

Zeitschrift: Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie = Économie et sociologie rurales [1980-2007]

Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie

Band: - (2006)

Heft: 2

Artikel: Veränderungen der Betriebsstrukturen im Alpenraum : Modellergebnisse aus dem Projekt SULAPS

Autor: Lauber, Stefan

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-966558>

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: 05.02.2026

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

Veränderungen der Betriebsstrukturen im Alpenraum – Modellergebnisse aus dem Projekt SULAPS

Stefan Lauber, Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen

Der Strukturwandel in der Berglandwirtschaft hat in den letzten Jahren bei der Landnutzungsintensität zu einer bipolaren Entwicklung geführt. Im Projekt SULAPS wurde untersucht, wie sich diese Entwicklung unter verschiedenen Rahmenbedingungen bis 2015 fortsetzen wird. In einem räumlich expliziten, agentenbasierten Modellansatz wurden für sieben Gemeinden Mittelbündens Prognoserechnungen durchgeführt, die die Betriebsstrukturen und Landnutzungsmuster unter Berücksichtigung von Pachtlandmarkt und Pfadabhängigkeiten antizipieren. Die Modellrechnungen zeigen unter anderem die grosse Bedeutung von Direktzahlungen und ausserlandwirtschaftlichen Erwerbsmöglichkeiten für das Berggebiet.

Schlüsselwörter: Berglandwirtschaft, Strukturwandel, agentenbasierte Agrarstrukturmodellierung, ABM/LUCC, Nutzungsaufgabe

1. Strukturwandel im Berggebiet

Die Landwirtschaft befindet sich in einem konstanten Wandel. Der Umbau der Schweizerischen Agrarpolitik seit 1992, die technischen Fortschritte und die sinkenden Preise haben dazu geführt, dass die Betriebszahl in der Bergregion zwischen 1990 und 2004 um durchschnittlich 2,8 % pro Jahr abgenommen hat (BLW 2005: 10). Dieser Prozentsatz liegt unter der Schwelle von rund 3,3 %, die das einstiegszentrierte Strukturwandelmodell als maximal über den Generationenwechsel abwickelbar bezeichnet (Mann 2003: 141) und deutet damit auf einen bislang sozialverträglichen Strukturwandel hin.

Nachdem die Kulturlandschaft insbesondere im Berggebiet eine wichtige Externalität der Landwirtschaft darstellt, führt der Agrarstrukturwandel auch zu Landschaftsveränderungen. So zeigt sich in der Landnutzungsintensität eine deutlich bipolare Entwicklung: Auf der einen Seite nehmen die extensiven Wiesenflächen zu oder fallen auf Grenzstandor-

ten-Flächen ganz aus der landwirtschaftlichen Nutzung, auf der anderen Seite werden die gut erreichbaren Böden mit hohem Ertragspotenzial noch intensiver genutzt (Abb. 1).

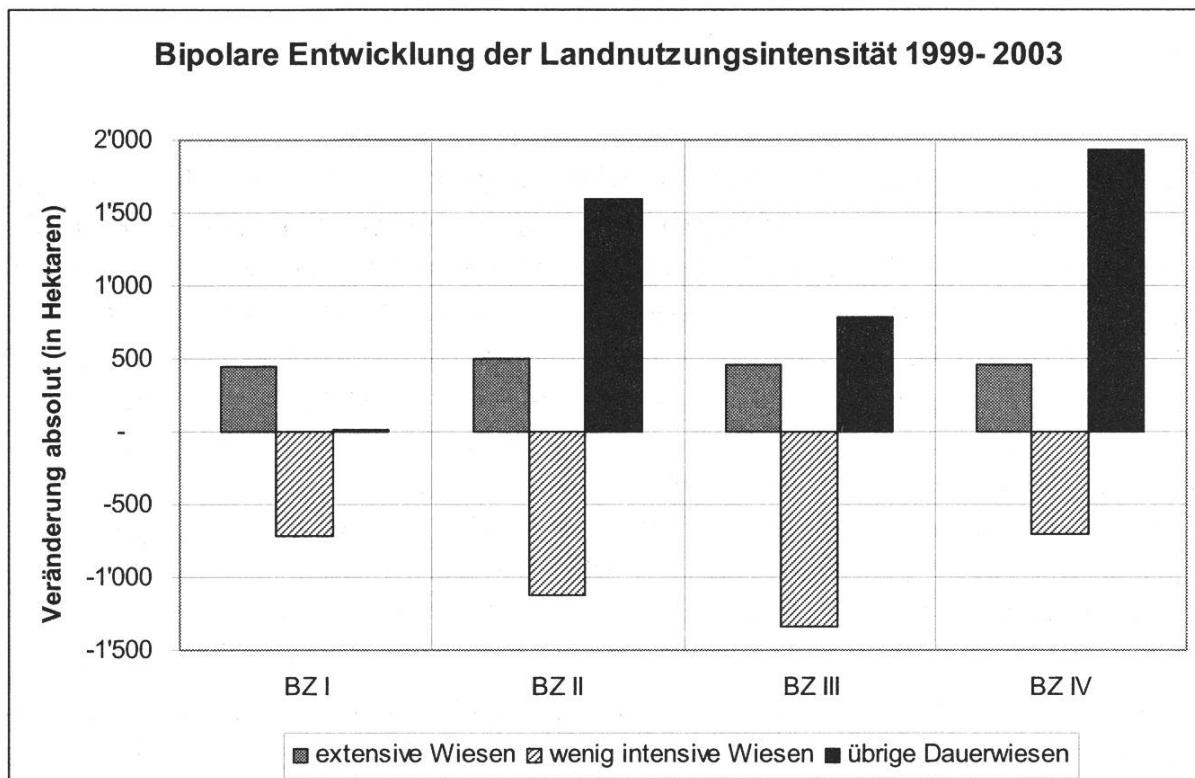


Abb. 1: Extensiv und intensiv genutzte Wiesen gewinnen in allen vier Bergzonen (BZ I bis BZ IV) zulasten der wenig intensiv genutzten Wiesen (Daten: BFS 2000: 58; BFS 2004: 119).

2. SULAPS-Modell

Ziel des Projektes SULAPS („Sustainable Landscape Production Systems“) war es, für verschiedene Zukunftsszenarien Vorhersagen bezüglich Betriebsstrukturen und Landnutzung in zehn bis 15 Jahren zu machen. Dieses Projekt wurde gemeinsam von INFRAS, Forschung und Beratung, Zürich, Agroscope FAL Reckenholz sowie Agroscope FAT Tänikon im Rahmen des Nationalen Forschungsprogramms 48 „Landschaften und Lebensräume der Alpen“ durchgeführt und vom Schweizerischen Nationalfonds finanziert.

Die stark disaggregierte Betrachtungsebene erforderte eine Beschränkung des Projektperimeters, weshalb sich die Modellrechnungen auf die Flächen und Strukturen von 63 Betrieben aus den sieben Mittelbündner Gemeinden Alvaneu, Brienz/Brinzauls, Cunter, Riom-Parsonz, Savignin, Schmitten und Surava konzentrieren. Nicht zuletzt die gute Datenverfügbarkeit im Kanton Graubünden führte zu dieser Wahl. Mit diesen 63 Betrieben werden 1301 Hektaren landwirtschaftliche Nutzfläche aus der Bergzone III abgedeckt. Das Sömmerrungsgebiet wurde nicht detailliert in die Flächenbetrachtungen integriert, konnte jedoch über die Auswertung der Alpstösse ebenfalls berücksichtigt werden.

Das für die Prognoserechnungen verwendete Agrarstrukturmodell basiert, gemäss Systematisierung von Berger (2004), auf einem empirischen, agentenbasierten Landnutzungsmodellansatz. Dabei wurde für jeden einzelnen der 63 Betriebe ein individuell parametrisiertes *Mixed Integer Programming* (MIP)-Modell aufgebaut, welches das Ziel der Maximierung des Haushaltseinkommens, der Summe aus landwirtschaftlichem und nicht-landwirtschaftlichem Einkommen, verfolgt. Andere, nichtökonomische Ziele der Betriebsleitenden flossen im Sinne des *Multiple Goal Programming* (Kächele 1999: 105) über Nebenbedingungen in die Optimierungsrechnungen ein. Diese nichtökonomischen Ziele wurden anlässlich von ausführlichen strukturierten Interviews zusammen mit verschiedenen anderen Informationen direkt auf den Betrieben erhoben. Dadurch, dass sich mit 63 total 88 % der 72 Betriebe der sieben Gemeinden an den Interviews beteiligten, konnten mehr als 90 % der landwirtschaftlichen Nutzflächen dieser Gemeinden in die Modellrechnungen integriert werden.

Nachdem Pfadabhängigkeiten im Strukturwandel eine bedeutende Rolle spielen (Balmann 1999: 266), wurden die in der Ausgangslage 2002 vorhandenen Betriebsstrukturen, die Aus- und Weiterbildung der Betriebsleitenden und das räumlich verortete Strassen- und Parzellennetz detailliert im Modell abgebildet. Der räumlich explizite Ansatz erlaubt damit für 8374 Landschlüsse, homogen genutzte Teile von Grundbuchparzellen, eine Prognose bezüglich Nutzungsintensität, Art des produzierten Futters und der verwendeten Mechanisierung. Die Nutzungs- und Ertragspotenziale der einzelnen Schlüsse wurden von Agroscope FAL Reckenholz in einem auf Vegetationskartierungen basierenden *random sampling*-Ansatz mit anschliessender GIS-gestützter Hochrechnung ermittelt (Meier et al. 2005). Die für die Transporte notwendigen Fahrzeiten hängen bei Distanzen von bis zu 18 Kilometern direkt von der Fahrzeugwahl, der gewählten Strecke, dem Strassenzustand und

der Hangneigung ab (Lauber et al. 2005), weshalb diese Faktoren, ebenfalls GIS-gestützt, in den modellierten Entscheidungsprozess der Betriebsleitenden eingeflossen sind.

Der Produktionsfaktor Boden zeichnet sich durch seine Knappheit und Heterogenität aus. Weil im Projektperimeter zudem rund 60 % der Flächen Pachtland sind, kann Boden nicht wie die übrigen Produktionsfaktoren unter der *Small country case*-Annahme (Bulte 2005) abgehandelt werden. Gerade in Szenarien, die einen verstärkten Strukturwandel erwarten lassen, war die Zulassung der Flächenmobilität zwischen den einzelnen Landwirtschaftsbetrieben von grosser Bedeutung. Diese Mobilität wurde über ein Flächenmobilitätsmodul sichergestellt, das die einzelbetrieblichen MIP-Modelle miteinander verknüpfte und die Flächen in einem iterativen Ablauf unter bestimmten Bedingungen zur Verpachtung an andere Betriebe ausschrieb. Das iterative Element ist realitätsnah ausgestaltet und berücksichtigt, dass in der Realität die Flächenmobilität asynchron, das heisst nicht an einem einzigen Tag, abläuft und damit kein Gleichgewichtsmarkt für landwirtschaftlich nutzbaren Boden besteht. Das Flächenmobilitätsmodul wird in Lauber (2006) detaillierter beschrieben.

Mit der agentenbasierten Modellierung werden die Entscheidungen auf der Ebene der einzelnen Betriebe getroffen, auf derjenigen Ebene also, wo die Entscheidungsfindung auch in der Realität stattfindet. Damit hebt sich der SULAPS-Modellansatz von denjenigen bestehenden Ansätzen der Agrarsektormodellierung ab, wo im Hinblick auf gesamtsektorale Erfolgsgrössen optimiert wird und daraus Strukturen resultieren, die aufgrund von Pfadabhängigkeiten und mangelnden Faktormobilitäten in Wirklichkeit kaum je eintreten werden.

3. Szenarien 2015

Die Szenarienwahl ist im Sinne eines Planspiels bewusst breit vorgenommen worden, um die Entwicklung der Landnutzung auch unter starken Veränderungen der Rahmenbedingungen aufzeigen zu können. Die Unterscheidung der hier dargestellten sieben Szenarien geschieht in erster Linie auf den drei Ebenen von Preisen und Kosten, Direktzahlungen und ausserlandwirtschaftlichem Stellenangebot (Tab. 1).

Tab. 1: Szenarienübersicht

	Ausgangslage	Liberalisierung			Trend		Regionale Wertschöpfung
		Liberalisierung mit Stellenmangel	Liberalisierung normal	Gestützte Liberalisierung	Landschaft & Ökologie	Trend normal	
	2002	V/II	I	II	VI	V	IV
Produktpreise	2002			EU Trend		CH Trend	EU Trend +15%
Faktorkosten	2002			EU Trend		CH Trend	EU Trend
Direktzahlungssystem		heutiges System			heutiges System		heutiges System
Direktzahlungsniveau	2002	50% von 2002	CH Trend-Ansätze	CH Trend-Ansätze			
Angebot Neben- / Zuerwerbsstellen	2002	75% von 2002				frei verfügbar	
Mechanisierungsniveau	2002			2015			
Opportunitätskosten der Arbeit	100%		90%		113%		100%
Landw. Strukturmassnahmen	100%	80%	120%		100%		
gesetzliche Forderungen	2002	generelle Lockerung	unverändert	teilweise Lockerung		unverändert	

Eine erste Gruppe von Szenarien (I, II, VI und VIII), unter dem Titel „Liberalisierung“ zusammengefasst, geht davon aus, dass sich Preis- und Kostenniveau bis 2015 dem Niveau in der Europäischen Union (EU) annähern. Die beiden Trend-Szenarien III und V schreiben Preis- und Kostenentwicklung der letzten Jahre in der Schweiz fort, während dem das Szenarium IV der regionalen Wertschöpfung ebenfalls von einer kosten- und preismässigen Annäherung an die EU ausgeht, aber aufgrund der Nähe zu den Konsumentinnen und Konsumenten sowie der verstärkten Labelproduktion rund 15 % höhere Produktpreise als in der EU erzielt werden können.

Das Direktzahlungssystem wird in zwei Gruppen von Szenarien modifiziert. In zwei der Liberalisierungsszenarien (I und VIII) werden die Beitragssätze 2002 halbiert, in den beiden Landschafts- und Ökologieszenarien (V und VI) kommt es zu einem kompletten Systemwechsel. In diesen beiden Fällen werden nur noch für ökologisch begründbare Leistungen der Landwirtschaft Direktzahlungen entrichtet und für einzelne Parzellen Nutzungsvorschriften gemacht, deren Einhaltung mit 200 CHF/ha kompensiert wird. Diese Vorschriften werden mit Zielen der Ökologie, des Landschaftsschutzes oder des Schutzes von Infrastrukturbauten begründet.

Mit Ausnahme des Szenariums VIII wird in allen Zukunftsbetrachtungen davon ausgegangen, dass die Betriebsleitenden ihre Tätigkeiten außerhalb der Landwirtschaft gegebenenfalls ausweiten können. Im Liberalisierungsszenarium VIII werden diese Tätigkeiten für jeden einzelnen Betrieb auf maximal 75 % des Umfangs von 2002 limitiert, um die Auswirkungen einer Konjunkturverschlechterung bei gleichzeitiger Preis- und Kostenanpassung an die EU abschätzen zu können. Dieses Szenarium wird in Lauber et al. (2006) vertiefter diskutiert.

4. Resultate

Die Berechnungen für das Referenzszenarium 2002 zeigen, dass das SULAPS-Modell extensiver als die Realität reagiert. In der Realität wird die landwirtschaftliche Nutzfläche intensiver genutzt als von Agroscope FAL Reckenholz als nachhaltig bezeichnet. Ein Teil davon ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass nicht alle extensiv und wenig intensiv genutzten Flächen auch als solche beim Kanton angemeldet sind und somit keine direkte Vergleichbarkeit zwischen den Landnutzungskategorien in Modell und Realität gegeben ist. Ein anderer Teil lässt sich mit

der traditionellen Nutzung erklären, die sich entgegen dem ökonomischen Optimierungsmodell noch nicht den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen des Direktzahlungssystems angepasst hat. Und schliesslich wird in der Realität tatsächlich eine teilweise Übernutzung von Landflächen beobachtet, die nicht zuletzt mit der Einführung der Siloballenproduktion zu tun hat, die einen früheren Schnittbeginn und teilweise eine zusätzliche jährliche Schnittnutzung erlaubt. Die zunehmende Laktationsleistung der Milchkühe erfordert die Bereitstellung jüngeren Futters, was Auswirkungen auf den Pflanzenbestand hat.

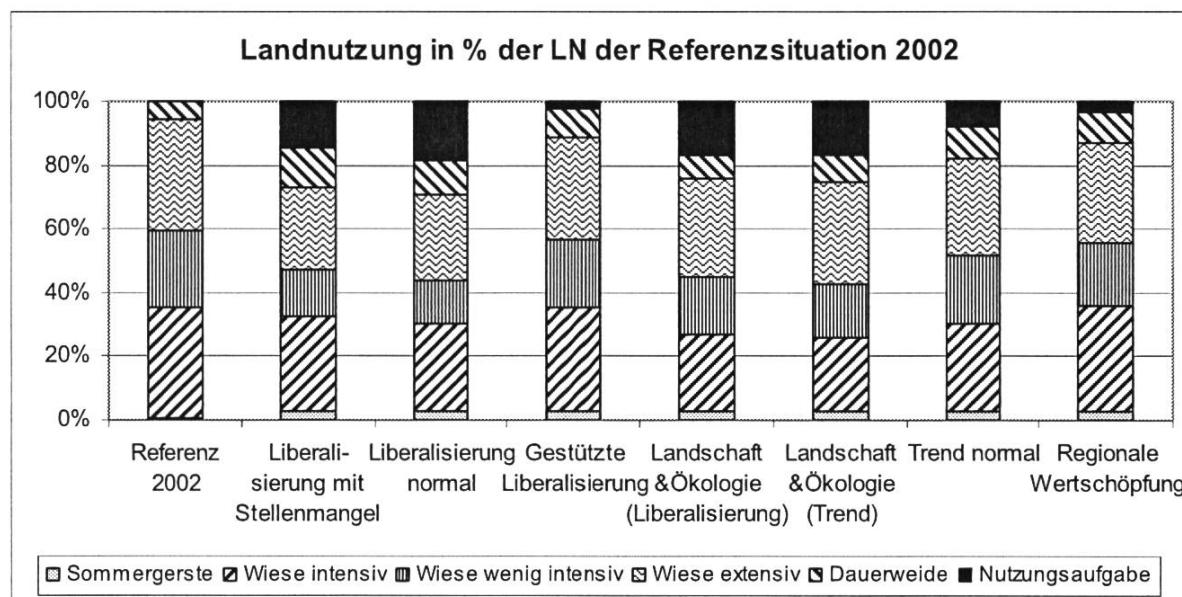


Abb. 2: Landnutzung 2015 im Vergleich zur Referenzsituation 2002.

Bei der modellierten Landnutzung zeigt sich, dass in jenen Szenarien, in denen die Direktzahlungen trendmäßig weitergeführt werden (II, III, IV) bis 2015 maximal 8 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche von 2002 einwachsen werden (Abb. 2). Wenn das Direktzahlungssystem modifiziert wird, sind Brachlandanteile von bis zu 19 % zu erwarten. Die Verschiebungen zwischen den einzelnen Landnutzungskategorien sind aufgrund der Bedürfnisse tierhaltender Betriebe nach düngbaren Flächen beschränkt. Die einzelparzellenweise Auswertung der Landnutzung zeigen insbesondere unter Liberalisierungsbedingungen eine Akzentuierung der bipolaren Entwicklung. Die durch die traditionelle Realteilung entstandenen Parzellenstrukturen in den Untersuchungsregionen führen dazu, dass die aus der landwirtschaftlichen Nutzung fallenden Flächen nicht einzelne Landschaftskammern, sondern Grenzstandorte aller Teilregionen betreffen.

Bei den Betriebsstrukturen bleibt das von vielen Betrieben angestrebte Wachstum weitgehend aus. In der Regel wird das mittlere jährliche Wachstum je Betrieb 25 Aren nicht übersteigen (Abb. 3).

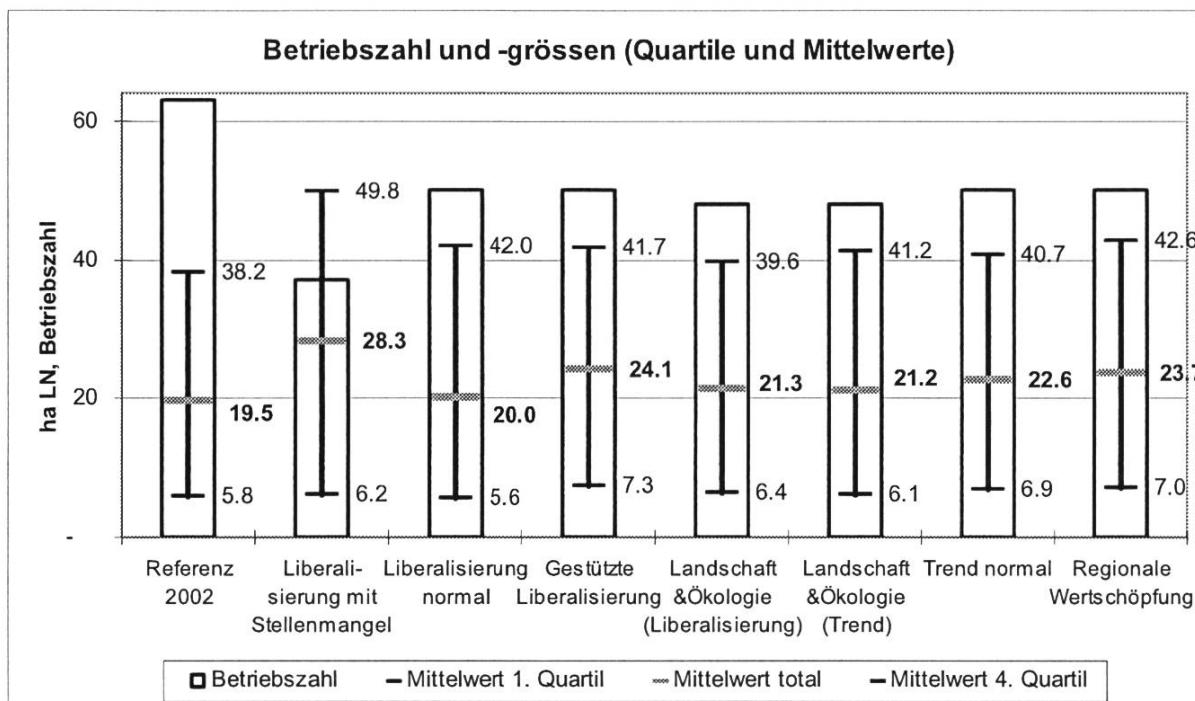


Abb. 3: Betriebszahlen und -flächen 2015 im Vergleich zur Referenzsituation 2002.

Einzig bei ausserlandwirtschaftlichem Stellenmangel und bei gleichzeitiger verstärkter Liberalisierung der Agrarmärkte (Szenario VIII) können die Betriebe wegen vermehrter Betriebsaufgaben um jährlich durchschnittlich 70 Aren wachsen. Dies würde ihnen einen Ausbau der Betriebsflächen von 19,5 auf 28,3 ha LN ermöglichen. In diesem Fall schieden doppelt so viele Betriebe wie sonst aus der Landwirtschaft aus, was einem jährlichen Strukturwandel von rund 4,2 % gleichkäme. Im Gegensatz zu den übrigen Szenarien wäre dies nicht mehr über den Generationswechsel abwickelbar und jüngere Betriebsleitende müssten aus der Region abwandern, um einem Verdienst nachgehen zu können.

Bei einer trendmässigen Fortschreibung des Direktzahlungssystems 2002 wachsen in einzelnen Fällen auch Betriebe mit einer Fläche von unter 10 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche weiter. Bei einer Modifikation des Systems verschiebt sich die Wachstumsschwelle verstärkt Richtung 20 ha LN. Am oberen Ende ist das Betriebswachstum in der Regel dort beschränkt, wo die LN nicht mehr durch zweigenerationelle Familienbe-

triebe bewirtschaftet werden kann. Je nach Betriebsstrukturen liegt diese Grenze im Bereich von 50 bis 65 ha LN. Was darüber liegt, erfordert den Einsatz von Fremdarbeitskräften, welche kostspielig und wenig flexibel einsetzbar sind.

Die Verluste bei den landwirtschaftlichen Einkommen wären in den Szenarien mit EU-Preisen und -Kosten oder bei einem ökologischen Umbau des Direktzahlungssystems teilweise massiv (Abb. 4).

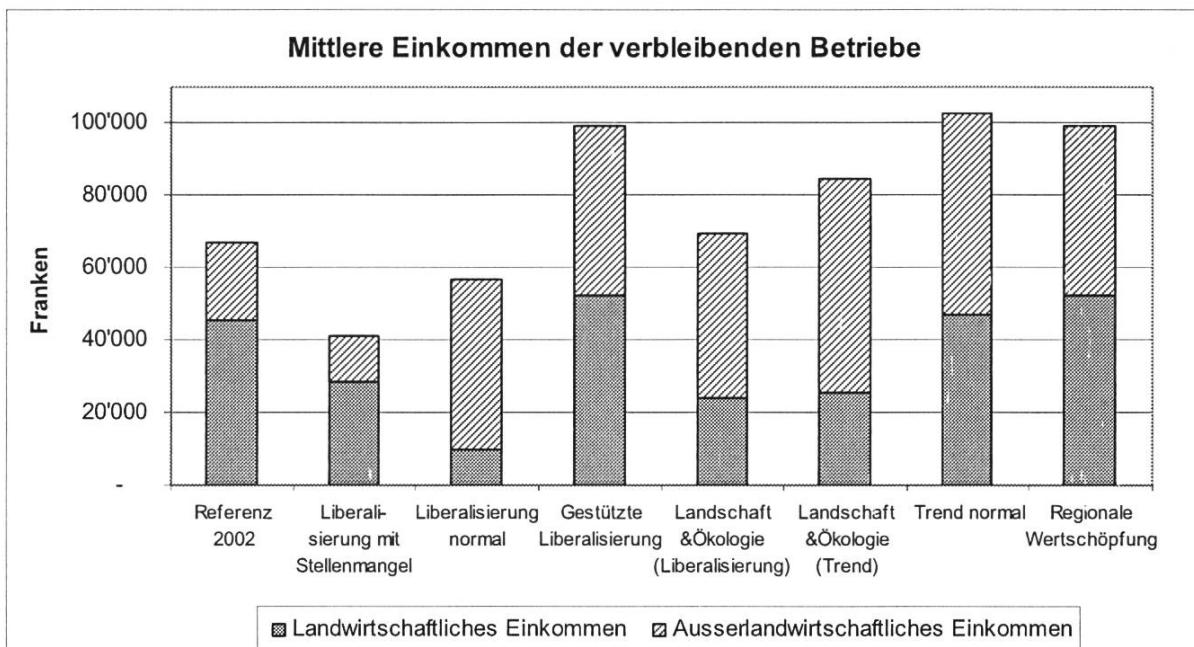


Abb. 4: Einkommenssituation 2015 im Vergleich zum Referenzszenario 2002.

Diese Einbussen können durch die Ausweitung ausserlandwirtschaftlicher Tätigkeiten nur teilweise kompensiert werden. Insbesondere im Szenario VIII mit regionalwirtschaftlichem Stellenmangel ist dies nicht möglich, wodurch das Haushaltseinkommen nicht einmal mehr das landwirtschaftliche Einkommen 2002 erreicht. Die von den Betriebsleitenden durchschnittlich landwirtschaftlich und nicht-landwirtschaftlich eingesetzte Arbeitszeit nimmt mit Ausnahme von Szenario VIII generell ab. Der teilweise Ausbau der Haushaltseinkommen geschieht damit nicht auf Kosten der Freizeit.

Die Zahl der auf der Alp gesömmerten Tiere geht in allen Szenarien zurück, auch in jenen Szenarien (II und IV), in denen die Zahl der Grossvieheinheiten praktisch unverändert beibehalten wird (Abb. 5). Dieser Rückgang ist in erster Linie darauf zurückzuführen, dass die durchschnittliche Laktationsleistung der Milchkühe von 6357 kg im Jahr

2002 auf bis zu 7936 kg im Jahr 2015 zunimmt. Die Steigerung der Laktationsleistung geht dabei mit einer Verkürzung der Aufzuchtdauer überein, die eine Anpassung ans saisonale Sömmungsmuster verunmöglicht. Somit verbringen vermehrt Milchkühe den Sommer auf dem Heimbetrieb. Dieser Ausfall der Milchkühe auf den Gemeinschaftsalpen kann durch das Wachstum der Mutterkuhherden nicht ausgeglichen werden.

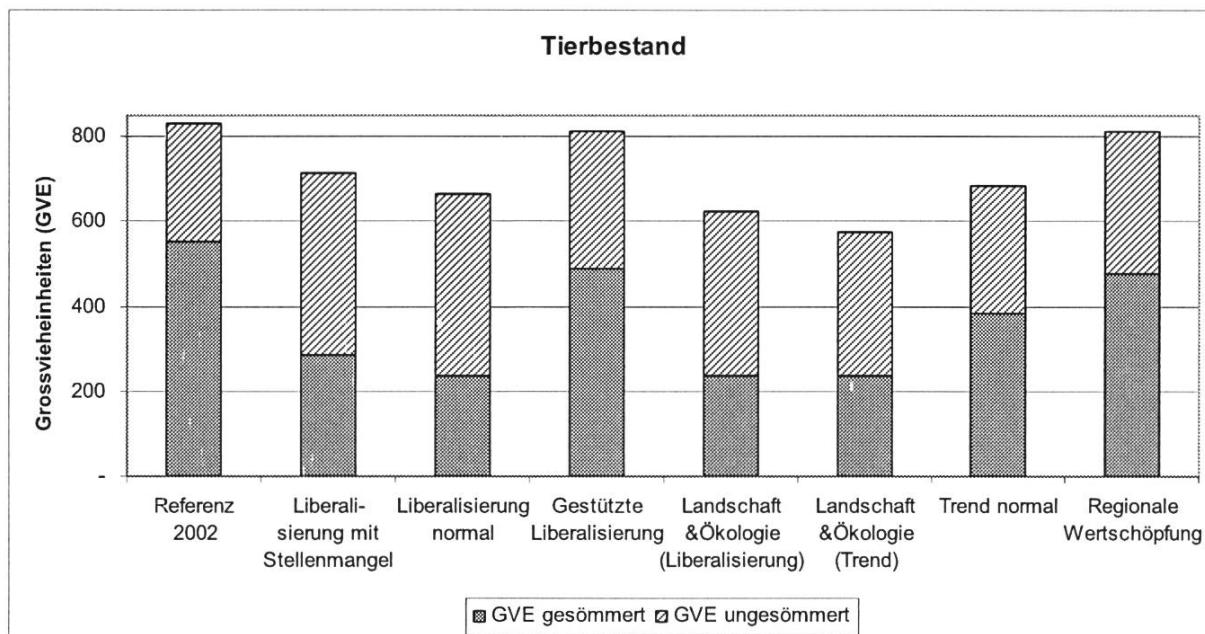


Abb. 5: Vergleich der Tierbestände 2015 mit der Referenzsituation 2002.

5. Schlussfolgerungen

Die Modellergebnisse zeigen, dass die Offenhaltung der landwirtschaftlichen Nutzfläche nicht nur mit Haupterwerbsbetrieben erfolgen wird. Vielmehr leisten auch Zu- und Nebenerwerbsbetriebe einen wichtigen Beitrag, wenn deren Betriebsform aufgrund des ausserlandwirtschaftlichen Stellenangebots ermöglicht wird. Fehlen solche Stellen unter Liberalisierungsbedingungen, wird der Strukturwandel beschleunigt und kann nicht mehr ausschliesslich über den Generationswechsel sichergestellt werden. Die Bedeutung ausserlandwirtschaftlicher Erwerbsalternativen wird generell zunehmen. Die Direktzahlungen haben einen weitaus grösseren Einfluss auf die Betriebsstrukturen und Landnutzung als Preis- und Kostenniveaus. Die Ergebnisse zeigen weiter eine starke Pfadabhängigkeit der Strukturentwicklungen. Die Betriebsgrössen 2002

wie auch die verfügbaren Melkeinrichtungen haben einen massgeblichen Einfluss auf die Betriebstypen im Jahr 2015. Der gewählte Modellansatz vermag die Auswirkungen solcher Pfadabhängigkeiten abzubilden und soll daher für weitere Untersuchungen im Bereich des Agrarstrukturwandels verwendet werden.

6. Literatur

- Balmann A., 1999. Path dependence and the structural evolution of family farm dominated regions. In: IX. European Congress of Agricultural Economists. European agriculture facing the 21st century in a global context. Organized session papers, Warschau: 263-284.
- Berger Thomas, 2004. Agentenbasierte Modellierung von Landnutzungsdynamiken und Politikoptionen. *Agrarwirtschaft* 53 (2): 77-87.
- BFS - Bundesamt für Statistik, 2000. Einblicke in die schweizerische Landwirtschaft. Ausgabe 2000. BFS, Neuchâtel: 58.
- BFS - Bundesamt für Statistik, 2004. Einblicke in die schweizerische Landwirtschaft. Ausgabe 2004. BFS, Neuchâtel: 119.
- BLW - Bundesamt für Landwirtschaft, 2005. Agrarbericht 2005. BLW, Bern.
- Bulte E.H. und Damania R., 2005. A note on trade liberalization and common pool resources. *Canadian Journal of Economics* 38 (3): 883-899.
- Kächele H., 1999. Auswirkungen grossflächiger Naturschutzprojekte auf die Landwirtschaft. Ökonomische Bewertung der einzelbetrieblichen Konsequenzen am Beispiel des Nationalparks "Unteres Odertal". Dissertation Universität Hohenheim. *Agrarwirtschaft Sonderheft* 163. Agri-media, Bergen/Dumme.
- Lauber S., 2006. Agrarstrukturwandel im Berggebiet. Ein agentenbasiertes, räumlich explizites Agrarstruktur- und Landnutzungsmo dell für zwei Regionen Mittelbündens. ART-Schriftenreihe Nr. 2, Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.
- Lauber S., Erzinger S. und Pfefferli S., 2006. Arbeitsmarktabhängiger Strukturwandel im Berggebiet. *Agrarforschung* 13 (1): 22-27.
- Lauber S., Schick M., Schiess I., Stadler E. und Stark R., 2005. Transporte im Berggebiet. Geschwindigkeit und Treibstoffverbrauch auf steilen Strassen. FAT-Berichte 637. Agroscope FAT Tänikon, Ettenhausen.
- Mann S., 2003. Theorie und Empirie agrarstrukturellen Wandels? *Agrarwirtschaft* 52 (3): 140-148.

Meier S., Buholzer S., Lauber S., Erzinger S. und Schüpbach B., 2005. Abschätzung des landwirtschaftlichen Nutzungspotenzials und des Naturwerts für eine nachhaltige Berglandwirtschaft Mithilfe von GIS und Vegetationskartierungen. In: Strobl J., Blaschke T. und Griesebner G. (Hrsg.). Angewandte Geoinformatik 2005. Beiträge zum 17. AGIT-Symposium Salzburg. Wichmann Verlag, Heidelberg: 420-429.

Anschrift des Verfassers:

Stefan Lauber
Agroscope Reckenholz-Tänikon ART
Tänikon
8356 Ettenhausen

stefan.lauber@art.admin.ch
Projektwebsite: www.fat.ch/sulaps

