

Ökonomische Modellierung der Umweltwirkungen und Kosten des Biolandbaus auf Sektorebene

Schader, C.¹, Sanders, J.^{1,2}, Lampkin, N.³ und Stolze, M.¹

Keywords: PMP, Life-cycle assessment, energy use, biodiversity, evaluation

Abstract

This paper presents a new approach to evaluate the cost effectiveness of agri-environmental policies at agricultural sector level. On the basis of the sector-consistent, comparative-static, farm group model FARMIS, the determinants of policy cost-effectiveness at sector level are addressed: Firstly, intensity levels for the FARMIS activities are defined in order to model uptake of agri-environmental policies with FARMIS, secondly, life-cycle assessment data is attached to these intensity levels to determine environmental effects of the policies and thirdly, public expenditure is calculated under consideration of transaction costs. This paper concludes discussing potential applications and the methodological challenges of the approach.

Einleitung und Zielsetzung

Mit der zunehmenden Bedeutung von Agrarumweltmassnahmen (AUM) sind auch die Anforderungen an deren ökonomische Evaluation gestiegen (Frondel & Schmidt 2005). Verglichen mit AUM, welche auf einzelne Betriebsflächen bezogen sind, stellen die „Beiträge für Biologischen Landbau“ erhöhte Evaluationsanforderungen, da die Umweltwirkungen sehr heterogen sind und die Wirkungen zudem den gesamten Betrieb betreffen. Für eine Evaluation auf Sektorebene greift aber selbst die Betriebs-ebene zu kurz, da es ganz erhebliche Unterschiede im Vorkommen von Betriebstypen und der Verbreitung der Betriebe in den verschiedenen Regionen gibt.

Der vorliegende Beitrag hat zum Ziel einen Analyseansatz basierend auf einem ökonomischen Betriebsgruppenmodell vorzustellen. Dieser Ansatz ist zur Abschätzung der Kosteneffektivität von Agrarumweltmassnahmen, insbesondere der direkten Fördermassnahmen des Biolandbaus, geeignet und erlaubt zudem ex-ante Wirkungsabschätzungen von Politikreformen.

Modellbeschreibung

Den methodischen Kern des Analyseansatzes bildet das komparativ-statische sektor-konsistente Betriebsgruppenmodell FARMIS, welches auf dem Prinzip der positiven-mathematischen Programmierung (PMP) beruht. FARMIS wurde in Deutschland entwickelt und seit dem in zahlreichen Studien angewendet und weiterentwickelt (Offermann et al. 2005). Am FiBL wurde bis 2007 eine explizite Berücksichtigung des Biolandbaus implementiert (Sanders 2007).

Die Schlüsseldeterminanten der Kosteneffektivität von AUM sind a) die Umsetzungs-raten, b) die kumulierten Umwelteffekte und c) die Gesamtkosten der AUM. In der erweiterten Version kann FARMIS diese drei Determinanten folgendermassen abbil-

¹ Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse, CH-5070 Frick, Schweiz, info.suisse@fi-bl.org, www.fi-bl.org

² Johann-Heinrich von Thünen Institut (vTI), Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, Braunschweig, Deutschland

³ Institute of Biological, Environmental and Rural Sciences, Aberystwyth University, Wales

den: Umsetzungsraten werden mittels Intensitätsstufen der Modellverfahren in einer erweiterten Zielfunktion des Modells berücksichtigt. Datenbasis zur Hochrechnung der Umwelteffekte werden mittels ökologischer Indikatoren (Primärenergieverbrauch, Biodiversität und Eutrophierung mit Stickstoff und Phosphor) abgebildet, die aus Ökobilanzierungen von Anbausystemen (Nemecek et al. 2005) stammen. Diese Indikatoren werden als Input-Output-Koeffizienten an die Modellverfahren gekoppelt und mit FARMIS-endogenen Werten konsistent gerechnet. Um die Gesamtkosten der Massnahmen vollständig zu berücksichtigen, werden neben den Direktzahlungen an sich auch die mit den Massnahmen verbundenen Transaktionskosten zur Berechnung der öffentlichen Ausgaben eingerechnet.

Aussagefähigkeit des Ansatzes

Das erweiterte Modell FARMIS erlaubt eine sektorale Analyse der Kosteneffektivität von Politikmassnahmen. Neben ex-post Betrachtungen ermöglicht FARMIS auch Prognosen von Auswirkungen politisch-ökonomischer Veränderungen der Rahmenbedingungen innerhalb des Agrarsektors. Zu den Stärken des Ansatzes zählt, neben der umfassenden Abdeckung von Kosten und Effekten der Programme, insbesondere die flexible, auf die jeweilige Fragestellung angepasste, Gruppierung der Betriebe. Die explizite Berücksichtigung des Biolandbaus erlaubt einerseits eine bessere Abschätzung der ökonomischen Implikationen der Reformen für Biobetriebe, andererseits eine Abschätzung der Umweltleistungen unterschiedlicher Betriebstypen und Landbausysteme.

Methodische Herausforderungen, die bei der Hochrechnung der Determinanten der Kosteneffektivität von AUM auftreten, sehen wir erstens in der Modellierung der nicht-ökonomischen Entscheidungsfaktoren bei der Umsetzung der AUM, welche in FARMIS indirekt durch den PMP-Ansatz über Schattenpreise abgebildet werden. Zweitens in potentiell nicht-linearen Funktionsverläufen der kumulierten Umwelteffekte (insbesondere für Biodiversität und Eutrophierung), die mit Hilfe von theoretisch abgeleiteten über Kurvenverläufen hergeleitet werden. Sowie drittens im Umgang mit Inkonsistenzen von FARMIS-endogenen und -exogenen Koeffizienten, welche teilweise vereinheitlicht werden und teilweise mittels normativen Parallelannahmen (z.B. Düngemittelzukauf) ins Modell integriert werden.

Literatur

- Frondel, M. and Schmidt, C.M. (2005), 'Evaluating environmental programs: The perspective of modern evaluation research', *Ecological Economics*, 55, 4, 515-526.
- Nemecek T., Huguenin-Elie O., Dubios D. and Gaillard G., (2005). Ökobilanzierung von Anbausystemen im Schweizerischen Acker- und Futterbau. *FAL Schriftenreihe No. 58*. Reckenholz: Eidgenössische Forschungsanstalt für Agrarökologie und Landbau (FAL).
- Offermann F., Kleinhans W., Huettel S. and Kuepker B., (2005). Assessing the CAP reform impacts on German Agriculture using the farm group model FARMIS. In: Arfani, F. (Ed.), *Modelling agricultural policies: state of the art and new challenges; proceedings of the 89th European Seminar of the European Association of Agricultural Economists (EAAE), February 3-5, 2005*, Parma, Italy.
- Sanders J., (2007). Economic impact of agricultural liberalisation policies on organic farming in Switzerland. *Institute of Rural Sciences*. Aberystwyth: University of Wales.