

RAALSA: ein regionalisiertes Agrarsektormodell zur Abschätzung des landwirtschaftlichen Strukturwandels im österreichischen Alpenraum

RAALSA: a regionalised sector model to estimate structural change in the Austrian alpine agriculture

Franz WEISS, Erwin SCHMID und Michael EDER

Zusammenfassung

Im Forschungsprojekt RAALSA wurde versucht, ein Modellkonzept zu entwickeln, das auf der Modellierung von Betriebsentscheidungen aufbaut, die Simulation von Einkommen auf betrieblicher und regionaler Ebene zulässt und Strukturänderungen im landwirtschaftlichen Sektor endogen abschätzt. Dieses Konzept wurde auf den österreichischen Alpenraum angewendet. Das Modell basiert auf typischen Betrieben und Hochrechnungsvektoren, mit denen eine virtuelle Betriebsstruktur geschaffen wird, welche die gegenwärtige Betriebsstruktur näherungsweise abbildet. Über lineare Optimierungsprogramme werden die Einkommen für typische Betriebe ermittelt, und über diese Einkommen werden Veränderungen der Hochrechnungsvektoren abgeleitet. Aufgrund der geänderten Hochrechnungsvektoren können vorsichtige Aussagen über strukturelle Änderungen gemacht werden.

Schlagerworte: Agrarstruktur, Alpine Landwirtschaft, Agrarsektormodelle

Summary

In the course of the research project RAALSA we tried to develop a concept for a sector model, which would be based on the individual decision process of single farm households, allow for income-simulation runs at farm level and regional level, and estimate structural change endogenously. The concept was then applied for the territory of the Austrian Alps. The model is based on typical farms and weight-vectors which create a virtual farm structure approximately depicting the actual farm structure in the territory. By linear programs

we calculated the incomes of the typical farms, and from this we derived changes in the weight-vectors. Changed weight-vectors finally allow us to make some statements on structural changes.

Keywords: Agricultural structure, Alpine Agriculture, Agricultural Sector Model

1. Einleitung

Im Zusammenhang mit Fragen der GAP, der kommenden Runde der WTO-Verhandlungen oder der Osterweiterung wird häufig der Wunsch nach einem empirischen Politikinformationssystem geäußert, das nicht nur die gesamte nationale Agrarproduktion modelliert, sondern auch die betriebliche und regionale Ebene berücksichtigt und Rückschlüsse auf langfristige strukturelle Entwicklungen, insbesondere in benachteiligten Gebieten, zulässt. Unser Ziel war es, ein Modellkonzept zu entwickeln, das diese Forderungen erfüllt. Im Projekt „Regionalisiertes Agrarsektormodell zur Abschätzung des landwirtschaftlichen Strukturwandels im österreichischen Alpenraum“ (RAALSA) wird dieses Konzept systematisch auf den österreichischen Alpenraum angewendet. Als Datengrundlage dienen die einzelbetrieblichen Daten der Agrarstrukturerhebung (ÖSTAT, 1999), die Buchführungsdaten der Landwirtschaftlichen Buchführungsgesellschaft (LBG, 1999) sowie die Kalkulationsdaten der aktuellen Standarddeckungsbeitrags-Kataloge.

2. Modellkonzept

Das Prinzip des Modells ist einfach: Es besteht aus drei Modulen, einem Betriebsmodul (Modul 1), einem Strukturanpassungsmodul (Modul 2) und einem Hochrechnungsmodul (Modul 3). Anhand von typischen Betrieben und Hochrechnungsvektoren (regionale Gewichte der Betriebstypen) wird versucht, die Betriebsstruktur von elf alpinen Regionen näherungsweise abzubilden. Für die typischen Betriebe (Betriebstypen) werden im ersten Modul lineare mathematische Programme erstellt, mit denen deren Gesamtdeckungsbeitrag in Abhängigkeit von Faktorausstattung, Preisen und Einkommensbeihilfen maximiert wird. Über das Einkommen (Gesamtdeckungsbeitrag aus landwirtschaftlicher Tätigkeit, landwirtschaftlichem Nebenbetrieb und Einkommen aus außerlandwirtschaftlichem Nebenerwerb) wird Modul

1 mit Modul 2 verbunden. In Modul 2 wird aus dem Einkommen die Veränderung der Hochrechnungsvektoren der einzelnen Betriebstypen abgeleitet. Dies erfolgt aufgrund einer Befragung von 384 Betriebsinhabern über Einkommenserwartung und langfristige Betriebsplanung, die im Zusammenhang mit dem Projekt durchgeführt wurde. Das Ergebnis ist eine neue regionale Verteilung der Betriebstypen, also ein neuer Hochrechnungsvektor für jede Region. Anschließend werden in Modul 3 die einzelbetrieblichen Daten über die Hochrechnungsvektoren auf regionaler und nationaler Ebene aggregiert.

3. Regionen und Betriebstypen

Als Untersuchungsregion wurden die drei alpinen Hauptproduktionsgebiete (Zentralalpen, Voralpen und Alpenostrand) gewählt. Diese wurden auf der Basis von Kleinproduktionsgebieten weiter in elf Teilregionen gegliedert. Grundlage des Modells sind alle Betriebe im Untersuchungsgebiet, die in der Agrarstrukturerhebung 1999 erfasst wurden. Insgesamt handelt es sich dabei um 80.229 Betriebe, was einem Anteil von circa 37% aller landwirtschaftlichen Betriebe und 46% der landwirtschaftlichen Nutzfläche in Österreich entspricht. Zur Erstellung der virtuellen Betriebsstruktur wurden 2.566 Betriebstypen gebildet, die sich durch Region (11), Betriebsform (18)¹, Erschwernis (3), Erwerbsart (3), Wirtschaftsweise (2) und Kulturflächengröße (7) unterscheiden. Der regionalen Abgrenzung entsprechend liegt der Schwerpunkt bei den Futterbaubetrieben und Forstbetrieben.

Die Betriebstypen werden im Modell von typischen Betrieben repräsentiert. Diese wurden ermittelt, indem zuerst für jeden Betriebstyp der Durchschnittsbetrieb bestimmt, und anschließend der diesem Durchschnittsbetrieb ähnlichste Betrieb als Repräsentant ausgewählt wurde. Als Kriterien diente die Betriebsausstattung (Flächen, Vieh, Milchquoten, Fremdenbetten etc.). Zur Hochrechnung (Gewichtung eines Betriebstyps innerhalb der Region) wurde in der Ausgangssituation die absolute Häufigkeit des Betriebstyps herangezogen.

¹ Für die Betriebsform wurde nicht die in der Agrarstrukturerhebung übliche Einteilung verwendet, sondern eine eigene Klassifizierung, die den Anforderungen des Modells besser entspricht.

4. Modul 1: Die Modellierung der Betriebstypen

Das ökonomische Verhalten der 2.566 Betriebstypen wurde mit Hilfe mathematischer Programmierungstechniken in GAMS (General Algebraic Modeling System) modelliert. Dabei wird der Gesamtdeckungsbeitrag des Betriebes bei gegebener Faktorausstattung maximiert. Die Faktorausstattungen der Betriebe beinhalten Kulturarten, Stallplätze für die häufig vorzufindenden Vieharten, Nutzungsrechte, Milchquoten, Fremdenbetten sowie Eigen- und Fremdarbeitskräfte. Die Produktionskosten und -erlöse einzelner Betriebszweige unterscheiden sich nach konventioneller und biologischer Bewirtschaftung, Bewirtschaftungsintensität sowie nach Erschwerniszonen und wurden überwiegend aus den Standarddeckungsbeiträgen ermittelt (BMLF, 1999a und 1999b). Die Betriebsmodelle berücksichtigen sowohl die innerbetrieblichen Leistungen einzelner Betriebszweige (z.B. die Lieferung von Futter oder Wirtschaftsdünger) als auch den Zukauf von Betriebsmitteln. Sie reflektieren daher die getroffenen Entscheidungen der Betriebsführer, die zwischen verschiedenen Produktionsverfahren (z.B. Silage, Heu, usw.), Bewirtschaftungsintensitäten, Kulturarten und Fruchtfolgen, Futtermischungen, Kraftfuttermischungen und Förderoptionen wählen können. Je nach Ausstattung des Betriebstyps stehen dem Betriebsführer im Modell wenige hundert bis mehrere tausend Produktions- und Fördermöglichkeiten zur Auswahl, um auf Änderungen der Preise, der Kosten, der Förderungen sowie anderer agrarpolitischer Maßnahmen reagieren zu können.

Die Faktorausstattung, Erschwerniszone und Bewirtschaftungsform der Betriebstypen sind modellexogen definiert und wurden aus dem ÖSTAT-Datensatz (ÖSTAT, 1999) und dem INVEKOS-Datensatz (INVEKOS, 1999) ermittelt. Anhand dieser Daten werden verschiedene technische Koeffizienten modellendogen errechnet (z.B. Milchleistung). Darüber hinaus werden Koeffizienten aus den verschiedensten Daten- und Informationsquellen (BMLF, 1999a und 1999b; BMLFUW 2000) ermittelt, die für verschiedene Bilanzgleichungen im Modell notwendig sind (z.B.: Futter- und Düngungsbilanzen). Betrieben mit konventioneller Bewirtschaftung stehen zwei Extensivierungsstufen zur Verfügung, die mit den Maßnahmen Reduktion von und/oder Verzicht auf ertragssteigernde Betriebsmittel im Acker- und Grünland aus dem ÖPUL-Programm gekoppelt sind.

Betriebe mit Ackerbau können zwischen 17 Feldfrüchten wählen, deren Produktion entweder für den Verkauf oder die Fütterung bestimmt sind. Der Waldbau ist mit der regional differenzierten Zusammensetzung von den drei dominierenden Baumarten Buche, Kiefer und Fichte im Modell abgebildet, ebenso der Obstbau mit Apfel, Zwetschke, Kirsche und Holunder.

Die Futterrationen werden im Modell individuell an den Nährstoffbedarf einzelner Vieharten angepasst, wobei gewisse Proportionen (z.B.: zwischen Heu, Silage, Kraftfutter, usw.) nicht über- bzw. unterschritten werden dürfen. Die einzelnen Kraftfuttermischungen werden ebenfalls modellendogen bestimmt um auf mögliche Änderungen in Preisen oder Kosten reagieren zu können.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Modellierung von verschiedenen Förderungssystemen. Neben den Kulturartenausgleichszahlungen und den Sonderprämien werden das neue Ausgleichszulagensystem für benachteiligte Gebiete sowie eine Vielzahl von ÖPUL2000-Maßnahmen abgebildet. Dabei werden alle möglichen betriebspezifischen Optionen von sowohl einzelnen Maßnahmen als auch Maßnahmenkombinationen sowie eine teil- bzw. ganzbetriebliche Teilnahme im Modell berücksichtigt.

Abgesehen von den Ergebnissen über den Gesamtdeckungsbeiträge einzelner Betriebstypen, die unter anderem als ein Entscheidungskriterium für die Modellierung des Strukturwandels herangezogen werden, lassen die Betriebsmodelle auch Rückschlüsse auf innerbetriebliche Veränderungen/Anpassungen zu.

5. Modul 2: Strukturanpassung

Änderungen der Betriebsstruktur werden im Modell historisch rekursiv ermittelt. Es wird also nicht eine langfristig optimale Betriebsgröße bestimmt, sondern die veränderte Struktur leitet sich über einen Markov-Prozess von der Struktur eines Basisjahres ab. Darüber hinaus wird Strukturanpassung ausschließlich über eine Änderung der Hochrechnungsvektoren modelliert. Ein Betriebstyp kann also nicht flexibel Flächen oder Quoten erwerben, sondern kann lediglich auf einen anderen Betriebstyp umsteigen. Ziel des Strukturanpassungsmoduls ist es demnach, aus den Einkommensdaten der Betriebstypen, die in Modul 1 er-

rechnet werden (zuzüglich des Einkommens aus Nebenerwerb), Veränderungen der Hochrechnungsvektoren für alle 11 Regionen und für drei verschiedene Zeiträume (5 Jahre, 10 Jahre, 20 Jahre) abzuleiten. Sei also

$$\mathbf{s}_{t_0} \in \mathfrak{R}^M$$

der Hochrechnungsvektor zum Ausgangszeitpunkt t_0 , so wird eine Transformationsmatrix

$$\mathbf{D} \in \mathfrak{R}^{M \times \mathfrak{R}^M}$$

gesucht, sodass

$$\mathbf{s}_{t_1} = \mathbf{D}' \mathbf{s}_{t_0}$$

ist.

M = Anzahl der Betriebstypen

s_m = Gewichtungsfaktor für Betriebstyp m

d_{mn} = Umstiegswahrscheinlichkeit von Betriebstyp m auf Betriebstyp n

Dabei sind grundsätzlich für jeden einzelnen der 2566 Betriebstypen zwei Fragen zu beantworten: Erstens, wie hoch ist die Wahrscheinlichkeit, dass die landwirtschaftliche Tätigkeit im Untersuchungszeitraum eingestellt wird? Gefragt ist also nach den Diagonalelementen d_{mm} der Matrix \mathbf{D} ; Zweitens, in welche Richtung werden sich Betriebe eines Betriebstyps entwickeln, wenn die landwirtschaftliche Tätigkeit fortgeführt wird, das heißt auf welche Betriebstypen wird umgestellt? Diese Frage bezieht sich auf die Nicht-Diagonalelemente d_{mn} . Um Informationen zu diesen Fragen zu erhalten, wurde eine Befragung von 384 landwirtschaftlichen Betrieben im Untersuchungsgebiet durchgeführt.

Die Frage nach der Ausstiegswahrscheinlichkeit wird im Modell über das jeweilige Einkommen des Betriebstyps beantwortet, d.h. über die Befragung wird ein Zusammenhang zwischen Einkommen und Ausstiegsquote hergestellt und auf das Modell übertragen (Annahme: $d_{mm} = p(y_m)$). Dieser Zusammenhang wurde über eine log-lineare Regression bestimmt.

Was die Bestimmung der Umstiegsquoten (d_{mn}) betrifft, wird davon ausgegangen, dass betriebliche Umstellungen stochastisch erfolgen, also sich nicht alle Betriebe in dieselbe Richtung entwickeln. Dem wird entsprochen, indem ein positiver Zusammenhang zwischen Umstiegswahrscheinlichkeit und Umstiegsanreiz (Einkommensgewinn) angenommen wird. Darüber hinaus gilt, dass die regionalen Ausstattungen mit Flächen, Quoten etc. eine obere Schranke für Umstellungen darstel-

len, es stehen also für eine Umstellung von kleinen auf größere Betriebstypen nur die Ausstattungen zur Verfügung, die durch die Stilllegung anderer Betriebe (Ausstiegsquoten) und durch die Umstellung von größeren auf kleinere Betriebe (z.B.: von Voll- zu Nebenerwerbsbetrieben) freiwerden. Diese Einschränkung gilt innerhalb jeder Region und für Flächen auch innerhalb jeder Erschwerniszone. Eine weitere Schranke bilden die Ergebnisse der Befragung. Die Umstiegswahrscheinlichkeit sollte demnach nicht höher sein als der Anteil der Betriebe innerhalb der Befragung, der angibt, langfristig eine größere Umstellung des Betriebes zu planen. Über ein lineares Programm wird schließlich für jede Region eine Matrix D gesucht, die unter den genannten Restriktionen zum maximalen regionalen Gesamteinkommen führt.

7. Ausblick

Im Forschungsprojekt RAALSA wurde ein Agrarsektormodell für den österreichischen Alpenraum entwickelt, das Entscheidungen auf der betrieblichen Ebene abbildet, und so Ergebnisse auch auf regionaler Ebene liefern kann. Darüber hinaus können Änderungen in der landwirtschaftlichen Betriebsstruktur endogen abgeschätzt werden. Für die Simulation politischer Szenarien bei konstanter Betriebsstruktur (Modul 1) liefert das Modell aufgrund der hohen Anzahl von Betriebstypen wesentlich detailliertere Informationen als vergleichbare bisher verfügbare Modelle. Die Modellierung struktureller Änderungen (Modul 2) sollte hingegen nur als grobe Schätzung verstanden werden, da die Ergebnisse im Wesentlichen auf einer Befragung von Betrieben basieren, die viele Unsicherheiten offen lässt. Eine Verbesserung des Modells wäre möglich, wenn die Daten der nächsten Agrarstrukturerhebung zur Verfügung stehen werden, die mit den Daten der Erhebung 99 verbunden werden könnten (der Vergleich 95 und 99 ist aufgrund des EU-Beitritts zu stark verzerrt). Damit könnten die Schätzungen für Modul 2 auf eine wesentlich festere Basis gestellt werden.

Literatur

- BMLF, (1999a). Standarddeckungsbeiträge für den Biologischen Landbau 1999/2000. BMLF, Abteilung IIA4 - Landwirtschaftliches Beratungswesen, A-1010 Wien, Stubenring 1.

- BMLF, (1999b). Standarddeckungsbeiträge und Daten für die Betriebsberatung 1999/2000/2001. Ausgabe Westösterreich. BMLF, Abteilung IIA4 – Landwirtschaftliches Beratungswesen, A-1010 Wien, Stubenring 1.
- BMLFUW, (2000). Bericht über die Lage der österreichischen Landwirtschaft 1999. Grüner Bericht. Abteilung II B 5,
<http://www.bmlf.gv.at/download/dlGB1999/GB1999gesamt.pdf> 17. August 2001.
- OESTAT (1999). Österreichische Agrarstrukturerhebung 1999.
- LBG (1999). Die Buchführungsergebnisse der österreichischen Landwirtschaft im Jahr 1999.

Anschrift der Verfasser

Franz Weiß
Institut für Wirtschaft, Politik und Recht
Universität für Bodenkultur Wien
A-1180 Wien, Gregor Mendel Str.33
Tel.: +43 1 47654 3655
eMail: fweiss@edv1.boku.ac.at

Erwin Schmid
Department of Agricultural Economics - FAPRI
University of Missouri-Columbia
101 South Fifth Street, Columbia, MO 65201
Tel.: 573 882 1864
eMail: schmide@missouri.edu

Michael Eder
Institut für Agrarökonomik
Universität für Bodenkultur Wien
A-1190 Wien, Peter Jordan Str.82
Tel.: +43 1 47654 3553
eMail: edermi@edv1.boku.ac.at