

Produktivitätsvergleich Schweiz-Deutschland: ein DEA-basierter Metafrontier-Ansatz

D. Hoop, P. Jan und D. Schmid¹

Abstract - Im internationalen Vergleich weist die Schweizer Landwirtschaft eine tiefe Wettbewerbsfähigkeit auf. Anhand einer DEA-basierten und länderübergreifenden Metafrontier-Analyse wird am Beispiel von schweizerischen und deutschen Bio-Betrieben untersucht, ob sich die Produktionsfunktionen zwischen den Ländern unterscheiden. Die Analysen zeigen, dass sich die effizientesten Betriebe mehrheitlich in Deutschland befinden und die Schweizer Betriebe aufgrund ihrer kleineren Betriebsgrösse weniger effizient sind. Gleichzeitig können die besten Schweizer Betriebe mit ihren deutschen Nachbarn mithalten.

EINFÜHRUNG

Die Schweizer Landwirtschaft zeichnet sich im internationalen Vergleich durch einen hohen Agrarschutz und eine hohe Einkommensunterstützung aus (OECD, 2012). Auch wenn die Wettbewerbsfähigkeit des Schweizer Agrarsektors im Vergleich zu den benachbarten europäischen Ländern nie systematisch (d.h. für alle Agrargüter) quantifiziert worden ist, gibt es mehrere Analysen, die belegen, dass der Unterschied für einzelne landwirtschaftliche Produkte beträchtlich ist. Die Vollkosten² der Milchproduktion von spezialisierten Milchviehbetrieben sind in der Schweiz beispielsweise rund doppelt so hoch wie in Österreich (Hemme, 2011). Angesichts einer möglichen weiteren Markttöffnung ist die Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Schweizer Landwirtschaft ein zentrales Ziel der Schweizer Agrarpolitik (BLW, 2010).

Während ein Teil der geringeren Wettbewerbsfähigkeit auf das teure Kostenumfeld der Schweiz und die damit verbundenen höheren Preise der Produktionsfaktoren zurückzuführen ist, ist ein anderer Teil der tieferen Produktivität der Schweizer Betriebe zuzuschreiben (Schmid, 2009; Jan et al., 2012). Um das Ausmass des Produktivitätsrückstands der Schweizer Landwirtschaft und die dahinterstehenden Ursachen besser verstehen zu können, ist ein Produktivitätsquervergleich mit dem europäischen Ausland auf einzelbetrieblicher Ebene unentbehrlich. In der vorliegenden Arbeit führen wir am Beispiel der Bio-Betriebe einen solchen Vergleich mit Deutschland anhand eines Metafrontier-Ansatzes durch.

METHODEN

Die Produktivitätsanalyse erfolgt anhand eines Benchmarking-Ansatzes. Die technische Effizienz eines Betriebes wird quantifiziert, indem die Produktivität des Betriebes mit der Produktivität der besten Betriebe in der Stichprobe verglichen wird, welche ihrerseits auf der Produktionsfunktion (Englisch: Frontier) liegen. Die input-orientierte technische Effizienz eines Betriebes ist definiert als das Verhältnis zwischen dem minimal möglichen Input und dem beobachteten Input bei gleichbleibendem Output (Farrell, 1957).

Die technische Effizienz – auch CRS (Constant Returns to Scale) Effizienz genannt – setzt sich aus der reinen technischen Effizienz – auch VRS (Variable Returns to Scale) Effizienz genannt – und der Skaleneffizienz zusammen. In der vorliegenden Arbeit wird sie anhand des nicht-parametrischen Data Envelopment Analysis (DEA) Ansatzes gemessen. Dabei wird das CCR Modell (Charnes et al., 1978) resp. BCC Modell (Banker et al., 1984) angewendet, um die technische resp. reine technische Effizienz zu quantifizieren.

Der Produktivitätsunterschied zwischen den Ländern wird anhand eines Metafrontier-Frameworks (siehe O'Donnell et al., 2008) analysiert. In einem ersten Schritt wird die Effizienz jedes Betriebs in Relation zur Frontier des eigenen Landes gemessen. In einem zweiten Schritt erfolgt die Effizienzmessung relativ zu einer für die zwei Länder gemeinsamen Frontier (sogenannten Metafrontier). Auf der Basis dieser zwei Messungen wird das „metatechnology ratio“ (MTR, oder auch „technology gap ratio“) als das Verhältnis zwischen der technischen Effizienz in Bezug zur Landesfrontier und der technischen Effizienz in Bezug zur Metafrontier berechnet. Je näher diese Kennzahl bei eins liegt, desto kleiner ist der Unterschied zwischen Landes- und Metafrontier.

DATEN

Die Analyse basiert auf einzelbetrieblichen Daten des schweizerischen und deutschen Informationsnetzes landwirtschaftlicher Buchführungen und bezieht sich auf die Buchhaltungsjahre 2003 bis 2005. Die schweizerische bzw. deutsche Stichprobe umfasst 281 bzw. 211 Betriebe (balanced panel).

Da es sich bei der technischen Effizienz um eine physische Produktivität handelt, ist es bei Produktivitätsvergleichen zwischen Ländern unabdingbar, die sowohl bei den Outputs als auch bei den Inputs existierenden Preisunterschiede zu korrigieren. Wie

¹ Daniel Hoop, Pierrick Jan und Dierk Schmid arbeiten als wissenschaftliche Mitarbeiter in der Forschungsgruppe Betriebswirtschaft der Forschungsanstalt Agroscope-Reckenholz Tänikon ART, Tänikon 1, 8356 Ettenhausen, Schweiz (daniel.hoop@agroscope.admin.ch; pierrick.jan@agroscope.admin.ch; dierk.schmid@agroscope.admin.ch).

² gemäss dem International Farm Comparison Network

von Pilat und Prasada Rado (1996) argumentiert, sind die offiziellen Wechselkurse nicht geeignet, um solche Korrekturen vorzunehmen, da sie nicht die realen Preisunterschiede zwischen Ländern widerspiegeln. Zwecks Vergleichbarkeit zwischen den Ländern wurden die monetär verbuchten Buchhaltungskennzahlen, welche in die Berechnung der Input- und Outputs einfließen, erst mit landesspezifischen Indices auf das Jahr 2000 deflationiert, um darauf folgend die Schweizer Buchhaltungspositionen mit speziell dafür entwickelten Preisindices an deutsche Preisverhältnisse des Jahres 2000 anzupassen. Die Definition der Inputs und Outputs³ orientiert sich an Jan et al. (2012), berücksichtigt jedoch keine Direktzahlungen, da die Direktzahlungssysteme zwischen den Ländern nicht vergleichbar sind.

RESULTATE

Die Analysen zeigen, dass, unter der Annahme von konstanten Skalenerträgen (CRS), Schweizer Bio-Betriebe im Durchschnitt deutlich ineffizienter wirtschaften als deutsche Bio-Betriebe. Dies gilt sowohl unter den jeweiligen landeseigenen Frontiers, als auch unter einer länderübergreifenden Meta-Frontier (Tabelle 1). Auch das MTR der Schweizer Betriebe ist signifikant tiefer, als das MTR der deutschen Betriebe.

Die betriebsgrößenunabhängige, reine technische Effizienz der Schweizer Betriebe ist nur in wenigen Fällen signifikant niedriger als diejenige der deutschen Betriebe. Jedoch ist das MTR der Schweizer Betriebe, wie auch schon unter der Annahme von CRS, in allen Jahren signifikant tiefer, als das der deutschen Betriebe.

Tabelle 1. Technische Effizienzen und Meta Technology Ratios^a unter der Annahme von CRS und VRS (%).

CRS			
Deutschland	2003	2004	2005
TE _{Landesfrontier}	*** ^b 60.5	*** 64.7	*** 65.0
TE _{Metafrontier}	*** 52.6	*** 62.1	*** 62.4
MTR	*** 87.1	*** 96.0	*** 96.0
Schweiz			
TE _{Landesfrontier}	45.2	56.1	54.6
TE _{Metafrontier}	35.4	50.7	50.3
MTR	78.3	90.3	92.2
VRS			
Deutschland	2003	2004	2005
TE _{Landesfrontier}	71.7	** 74.0	74.5
TE _{Metafrontier}	66.2	71.9	** 72.4
MTR	*** 92.4	*** 97.2	*** 97.2
Schweiz			
TE _{Landesfrontier}	72.5	79.2	74.5
TE _{Metafrontier}	65.4	70.7	68.8
MTR	90.3	89.3	92.3

^aGeometrische Mittelwerte

^bSignifikanter Unterschied zu Schweizer Betrieben laut Wilcoxon-Rangsummentest. ***, **, * entspricht einem P-Wert kleiner als 0.001, 0.01 bzw. 0.05.

DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die Ergebnisse unter der Annahme von CRS zeigen, dass deutsche Betriebe die ihnen zur Verfügung stehenden, länderspezifischen wie auch die theoretischen, länderübergreifenden Produktionsmöglichkeiten unter einer Meta-Frontier im Mittel besser ausschöpfen als Schweizer Betriebe. Das signifikant

höhere MTR der deutschen Betriebe spricht ausserdem dafür, dass die gemeinsame Meta-Frontier hauptsächlich von deutschen Betrieben gebildet wird.

Die Ergebnisse der VRS-Analyse machen deutlich, dass der Nachteil der Schweizer Betriebe vor allem aus der Betriebsgrösse resultiert, da die reine technische Effizienz der Schweizer Betriebe kaum unter derjenigen der deutschen Betriebe liegt. Dass, wie auch schon unter der Annahme von CRS, das mittlere MTR der deutschen Betriebe in allen 3 Jahren deutlich unter 100 % liegt, zeigt darüber hinaus, dass durchaus auch Schweizer Betriebe einen Teil zur Meta-Frontier beitragen und folglich die deutsche Produktionstechnologie nicht per se überlegen ist. Weitere Studien sind nötig, um den Einfluss der Direktzahlungen, der Preisanpassungen, der Zusammensetzung des Outputs, und der klimatischen Einflüsse auf die Effizienzscores zu untersuchen und darauf folgend die Eigenschaften der effizientesten Betriebe detailliert zu analysieren, damit andere Betriebe von diesen lernen können.

LITERATUR

BLW (Bundesamt für Landwirtschaft) (2010). Land- und Ernährungswirtschaft 2025. Diskussionspapier des Bundesamtes für Landwirtschaft zur strategischen Ausrichtung der Agrarpolitik, 52 S. Bern: Bundesamt für Landwirtschaft.

Banker, R.D., Charnes, A. und Cooper, W.W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science* 30: 1078-1092.

Charnes, A., Cooper, W.W. und Rhodes, E. (1978). Measuring efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research* 2: 429-444.

Farrell, M.J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society, Series A* 120 (III): 253-281.

Hemme T. (Hrsg.) (2011). IFCN Dairy Report 2011. Kiel: International Farm Comparison Network, IFCN Dairy Research Centre.

Jan, P., Lips, M. und Dumondel, D. (2012). Total factor productivity change of Swiss dairy farms in the mountain region in the period 1999 to 2008. *Review of Agricultural and Environmental Studies* 93(3): 273-298.

OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) (2012). Agricultural policy monitoring and evaluation 2012. OECD countries, 288 p. Paris: OECD (Ed.).

O'Donnell, C.J., Prasada Rao, D.S. und Battese, G.E. (2008). Metafrontier frameworks for the study of firm-level efficiencies and technology ratios. *Empirical Economics* 34: 231-255.

Pilat, D. und Prasada Rao, D.S. (1996). Multilateral comparison of output, productivity and purchasing power parities in manufacturing. *Review of Income and Wealth* 42(2): 113-130.

Schmid, D. (2009). Schweiz-Baden-Württemberg: ein Produktivitätsvergleich. *Agrarforschung* 16(4): 118-123.

³ vier Inputs: Arbeitskräfte, Betriebsfläche, Kapital, Vorleistungen
zwei Outputs: Rohleistung aus Landwirtschaft und Paralandwirtschaft