

Ökologisch-ökonomische Performance des Betriebszweigs Schweinemast

D. Dux, P. Jan, S. Berliat und M. Alig¹

Abstract - Ein wichtiges Ziel der Schweizer Agrarpolitik ist die Förderung einer nachhaltigen Produktion. In diesem Artikel werden Kennzahlen aus Buchhaltungsdaten und Ökobilanzen von 29 Betrieben mit dem Betriebszweig Schweinemast hinsichtlich ihrer ökonomischen und ökologischen Performance analysiert. Die Resultate einer Clusteranalyse zeigen Synergien zwischen Ökologie und Ökonomie im Bereich des Tierzukaufs. Im Bereich Futtermittelzufuhr können teilweise Trade-Offs festgestellt werden. Letztere sind auf unterschiedliche Einflussfaktoren wie Molkefütterung, Futterverwertung und Futterherkunft zurückzuführen.

EINLEITUNG

Die schweizerische Agrarpolitik hat seit ihrer Reform im Jahr 1993 die Sicherung einer wettbewerbsfähigen und nachhaltigen Landwirtschaft zum Ziel. Die Schweizer Bundesverfassung hält im Artikel 104 zur Landwirtschaft die Förderung einer nachhaltigen Produktion fest. Obwohl das Ziel der nachhaltigen Entwicklung explizit festgehalten ist, fehlen umweltökonomische Untersuchungen auf einzelbetrieblicher Ebene weitestgehend.

Die Schweinefleischproduktion ist nach Milch und Rindern die dritt wichtigste tierische Produktion in der Schweiz. Die Schweinehaltung führt in gewissen Regionen zu Umweltproblemen, vor allem im Bereich Eutrophierung und Versauerung (Kupper et al. 2010). Deshalb werden in der vorliegenden Analyse einzelbetriebliche Datensätze des Betriebszweigs Schweinemast untersucht, wobei Ökobilanzen (Hersener et al. 2011) und Buchhaltungsdaten zur Verfügung stehen. Eine ähnliche Analyse, die sowohl die ökonomische als auch die ökologische Performance untersuchte, führte Jan et al. (2012) für Schweizer Milchviehbetriebe in der Bergregion durch.

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, die Eigenschaften der Schweinemastproduktionssysteme, die zur ökologischen und ökonomischen Performance beitragen, zu eruieren und Synergien oder Trade-Offs zwischen Ökologie und Ökonomie aufzuzeigen.

DATEN UND METHODE

Für die Untersuchung stehen Daten von 29 Schweizer Landwirtschaftsbetrieben in den Jahren 2006 bis 2008 zur Verfügung. Alle Betriebe führen neben der

Schweinemast weitere Betriebszweige wie Milchviehhaltung oder Ackerbau. Aus diesem Grund findet die Analyse auf Betriebszweigebeene statt.

Von jedem Betrieb stehen ausführliche technische Daten zur landwirtschaftlichen Produktion, Ökobilanzdaten und Buchhaltungsdaten mit Teilkostenrechnung zur Verfügung.

Die Berechnung der betrieblichen Ökobilanz erfolgt mit der Methode SALCA (Swiss Agricultural Life Cycle Assessment; Hersener et al., 2011) und basiert auf der Norm ISO 14040.

Entsprechend den Untersuchungen von Nemecek et al. (2005) werden die im Rahmen der Ökobilanzierung berechneten Umweltwirkungen in drei Bereiche mit je einer repräsentativen Umweltwirkung unterteilt: (i) Ressourcen (Treibhauspotenzial), (ii) Nährstoffe (Eutrophierungspotenzial), (iii) Schadstoffe (terrestrische Ökotoxizität).

Die Umweltperformance eines Betriebes wird anhand Umweltintensitäts-Indikatoren bewertet. Umweltintensität ist dabei definiert als das Verhältnis zwischen Umweltbelastung und produziertem Output (Huppes and Ishikawa, 2005). In einem ersten Schritt wird ein Umweltintensitäts-Indikator für jede betrachtete Umweltwirkung berechnet, wobei der Zuwachs (in kg Schweinefleisch) als Output angewendet wird. Anschliessend wird jeder der drei berechneten Umweltintensitäts-Indikatoren anhand des höchsten beobachteten Umweltintensitätswerts in der Stichprobe von 0 bis 1 normiert. Dabei stellt ein tiefer Wert eine hohe Umweltperformance dar. Zum Schluss werden diese drei Indikatoren aggregiert, indem der Mittelwert daraus gebildet wird.

Auf Ebene Betriebszweig stehen aus der Buchhaltung die Kennzahlen der Deckungsbeitragsrechnung zur Verfügung. Analysen des vergleichbaren Deckungsbeitrags und seiner Bestandteile haben gezeigt, dass dieser eher die Marktverwertung als die Kosteneffizienz widerspiegelt, sprich die Unterschiede resultieren aufgrund der erzielten Fleischpreise und kaum aus unterschiedlichen Direktkosten wie Futter oder Tierarzneimittel. Aus diesem Grund werden als Indikator für die ökonomische Performance die gesamten Direktkosten des Betriebszweigs Schweinemast pro kg Zuwachs angewendet.

Die Betriebe werden anschliessend auf der Basis der Direktkosten pro kg Zuwachs und des aggregierten Indikators der Umweltperformance mit Hilfe einer agglomerativen hierarchischen Clusteranalyse nach dem Ward-Verfahren in Gruppen eingeteilt. Die optimale Anzahl an Clustern wird auf der Basis der

¹ Dunja Dux-Bruggman, Pierrick Jan und Silvan Berliat arbeiten an der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon in CH-8356 Ettenhausen (dunja.dux@agroscope.admin.ch).

Martina Alig arbeitet an der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon in CH-8046 Zürich.

visuellen Analyse des Dendrogramms und der Änderung des Unähnlichkeitsmasses zwischen den verschiedenen Agglomerationsstufen bestimmt.

Anhand des nichtparametrischen Kruskal-Wallis respektive Chi-Quadrat Tests wird die Signifikanz der Unterschiede zwischen den Clustern bezüglich ausgewählter kontinuierlicher respektive kategorialer Variablen analysiert.

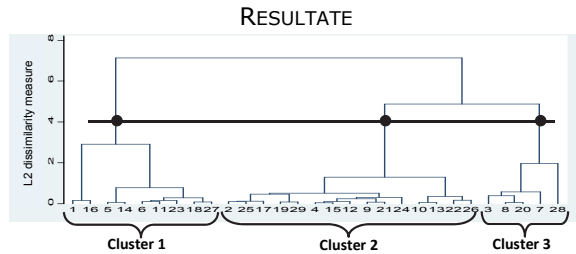


Abbildung 1. Dendrogramm der Clusteranalyse und Aufteilung in drei Cluster.

Mit der beschriebenen Clusteranalyse (Abbildung 1) können die 29 Betriebe in drei Cluster eingeteilt werden: (i) Cluster 1 mit hoher ökonomischer Performance und mittlerer bis hoher Umweltperformance, (ii) Cluster 2 mit mittlerer ökonomischer Performance und mittlerer bis tiefer Umweltperformance, (iii) Cluster 3 mit tiefer ökonomischer Performance und mittlerer Umweltperformance.

Tabelle 1. Charakterisierung der Cluster. Bei kontinuierlichen Variablen ist der angegebene Wert der Median, bei kategorialen Variablen sind es die prozentualen Anteile.

Merkmal	Einheit	Cluster 1 Ökon. hoch Ökol. mittel-hoch	Cluster 2 Ökon. mittel Ökol. mittel-tief	Cluster 3 Ökon. tief Ökol. mittel	Signifikanz zwischen den 3 Gruppen
Anzahl Betriebe		9	15	5	
Umweltperformance		0.55	0.71	0.47	p=0.01
Direktkosten	Fr./kg Zuwachs	2.74	3.31	4.14	p<0.001
Anteil Bio-Betriebe	%	0	0	60	p<0.001
Zuwachs pro Jahr	kg	18'107	15'029	8'668	p=0.38
Anteil Betriebe mit Auslauf	%	22%	33%	60%	p=0.36
Anteil Betriebe mit Molkef.	%	33%	20%	0%	p=0.33
Treibhauspotenzial: Zukauf Futtermittel	kg CO ₂ -Äqu./ kg Zuwachs	1.21	2.24	1.04	p=0.007
Zukauf Tiere		1.18	1.45	1.47	p=0.004
Eutrophierung: Zukauf Futtermittel	Kg N-Äqu./ kg Zuwachs	0.0175	0.0312	0.0241	p=0.04
Zukauf Tiere		0.0150	0.0183	0.0186	p=0.004
Terrestrische Ökotoxizität: Zukauf Futtermittel	TEP/ kg Zuwachs	0.00983	0.01000	0.00275	p=0.003
Zukauf Tiere		0.00188	0.00230	0.00247	p=0.002
Kosten Mastfutter	Fr./kg Zuwachs	1.19	1.78	2.35	p=0.002
Kosten Tierzukauf	Fr./kg Zuwachs	1.27	1.57	2.1	p=0.003
Kosten Ergänzungsfuttermittel	Fr./GVE	2'199	2'946	3'741	p=0.001
Verkaufspreis Fleisch	Fr./kg	3.13	3.16	3.97	p=0.39

Die Ergebnisse der Charakterisierung der Cluster sind in Tabelle 1 dargestellt.

Die Resultate der drei repräsentativen Umweltwirkungen zeigen stark signifikante Unterschiede zwischen den drei Clustern. Auch die Kosten für Mastfutter und Tierzukauf pro kg Zuwachs sowie die Kosten für Ergänzungsfuttermittel pro GVE unterscheiden sich sehr stark signifikant.

Cluster 1 ist charakterisiert durch eher grössere Betriebe mit grösserem Betriebszweig Schweinemast (gemessen in Zuwachs pro Jahr) und Fütterung von Molke bei einem Drittel der Betriebe. In Cluster 2 füttern 20% der Betriebe Molke und die Auslaufhaltung ist mit 33% ausgeprägter als bei Cluster 1. Alle Bio-Betriebe befinden sich in Cluster 3. Keiner der Betriebe dieser Gruppe füttert Molke.

Der Zukauf von Futtermitteln und Jagern trägt am stärksten zu den Direktkosten und auch zu den Umweltwirkungen bei. Die Direktkosten und die Umweltwirkung Terrestrische Ökotoxizität setzen sich zu über 97% aus diesen zwei Inputs zusammen, das Treibhauspotenzial und das Eutrophierungspotenzial zwischen 65 und 85%.

In der Ökobilanz schneidet Cluster 2 bezüglich Futtermittelzukaufs überall am schlechtesten ab. Bei den Mastfutterkosten liegt er in der Mitte. Cluster 3 zeigt bezüglich Treibhauspotenzials und Ökotoxizität, verursacht durch Futtermiteinsatz, die beste Umweltintensität trotz höchster Futterkosten. Nur bei der Eutrophierung stimmt die beste Umweltintensität bezüglich Futtermiteinsatzes von Cluster 1 mit den tiefsten Kosten des Mastfutters überein.

Bezüglich Tierzukaufs zeigen sich Synergien bei der Eutrophierung, dem Treibhauspotenzial und den Kosten. Cluster 1 hat bezüglich aller Kriterien die beste Performance, gefolgt von Cluster 2 und Cluster 3 mit der jeweils schlechtesten Performance.

DISKUSSION

Aus der Divergenz der ökonomischen und ökologischen Resultate im Bereich Futtermittelzukauf, ist ein Trade-Off zu erkennen, welcher auf unterschiedliche Einflussfaktoren im Bereich Futtermittel zurückzuführen ist (Molkefütterung, Futterverwertung, Futterherkunft).

Die beste Performance bezüglich Tierzukauf wird bei Cluster 1 erreicht, weil aufgrund einer hohen Zuwachsrate pro Tier die zugekauften Jungtiere am effizientesten gemästet werden.

Obwohl die Anzahl Betriebe mit total 29 Beobachtungen an der unteren Grenze für eine Cluster- und Signifikanzanalyse liegt, können aufgrund der hohen Signifikanz erste Aussagen über die Nachhaltigkeitsdimensionen Ökologie und Ökonomie bei der Schweinemast getroffen werden.

LITERATUR

Hersener, J.-L., Baumgartner, D.U. und Dux, D. (Editoren) (2011). Zentrale Auswertung von Ökobilanzen landwirtschaftlicher Betriebe (ZA-ÖB). Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Zürich/Ettenhausen.

Huppes, G. und Ishikawa, M. (2005). Eco-efficiency and Its Terminology. *Journal of Industrial Ecology* 9(4):43-46.

Jan, P., Dux, D., Lips, M., Alig, M. und Dumondel, M. (2012). On the link between economic and environmental performance of Swiss dairy farms of the alpine area. *International Journal of Life Cycle Assessment* 17: 678-688.

Nemecek, T., Huguenin-Elie, O., Dubois, D. und Gaillard, G. (2005). Ökobilanzierung von Anbausystemen im Schweizerischen Acker- und Futterbau. Schriftenreihe der FAL 58, Agroscope FAL, Zürich.

Kupper, T., Bonjour, C., Achermann, B., Zaucker, F., Rihm, B., Nyfeler, A., Leuenberger, C. und Menzi, H. (2010). Ammoniakemissionen in der Schweiz: Neuberechnung 1990-2007, Prognose bis 2020. Bundesamt für Umwelt, Bern.