

Entwicklungspfade von Betriebstypen in der Schweizer Landwirtschaft – Untersuchung auf Basis eines Multiagentenmodells

Anke Möhring und Gabriele Mack¹

Abstract - Entwicklungspfade von Betriebstypen sind zum einen von den agrarpolitischen Rahmenbedingungen, zum anderen vom strukturellen Wandel bestimmt. Das agentenbasierte Modell SWISSland („Strukturwandel-Informationssystem der Schweizer Landwirtschaft“) erhebt den Anspruch, die rund 60000 Familienbetriebe der Schweizer Landwirtschaft in ihrer Heterogenität bezüglich Betriebstypen und Kostenstrukturen sowie sozialen Verhaltensweisen möglichst realitätsnah abzubilden. Ziel ist es, durch Verknüpfung von ökonomischen mit metaheuristischen Optimierungsmethoden unter Verwendung verschiedener Datenquellen wie Buchhaltungsdaten, räumlichen Daten und Resultaten von sozioökonomische Befragungen die Simulation und Prognose des Strukturwandels in der Landwirtschaft ganzheitlicher abzubilden und damit die Qualität der Politikfolgenabschätzung zu verbessern.

EINFÜHRUNG UND ZIELE

In der Schweiz ging die Zahl der Betriebe im Zeitraum von 2000 bis 2007 um insgesamt 12% auf 61764 Betriebe zurück. Mit 18% war der Rückgang bei den kombinierten Betriebstypen, die sich durch einen geringen Spezialisierungsgrad auszeichnen, überdurchschnittlich hoch, während spezialisierte Betriebstypen um 10% abnahmen. Bei den Letzteren ging die Gruppe der Verkehrsmilchbetriebe mit 21% stark zurück. Andere Betriebstypengruppen mit Tierhaltung (Mutterkühe, Anderes Rindvieh, Pferde/Schafe/Ziegen, Veredlung) nahmen dagegen im gleichen Zeitraum um 5 % zu. Die Veränderungen bei den Betriebstypen sind teils eine Folge agrarpolitischer Maßnahmen teils eine Folge des strukturellen Wandels. So kann der Rückgang der kombinierten Betriebstypen und die damit einhergehende Erhöhung des Spezialisierungsgrades mit dem strukturellen Wandel in Verbindung gebracht werden (Chavas, 2008). Demgegenüber ist die Zunahme der spezialisierten tierhaltenden Betriebstypen ohne Milchkuhhaltung in erster Linie auf die Einführung von Direktzahlungen für raufutterverzehrende Tiere (mit Ausnahme von Verkehrsmilchbetrieben) zurückzuführen.

Dieser Beitrag untersucht für verschiedene Politiksznarien, die neu eine vollständige Abschaffung tiergebundener Direktzahlungen vorsehen sowie für Liberalisierungsszenarien die zukünftige strukturelle

und wirtschaftliche Entwicklung der Betriebstypen. Im Vordergrund steht die Frage, in welchem Ausmass sich diese Politikänderungen in der Zusammensetzung der Betriebstypen der Schweizer Landwirtschaft niederschlagen, wobei jedoch gleichzeitig der Einfluss des strukturellen Wandels auf die Zahl und die Zusammensetzung der Betriebstypen berücksichtigt wird. Die Untersuchung erfolgt auf der Basis des Multi-Agenten-Systems SWISSland und lässt Schlussfolgerungen über Gewinner und Verlierer von Politikänderungen und strukturellem Wandel zu.

MATERIAL UND METHODE

Multi-Agenten-Systeme lassen eine sehr detaillierte Abbildung des Agrarstrukturwandels zu, da sie die Möglichkeit bieten, mehrere Anpassungsreaktionen der Landwirtschaft gleichzeitig abzubilden (Zimmermann et al. 2009). So ist es möglich, sowohl kurzfristiges als auch strategisches Entscheidungsverhalten der Betriebe kombiniert mit der räumlichen Darstellung von Interaktionen zwischen den Agenten, der Heterogenität bezüglich des technologischen Know-hows und der Managementfähigkeiten der Betriebsleitenden ebenso wie den allgemeinen ökonomischen Bedingungen zu modellieren.

Zu den wichtigsten Anpassungsstrategien der Landwirtschaft, die in einem agentenbasierten Modell abgebildet werden können, zählen das Betriebsgrössenwachstum, Produktivitätssteigerungen, Spezialisierung oder Einkommensdiversifizierungen durch die Aufnahme neuer Produktionsaktivitäten in das Produktionsprogramm des Betriebes sowie ein Ausweichen in die Zu- und Nebenerwerbslandwirtschaft bzw. die Hofaufgabe und -übergabe (Streifeneder 2009; Lauber 2006). Das agentenbasierte Modell SWISSland („Strukturwandel-Informationssystem der Schweizer Landwirtschaft“) erhebt den Anspruch, die rund 60 000 Familienbetriebe der gesamten Schweizer Landwirtschaft in ihrer Heterogenität bezüglich Betriebs- und Kostenstrukturen sowie sozialen Verhaltensweisen möglichst realitätsnah abzubilden. SWISSland nutzt dazu die Stichprobe der 3400 Referenzbetriebe der Zentralen Auswertung von Buchhaltungsdaten als Vorlage für die Agenten. Um die individuellen Investitions- und Produktionsentscheidungen der Agenten des Modells SWISSland simulieren zu können,

¹ Eidgenössische Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART (anke.moehring@art.admin.ch; gabriele.mack@art.admin.ch).

werden diese in Form von Mathematischen Optimierungsmodellen formuliert, die mit Hilfe des Ansatzes der positiven mathematischen Programmierung (PMP) kalibriert sind. Die technischen Koeffizienten und Kapazitäten der Restriktionen der einzelbetrieblichen Modelle sowie die betriebspezifischen Zielfunktionskoeffizienten (= monetäre Kosten- und Leistungskennzahlen) werden von den Buchhaltungsdaten abgeleitet. Die modellierten Agenten repräsentieren in ihrer Gesamtzahl durch ihr individuelles Entscheidungsverhalten und durch Interaktionen miteinander und mit ihrer Umwelt die Reaktion des Schweizer Agrarsektors auf sich ändernde ökonomische, politische und soziale Rahmenbedingungen.

Da der Schweizer Bodenmarkt ein wichtiger Teil der Interaktionen zwischen den Agenten im SWISSland-Modell ist, werden für alle Agenten raumbezogene Merkmale festgelegt. Diese gehen über die in vielen Modellen vereinfachte Annahme der Rasterbildung hinaus. Vielmehr soll SWISSland die räumliche Topologie der Betriebszentren und Parzellen, welche für die Simulation des Bodenmarktes benötigt werden, modellieren. Für die 3400 Agenten existieren jedoch keine räumlichen Koordinaten und keine Angaben über ihre Raumstruktur (Anzahl Parzellen, Distanzen zwischen Betrieben und Parzellen, Anzahl Nachbarn). Zur Abschätzung und Zuweisung dieser Merkmale werden repräsentativ für Regionstypen mit ähnlichen strukturellen und topographischen Charakteristika einzelne Referenzgemeinden mit je 70 bis 100 Betrieben ausgewählt. In diesen Gemeinden werden die räumlichen Daten anhand von GIS-Datenbanken und Felderhebungen detailliert erfasst, um sie anschließend auf die Modellaagenten zu übertragen. Agrarstrukturell relevante Entscheidungen sind im Modell durch den Hofübergabe- und Aufgabeprozess abgebildet. Letzterer ist wiederum stark durch den Lebenszyklus der Betriebsleitenden geprägt (Meier et al., 2009). Rossier et al. (2006) konnten ausserdem nachweisen, dass die Hofnachfolgeentscheidung in der Schweiz signifikant von der Anzahl Söhne, der Lage (Tal-, Hügel oder Bergregion), der Betriebsgrösse, des Betriebstyps sowie von einer existenzsichernden finanziellen Situation des Betriebs abhängig ist. Auf diesen empirischen Grundlagen wurden im Modell SWISSland die Agenten ohne Nachfolger und diejenigen mit einem potenziellen Übernahmekandidaten stochastisch bestimmt. Darüber hinaus wird das Einkommen als Kriterium für die Hofübernahme dadurch implementiert, dass das erzielbare Haushaltseinkommen eines potentiellen Nachfolgers im Übernahmejahr höher als ein definiertes Mindesteinkommen sein muss. Eine Betriebsübernahme erfolgt nur dann, wenn dieses Kriterium erfüllt ist.

ERGEBNISSE

Erste Berechnungen für ein Szenario, das eine Fortsetzung der bisherigen Agrarpolitik (Referenzszenario) betrachtet (Zimmermann et al. 2011), ergeben einen Rückgang der Zahl der Betriebe von 2008 bis 2017 von rund 12 %. Verkehrsmilchbetriebe gehen dabei um 13 % zurück, woraus hervorgeht, dass der in der Vergangenheit beobachtete

überdurchschnittliche Rückgang dieser Betriebsgruppe nicht anhält. Bei den Mutterkuhbetrieben ist mit keinem weiteren Zuwachs zu rechnen. Auf unterschiedliche agrarpolitische Rahmenbedingungen reagieren die verschiedenen Betriebstypen jedoch individuell. Durch die Berechnungen wird deutlich, dass die Nutzung eines Agentenbasierten Modells geeignet ist, neben den aggregierten sektoralen Aussagen zum Strukturwandel auch Schlussfolgerungen zu einzelnen Betriebsgruppen abzuleiten und damit einen Mehrwert für die Politikevaluation deutlich zu erhöhen.

LITERATUR

- Chavas, J.P. (2008). On the economics of agricultural production. *The Australian Journal of Agricultural Resource Economics* 52 pp. 365-380.
- Lauber, S. (2006). Agrarstrukturwandel im Berggebiet. Ein agentenbasiertes, räumlich explizites Agrarstruktur- und Landnutzungsmodell für zwei Regionen Mittelbündens. Tänikon, Eidgenössische Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART.
- Meier B., Giuliani, G. und Flury, C. (2009) Flächentransfers und Agrarstrukturentwicklung bis 2007. *Agrarforschung* 16 (5): 152-157.
- Möhring, A., Zimmermann, A., Mack, G., Mann, S., Ferjani, A. und Gennaio, M.-P. (2010). *Multi-disziplinäre Agentendefinitionen für Optimierungsmodelle. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaus* e.V. 45: 329-340.
- Rossier, R. and Wyss, B. (2006). Determinanten der Hofnachfolge. *Agrarforschung*. 13(4): 144-149.
- Streifeneder, T.P. (2009). Die Agrarstrukturen in den Alpen und ihre Entwicklung unter Berücksichtigung ihrer Bestimmungsgründe – Eine alpenweite Untersuchung anhand von Gemeindedaten. Dissertation Uni München.
- Zimmermann, A, Möhring, A., Mack G., Mann, S., Ferjani, A. und Gennaio, M.-P. (2011). Die Auswirkungen eines weiterentwickelten Direktzahlungssystems. Modellberechnungen mit SILAS und SWISSland. *ART-Bericht* 744. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, CH-8356 Ettenhausen.
- Zimmermann, A., Heckeley, T. and Pérez Domínguez, I. (2009). Modelling farm structural change for integrated ex-ante assessment: review of methods and determinants, *Environmental Science & Policy* 12 (5), 601-618.