

Die Kosteneffektivität von Maßnahmen zur Förderung von Landschaftsheterogenität als ökologische Zielvorgabe im ländlichen Raum

Martin Schönhart, Thomas Schauppenlehner, Erwin Schmid, Bernhard Freyer, Andreas Muhar und Marianne Penker¹

Abstract –Die Landschaftsstruktur in Agrarlandschaften (z.B. Streuobstwiesen im niederösterreichischen Mostviertel) ist mit zahlreichen ökologischen, ökonomischen und sozialen Leistungen und Kosten verbunden. Wir analysieren die Kosteneffektivität von ausgewählten Landschaftselementen und insbesondere von Streuobstbeständen, deren Erhaltung und Pflege in Agrarumweltprogrammen gefördert wird. Die Kosteneffektivitätsanalyse wird mit dem räumlich expliziten Betriebsoptimierungssystem FAMOS[space] für ausgewählte Betriebe in der Gemeinde Neuhofen durchgeführt. Erste Ergebnisse zeigen die Bedeutung des natur-/räumlichen Bezuges von Feldern und anderen Landschaftselementen am Betrieb bei der Ermittlung von Opportunitätskosten und Bewertung von ökologischen Effekten.

PROBLEMSTELLUNG

Die Landschaftsstruktur in Agrarlandschaften - ein Ergebnis der Ausprägung und räumlichen Anordnung von Landschaftselementen - beeinflusst zahlreiche ökologische, ökonomische und sozio-kulturelle Landschaftswirkungen wie z.B. Biodiversität oder Landschaftsästhetik (Benton et al., 2003; Schüpbach et al., 2009). Der positive Zusammenhang zwischen strukturreichen Landschaften und höheren direkten Kosten sowie Opportunitätskosten der landwirtschaftlichen Produktion (Heissenhuber et al., 2004) kann aber zu einer Abnahme der Landschaftsheterogenität führen, da es oft nicht gelingt, wie im Falle von Streuobst marktfähige Produkte mit ansprechenden Deckungsbeiträgen zu erzielen (Wehinger et al. 2002). Ein Vergleich von Orthophotos zwischen 1963 und 2002 in der Gemeinde Neuhofen/Ybbs in Niederösterreich zeigt eine Abnahme an Streuobstflächen von rund 60%.

Die Förderung von strukturkonservierenden oder generierenden Maßnahmen in Agrarumweltpro-

grammen zielt darauf ab, dem Verlust an Landschaftsstruktureichtum entgegenzuwirken. Im Rahmen des österreichischen Agrarumweltprogramms ÖPUL werden beispielsweise die Erhaltung von Streuobstbeständen oder die Diversität von Fruchtfolgen gefördert. Das niederösterreichische Ökopunkteprogramm ist Teil des ÖPULs und zielt besonders auf die Erhaltung landwirtschaftlich geprägter Landschaftselemente ab.

Wie bei allen Transfers öffentlicher Gelder drängt sich auch im Falle der Agrarumweltprogramme die Frage der Kosteneffektivität von Maßnahmen auf. In dieser Arbeit wird die Kosteneffektivität von Agrarumweltmaßnahmen zur Erhaltung bestehender und Etablierung neuer Landschaftselemente anhand eines integrativen Modellansatzes für eine Region im niederösterreichischen Mostviertel analysiert.

METHODEN UND DATEN

Unser Modellansatz besteht aus vier Komponenten:

(1) FAMOS[space] ist ein auf dem Modell FAMOS (Schmid, 2004) aufbauendes mixed-integer lineares Programmierungsmodell, mit dessen Hilfe betriebliche Produktions- und Landnutzungsentscheidungen auf Feldstücksebene modelliert werden. Landschaftsstrukturprägende Parameter und Objekte wie Landschaftselemente oder Schläge sind modellintern abgebildet, etwa mittels Fruchtfolgen und Schlaggrößen. In der Zielfunktion des Modells wird der betriebliche Gesamtdeckungsbeitrag der pflanzlichen und tierischen Produktion maximiert. Die generische Modellstruktur von FAMOS[space] erlaubt die Abbildung einer Vielzahl unterschiedlicher Betriebstypen mit alternativen Intensitätsstufen, Produktionsverfahren und Politikenszenarien wie die Ausgestaltung von Agrarumweltprogrammen. Ein wesentlicher Dateninput sind die Flächen des INVEKOS-GIS Datensatzes des BMLFUW, Derivate aus einem digitalen Höhenmodell, die digitale Bodenkarte und ein aus den Orthophotos mittels Clustersegmentierung abgeleiteter Datensatz zu Landschaftselementen (Streuobstwiesen, Feldgehölze, Wälder, etc.).

(2) Die pflanzlichen Erträge und Umweltindikatoren wie der Bodenkohlenstoffgehalt werden als Inputdaten für FAMOS[space] mit dem biophysikalischen Prozessmodell EPIC (Williams, 1995) simuliert. Dazu wurde jedem Feldstück ein repräsentativer Boden aus der digitalen österreichischen

¹ Martin Schönhart ist Student im Doktoratskolleg Nachhaltige Entwicklung (dokNE), BOKU Wien; (martin.schoenhart@boku.ac.at).
Thomas Schauppenlehner ist Mitarbeiter in dokNE und am Institut für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung (ILEN), BOKU Wien (thomas.schauppenlehner@boku.ac.at).
Bernhard Freyer ist Leiter des Instituts für Ökologischen Landbau (IfÖL), BOKU Wien (bernhard.freyer@boku.ac.at).
Andreas Muhar ist Leiter des Instituts für Landschaftsentwicklung, Erholungs- und Naturschutzplanung (ILEN), BOKU Wien; (andreas.muhar@boku.ac.at).
Marianne Penker ist Mitarbeiterin am Institut für Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung, BOKU Wien (marianne.penker@boku.ac.at).
Erwin Schmid ist Leiter des Instituts für Nachhaltige Wirtschaftsentwicklung (INWE), BOKU Wien (erwin.schmid@boku.ac.at).

Bodenkarte 1:25000 sowie ein typisches Wetter der nächstgelegenen Wetterstation (Strauss et al., 2009) zugeteilt. Mit EPIC werden für jedes Feldstück alternative Fruchtfolgen und Pflanzenbauverfahren (z.B. Bodenbearbeitungsverfahren, Düngungsintensitäten) simuliert.

(3) Ein integraler Bestandteil der Modellanalyse sind Fruchtfolgen. Sowohl FAMOS[space] als auch EPIC greifen auf betriebsspezifische Fruchtfolgen zurück, die mit dem Fruchtfolgeoptimierungsmodell CropRota (Schönhart et al., 2009) generiert werden.

(4) Die Bewertung des Modelloutputs hinsichtlich seiner ökologischen und ökonomischen Wirkungen erfolgt anhand von Landschaftsstrukturmaßen, Landschaftsvisualisierungen und sozioökonomischen Indikatoren wie der Arbeitsproduktivität und dem betrieblichen Gesamtdeckungsbeitrag.

ERGEBNISSE UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

Für die vorliegende Analyse greifen wir auf ausgewählte Betriebe des Mostviertels aus dem INVEKOS-Datensatz zurück. Als Szenarien werden der landwirtschaftlichen Produktion unter derzeitigen Markt- und Förderbedingungen unterschiedliche ökologische Ziele vorgegeben. FAMOS[space] wählt unter allen möglichen Produktions- und Bewirtschaftungsalternativen und unter Einhaltung der betrieblichen Ressourcenausstattung die profitabelsten aus. Zu den möglichen ökologischen Zielvorgaben zählen z.B. die Herstellung eines Verbundes an Streuobstwiesen im Projektgebiet, die Wiedererlangung des Umfanges historischer Bestände oder die langfristige Sicherung des derzeitigen Niveaus.

Erste Ergebnisse zur ökonomischen Wirkung von Streuobstbeständen zeigen bereits die Bedeutung von Agrarumweltzahlungen für deren Erhaltung und Pflege. Für die ausgewählten Testbetriebe sind unter durchschnittlichen Bedingungen für Streuobstpreise, Obsterträge und Ernteproduktivitäten weder die Fortführung von bestehenden Streuobstanlagen noch Neuanlagen betriebswirtschaftlich zu rechtfertigen. Diese Ergebnisse bestätigen Erfahrungen zur geringen Profitabilität von Streuobstbeständen (Eichhorn et al., 2006). Mit der Einführung von Agrarumweltzahlungen für die Erhaltung von Streuobstbeständen verändert sich die Situation vor allem für extensiv wirtschaftende Betriebe. Ausgewählte Streuobstbestände können damit zumindest teilweise gesichert werden. Eine Neuerrichtung ist jedoch selbst bei frei verfügbaren Arbeitskapazitäten für die Modellbetriebe nicht profitabel.

Erste Analysen zeigen die Eignung von FAMOS[space] für die Modellierung und Analyse von Landschaftsstrukturen in agrarisch geprägten Landschaften. So lassen sich Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Gestaltung von kosteneffektiven Maßnahmen zur Steuerung und Erhaltung der landwirtschaftlich dominierten Kulturlandschaft ableiten. Fragestellungen wie die Effektivität räumlich differenzierter Prämien für Agrarumweltleistungen oder die mögliche Bedeutung von landwirtschaftlichen Naturschutzkooperativen zur Etablierung großflächiger Biotopverbünde werden quantitativ und integrativ analysierbar.

DANKSAGUNG

Diese Arbeit entsteht im Rahmen des Doktoratskollegs Nachhaltige Entwicklung (dokNE) an der BOKU Wien, gefördert vom Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung (BMWF) aus Mitteln des Forschungsprogramms proVISION, dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) und den Bundesländern Niederösterreich, Steiermark und Wien. Wir danken Bernhard Stürmer und Martin Kniepert für ihre Unterstützung bei der Datenaufbereitung.

LITERATUR

Benton, T.G., Vickery, J.A., and Wilson, J.D. (2003). Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends in Ecology & Evolution* 18: 182-188.

Eichhorn, M.P., Paris, P., Herzog, F., Incoll, L., Liagre, F., Mantzanas, K., Mayus, M., Moreno, G., Papanastasis, V., Pilbeam, D., Pisanelli, A. und Dupraz, C. (2006). Silvoarable systems in Europe – past, present and future prospects. *Agroforestry Systems* 67: 29-50.

Heissenhuber, A., Kantelhardt, J., Schaller, J. und Magel, H. (2004). Visualisierung und Bewertung ausgewählter Landnutzungsentwicklungen. *Natur und Landschaft* 79: 159-166.

Schmid, E. (2004). Das Betriebsoptimierungssystem FAMOS - FArM Optimization System. Diskussionspapier DP-09-2004. Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung. Universität für Bodenkultur Wien.

Schönhart, M., Schmid, E. und Schneider, U. A. (2009). CropRota – A Model to Generate Optimal Crop Rotations from Observed Land Use. Diskussionspapier DP-45-2009. Institut für nachhaltige Wirtschaftsentwicklung. Universität für Bodenkultur Wien.

Schüpbach, B., Junge, X., Briegel, R., Lindemann-Matthies, P. und Walter, T. (2009). Ästhetische Bewertung landwirtschaftlicher Kulturen durch die Bevölkerung. ART-Schriftreihe. Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.

Strauss, F., Schmid, E., Formayer, H. und Moltchanova, E. (2009). Simulation of climate scenarios and sensitivity analysis with the bio-physical process model EPIC. Proceedings of the 33rd International Symposium on Remote Sensing of Environment (ISRSE): Sustaining the Millennium Development Goals. Stresa, Lago Maggiore, Italy. 4-8 May 2009. <http://isrse-33.jrc.ec.europa.eu/>

Wehinger, T., Freyer, B. und Hoffmann, V. (2002). Zur Bedeutung der sozial-ökonomischen Umwelt für den Wissenstransfer - Fallbeispiel „Streuobstvermarktung“ der Projektgruppe Hohenlohe. In: Müller et al. (Hrsg.). *Wissenschaft und Praxis der Landschaftsnutzung Formen interner und externer Forschungskoooperation*. Weikersheim: Margraf Verlag.

Williams, J.R. (1995). The EPIC Model. In: V.P. Singh (eds.). *Computer Models of Watershed Hydrology*. pp. 909-1000. Colorado: Water Resources Publications.