

Synthese

Gestaltung der Landnutzung in der Region Greifensee

Kurt Zraggen, Christian Flury, Nikolaus Gotsch und Peter Rieder, Institut für Agrarwirtschaft, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETHZ), CH-8092 Zürich

Auskünfte: Kurt Zraggen, E-Mail: kurt.zraggen@iaw.agrl.ethz.ch, Tel. +41 (0)1 632 07 21

Zusammenfassung

Ausgehend von der erwarteten Entwicklung der Landwirtschaft in der Region Greifensee untersucht der vorliegende Beitrag, welche Bedeutung die ökologischen Direktzahlungen haben, um eine umweltverträgliche Landnutzung zu gewährleisten. Die Berechnungen mit einem ökonomischen Landnutzungs-Optimierungsmodell für das Jahr 2011 zeigen, dass die heutigen Ökobeiträge bezüglich der Vernetzung von für die Artenvielfalt wertvollen Lebensräumen ineffektiv und ineffizient sind. Die Effektivität und Effizienz kann verbessert werden, wenn nur noch für extensiv genutzte Wiesen an Standorten mit grossem Vernetzungspotenzial Beiträge ausgerichtet werden. Mit dieser standortspezifischen Ausgestaltung können die Lebensräume im Vergleich zu heute bei gleich hohem Mitteleinsatz besser vernetzt werden und der Anteil der ökologischen Ausgleichsflächen steigt markant an.

Die Modellresultate verdeutlichen die vielfältigen Wechselwirkungen und Abhängigkeiten im System Landwirtschaft-Umwelt. Obwohl im Greifenseeprojekt viel neues Systemwissen gewonnen wurde, ist das Verständnis über die Gesamtzusammenhänge noch nicht ausreichend. Um die System-Outputs der Landwirtschaft steuern und gestalten zu können, müssen bestehende Wissenslücken deshalb rasch geschlossen werden.

Ziel des Projektes Greifensee ist es einerseits, Systemwissen zu den Wechselwirkungen zwischen der land- und forstwirtschaftlichen Nutzung und der Umwelt, den wirtschaftlichen Interessen der Akteure und den gesellschaftlichen Ansprüchen in dicht besiedelten Gebieten des Schweizer Mittellandes zu erlangen. Andererseits wird Gestaltungswissen zu Nutzungsstrategien erarbeitet, welches eine Aufwertung der Kulturlandschaft unterstützt.

Das Greifenseeprojekt ist in die Evaluation der Agrarumweltpolitik des Bundes eingebunden. Aus ökonomischer Sicht sind dabei speziell die Effektivität und Effizienz der ökologischen Massnahmen zu prüfen. Die Frage der Effizienz gewinnt insbesondere an Bedeutung, wenn die Finanzmittel des Bundes knapper werden. Mit einer Ziel-Mittel-Optimierung wird im

vorliegenden Artikel geprüft, inwieweit die Ziele einer ökologischen Landwirtschaft über neue oder angepasste Massnahmen kostengünstiger erreicht werden können. Als Ausgangspunkt für diese Prüfung zeigen wir auf, welche ökologischen Leistungen stark von den heutigen Ökobeiträgen abhängen.

Ökologischer Ausgleich ohne Ökobeiträge?

Im Artikel zur Entwicklung der Landwirtschaft in der Greifenseeregion haben wir mit dem ökonomischen Landnutzungsmodell für die Szenarien Alleingang 2011 und Öffnung 2011 gezeigt, dass die Landwirtschaft bei unverändertem Direktzahlungssystem in Zukunft extensiviert wird (Zraggen *et al.* 2004). Während wir im Szenario Alleingang 2011 ohne weitere Annäherung an die europäischen Märkte nur einen leichten Rückgang der Produktpreise unter-

stellen, erwarten wir im Szenario Öffnung 2011 mit der Übernahme der Marktbedingungen der EU einen relativ starken Preisrückgang. Die sinkenden Preise und der landwirtschaftliche Strukturwandel sind denn auch die Hauptursachen der erwarteten Veränderungen. Da aber extensiv genutzte Wiesen und Rotationsbrachen stark zunehmen, sind für die ökologischen Direktzahlungen im Jahr 2011 im Vergleich zur Referenz 2000 bei unveränderten Beitragssätzen rund drei Mal mehr Mittel notwendig. Da die knappen Finanzmittel des Bundes haushälterisch eingesetzt werden müssen, ist zu prüfen, inwieweit die Ökobeiträge in Zukunft gekürzt oder gestrichen werden könnten, ohne die umweltverträgliche Flächennutzung zu gefährden oder die Gefahr negativer ökologischer Effekte zu erhöhen. Diese Frage beantworten wir an Hand von Modellrechnungen, bei denen alle flächenbezogenen ökologischen Zahlungen aufgehoben werden. Hintergrund und Ziel dieser Überprüfung ist nicht eine Streichung dieser Beiträge, sondern vielmehr die Verbesserung der Effektivität und Effizienz der Zahlungen.

Ohne Ökobeiträge resultiert in den Modellrechnungen eine deutlich intensivere Landwirtschaft und Flächennutzung (Abb. 1): Die extensiv genutzten Wiesen machen noch 5 % der Landwirtschaftlichen Nutzfläche (LN) aus, wo ihr Anteil mit Ökobeiträgen im Szenario Alleingang 2011 28 % und im

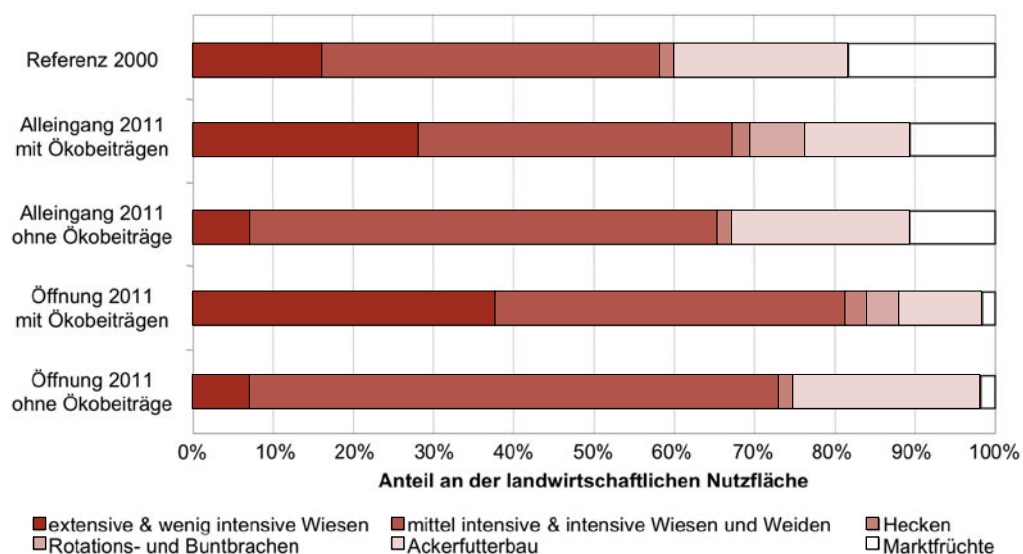
Szenario Öffnung 2011 38 % be- trägt. Die minimale Limite von 7 % ökologischen Ausgleichs- flächen an der LN wird neben den extensiv durch die wenig in- tensiv genutzten Wiesen erfüllt.

Flächen, die im Szenario Al- leingang 2011 mit Ökobeiträgen Rotationsbrachen sind, werden ohne Ökobeiträge vorwiegend als Grünland sowie zum Anbau von Silomais und Getreide ge- nutzt. Im Szenario Öffnung 2011 dehnt sich die offene Ackerfläche sogar aus, wenn keine Ökobeiträ- ge mehr ausgerichtet werden. Der Silomaiszuwachs ist grösser als die wegfallende Brachefläche. Die totale Ackerfläche nimmt in beiden Szenarien zu, weil neben Silomais auch mehr Kunstwiesen vorkommen (Tab. 1).

Ohne Ökobeiträge wird der Futterbau intensiviert sowie die Milchviehhaltung und die Wei- demast ausgedehnt. Die Mutter- kuhhaltung verliert indirekt an Konkurrenzkraft, weil weniger Flächen extensiv genutzt werden. Gesamthaft steigt der Tierbestand in den Szenarien 2011 auf die Werte der Referenz 2000 an.

Die Entwicklung des Sektorein- kommens hängt davon ab, ob die wegfallenden Direktzahlungen durch höhere Markterlöse der intensivierten Tierhaltung aus- geglichen werden können, was jedoch nur im Szenario Allein- gang 2011 eintritt. Im Szenario Öffnung 2011 ist dies wegen der tieferen Produktpreise dagegen nicht möglich. Da durch die hö- heren Tierbestände aber mehr Arbeitsstunden geleistet werden müssen, sinkt das je Arbeitskraft erwirtschaftete Einkommen in beiden Szenarien stark.

Die Veränderungen in der Flä- chennutzung wirken sich auch auf die Artenvielfalt aus, wel- che an Hand der Vernetzung der Lebensräume beurteilt wird. Wir erfassen das Potenzial zur



Vernetzung (kurz: Verbundpo- tenzial) über die Erreichbar- keit der Flächen aus bestehen- den naturnahen Lebensräumen (Szerencsits *et al.* 2004). Wer- den die Ökobeiträge gestrichen, so sinkt der Anteil der extensiv genutzten Wiesen an der land- wirtschaftlichen Nutzfläche mit grossem Verbundpotenzial und damit an den aus ökologi- scher Sicht sinnvollen Flächen (Abb. 2). Wie in der Referenz 2000 werden rund 4 % der Nutz- flächen mit grossem Feucht- gebiet-Verbundpotenzial als extensive Wiesen genutzt. Von den Flächen, welche ein gerin- ges Verbundpotenzial aufwei- sen, werden ohne Ökobeiträ- ge rund 5 % extensiv genutzt. Den höchsten Anteil extensiv genutzter Wiesen an der Nutz-

fläche mit grossem Verbundpo- tenzial wird bei den Szenarien 2011 ohne Ökobeiträge beim Lebensraum Trockenstandorte erreicht. Der Anteil von rund 6 % ist im Vergleich zum Anteil mit Ökobeiträgen (25 % und 28 %) aber klein.

Neben den Auswirkungen des Wegfalls der Ökobeiträge auf die Artenvielfalt sind die um- weltrelevanten Stoffverluste von Bedeutung. Deren Verän- derungen lassen sich mit der angepassten Tierhaltung und Landnutzung erklären. Gegen- über den Szenarien 2011 mit Ökobeiträgen, in denen sich die Stoffverluste deutlich reduzie- ren (Prasuhn *et al.* 2004), ge- hen diese positiven Effekte mit einer Streichung der Ökobei-

Abb. 1. Flächen- nutzung im Wassereinzugsgebiet des Greifensees in der Referenz 2000 sowie in den Szenarien Alleingang 2011 und Öffnung 2011 mit und ohne Ökobeiträge.

Tab. 1. Veränderung der Agrarstrukturen relativ zur Referenz 2000 im Wassereinzugsgebiet des Greifensees in den Szenarien Alleingang 2011 und Öffnung 2011 mit und ohne Ökobeiträge

Ökobeiträge	Alleingang 2011		Öffnung 2011	
	Ja	Nein	Ja	Nein
Sektoreinkommen	72 %	77 %	65 %	64 %
Einkommen / AE ¹	104 %	85 %	94 %	74 %
Ackerfläche / LN	76 %	82 %	40 %	64 %
offene Ackerfläche / LN	94 %	75 %	45 %	48 %
Ackerfutterbau / LN	61 %	103 %	48 %	110 %
Ökologischer Ausgleich / LN	237 %	48 %	287 %	48 %
Tierbestand (GVE)	76 %	99 %	83 %	102 %
GVE / ha Futterbaufläche	75 %	90 %	72 %	84 %

Bem.: ¹AE = Arbeitseinheit

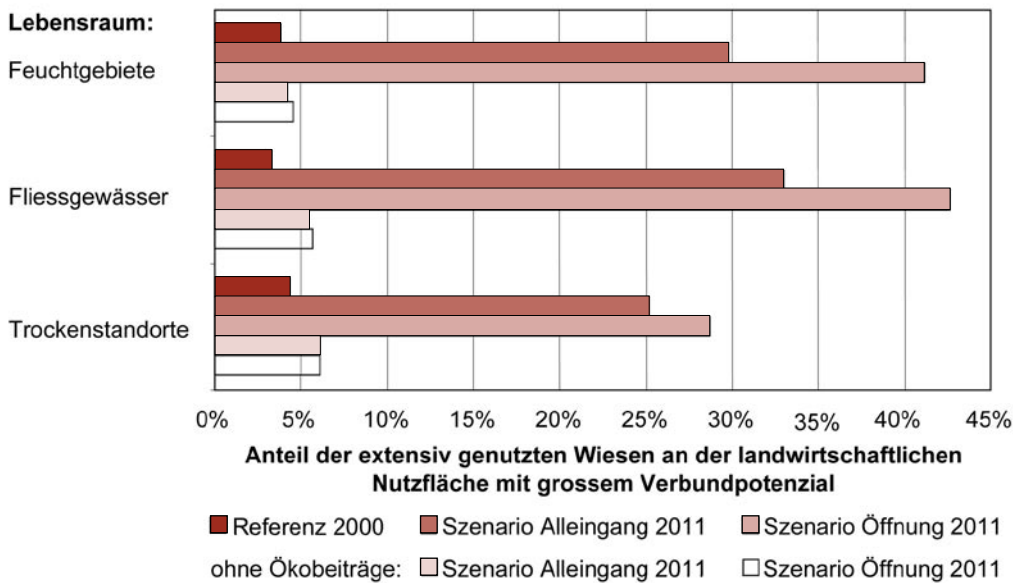


Abb. 2. Anteil extensiv genutzter Wiesen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit grossem Verbundpotenzial für verschiedene Lebensraumtypen im Wassereinzugsgebiet des Greifensees in den Szenarien Referenz 2000 sowie Alleingang 2011 und Öffnung 2011 mit und ohne Ökobeiträge.

träge zum Teil wieder verloren (Tab. 4). Zwar verkleinert sich die Ackerfläche im Vergleich zur Referenz 2000, im Gegenzug nehmen die Tierbestände aber zu. Beim Phosphor gleichen sich diese für die Verluste gegenläufigen Entwicklungen praktisch aus. Beim Stickstoff überwiegen dagegen die Abnahmen dank der geringeren Ackerfläche. Ebenso dürfte der Rückgang beim Ackerbau zu einer abnehmenden Gewässerbelastung mit Pestiziden führen (Stamm *et al.* 2004). Allerdings können diese Effekte durch den vermehrten Maisanbau in allen 2011-Szenarien gemindert werden, weil es wahrscheinlich ist, dass Mais auch an schlechteren Standorten angebaut wird.

Alternative Massnahmen zur Problemlösung?

Die oben präsentierten Ergebnisse zeigen, dass eine Streichung der Ökobeiträge für das Jahr 2011 differenziert beurteilt werden muss: Bei den Stoffflüssen werden die positiven Effekte einer extensiveren Landnutzung weitgehend aufgehoben. Bei der Biodiversität sinkt auf der einen Seite der Anteil der ökologischen Ausgleichsflächen wiederum unter den Zielwert von 11.4 % (Szerencsits *et al.* 2004). Dabei dürften auch Flächen ausserhalb

der Verbundzonen, welche auf Grund ihrer Standorteigenschaften für die Artenvielfalt wichtig sind, intensiver genutzt werden. Auf der anderen Seite reduziert sich der Anteil der extensiv genutzten Wiesen an der Fläche innerhalb der Verbundzone kaum. Der Hauptgrund liegt darin, dass die heutigen Ökobeiträge zwar Nutzungsverfahren fördern, von denen ein positiver Umwelteffekt erwartet wird, diese aber nicht an spezifische Standorte bindet. Dieser fehlende Bezug widerspricht den Erkenntnissen verschiedener Teilprojekte, welche zeigen, dass eine gezielte Aufwertung des Lebensraumverbundes (Szerencsits *et al.* 2004) oder eine zielgerichtete Vermeidung der Stoffverluste (Stamm *et al.* 2004, Prasuhn *et al.* 2004) nur über standortbezogene Massnahmen erreicht werden kann:

■ Beschränkung der Direktzahlungen zur Förderung der Biodiversität auf Flächen mit grossem Verbundpotenzial und damit auf Flächen, welche an bestehenden naturnahen Lebensräumen angrenzen. Dieses Element ist neben der Abgeltung des Produktes bereits Teil der Öko-Qualitätsverordnung. Flächen, die auf Grund ihrer Standorteigenschaften ein Potenzial für anzustre-

bende Biodiversitätswerte aber nur ein geringes Verbundpotenzial aufweisen, wären in der realen Umsetzung einer solchen Massnahme jedoch von der Einschränkung auszuschliessen.

■ Mit dem Ziel, die Gefahr von Pestizeinträgen in die Oberflächengewässer zu reduzieren, wird im Modell die Wirkung eines Anbauverbotes für Ackerkulturen auf Pestizidrisikostandorten geprüft. Dieses Verbot ergänzt die im ökologischen Leistungsnachweis fixierte zeitliche und stoffbezogene Einschränkung beim Pestizideinsatz um den Standortbezug.

Vernetzung als Auflage für Ökobeiträge?

Mit den folgenden Modellrechnungen wird die Wirkung eines neuen Beitrages getestet, der gezielt für extensiv genutzte Wiesen an Standorten mit grossem Verbundpotenzial ausgezahlt wird. Ausgehend von den Szenarien 2011 ohne Ökobeiträge wird der Beitrag in Schritten von 200 Fr. bis maximal 2600 Fr. pro Hektare erhöht. In Abbildung 3 sind in Abhängigkeit des Beitragsatzes die Anteile der extensiv genutzten Wiesen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit grossem Verbundpotenzial zu den Lebensräumen Feuchtgebiete beziehungsweise Fliessgewässer aufgetragen.

Die Anteile der extensiv genutzten Wiesen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit grossem Verbundpotenzial steigen mit zunehmenden Zahlungen S-förmig an. Geringere Anstiege bei tiefen Zahlungen lassen sich dadurch erklären, dass die Kosten der Extensivierung durch die Beiträge nicht vollumfänglich kompensiert werden. Deshalb werden auch an Standorten mit schlechter Nutzungseignung kaum Flächen extensiv genutzt. Mit steigenden Beiträgen werden diese Standorte aber zunehmend extensiviert.

Um alle Flächen mit grossem Verbundpotenzial extensiv zu nutzen, sind sehr hohe Beiträge notwendig, weil die Einkommensverluste der Extensivierung auf den besten Fruchtfolgeflächen beträchtlich sind. Der Kurvenverlauf zeigt auch, dass der Faktor Boden im Szenario Alleingang 2011 im Vergleich zum Szenario Öffnung 2011 knapper ist. Bei gleichem Beitragssatz fällt die Extensivierung in Ersterem durchwegs tiefer aus.

Im Hinblick auf eine Ziel-Mittel-Optimierung müssen die Kosten der Massnahmen ihren Wirkungen gegenübergestellt werden. In den 2011-Szenarien mit Ökobeiträgen verdreifacht sich der Mittelbedarf für die ökologischen Direktzahlungen im Vergleich zur Referenz 2000, weil die Landnutzung extensiviert wird. Trotz dieser hohen Mittelaufwendungen schwankt der Anteil der extensiv genutzten Wiesen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit grossem Verbundpotenzial lediglich zwischen 30 und 42 % (Abb. 2). Eine Gegenüberstellung dieses Ziel-Mittel-Verhältnisses mit den Ergebnissen der spezifischen Förderung der Flächen mit grossem Verbundpotenzial bestätigt die Ineffizienz des heutigen Systems: Werden je Hektare extensiv genutzter Wiesen auf Nutzflächen mit grossem Verbundpotenzial 1200 Fr. ausgerichtet, so liegen die Anteile der extensiv genutzten Wiesen zwischen 34 und 63 % (Abb. 3). Der totale Mittelbedarf für die Direktzahlungen entspricht in diesem Fall aber den Zahlungen in der Referenz 2000. Eine zielgerichtete und standortspezifische Ausschüttung der im Jahr 2000 ausgerichteten Ökobeiträge für Grünland würde eine deutliche Aufwertung der landwirtschaftlichen Nutzfläche für den Lebensraumverbund und damit auch für die Biodiversität mit sich bringen.

Kein Ackerbau auf Pestizid-Risikoflächen?

In Tabelle 3 sind die Auswirkungen eines Ackerbauverbotes (ohne Kunstwiesen und Rotationsbrachen) auf Pestizid-Risikoflächen auf das Einkommen und die landwirtschaftlichen Strukturen dargestellt. Für die Interpretation ist festzuhalten, dass in der Region Greifensee 700 ha oder 8 % der totalen Nutzfläche im Modell gemäss dem in Stamm *et al.* (2004) vorgestellten Indikator ein Risiko für den Pestizidausstrag aufweisen. Über alle Szenarien hinweg hat das Ackerbauverbot an Risikostandorten nur einen geringen Einfluss auf die Einkommen. Während das Sektoreinkommen um maximal 2.4% sinkt, steigen die Einkommen pro Arbeitseinheit sogar minimal an. Der Hauptgrund liegt darin, dass die verbotsbedingten Strukturanpassungen in den Szenarien 2011 mit Ökobeiträgen sehr gering sind. In diesen Szenarien sind im Ackerbau praktisch keine flächenmässigen Veränderungen notwendig, weil auch ohne Verbot nur 10 % (Alleingang 2011) resp. 3 % (Öffnung 2011) der Risikoflächen für den Ackerbau genutzt werden.

Demgegenüber werden in den Szenarien 2011 ohne Ökobeiträge jeweils etwa 35 % der Risikostandorte ackerbaulich genutzt. Ein Verbot führt daher zu wesentlich grösseren Anpassungen in der Flächennutzung: Der Ackerfutterbau nimmt stark ab und die ökologischen Ausgleichsflächen zu. Der resultierende Rückgang des verfügbaren Futters führt zur einkommensrelevanten Reduktion der Tierbestände, die auch einen geringeren Arbeitsbedarf haben. Die Anpassungen beim Ackerbau und den Tierbeständen wirken sich ihrerseits auf die umweltrelevanten Stoffverluste aus: Während sich die Stickstoffverluste mehr oder weniger proportional zur Ackerbaufläche verhalten, sinken die Phosphorverluste mit dem Tierbestand.

Das in den Modellrechnungen getestete Verbot des Ackerbaus auf Risikoflächen ist aus zwei Gründen zu hinterfragen: 1. Verbote oder Auflagen sind nur in Ausnahmefällen wohlfahrtsoptimal und unter dem Aspekt der Effizienz fragwürdig (Fritsch *et al.* 2001). 2. Die errechneten Einkommensverluste müssen den Anteilen von Risikoflächen in einer bestimmten Modell-

Abb. 3. Anteil der extensiv genutzten Wiesen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit grossem Verbundpotenzial im Wassereinzugsgebiet des Greifensees in Abhängigkeit ansteigender Beitragssätze für extensiv genutzte Wiesen.

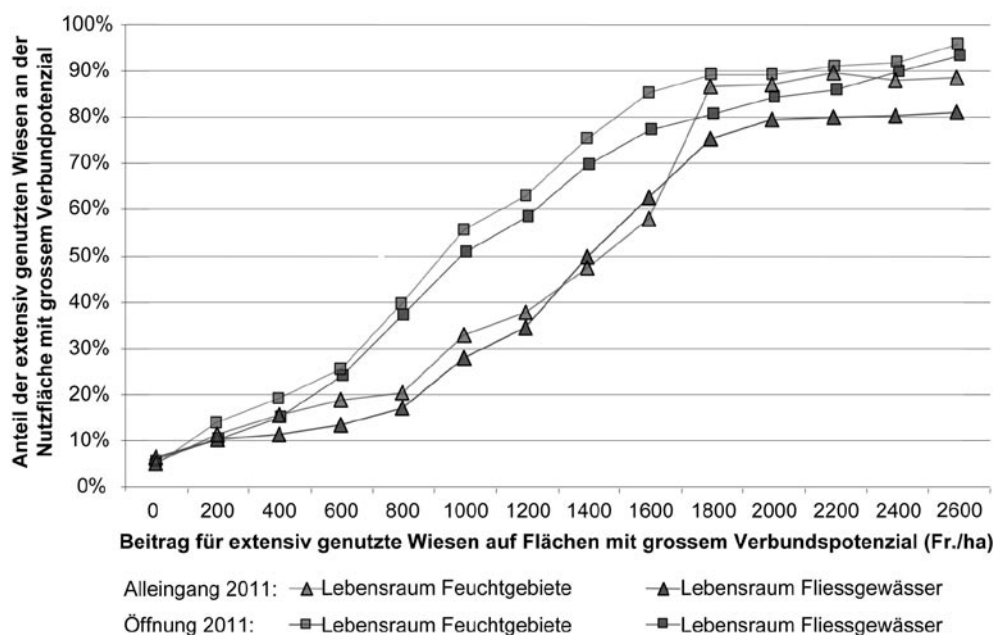




Abb. 4. Die Vernetzung der Lebensräume ist für die Erhaltung der Artenvielfalt entscheidend. Mit standortspezifischen Direktzahlungen kann die Extensivierung der Flächen mit grossem Verbundpotenzial gezielt gefördert werden. (Foto Gabriela Brändle, Agroscope FAL Reckenholz).

region gegenübergestellt werden. In Modellregionen, in denen Ackerböden knapp und deren Mehrzahl gleichzeitig als Risikoflächen klassiert sind, sind die strukturellen Wirkungen eines Verbotes wesentlich stärker als in Modellregionen mit einem hohen Anteil guter Ackerböden. Darüber hinaus ist beim Verbot des Ackerbaus auf Risikoflächen zu berücksichtigen, dass die Pestizidverluste nicht ausschliesslich von der standort(un)gerechten Nutzung abhängen (Stamm *et al.* 2004). Neben einer Einschränkung der Pestizidanwendung auf Risikoflächen sind daher Massnahmen wie Fruchtfolgeplanung, Schadschwellen-Prinzip, Förderung der Bodenstruktur und sorgfältiger Umgang mit Spritzgeräten zur Vermeidung von Verlusten zu beachten.

Tab. 3. Veränderung der Agrarstrukturen und der Stoffverluste im Wassereinzugsgebiet des Greifensees bei einem Verbot der offenen Ackerflächen auf Pestizid-Risikoflächen relativ zum jeweiligen Szenario ohne Anbaueinschränkung in den Szenarien Alleingang 2011 und Öffnung 2011 mit und ohne Ökobeiträge

Ökobeiträge	Alleingang 2011		Öffnung 2011	
	Ja	Nein	Ja	Nein
Sektoreinkommen	-0,3 %	-2,4 %	0,0 %	-2,1 %
Einkommen / AE	0,3 %	0,1 %	0,0 %	0,1 %
Ackerfläche / LN	-1,7 %	-7,4 %	0,0 %	-11,0 %
Ackerfutterbau / LN	-1,3 %	-9,6 %	-0,1 %	-11,6 %
Ökologischer Ausgleich / LN	1,0 %	39,2 %	0,0 %	49,5 %
Tierbestand (GVE)	-0,3 %	-3,0 %	0,0 %	-2,8 %
Stickstoffverluste	-1,8 %	-7,5 %	-0,6 %	-9,1 %
Phosphorverluste	-0,8 %	-2,8 %	-1,0 %	-3,5 %

Stoffflüsse und Biodiversität unter einem Hut?

Im Sinne einer Synthese stellt sich die Frage, welchen Effekt eine Kombination der diskutierten alternativen Massnahmen auf die landwirtschaftlichen Strukturen, die Landnutzung und auf den ökologischen Wert der Landschaft hat. In Tabelle 4 sind die wichtigsten Strukturgrössen, die Einkommen und der Direktzahlungsbedarf sowie die Umwelteffekte für die beiden Szenarien 2011 und drei Systeme der Ökobeiträge aufgeführt: Bei Ökobeiträge «Ja» wird das heutige System weitergeführt, bei Beiträge «Nein» werden diese gestrichen. In Ökobeiträge «Neu» werden offene Ackerkulturen an Pestizidrisikostandorten verboten, und es wird anstelle der heutigen Ökobeiträge ein Beitrag von 1200 Fr./ha für extensiv genutzte Wiesen an Standorten mit Verbundpotenzial eingeführt. Bei diesem Beitragssatz entsprechen die Anteile der extensiv genutzten Wiesen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit grossem Verbundpotenzial denjenigen in den Szenarien 2011 mit bisherigen Ökobeiträgen (Abb. 3).

Wird das heutige Ökobeitragsystem mit dem «Neuen» verglichen, so zeigt sich, dass die beiden Systeme mit den im Modell

berücksichtigten Indikatoren für Stoffflüsse und Biodiversität als gleichwertig zu bezeichnen sind. Im Szenario Öffnung 2011 zeigt das System mit «neuen» Ökobeiträgen mit Ausnahme der Phosphorverluste sogar eine leichte Verbesserung. Die gezielte Förderung der extensiv genutzten Wiesen auf Standorten mit grossem Verbundpotenzial werten die Lebensräume und damit die Biodiversität deutlich auf; im Szenario Alleingang 2011 werden zwischen 23 % und 35 % der Flächen mit einem grossem Verbundpotenzial extensiv genutzt, im Szenario Öffnung 2011 sind es jeweils mehr als 50 %. Direkt verbunden mit dem Ackerbauverbot an Risikostandorten ist neben dem positiven Effekt auf die Pestizidausträge ein Rückgang der Stickstoffverluste. Andererseits steigen die Phosphorverluste im Vergleich zum System mit den heutigen Ökobeiträgen leicht an, was auf die höheren Tierbestände (absolut und je Hektare Futterbaufläche) zurückzuführen ist. Dieser Anstieg ist aber insofern zu relativieren, als dass die Phosphorverluste gegenüber der Referenz 2000 um 13 % bis 24 % sinken.

Aus sektoraler Sicht ist das „neue“ System mit dem heutigen System vergleichbar. Die Sektoreinkommen entsprechen den Einkommen in den Szenarien mit den heutigen Ökobeiträgen. Das «neue» Beitragssystem senkt den Direktzahlungsbedarf (ohne Milchkuhprämie) gegenüber dem heutigen System deutlich. Der Rückgang von 117 % auf 95 % der Zahlungen in der Referenz 2000 ist in beiden Szenarien 2011 gleich gross. Im Szenario Alleingang 2011 werden im Vergleich zum Szenario Öffnung 2011 mehr Tierhaltungsbeiträge sowie mehr Flächenbeiträge für den Ackerbau, aber weniger Beiträge für extensiv genutzte Wiesen bezogen. Der tiefere Direktzahlungsbedarf im System

Ökobeiträge «Neu» gegenüber dem bestehenden System ist vor allem aus finanzpolitischen Überlegungen bedeutend. Dabei ist aber auf den Zielkonflikt zwischen den Bundesaussgaben und den Einkommen der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte hinzuweisen: Mit der Neugestaltung der Ökobeiträge sinken die Einkommen je Arbeitseinheit um ca. 10 %. Die dank strengerer Bedingungen und damit effizienteren Ökobeiträgen eingesparten Mittel könnten für zeitlich befristete Betriebs- oder Arbeitskräfte gebundene Zahlungen eingesetzt werden, welche den Einkommensrückgang abfedern. Hintergrund für diese Umverteilung ist eine klare Trennung der Flächen-, der Agrarumwelt- und der Einkommenspolitik, welche eine effizientere Erreichung der agrarpolitischen Ziele ermöglicht.

Neben der quantitativen Bewertung der Ausnutzung der Standorte mit grossem Verbundpotenzial stellt sich die Frage nach den räumlichen Auswirkungen der Massnahmen. Abbildung 5 zeigt für einen Ausschnitt aus der Modellregion Drummlins, wie die verfügbare Fläche im Referenzszenario 2000 genutzt wird (Karte 5a). Die drei Karten 5b bis d weisen zusätzlich aus, wie sich die Nutzungsintensität im Szenario Alleingang 2011 mit unterschiedlichen Ökobeitragsystemen verändert. Im Vergleich zur Referenz 2000 reduziert sich im Szenario Alleingang 2011 mit Ökobeiträgen die Nutzungsintensität auf der Mehrheit der Flächen (Tab. 4). Die besten Fruchtfolgeflächen werden aber nach wie vor zu einem grossen Teil für den offenen Ackerbau verwendet. Wenn wir in den Modellrechnungen die Ökobeiträge streichen, werden gegenüber der Referenz 2000 die bisherigen offenen Ackerflächen weiterhin intensiv genutzt und weitere Teilgebiete intensiviert. Letzteres betrifft auf Grund

Tab. 4. Veränderung der Agrarstrukturen, Direktzahlungen und Umwelteffekte relativ zur Referenz 2000 im Wassereinzugsgebiet des Greifensees in den Szenarien Alleingang 2011 und Öffnung 2011 mit bisherigen, ohne und «neuen» Ökobeiträgen

Ökobeiträge	Alleingang 2011			Öffnung 2011		
	Ja	Nein	Neu	Ja	Nein	Neu
Sektoreinkommen	72 %	77 %	75 %	65 %	64 %	63 %
Einkommen / AE	104 %	85 %	90 %	94 %	74 %	83 %
Ackerfläche / LN	76 %	82 %	65 %	40 %	64 %	34 %
offene Ackerfläche / LN	94 %	75 %	62 %	45 %	48 %	26 %
Ackerfutterbau / LN	61 %	103 %	79 %	48 %	110 %	56 %
Ökologischer Ausgleich / LN	237 %	48 %	129 %	287 %	48 %	199 %
Tierbestand (GVE)	76 %	99 %	91 %	83 %	102 %	88 %
GVE / ha Futterbaufläche	75 %	90 %	82 %	72 %	84 %	74 %
Direktzahlungen (DZ)	117 %	87 %	95 %	140 %	119 %	124 %
DZ ohne Milchkuhprämie	117 %	87 %	95 %	117 %	85 %	95 %
Vernetzung Feuchtgebiete	30 %	4 %	35 %	41 %	5 %	55 %
Vernetzung Fliessgewässer	33 %	5 %	34 %	43 %	6 %	54 %
Vernetzung Trockenstandorte	25 %	6 %	23 %	29 %	6 %	50 %
Phosphorverluste	79 %	98 %	87 %	74 %	96 %	76 %
Stickstoffverluste	84 %	87 %	76 %	58 %	73 %	53 %

des höheren Futterbedarfes in der Tierhaltung vor allem das mittelintensive Dauergrünland. Die räumliche Wirkung des Systems mit neuen Ökobeiträgen zeigt sich in Abbildung 5d sehr deutlich: Die Beschränkung der Ökobeiträge für die Grünlandnutzung auf Flächen mit grossem Verbundpotenzial führt speziell in den Umgebungszonen der Wälder und Gehölze sowie der Feuchtgebiete zu einer extensiveren Flächennutzung. Demgegenüber werden Standorte, welche in der Referenz 2000 dank den unspezifischen Ökobeiträgen extensiv genutzt wurden, intensiver genutzt. Auch hier ist wiederum zu bemerken, dass dabei auch Flächen intensiviert werden, welche unabhängig von der Vernetzung auf Grund ihrer Standorteigenschaften für die Erhaltung und Förderung der Biodiversität wichtig wären.

Neben der ökonomischen und naturwissenschaftlichen Beurteilung der Flächenveränderungen, stellt sich auch die Frage nach den Präferenzen der Gesellschaft (Schmitt *et al.* 2004).

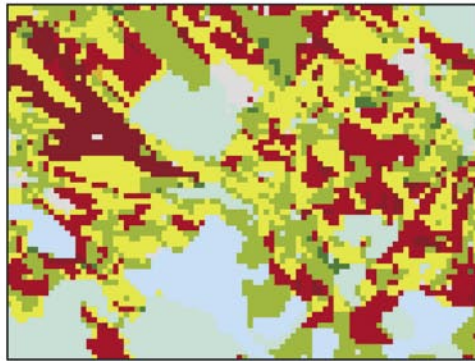
Die Substitution von Ackerflächen durch extensives Grünland und Brachflächen im Szenario Alleingang 2011 mit Ökobeiträgen dürfte für die Gesellschaft mindestens von gleichem Nutzen sein wie die Referenz 2000. Demgegenüber würde die im Fall gestrichener Ökobeiträge resultierende Flächennutzung deutlich tiefer bewertet, weil sowohl der Anteil der erwünschten Ackerflächen als auch derjenige der extensiven Flächen zurückgehen (Tab. 4). Das System mit neuen Beiträgen dürfte in der gesellschaftlichen Bewertung trotz erhöhtem Anteil ökologischer Ausgleichsflächen schlechter abschneiden, weil die Ackerfläche hauptsächlich zu Gunsten von intensivem Grünland abnimmt.

Schlussfolgerungen

Die Gestaltung und Steuerung einer nachhaltigen Landwirtschaft erfordert ein detailliertes Wissen zum System Landwirtschaft – landwirtschaftliche Flächennutzung - Umwelteffekte – gesellschaftliche Anliegen. Für den Aufbau von Gestaltungswissen

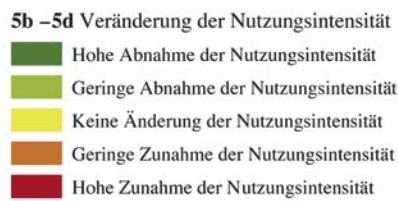
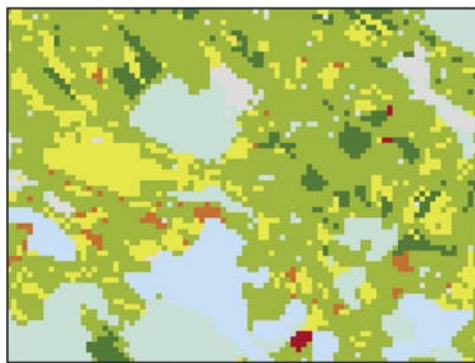
Intensität der Landnutzung im Jahr 2000

5a Szenario Referenz 2000

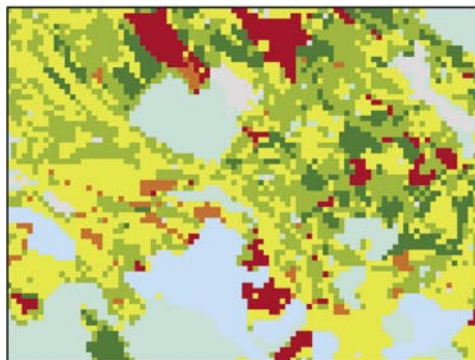


Veränderung der Nutzungsintensität – Szenario Alleingang 2011 im Vergleich zum Szenario Referenz 2000

5b mit bisherigem Direktzahlungssystem



5c ohne Ökobeiträge



5d mit 'neuen' Ökobeiträgen

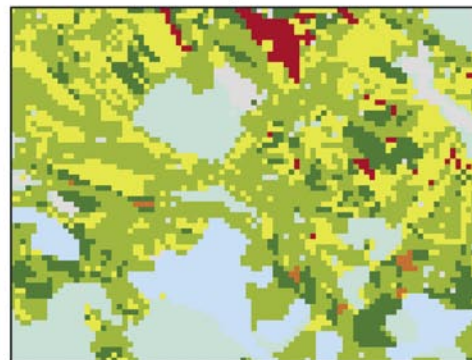


Abb. 5. Intensität der Flächennutzung in der Referenz 2000 und im Szenario Alleingang 2011 mit unterschiedlichen Direktzahlungssystemen im Wassereinzugsgebiet des Greifensees.

sind zudem die Zusammenhänge zwischen den strukturellen und produktionstechnischen Reaktionen der Landwirtschaftsbetriebe auf geänderte wirtschaftliche und politische Rahmenbedingungen und den ökologischen Auswirkungen dieser Anpassungsreaktionen von Bedeutung. Das Projekt Greifensee untersucht diese disziplinenübergreifenden Fragestellungen durch die Integration von ökologischen Indikatoren in das ökonomische Landnutzungsmodell.

Mit dem Ziel der Evaluation der agrarökologischen Massnahmen und der Ableitung von politischen Handlungsempfehlungen werden bisherige und neue Massnahmen überprüft. Die Überprüfung führt zu vier Kernaussagen (vgl. auch Zraggen *et al.* 2004):

■ Bei unveränderten agrarpolitischen Rahmenbedingungen führt die erwartete Strukturentwicklung bis ins Jahr 2011 zu einer deutlichen Abnahme der offenen Ackerfläche und einer Ausdeh-

nung der ökologischen Ausgleichsflächen. Dabei werden Standorte mit grossem Potenzial zur Vernetzung naturnaher Lebensräume ohne zusätzliche finanzielle Anreize nicht häufiger extensiviert, als solche mit kleinem Potenzial. Zudem wird die Pflege der kleinräumigen Landschaftselemente in Frage gestellt, wenn auf Grund des Strukturwandels die Arbeitskräfte abnehmen und die Flächennutzung rationalisiert wird. Als Folge der erwarteten Extensivierung steigt der Mittelbedarf für die ökologischen Direktzahlungen deutlich an, wenn das Beitragssystem nicht geändert wird.

■ Unter den im Jahr 2011 zu erwartenden Rahmenbedingungen zeigt sich, dass mit der Streichung der bisherigen Ökobeiträge der erwartete Extensivierungseffekt weitgehend entfällt. Gegenüber der Referenz 2000 nehmen die Stoffverluste zwar leicht ab und die Vernetzung der naturnahen Lebensräume durch extensiv genutzte Wiesen verbleibt auf dem Niveau der Referenzlösung. Negativ zu beurteilen ist, dass die extensiv und wenig intensiv genutzten Wiesen stark zurückgehen und ihr Anteil mit 7 % unter den angestrebten Zielwert von 12-15 % Ausgleichsflächen fällt. Dabei werden auch ökologisch äusserst wertvolle Flächen, die sich auf Grund ihrer Standorteigenschaften als Ausgleichsflächen eignen, intensiver genutzt.

■ Werden Beiträge für extensiv genutzte Wiesen nur noch für Flächen mit grossem Verbundpotenzial ausgerichtet, kann die Effektivität der Massnahmen deutlich verbessert werden, weil vorwiegend Flächen extensiviert werden, die bestehende naturnahe Lebensräume vernetzen. Im Sinne einer Ziel-Mittel-Optimierung kann zudem die Effizienz der Beiträge deutlich verbessert werden. Bei heutigem Mitteleinsatz verbessert sich mit

standortspezifischen Beiträgen einerseits die Vernetzung der Lebensräume deutlich, andererseits liegt der Anteil der ökologischen Ausgleichsflächen mit mehr als 20 % deutlich über dem Zielwert.

■ Für die Region Greifensee ist als Massnahme zur Reduktion der Gefahr von Pestizidverlusten zu prüfen, offene Ackerkulturen auf Risikoflächen zu verbieten. Ein solches Verbot reduziert auch die Stickstoffverluste, weil die Ackerfläche abnimmt. Auf Grund des geringen Anteiles an Risikoflächen in der Region sind die aus einem Verbot resultierenden Einkommensverluste relativ klein.

Die Untersuchungen im Greifenseeeprojekt zeigen, dass für eine zukünftige Ausgestaltung der Agrarpolitik die Standorteigenschaften der Flächen zwingend einzubeziehen sind. Die im Rahmen der Ökoqualitätsverordnung vollzogene Bin-

dung der (zusätzlichen) Zahlungen an die ökologische Qualität der botanischen Zusammensetzung und an die Vernetzung der Flächen ist daher wichtig und richtig. Gleichzeitig zeigen die Arbeiten im Projekt deutlich, dass das bestehende Wissen, wie landwirtschaftliche Aktivitäten, Standorteigenschaften der Nutzflächen und resultierende Umweltwirkungen zusammenhängen, in vielen Bereichen noch nicht ausreichend ist. Diese Wissenslücken müssen, um die Landwirtschaft gezielt steuern und gestalten zu können, rasch geschlossen werden.

Literatur

■ Fritsch M., Wein T. und Ewers H.-J., 2001. Marktversagen und Wirtschaftspolitik. Verlag Franz Vahlen, München. 415 S.

■ Prasuhn V., Schärer M., Flühler H., Frossard E., Herzog H., Flury C. und Zraggen K., 2004. Stoffflüsse im Greifenseegebiet: Phosphor und

Stickstoff. *Agrarforschung* **11**(10), 440-445.

■ Schmitt M., Schläpfer F. und Roschewitz A., 2004. Bewertung von Landschaftsveränderungen: ein experimenteller Ansatz. *Agrarforschung* **11**(10), 464-469.

■ Stamm C., Singer H., Szerencsits E., Zraggen K. und Flury C., 2004. Standort und Herbizideinsatz aus Sicht des Gewässerschutzes. *Agrarforschung* **11**(10), 446-451.

■ Szerencsits E., Schüpbach B., Buholzer S., Walter T., Zraggen K. und Flury C., 2004. Landschaftstypen und Biotopverbund. *Agrarforschung* **11**(10), 452-457.

■ Zraggen K., Flury C., Gotsch N. und Rieder P., 2004. Entwicklung der Landwirtschaft in der Region Greifensee. *Agrarforschung* **11**(10), 434-439.

RÉSUMÉ

Organisation de l'utilisation des terres dans la région du Greifensee

En prenant comme point de départ le développement probable de l'agriculture dans la région de Greifensee, le présent article examine l'importance que les paiements directs écologiques peuvent avoir en vue de garantir une utilisation des terres compatible à l'environnement. Les calculs avec un modèle économique d'optimisation de l'utilisation des terres pour l'année 2011 montrent que les contributions écologiques actuelles sont inefficaces et inefficaces lorsqu'il s'agit de l'intégration de ces habitats précieux pour la biodiversité. L'efficience et l'efficacité peuvent être améliorées lorsque des contributions ne sont plus payées que pour des prairies utilisées de manière extensive à des endroits présentant un potentiel d'intégration élevé. Avec cet arrangement spécifique à l'endroit, les habitats peuvent, avec un investissement semblable, être mieux intégrés qu'actuellement et la part des surfaces de compensation écologiques augmente considérablement.

Les résultats du modèle montrent clairement les multiples interactions et interdépendances dans le système agriculture - environnement. Bien que beaucoup de connaissances du système aient été acquises au cours du projet de Greifensee, la compréhension des interdépendances globales présente encore des lacunes. Afin de pouvoir organiser et gérer le rendement du système de l'agriculture, il est indispensable de combler rapidement les lacunes existantes.

SUMMARY

Design of land use in the Greifensee region

This present article investigates the importance of the role played by ecological direct payments in ensuring ecologically compatible land use, taking anticipated developments in agriculture in the Greifensee region as a point of departure. Calculations carried out using an economic land use optimisation model for the year 2011 show that today's ecological contributions are both ineffective and inefficient when it comes to the integration of those habitats which are vital for biodiversity. Effectiveness and efficiency can be improved by paying contributions exclusively for meadowland which is used extensively and is situated in locations with a high integration potential. By applying this site-specific approach, habitats can be integrated much better than they are today without any higher costs being incurred and there is a noticeable rise in the share of ecological compensation areas.

The model results reveal quite clearly the wide range of interactions and interdependencies in the agricultural-ecological system. In spite of the fact that a lot of new knowledge about the system has been gained in the course of the Greifensee project, there are still numerous gaps in our understanding of the overall interdependencies involved. Therefore, the existing knowledge deficit must be eliminated quickly in order to facilitate the steering and organisation of the system output attributable to agriculture.

Key words: land use, agricultural policy, site specific direct payments, linear programming model