,0394	-0,0934**	0,0537	0,0529
β_{21}	-0,0199	-0,0132	-0,0237	-0,0234
β_{34}	0,0585	0,1097	-0,0204	-0,0157
β_{31}	-0,0320	-0,0165	-0,0257	-0,0137
β_{41}	0,0100	0,0044	0,0074	0,0054

Quelle: eigene Berechnung

Es zeigt sich, dass in der Schweiz höhere Elastizitäten beim Kapital hat, während die Elastizität bei Arbeit in Deutschland höher ist. Die deutet auf eine höheren Kapitalintensität in der Schweiz hin, auf die bereits SCHMID (2009) hinweist. Die negative Elastizität (bei alpha = 10%) für Fläche in Deutschland überrascht und kann ggf. mit nicht vollständig funktionierenden Bodenmärkten erklärt werden.

Innerhalb der Gruppen-SFA erzielen die deutschen Betriebe höhere Effizienzwerte als die Schweizer Betriebe, was mit bisherigen Forschungsergebnissen übereinstimmt (SCHMID 2009). Die Unterschiede sind bei Berücksichtigung von Paralandwirtschaft geringer als ohne Paralandwirtschaft. Dies könnte darauf hindeuten, dass sich die Schweizer Betriebe stärker an das in der Schweiz seit Mitte der 1990er Jahren verfolgte agrarpolitische Leitbild des „multifunktionalen Betriebs“ angepasst haben, während die deutschen Betriebe stärker auf die reine landwirtschaftlichen Produktion ausgerichtet sind.

LITERATUR:

- AMI (2011): Analyse der Entwicklung des ausländischen Angebots bei Bioprodukten mit Relevanz für den deutschen Biomarkt. Bericht 09OE065 des Bundesprogramms Ökolandbau, AMI mbH, Bonn
- Battese, G.E., D.S.P. Rao, & C.J. O'Donnell (2004): A Meta-frontier Production Function for Estimation of Technical Efficiencies and Technology Gaps for Firms Operating Under Different Technologies, *J Prod Anal.*, 21, 91-103
- Brümmer, B. (2001): Stochastic Frontier Analysis using SFAMB for Ox, Handbuch, Universität Kiel
- Kilcher, L., H. Willer, B. Huber, C. Frieden, R. Schmutz & O. Schmid (2011): The Organic Market in Europe (3.A.), May 2011, Studie für SIPPO, Zürich und FiBL, Frick.
- Schmied, D. (2009): Schweiz - Baden-Württemberg - Ein Produktivitätsvergleich, *Agrarforschung* 16 (4): 118-123
- Statistisches Bundesamt (div. Jg.) Statistisches Jahrbuch Landwirtschaft, Wiesbaden (JG: 2000, 04, 08, 12).
- Willer, H., J. Lernooud & L. Kilcher (2013): The World of Organic Agriculture Statistics and Emerging Trends 2013, FiBL, Frick und IFOAM, Bonn