AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
http://ageconsearch.umn.edu
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V.

Brodersen, C. M.; Thiele, H.: Effizienzunterschiede in der landwirtschaftlichen Produktion, eine nicht-parametrische Analyse für Deutschland. In: von Alvensleben, R.; Koester, U.; Langbehn, C.: Wettbewerbsfähigkeit und Unternehmertum in der Land- und Ernährungswirtschaft. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Band 36, Münster-Hiltrup: Landwirtschaftsverlag (2000), S.169-177.

Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V., Bd. 36, 2000, S. 169-177

EFFIZIENZUNTERSCHIEDE IN DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN PRODUKTION, EINE NICHT-PARAMETRISCHE ANALYSE FÜR DEUTSCHLAND

von

C. M. BRODERSEN und H. THIELE*

1 Einleitung

Deutschland ist gekennzeichnet durch eine sehr vielfältige landwirtschaftliche Struktur. Zum einen bestehen sehr unterschiedliche Betriebsgrößen gemessen in ha LF von durchschnittlich16 ha in Baden-Württemberg bis zu 256 ha in Mecklenburg-Vorpommern. Zum anderen ist die sehr unterschiedliche Intensität der Produktion zu beobachten. Dies spiegelt sich in zahlreichen Kennzahlen wider, z.B. in den Viehbesatzzahlen (von 23 VE/100ha LF bis 216 VE/ 100 ha LF). Die Frage nach der Effizienz dieser verschiedenen landwirtschaftlichen Betriebe beschäftigt Forschung und Praxis seit langer Zeit. Zahlreiche Untersuchungen sind hierzu mit verschiedensten Methoden durchgeführt worden (vgl. hierzu RÖDERS 1995, BRÜMMER und LOY 1997, MATHJIS/SWINNEN 1997). Aus den Effizienzergebnissen können Hinweise über die bisherigen Rahmenbedingungen für spezifische Betriebsformen und damit Argumente für die Agrarpolitik und Gesamtwirtschaft abgeleitet werden. Auch kann die Debatte um optimale Betriebsgrößen oder über die Frage nach den Vor und Nachteilen von Familienbetrieben mit differenzierten empirischen Ergebnissen unterstützt werden. Landwirte wiederum können anderseits die Effizienzergebnisse als *benchmark* betrachten, an dem sie sich orientieren können, um langfristig wettbewerbsfähiger zu sein. Einzelne Rentabilitätszahlen wie der Gewinn/AK oder Gewinn/ha sagen allein noch nichts über die effiziente Verwendung der Faktoren in der Landwirtschaft aus. Ferner lassen sie keine weiteren Rückschlüsse über mögliche Ursachen von Ineffizienzen zu. In unserer Untersuchung wird deshalb eine nicht-parametrische Effizienzanalyse durchgeführt, die mehrere Variablen simultan berücksichtigt. Die dazu eingesetzte Data Envelopment Analysis (DEA) zeigt dabei einige Vorteile gegenüber parametrischen Ansätzen. Mit der DEA können verschiedene Maßeinheiten sowie multiple In- und Outputs gleichzeitig betrachtet werden. Bisherige Effizienzvergleiche deutscher Agrarunternehmen mittels parametrischer und nichtparametrischer Methoden bezogen sich entweder auf spezielle Betriebsformen (Marktfrucht vgl. RÖDERS, 1995, Marktfrucht/Futterbau, vgl. CZASCH et al., 1999), ausgewählte Bundesländer (Schleswig-Holstein, vgl. BRÜMMER/ LOY, 1997; Sachsen, vgl. THIELE/BRODERSEN, 1997; Brandenburg, vgl. CZASCH et al., 1999) oder den Vergleich zwischen Eigentumsstrukturen in den neuen Bundesländern (vgl. MATHIJS/SWINNEN, 1997, THIELE/BRODERSEN, 1997). In unserer Analyse versuchen wir, die bisherigen partiellen Ansätze zu erweitern, indem Effizienzunterschiede zwischen Betriebsformen und zwischen Bundesländern betrachtet werden, und zusätzlich wird jeweils zwischen Gesamteffizienz, technischer Effizienz und Skaleneffizienz unterschieden.

2 Methode und Daten

Die hier eingesetzte nicht-parametrische Effizienzanalyse, die Data Envelopment Analysis (DEA), hat insbesondere die Vorteile gegenüber anderen Ansätzen, dass keine Funktionsformen unterstellt und Skaleneffizienzen separiert werden können.

* Dr. Claus M. Brodersen, Institut für landwirtschaftliche Betriebswirtschaftslehre, Justus-Liebig-Universität Gießen, Senckenbergstr. 3 35390 Gießen; Dr. Holger Thiele, Institut für Agrarpolitik und Marktlehre, Justus-Liebig-Universität Gießen, Diezstr. 15, 35390 Gießen.

Die DEA ist eine Methode zur Ermittlung der relativen Effizienz anhand verschiedener realisierter Produktionspunkte, im Gegensatz zur parametrischen Frontieranalyse wird also kein Bezug zu einer Funktion hergestellt, sondern immer zu tatsächlichen Beobachtungen bzw. daraus abgeleiteten virtuellen Punkten, die durch Verbindung von verschiedenen Produktionspunkten entstehen (vgl. dazu u.a. THIELE/BRODERSEN 1997). Das Maß der Effizienz ergibt sich bei der DEA als Verhältnis von gewichteten Outputs zu gewichteten Inputs. Dieses Maß wird maximiert[1], unter Nebenbedingungen, die sicherstellen sollen, dass kein anderer Produktionspunkt bei gleichem Output weniger Input verbraucht und dass die Produktionsfunktion konvex ist. Für jeden Betrieb muss also ein LP-Modell erstellt und gelöst werden. Aus dem abgeleiteten Effizienzmaß kann dann die proportionale Reduktion aller verwendeten Inputs abgeleitet werden. Demnach bedeutet ein Effizienzmaß von 1, dass der Betrieb effizient produziert, Werte zwischen 0 und 1 zeigen an, um wieviel alle Inputs eingespart werden könnten, ohne dass der Output sinkt. Ferner gibt die Analyse Aufschluss über alle weiteren Reduktionsmöglichkeiten, die nichtproportional sind, den sogenannten *slacks* (vgl. COELLI et al. 1998).

Ausgehend von der Annahme, dass konstante Skalenerträge (constant returns to scale, CRS) vorherrschen, kann das Modell derart erweitert werden, dass variable Skalenerträge abgebildet werden können (variable returns to scale, VRS). Aus der Beziehung dieser beiden Effizienzwerte eines Betriebes zueinander können die Skaleneffizienz und die technische Effizienz ermittelt werden (BANKER et al. 1984). Weiterhin kann durch eine leichte Abänderung der Konvexitätsnebenbedingung erreicht werden, dass nur abnehmende Skalenerträge modelliert werden können. Aus dem Vergleich der drei ermittelten Effizienzwerte eines jeden Betriebs lässt sich dann ermitteln, ob zunehmende, konstante oder abnehmende Skalenerträge vorliegen.

In unsere Analyse fließen Datensätze der deutschen Testbetriebsstatistik ein. Grundlage für die nachfolgenden Berechnungen sind Erhebungen aus drei Wirtschaftsjahren (95/96, 96/97, 97/98) für Haupterwerbsbetriebe (HE), die jeweils nach Bundesland, Rechtsform, Betriebstyp und Größe – gemessen an Standardbetriebseinkommen – aggregiert worden sind. Daraus ergeben sich jährlich 277 Beobachtungen bzw. 831 insgesamt. Im Wirtschaftsjahr 1997/98 bestand die Stichprobe aus 10.077 Betrieben und deckte somit 4,82 % der bundesdeutschen Haupterwerbsunternehmen ab. Bezogen auf die Fläche ergab sich eine Stichprobengröße von 1.792.720 ha bzw. 12,83 % der Fläche von HE-Unternehmen. Hieran lässt sich erkennen, dass eine Übergewichtung großer Betriebe vorherrscht. Aus den Buchführungsergebnissen stehen neun Kennzahlen zur Verfügung, drei Outputgrößen: Umsatzerlöse aus ldw. Pflanzenproduktion, aus Tierproduktion und aus sonstiger Produktion, und sechs Inputgrößen: Ldw. genutzte Fläche, Vergleichswert je Unternehmen, Materialaufwand, Arbeitskräfte, Anlagevermögen ohne Boden und sonstige betriebliche Aufwendungen.

Verschiedene vorherige Effizienzanalysen haben gezeigt, dass die Zahl und die Art der Aggregation einen Einfluss auf die ermittelten Effizienzwerte haben (THIELE/BRODERSEN 1997, RÖDERS 1995, TAUER 1998). Je geringer die Anzahl der mit in das Modell aufgenommenen Variablen, desto geringer werden die durchschnittlich ermittelten Effizienzwerte, umgekehrt erhöhen sich die Effizienzwerte bei steigender Anzahl der Variablen, so dass weniger aussagekräftige/trennende Ergebnisse resultieren (DYSON et al. 1990, S. 11, TAUER 1998 S. 239). Unseres Wissens gibt es kein objektives Kriterium für die Anzahl der Variablen, meist werden vier bis acht verwendet (TAUER 1998). Das Basismodell beinhaltet drei Outputs und vier Inputs, um zum einen die heterogenen Produktionsmöglichkeiten abzubilden und zum anderen um ausreichend trennende Ergebnisse zu erzielen. Die drei Outputs sind: Erlöse der Pflanzenproduktion, Erlöse der Viehhaltung und Erlöse (Sonstige). Die vier Inputs sind: AK, Vergleichswert je Unternehmen, Anlagevermögen ohne Boden und schließlich sonstiger Aufwand und Material als eine Größe zusammengefasst. Um die Produktionsbedingungen der Familienbetriebe abzubilden, werden nur Einzelunternehmen (EU) und Gesellschaften bürgerlichen

[1] Im dualen Ansatz wird es minimiert.

Rechts (GbR) betrachtet. Diese haben einerseits vergleichbare Faktorenausstattungen und zeigen anderseits erhebliche Unterschiede zu den GmbH und e.G. (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Mittelwerte der Output- und Inputvariablen der analysierten Familienbetriebe (EU, GbR) im Vergleich zu GmbH- und e.G.-Unternehmen

		EU	GbR	GmbH	e.G.
Output, Umsatz aus					
Pflanzenproduktion	DM	67 037	181 468	810 319	1 219 214
Tierproduktion	DM	154 227	243 226	2 344 853	2 353 301
Sonstige Produktion	DM	16 531	17 548	473 438	511 666
Gesamte Produktion	DM	237 795	442 242	3 628 610	4 084 181
Inputs:					
Arbeitskräfte	AK	1,91	3,19	27,66	40,94
Ldw. genutzte Fläche	ha LF	79	170	1 131	1 637
Vergleichswert	DM/ha LF	1 496	1 631	1 299	1 399
Anlage- ohne Bodenverm.	DM	337 048	523 414	3 582 404	5 244 469
Materialaufwand	DM	128 408	233 867	2 381 245	2 445 582
Sonstiger Aufwand	DM	78 211	135 460	760 563	1 082 177
Bodenwert	DM	119 989	261 930	1 530 531	2 315 167
Material u. Sonst. Aufwand	DM	206 619	369 327	3 141 808	3 527 759

Als nachteilig bei der DEA erweist sich u.U. der deterministische Ansatz. Daher kann im Basismodell nicht zwischen zufälligen und systematischen Schwankungen z.B. im Ertrag unterschieden werden. Ausreißer „nach oben" verzerren damit alle anderen Ergebnisse, es wird tendenziell zu einer Unterschätzung der tatsächlichen durchschnittlichen Effizienz kommen, da Vergleichspunkte (*peers*) ermittelt worden sind, die kaum dauerhaft zu erzielen sind. Um diesen Effekt der Zufallseinflüsse in bestimmten Jahren zu verhindern, wurden für jede Unternehmensgruppe jeweils Mittelwerte aus den drei letzten Wirtschaftsjahren verwendet.

3 Ergebnisse

Nachfolgend wird vor allem auf die ermittelten Effizienzunterschiede zwischen den Betriebsformen eingegangen, dabei wird der Einfluss der Betriebsgröße mit analysiert. Anschließend wird auf Unterschiede zwischen den verschieden Regionen eingegangen.

3.1 Effizienzwerte nach Betriebsformen

Tabelle 2 zeigt die nach Betriebsform gegliederten CRS-, VRS und Skaleneffizienzwerte der Familienbetriebe. Da, wie in unserem Fall mehrere Betriebsformen oder Bundesländer (Stichproben) hinsichtlich ihrer zentralen Tendenz (Mittelwerte) verglichen werden sollen und die Effizienzwerte nicht normalverteilt sind, wurde als Testverfahren die Rangvarianzanalyse gewählt. Dabei handelt es sich um eine Verallgemeinerung des Rangsummentests (U-Test) von zwei auf mehrere Stichproben. Die zu prüfende Nullhypothese ist, dass die fünf Betriebsformen keine unterschiedlichen Effizienzwerte im Mittel aufweisen. Die Ergebnisse der Rangvarianzanalyse (Kruskal-Wallis-Test) sind in der Tabelle dargestellt und zeigen, dass die Nullhypothese verworfen wird, bzw. dass die mittleren Effizienzwerte der Betriebsformen signifikant voneinander abweichen.
Die mittleren Rangzahlen für die technische Effizienzen (CRS, VRS) und die Skaleneffizienzen aus der gemeinsamen Rangordnung der fünf Betriebsformengruppen zeigen, dass die mittleren Ränge ebenso wie der Median von links nach recht ansteigen. Während der mittlere Rang in der Gruppe der Marktfruchtbetriebe bei 93,35 (CRS), 120,86 (VRS) bzw. 91,39

(Skaleneff.) liegt, ist er für die Gruppe der Dauerkulturbetriebe deutlich höher mit 214,62 (CRS), 202,92 (VRS) bzw. 198,88 (Skaleneff.) angegeben.
Die Signifikanz für die Nullhypothese, der zufolge die mittleren Ränge in der Grundgesamtheit gleich sind, wird anhand des Kruskal-Wallis-Wertes, der annähernd Chi-Quadrat verteilt ist, berechnet. Entsprechend der für die drei Effizienzanalysen angegebenen Chi-Quadratwerte liegen die Signifikanzen jeweils unterhalb des 0,1%-Niveaus (vgl. Tabelle 2). Aufgrund dieser geringen Irrtumswahrscheinlichkeit kann die Nullhypothese zurückgewiesen werden, so dass von signifikanten Unterschieden in den Effizienzwerten der verschiedenen bundesdeutschen Betriebsformen auszugehen ist.
Es wird deutlich, dass Veredlungs- und Dauerkulturbetriebe die höchsten durchschnittlichen Werte erreichen. Sie erzielen sowohl bei den technischen als auch bei den Skaleneffizienzen das höchste Niveau. Dies steht im Einklang mit eigenen vorherigen Untersuchungen (THIELE/BRODERSEN 1997 und THIELE/BRODERSEN 1999). Verwendet man den Median als Vergleichsgröße, werden die Unterschiede sogar noch deutlicher. Ebenso ist aus der Tabelle ersichtlich, dass die Streuung der Effizienzen bei diesen Betrieben sehr gering ist. Mit zunehmender Größe lässt sich bei den Veredlungsbetrieben keine steigende Effizienz feststellen. Weiteres Größenwachstum scheint hier schwierig, was die geringe Anzahl von Beobachtungen mit zunehmenden Skalenerträgen unter den großen Einheiten untermauert (14% mit steigenden Skalenerträgen, 71% skaleneffizient und 14% mit abnehmenden Skalenerträgen).
An dritter Stelle stehen die Futterbaubetriebe, die eine Technische Effizienz von 89% erreichen. Es lässt sich hier beobachten, dass erhebliche Unterschiede zwischen den betrachteten Betrieben in den Neuen und Alten Bundesländern bestehen. Während EU im Westen ca. 92% erzielen können, sind es im Osten lediglich 83%.

Tabelle 2: Effizienzen nach Betriebsformen

	Markt-frucht n=100	**Gemischt n=23**	**Futterbau n=98**	**Veredlung n=25**	**Dauer-kultur n=13**
Mittelwert					
Gesamte Effizienz (CRS)	0,82	0,85	0,89	0,96	0,97
Technische Effizienz (VRS)	0,93	0,89	0,93	0,98	0,98
Skaleneffizienz	0,88	0,95	0,96	0,98	0,99
Median					
Gesamte Effizienz (CRS)	0,82	0,87	0,92	0,96	1,00
Technische Effizienz (VRS)	0,93	0,89	0,95	1,00	1,00
Skaleneffizienz	0,90	0,98	0,99	0,99	1,00
Standardabw.					
Gesamte Effizienz (CRS)	0,12	0,05	0,10	0,03	0,05
Technische Effizienz (VRS)	0,07	0,04	0,08	0,03	0,05
Skaleneffizienz	0,11	0,05	0,07	0,03	0,02
Rangvarianzanalyse (Kruskal-Wallis)					
Mittlere Ränge					
Gesamte Effizienz (CRS)	93,35	100,78	144,35	203,26	214,62
Technische Effizienz (VRS)	120,86	72,26	128,39	188,06	202,92
Skaleneffizienz	91,39	129,89	148,82	174,94	198,88
Chi-Quadrat/Asymp. Signifikanz					
Gesamte Effizienz (CRS)	71,76	0,0000			
Technische Effizienz (VRS)	43,43	0,0000			
Skaleneffizienz	53,62	0,0000			

Allerdings können große Einheiten (ab 120 TDM STBE) sowohl im Westen als auch im Osten effizient produzieren. Die niedrigen durchschnittlichen Effizienzwerte ostdeutscher Betriebe resultieren vor allem aus den niedrigen Resultaten kleinerer Betriebe[2]. Bei ihnen können die geringen Werte ausnahmslos durch eine geringe technische Effizienz erklärt werden, die Skaleneffizienzen liegen bis auf wenige Ausnahmen (z.B. FB <20 TDM STBE in Thüringen und 20–40 TDM STBE in Brandenburg und Sachsen) zwischen 90 und 95 Prozent. Ein sehr großer Teil (86%) der kleinen Betriebe weist dabei zunehmende Skalenerträge auf, was darauf hindeutet, dass sie zu klein sind. Auf der anderen Seite weisen große Futterbaubetriebe in den meisten Fällen bereits sinkende Skalenerträge auf. Es kommt also darauf an, die technische Effizienz zu verbessern und gleichzeitig skaleneffiziente Größen zu finden. Generell lässt sich feststellen, dass mit zunehmender Größe der Futterbaubetriebe die Effizienzwerte ansteigen, von 82% bei den kleinsten Einheiten bis 94% bei den größten Betrieben. In den Neuen Bundesländern ist diese Beobachtung noch offensichtlicher (von 77% bis 93%).
Gemischtbetriebe liegen durchschnittlich bei einem mittleren Effizienzniveau von 85%. Auch bei den Gemischtbetrieben lässt sich die Ineffizienz überwiegend durch niedrige technische Effizienzen erklären, diese liegen durchschnittlich bei 89%, die Skaleneffizienzwerte hingegen erreichen 95%. Im Vergleich zu den Veredlungsbetrieben lässt sich hier aber eine stärkere Zunahme der Effizienzwerte bei steigender Betriebsgröße feststellen.
Marktfruchtbaubetriebe bilden mit einem durchschnittlichen Gesamteffizienzwert von 82% das Schlusslicht. Größtenteils wird dies im Modell durch die geringste Skaleneffizienz von 88% erklärt, technische Effizienzwerte erreichen noch das Niveau der Futterbaubetriebe. Besonders auffällig sind bei den Marktfruchtbaubetrieben jedoch die Differenzen zwischen Ost und West, sowie zwischen kleinen und großen Betrieben (vgl. Anhang A). Große Betriebe sind sowohl in den Neuen als auch in den Alten Bundesländern effizient, wohingegen die kleinen stark abfallen – im Osten noch stärker als im Westen. Die Gruppe der MF-Betriebe zwischen 20 und 40 TDM STBE erzielt im Osten bspw. nur eine Effizienz von 56%. D.h., sie könnten 44 Prozent ihrer Inputs einsparen, ohne den Output verringern zu müssen. Ursache hierfür ist in erster Linie eine geringe Skaleneffizienz von 87%, technische Effizienzen liegen im Marktfruchtbau bei 92%. Gerade kleine Marktfruchtbaubetriebe zeigen eine sehr geringe Skaleneffizienz, sie sind durchweg im Bereich zunehmender Skalenerträge. Die hohen Skaleneffizienzwerte großer Betriebe und die geringe Anzahl von Beobachtungen mit sinkenden Skalenerträgen in Ost und West weisen darauf hin, dass das Größenwachstum im Marktfruchtbau bisher nicht ausreichend war, um an die Produktionsfrontier zu gelangen.

3.2 Effizienzwerte nach Bundesländern

Der Vergleich der mittleren Effizienzwerte der verschiedenen Bundesländer ist in Tabelle 3 wiedergegeben. Die Effizienzwerte (CRS und VRS) zwischen den Bundesländern unterscheiden sich signifikant voneinander. Alle westdeutschen Bundesländer erzielen Werte der gesamten Effizienz (CRS), die über denen im Osten liegen. Dies gilt sowohl für die technischen Effizienzen als auch für die Skaleneffizienzen. Weiterhin zeigen die ausgewerteten brandenburgischen Betriebe im Mittel signifikant größere Ineffizienzen als Betriebe in anderen Bundesländern. Demgegenüber zeigen die Betriebe aus Rheinland-Pfalz, Niedersachen und Nordrhein-Westfalen die höchste Effizienz. Bei der genaueren Analyse der Ergebnisse erkennt man, dass einzelne Betriebsformen in den östlichen Bundesländern das westliche Niveau der technischen Effizienz (z.B. MF in Sachsenanhalt 0,92) oder der Skaleneffizienz (z.B. Meckl.-Vorpommern (0,96) und Thüringen (0,98) beim Futterbau) erreichen. Skaleneffizienzwerte im Futterbau sind im Westen und im Osten auf ähnlichen Niveau.

[2] Bedenken sollte man hierbei jedoch, dass die geringe Zahl und die gleichfalls geringe Kapazitätsausstattung der kleinen Betriebe bei gewichteten Mitteln (z.B. mit der Fläche oder mit dem STBE) zu anderen Ergebnisse führen würde.

Tabelle 3: Effizienzwerte nach Bundesländern

	Schleswig-Holstein	Niedersachsen	Nordrhein-Westfalen	Hessen	Rheinland-Pfalz	Baden-Württemb.	Bayern	Brandenburg	Meck.-Vorpommern	Sachsen	Sachsen-Anhalt	Thüringen
	n=24	n=27	n=26	n=24	n=28	n=28	n=26	n=17	n=12	n=18	n=16	n=13
Mittelwert												
Ges. Effizienz (CRS)	0,87	0,91	0,91	0,86	0,91	0,89	0,91	0,74	0,82	0,84	0,82	0,81
Techn. Effizienz (VRS)	0,94	0,97	0,97	0,93	0,96	0,93	0,96	0,83	0,89	0,92	0,91	0,88
Skaleneffizienz	0,93	0,94	0,94	0,93	0,95	0,96	0,95	0,89	0,92	0,91	0,90	0,92
Median												
Ges. Effizienz (CRS)	0,89	0,94	0,91	0,88	0,95	0,92	0,90	0,77	0,86	0,86	0,86	0,86
Techn. Effizienz (VRS)	0,95	0,99	0,97	0,92	0,99	0,94	0,98	0,85	0,93	0,93	0,90	0,90
Skaleneffizienz	0,95	0,98	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99	0,96	0,96	0,93	0,94	0,97
Standardabweichung												
Ges. Effizienz (CRS)	0,081	0,093	0,069	0,077	0,099	0,073	0,077	0,121	0,155	0,120	0,131	0,151
Techn. Effizienz (VRS)	0,057	0,033	0,028	0,046	0,050	0,051	0,048	0,090	0,104	0,072	0,068	0,098
Skaleneffizienz	0,073	0,092	0,068	0,090	0,081	0,068	0,074	0,125	0,112	0,104	0,128	0,092
Rangvarianzanalyse (Kruskal-Wallis)												
Mittlere Ränge												
Ges. Effizienz (CRS)	125,2	159,6	154,9	115,3	164,0	140,5	156,5	50,7	111,7	105,2	98,94	98,12
Techn. Effizienz (VRS)	128,3	176,0	169,1	108,3	167,3	119,9	157,9	43,1	100,5	114,1	100,8	83,35
Skaleneffizienz	118,2	140,1	130,6	128,7	144,5	149,0	154,8	97,09	119,1	111,8	113,0	108,3
Chi-Quadrat/Asymp. Signifikanz												
Ges. Effizienz (CRS)	44,70	0,0000										
Techn. Effizienz (VRS)	64,70	0,0000										
Skaleneffizienz	13,54	0,259										

Vergleicht man die gesamte Effizienz der einzelnen Bundesländer innerhalb der Alten Bundes paarweise mit einem U-Test, so ergeben sich kaum signifikante Differenzen. Bezüglich der Neuen Bundesländer ergibt sich dort ein etwas anderes Bild: bis auf Mecklenburg Vorpommern weisen alle Bundesländer signifikante Differenzen zu den Alten Bundesländern auf.
Der größte Effekt ist auf Differenzen in den technischen Effizienzen sowie auf die große Anzahl von sehr effizienten Veredlungs- und Dauerkulturbetrieben in den Alten Bundesländern zurückzuführen. Die Analyse der Skaleneffizienzen der betrachteten Familienunternehmen zeigt mit Ausnahme von Brandenburg keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Bundesländern. Bisherige Ergebnisse, bei denen die Unterschiede im Wesentlichen auf Skaleneffizienzmängel in den Neuen Bundesländern zurückzuführen waren, schlossen zusätzlich die Kapitalgesellschaften und Genossenschaften ein, die geringere Skaleneffizienzniveaus erreichen (vgl. THIELE/BRODERSEN 1999). Daraus kann abgeleitet werden, dass unterschiedliche ökonomische oder politische Rahmenbedingungen bzw. natürliche Gegebenheiten in den einzelnen Bundesländern mehr die technische und die gesamte Effizienz als die Skaleneffizienz der Familienbetriebe tangiert.

4 Diskussion und Schlussfolgerungen

Eines der Hauptergebnisse dieser Analyse ist, dass es signifikante Unterschiede in der Effizienz verschiedener Produktionsrichtungen gibt. Diese Unterschiede sind durch spezifische Hemmnisse in der Anpassung an die gegenwärtige Produktionsfunktion bedingt. Welche Hemmfaktoren entscheidend sind, kann jedoch mit dem hier verwendeten Modell nicht spezifiziert werden. Lediglich können aus dem ökonometrischen Vergleich der Effizienzen von Gruppen Hinweise über systematische Unterschiede der Hemmfaktoren dieser Gruppen herausgearbeitet werden. So liegt es nahe, dass das systematische mangelnde Größenwachstum der Marktfruchtbetriebe insgesamt nicht allein auf die Managementfähigkeiten sondern insbesondere auch auf die agrarpolitischen Rahmenbedingungen (z.B. flächengebundene Transfers und Stillegungszahlungen) zurückzuführen ist. Gerade bei den Futterbaubetrieben überrascht

die relativ hohe Effizienz, denn man hätte erwarten können, dass durch die Marktregelungen (hier: Quotenregelung) insbesondere diese Betriebsformen systematisch erschwerte Entwicklungsprozesse zu effizienten Einheiten aufweisen. Technische Neuerungen, reger Quotenhandel und hohe Leistungssteigerungen scheinen diese Rahmenbedingungen überkompensiert zu haben.

Die Ergebnisse stimmen weitgehend überein mit SARRIS et al. (1999). Auch sie ermittelten, dass Futterbau- und Veredlungsbetriebe in Deutschland effizienter sind als Gemischt- und Marktfruchtbaubetriebe. Die Unterschiede sind dort zwar geringer, dies lässt sich jedoch durch das stärkere Aggregationsniveau der Ausgangsdaten erklären. Marktfruchtbaubetriebe schneiden auch bei SARRIS et al. (1999) aufgrund niedriger Skaleneffizienzen schlechter ab. Demgegenüber ermittelten CZACH et al. (1999) für brandenburgische Marktfruchtbetriebe höhere Effizienzwerte als für Futterbaubetriebe. Dieser Unterschied zu den hier dargestellten Ergebnissen könnte u.a. eine Folge der von CZACH et al. im Outputbereich berücksichtigten Flächensubventionen und der im Inputbereich nichtberücksichtigten Kapitaleinsatzmengen sein.

Ein weiteres Ergebnis ist, dass große Einheiten unabhängig von der Betriebsform und der jeweiligen Ursprungsregion effizienter produzieren. Dies wird von vielen Effizienzanalysen bestätigt. Demgegenüber konnten BYRNES et al. (1987) für den Ackerbau in den USA (Illinois) keine signifikanten Effizienzunterschiede zwischen kleinen und großen Farmen feststellen. Dies erklärten sie sich durch die geringere Skaleneffizienz der größeren Betriebe, die dies wiederum mit einer höheren technischen Effizienz kompensierten.

Ein wesentliches Ergebnis der hier vorgenommenen Analyse ist, dass signifikante Effizienzunterschiede zwischen einzelnen Bundesländern lediglich im Bereich der Gesamteffizienz und der technischen Effizienz und nicht im Bereich der Skaleneffizienz existieren. Der Vergleich ostdeutscher mit westdeutschen Bundesländern zeigt, dass auch nach beinahe 10 Jahren östliche Betriebe im Mittel noch nicht das Niveau der westlichen Betriebe erreicht haben, auch wenn einzelne Betriebsformen und Regionen bereits die Produktionsfrontier erreicht haben.

Die hier dargestellten DEA-Ergebnisse können vor allem durch nicht beobachtete Qualitätsunterschiede zwischen den Inputvariablen verzerrt sein. Diese Qualitätsunterschiede würden dazu führen, dass ein Input mit geringer Qualität verstärkt eingesetzt würde, beispielsweise Boden. Bei der DEA wäre dies an den *slacks* zu erkennen. Unsere Ergebnisse weisen tatsächlich darauf hin, dass wie erwartet Boden (9,5%) und Arbeitskräfte (4,6%) das höchste relative *slack*-Niveau erreichen (bezogen auf das durchschnittliche Einsatzniveau der jeweiligen Inputs). Angesichts der Tatsache, dass bei Berücksichtigung der Fläche ohne Qualitätsanpassungen ein *slack*-Niveau von bis 30% erreicht wird, können die Verzerrungen unserer Ergebnisse durch Qualitätsunterschiede der Inputs allerdings als geringfügig eingestuft werden.

Literatur

BRODERSEN, C.M., und THIELE, H. (1999): „Comparison of Farm Efficiency in Market and Transition Economies: Application of Data Envelopment Analysis to East and West Germany" Bulgarian Journal of Agricultural Science, (5) 2, S. 325-336.

BRÜMMER, B., und LOY, J.P. (1997): „Die Modellierung stochastischer Frontierfunktionen zur Messung des Einflusses einzelbetrieblicher Investitionsförderung auf die technische Effizienz", Agrarwirtschaft 46, H. 8/9 S. 293 – 305.

BYRNES, P.; FÄRE, R.; GROSSKOPF S., and KRAFT, S. (1987): „Technical efficiency and size: The case of Illinois grain farms", European Revue of Agricultural Economics, 14, 367-381.

COELLI, T.; PRASADA, R.D.S., and BATTESE, G. E. (1998): "An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis". Boston: Kluwer.

CZACH, B.; BALMANN, A., UND ODENING, M. (1999): "Organisation und Effizienz landwirtschaftlicher Unternehmen während der Umstrukturierung des Agrarsektors unter beson-

derer Berücksichtigung des Faktors Arbeit – Eine empirische Analyse für Brandenburg. Humboldt-Universität Berlin, mimeo.

DYSON, R.G.; THANASSOULIS, E. and BOUSSOFIANE, A. (1990) „A DEA (Data Envelopment Analyis) tutorial" in Tutorial Papers in Operations research, L.C. henry and R.W. Eglese eds., (http://www.warwick.ac.uk/~bsrlu/dea/deat/deat1.htm)

MATHIJS, E., and SWINNEN, J.F.M. (1997): Production Organization and Efficiency During Transition: An empirical Analysis of East German Agriculture, Policy Research Group Working Paper Nr.7, Katholieke Universiteit Leuven, Belgium, 1997

RÖDERS, I. (1995): „Determinanten von Erfolgs- und Effizienzunterschieden marktfruchtproduzierender Unternehmen – Eine empirische Analyse". Dissertation Kiel.

SARRIS, A. H.; DOUCHA, T., and MATHIJS, E. (1999): „Agricultural restructuring in central and eastern Europe", European Review of Agricultural Economics; 26 (3), S. 305 – 329

TAUER, L. W.(1998): „Productivity of New York Dairy Farms Measured by Nonparametric Malquist Indices", Journal of Agricultural Economics, 49(2), S. 234-249.

THIELE, H., and BRODERSEN, C. M. (1999): „Differences in Farm Efficiency in Market and Transition Economies: Empirical Evidence from West and East Germany", European Review of Agricultural Economics, 26 (3), S. 331-347.

THIELE, H., und BRODERSEN, C.M. (1997): „Anwendung der nicht-parametrischen Data Envelopment Analysis auf die Effizienz landwirtschaftlicher Unternehmen in der Transformation Ostdeutschlands", Agrarwirtschaft, 46, Heft 12, S. 407- 416.

Anhang A)

Effizienzwerte von Einzelunternehmen für verschiedene Betriebsformen und Bundesländer der Bundesrepublik Deutschland (Mittel der W.-jahre 1995/96, 1996/97, 1997/98)

STBE in T DM	SH	NI	NW	HE	RP	BW	BY	BB	MV	SN	ST	TH	Mittelwert
	Bundesland												
Marktfruchtbau													
<20	0,86	0,63	0,77	0,64	0,60	0,71	0,70	0,88		0,87	0,65		**0,73**
20-40	0,71	0,78	0,77	0,74	0,79	0,73	0,81	0,59	0,50	0,60	0,54		**0,69**
40-60	0,76	0,81	0,81	0,76	0,87	0,80	0,84	0,65		0,65	0,65	0,63	**0,75**
60-80	0,77	0,86	0,85	0,84	0,84	0,82	0,87	0,70	0,73	0,71	0,74	0,67	**0,78**
80-100	0,79	0,90	0,88	0,82	0,86	0,82	0,88	0,80		0,75	0,82	0,75	**0,82**
100-120	0,81	0,94	0,90	0,81	0,89	0,88	0,93	0,74		0,76	0,80	0,77	**0,84**
120-140	0,84	0,91	0,91	0,89	1,00	0,86	0,90	0,72	0,82	0,74	0,86		**0,86**
>140	0,87	0,99	1,00	0,92	1,00	0,99	1,00	0,86	0,90	0,86	1,00	0,94	**0,94**
Mittel	**0,80**	**0,85**	**0,86**	**0,80**	**0,86**	**0,83**	**0,87**	**0,74**	**0,74**	**0,74**	**0,76**	**0,75**	
			West	**0,84**					**Ost**	**0,75**		**gesamt**	**0,80**
Futterbau													
<20	0,80	0,78	0,86	0,76	0,84	0,95	0,82	0,78		0,75			**0,82**
20-40	0,95	0,83	0,87	0,87	0,88	0,91	0,99	0,43	0,79	0,85		0,49	**0,81**
40-60	0,90	0,88	0,89	0,90	0,89	0,92	1,00	0,77	0,62	0,86	0,71	0,73	**0,84**
60-80	0,95	0,92	0,90	0,88	0,98	0,94	0,93	0,66		0,86		0,87	**0,89**
80-100	0,92	0,94	0,92	0,89	1,00	0,92	0,90	0,81	0,73	0,95	0,87	1,00	**0,90**
100-120	0,93	0,95	0,95	0,92	1,00	0,96	0,86	0,79	0,96	0,98	0,89	0,87	**0,92**
120-140	0,94	0,98	0,96	0,93	0,99	0,95	0,87		0,92	1,00	0,87		**0,94**
>140	0,97	0,96	0,94	0,93	0,99	0,87		0,91	0,95	0,96	0,92	0,91	**0,94**
Mittel	**0,92**	**0,91**	**0,91**	**0,89**	**0,95**	**0,93**	**0,91**	**0,74**	**0,83**	**0,90**	**0,85**	**0,81**	
			West	**0,92**					**Ost**	**0,83**		**gesamt**	**0,88**
Veredlung													
<60	0,93	0,98	0,92	0,92	0,97	0,95	1,00						**0,95**
60-100	0,91	1,00	0,96	0,96	0,91	0,94	0,97						**0,95**
>100	0,95	1,00	1,00	0,95	0,95	1,00	0,94						**0,97**
Mittel	**0,93**	**0,99**	**0,96**	**0,94**	**0,94**	**0,96**	**0,97**					**gesamt**	**0,96**
Gemischt													
<60	0,76	0,80	0,82	0,80	0,72	0,85	0,87				0,85		**0,81**
60-100	0,83	0,87	0,89	0,87	0,81	0,87	0,87						**0,86**
>100	0,86	0,88	0,90	0,88		0,87	0,88						**0,88**
Mittel	**0,82**	**0,85**	**0,87**	**0,85**	**0,77**	**0,86**	**0,87**					**gesamt**	**0,85**