

Zeitschrift: Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie = Économie et sociologie rurales [1980-2007]
Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie
Band: - (2005)

Artikel: Überlegungen zur Anwendung von Agrarstrukturmodellen
Autor: Bernegger, Urs
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-966577>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Überlegungen zur Anwendung von Agrarstrukturmodellen

Urs Bernegger, FEW-HSG und Heidi Bravo, SBV

1. Einleitung

Die heutigen Herausforderungen der schweizerischen Agrarpolitik kreisen um die Frage, wie eine multifunktionale Landwirtschaft organisiert sein muss, damit sie trotz immer härterem Preiskampf auf den Agrarmärkten und abnehmender Unterstützung durch den Bund, das heisst schwindender Zahlungsbereitschaft der Steuerzahler, bestehen kann. Durch die Entwicklung der Rahmenbedingungen in Produktion und Absatz, Veränderungen in der Agrarordnung durch die WTO, aber auch durch den wachsenden Einfluss der EU-Agrarpolitik, stehen in der schweizerischen Agrarpolitik, der AP 2011, grosse Änderungen bevor. Heute wird eine breite Diskussion über die Weiterentwicklung der Landwirtschaft geführt, wobei unterschiedlichste Ansichten vertreten werden. In diesem Aufsatz soll der Frage nachgegangen werden, welchen Beitrag die agrarökonomische Forschung in dieser Diskussion leisten kann.

2. Darstellung von komplexen Zusammenhängen in Modellen

Zur Bearbeitung von komplexen Zusammenhängen, der Abschätzung von Auswirkungen von Änderungen des Instrumentariums der Agrarpolitik auf die landwirtschaftliche Produktion und die Einkommenssituation der landwirtschaftlichen Betriebe, eignen sich Agrarstrukturmodelle. Die Erarbeitung von solchen Modellen erfordert, neben dem nötigen Know-how, einen grossen zeitlichen Aufwand. Meist werden verschiedene Szenarien bearbeitet und berechnet und die Interpretation der Resultate wird komplex, da der Detaillierungsgrad hoch und je nach gewähltem Szenarium, unterschiedliche Annahmen getroffen werden müssen.

Mehrfach konnte gezeigt werden, dass die mathematische Programmierung als methodische Grundlage für Agrarstrukturmodelle, auch für Entwicklungsländer mit unscharfen Daten, ein geeignetes Analyseinstrument darstellt. Das zur Beantwortung einer komplexen Fragestellung im Bereich der Entwicklungsmöglichkeiten des Agrarsektors und insbesondere des Milchmarktes von Honduras erstellte Agrarstrukturmodell, besteht aus 21 repräsentativen Betriebstypen, zusammengefasst in vier Regionen. Das Gesamtmodell wurde aus den einzelnen Regionsmodellen und dem nationalen Bilanzmodell zusammengestellt. Die Darstellung der verschiedenen, in Honduras vorkommenden Betriebstypen, die Erfassung ihrer Strukturen, ihres technischen Niveaus sowie der Möglichkeiten des Ackerbaus und der Viehzucht, erlauben ein umfassendes Abbild der Agrarstruktur. So wurden Zusammenhänge, wie zum Beispiel die gegenseitige Abhängigkeit von extensiven Weide- und Subsistenzbetrieben, die ungenügende Konkurrenzfähigkeit der Viehwirtschaft in Ackerzonen sowie die geringe Überlebensfähigkeit von Subsistenzbetrieben aufgezeigt und quantifiziert. Unter Annahme unterschiedlicher agrarpolitischer Zielsetzungen wurde die mögliche zukünftige Entwicklung einzelner Betriebstypen analysiert. Die Berücksichtigung der Selbstversorgung im Modell ermöglichte eine Beurteilung der Ernährungslage bäuerlicher Familien. So konnte gezeigt werden, dass für eine ausgewogene Ernährung primär die Energieversorgung verbessert werden muss, während eine vermehrte Proteinzufuhr erst bei einer Verbesserung des Ernährungsniveaus von Bedeutung ist. Weiter wurden die Möglichkeiten einer zunehmenden Marktintegration von Subsistenzbetrieben abgeschätzt. Der Einbezug verschiedener Vermarktungs- und Verarbeitungsformen, in diesem Fall Milch, erlaubte Konkurrenzverhältnisse zwischen traditionellem und modernem Milchsektor und deren mögliche Entwicklung bei alternativen Ansätzen der Milchpolitik darzustellen. Weiter konnten Probleme wie Unterbeschäftigung und Arbeitslosigkeit im ländlichen Raum, Fragen des exportorientierten Sektors der Landwirtschaft und die Möglichkeiten der Substitution von Importen anhand der Modelllösungen ebenfalls bearbeitet werden.

Dieses Beispiel eines Agrarstrukturmodells zeigt die Vielfältigkeit der angesprochenen Methodik zur Analyse von Agrarstrukturfragen, aber auch deren Grenzen. Vor allem im deutschsprachigen Raum waren Agrarstrukturmodelle während rund 30 Jahren weit verbreitet und vielfältig verwendet. Fragen der Recourssenökonomie, kostenminimaler Produktion von Agrarrohstoffen und Externalitäten, umweltgerechter Produktion etc., sind weitere Beispiele für die Anwendungen linearer Modelle auf Betriebs-, regionaler oder auf Branchenebene.

Agrarstrukturmodelle sind für die Anwendung in der Forschung und zur Diskussion unter Agrarökonomen geeignet, in der Praxis hingegen werden sie oft infolge der Fülle der Resultate nicht verstanden. So ist bei der Linearen Programmierung das Szenarium, das heisst das Set der Resultate unter bestimmten Annahmen von Bedeutung, nicht aber so sehr der Einzelwert. Deshalb müssen die Resultate für die Praxis entsprechend aufgearbeitet werden, so dass die im Modell dargestellten Zusammenhänge auch verstanden werden.

Die grosse Verbreitung in Forschung und namentlich in der Lehre hat dazu geführt, dass sich mehr Vertreter der Praxis, das heisst Vertreter von Behörden, Politik und Interessenvertretung mit der Komplexität der Ergebnisse von landwirtschaftlichen Betriebs- und Strukturmodellen auseinandersetzen. So entstand eine Generation von "LP-Usern" unter den Agrarökonomen.

3. Warum diese Erfolgsstory?

Der Erfolg der linearen Programmierungsmodelle in der Landwirtschaft ist mehrfach begründbar. Als erstes ist sicherlich der den Ingenieuren sympathische produktionstechnische Ansatz zu nennen. Sämtliche technischen Zusammenhänge der landwirtschaftlichen Produktion können in das Modell in Hektar, Zentnern und Kilo integriert werden. Der mathematisch zu bearbeitende Teil ist einfach, weil linear oder einfach linearisierbar, während der mathematisch anspruchsvolle Teil zunehmend durch Standardsoftware, ursprünglich auf Grossrechnern, erledigt wurde.

Der ökonomische Teil der Modelle ist ebenfalls einfach, weil der Agrarsektor mit seinen vielen Anbietern geradezu prädestiniert ist, durch ein Modell der vollständigen Konkurrenz dargestellt zu werden. Grenzkosten gleich Preis gilt für jedes Produkt und für jeden Produktionsfaktor. Die Agrarpolitik hat mit Absatzgarantien und Preisfestsetzungen für Agrarprodukte dafür gesorgt, dass die Grenzerlöse sogar über einen weiten Bereich der Produktionsmengen konstant blieben, auch dies eine Anforderung für die sinnvolle Anwendung linearer Agrarmodelle.

Für Anwendungen in Entwicklungsländern gilt ähnliches: Die untersuchten Länder waren klein (hohe Preiselastizität der Nachfrage; Weltmarkt), überschaubar und meistens bereits gut bekannt (technisches Know-how, Abbildung relevanter Absatzwege). Unvollständigkeiten in den

Daten konnten durch das in sich konsistente System von Gleichungen zur Abbildung der Handlungsspielräume der Wirtschaft überbrückt werden.

4. Erweiterungen für die Analyse der Agrarmärkte

Die Vorteile der linearen Programmierung für die Abbildung der Angebotssituation in der Landwirtschaft haben gleichzeitig ihre Verwendbarkeit eingeschränkt. Das Betriebsmodell, welches sich häufig auf wenige Produktionsaktivitäten eingeschossen hat (enge Lösungsräume für die mathematische Optimierung oder wenige Produktionsalternativen für die Landwirtschaft) ist nicht geeignet, Ergebnisse auf den ganzen Agrarsektor hochzurechnen. Abhilfe gegen dieses Phänomen bringen Agrarstrukturmodelle, welche die Konkurrenzsituation unterschiedlicher Betriebstypen oder auch Regionen abbilden. Die Märkte agrarischer Vorleistungen (Futter, Nutztiere etc.) werden dadurch im Modell vollständig internalisiert. Diese Modellformen haben zudem den Vorteil, dass statistisch schlecht erfasste Vorleistungen der Landwirtschaft berücksichtigt werden können (z.B. Düngerhandel). In weiteren Agrarstrukturmodellen wurde versucht, auch Absatzmärkte zunehmend zu internalisieren. Die Liberalisierung der Agrarpolitik und damit zusammenhängende Fragestellungen machten diesen Schritt notwendig. Mit dieser Modellform stiegen aber die Anforderungen sowohl an die Modellbauer als auch an die Experten, welche deren Ergebnisse darstellen und auslegen mussten. Fehlt dieses Know-how oder steht die nötige Zeit nicht zur Verfügung, so werden für die Darstellung von Zusammenhängen in der Landwirtschaft und der Ernährungskette einfachere Modelle gewählt.

5. Individualismus und Praxis

Die Ergebnisse von Agrarstrukturmodellen gelten für einzelne Betriebsgruppen, nicht aber unbedingt für den Einzelbetrieb, da seine Entwicklungsmöglichkeiten von anderen bestimmenden Faktoren als der im Modell berücksichtigten, abhängen. Die Notwendigkeit, bei der Modellierung von Einzelbetrieben abstrahieren zu müssen, macht die Modellergebnisse aber nicht glaubhafter. Das gleiche gilt für die in normativen Modellen zu Grunde gelegten Zielfunktionen. Die meisten Modelle arbeiten mit einer Gewinnmaximierung, beziehungsweise einer Kostenminimierung als Zielfunktion für die landwirtschaftlichen Betriebe. Eine

diesbezügliche Kritik geht davon aus, dass dies in Realität nicht der Fall sei. Diese Diskussion gipfelte dann auch schon mal in der Frage: Kann und darf man Bauern in Modelle drücken? Tatsache ist, dass sich wirtschaftswissenschaftliche Modelle immer mit dem Verhalten von Wirtschaftssubjekten auseinandersetzen und deshalb auf Verhaltenshypothesen aufbauen müssen. Ob letztlich eine Produktionsaktivität zunimmt, weil eine Gewinnmaximierung vorgenommen wird oder eben, weil die Preiselastizität des Angebots positiv ist, spielt eigentlich keine Rolle. Viel eher scheint es sich hier um ein grundsätzlicheres Problem wirtschaftspolitischer Auseinandersetzungen zu handeln, nämlich darum, ob ich (als Individuum) bei einer bestimmten vorgeschlagenen Massnahme profitiere, ohne etwas dafür tun zu müssen (Renten) oder ob sich die Rahmenbedingungen so ändern, dass ich mich anpassen muss (Strukturwandel).

6. Einfachere Modelle

Es versteht sich, dass einfachere Modelle nicht die Fülle von Zusammenhängen aufzeigen können. Es handelt sich bei diesen Modellen meist um eine Art Konsistenzmodelle, wobei nur Zusammenhänge abgebildet werden, welche vom Modellbauer als die wichtigsten erachtet werden. Damit sind auch die grössten Vorteile und gleichzeitig die grössten Nachteile dieser Modelle angesprochen. Sie sind benutzerfreundlich und können in kurzer Zeit erstellt werden. Da der Detaillierungsgrad jedoch gering ist, kommt dem einzelnen Resultat eine grosse Bedeutung zu. Deshalb ist es wichtig, dass solche Modelle unter Experten geprüft und diskutiert werden, bevor sie in die eigentliche Politikberatung einfliessen. Namentlich partielle Gleichgewichtsmodelle, basierend auf Preiselastizitäten des Angebots, sind diesbezüglich sehr anfällig. Die Schätzungen von Angebotsfunktionen in der Landwirtschaft sind in Bezug auf Methodik und Datenanforderungen sehr anspruchsvoll. Im Gegensatz zu Agrarstrukturmodellen basieren solche Schätzungen naturgemäss auf aggregierteren Daten, welche gerade in Zeiten grosser Strukturveränderungen (Liberalisierungen von Marktordnungen, Privatisierungen von Branchenteilen etc.) nur schwer in genügender Qualität verfügbar sind.

7. Fazit

Es versteht sich, dass von Interessenvertretung, Behörden und Politik auf die komplexen Fragestellungen in der Agrarpolitik möglichst einfache und klare Antworten gewünscht werden. Durch Änderungen von Massnahmen oder des Instrumentariums der Agrarpolitik sollen kurzfristig spürbare Resultate erzielt werden, wobei möglichst win-win Situationen gefordert werden. Für die Entscheidungsfindung sind aber nicht nur ökonomische, sondern auch politische und soziale Faktoren entscheidend. Resultate von Agrarstrukturmodellen werden oftmals als zu komplex erachtet und deshalb nicht in die Entscheidungsfindung einbezogen. Auch kann durch Strukturmodelle nicht abgeschätzt werden, wann ein bestimmtes Ereignis eintritt; eine Forderung, welche in der heutigen Agrarpolitik immer wichtiger geworden ist. Zudem bevorzugen Ökonomen empirisch gestützte Angebotsmodelle, da diese weniger profunde agronomische Kenntnisse voraussetzen. Durch Strukturmodelle werden komplexe Zusammenhänge aufgezeigt und verschiedene Fragestellungen bearbeitet, doch eindeutige und einfache Antworten, wie zum Beispiel eine Masszahl für Strukturveränderungen können auch durch diese Methode nicht geliefert werden. Deshalb werden heute Strukturmodelle immer weniger eingesetzt und das know how verkümmert.

Anschrift der Verfasser:

Urs Bernegger (Abschluss 1985)
Forschungsinstitut für Empirische Ökonomie und Wirtschaftspolitik
Universität St. Gallen
Varnbühlstrasse 14
9000 St. Gallen

urs.bernegger@unisg.ch

Heidi Bravo (Abschluss 1988)
Schweizerischer Bauernverband
Kapellenstrasse 5
3011 Bern

heidi.bravo@sbv-usp.ch