

Agro

Bereitstellungskosten einer entkoppelten Landschaftspflege

Robert Huber, Institut für Umweltentscheidungen, Gruppe Agrar-, Lebensmittel- und Umweltökonomie, ETH Zentrum, CH-8092 Zürich.

Auskünfte: Robert Huber, E-Mail: robehube@ethz.ch, Tel. +41 44 632 53 96

Zusammenfassung

Effiziente Direktzahlungen für multifunktionale Leistungen im Agrarsektor bedingen, dass die Landwirtschaft die kostengünstigste Anbieterin der entsprechenden Leistung ist. In diesem Zusammenhang schätzt der vorliegende Artikel die Bereitstellungskosten einer nicht-landwirtschaftlichen Erbringung der Landschaftspflege in der Region Greifensee. Dadurch wird ein Anhaltspunkt für die Beurteilung der Jointness zwischen Landwirtschaft und Landschaft geschaffen. Die Resultate zeigen, dass die Kosten einer entkoppelten Landschaftspflege im Talgebiet im Wesentlichen davon abhängen, wie viel landwirtschaftliche Nutzfläche zu Weltmarktpreisen nicht mehr bewirtschaftet und auf welche Weise die anfallende Biomasse verwertet wird. Ob die Landwirtschaft über Kostenvorteile in der Landschaftspflege verfügt, hängt davon ab, in welchem Ausmass sie die Flächen zu Weltmarktpreisen nutzen kann und wie sich die technischen Verwertungsmethoden alternativer Anbieter entwickeln. Die Abschätzung der Kostenvorteile und damit auch der Grad an Jointness zwischen Landwirtschaft und Landschaft erhalten dadurch - unabhängig von der gesellschaftlichen Nachfrage - sowohl eine räumliche, als auch eine zeitliche Komponente. Darüber hinaus legen die Resultate aus dem Fallbeispiel nahe, dass die Jointness immer in einem gesamtheitlichen Kontext von landwirtschaftlichen und alternativen Anbietern betrachtet werden muss.

Die Pflege der Kulturlandschaft ist das Schlagwort schlechthin, wenn über die multifunktionalen Leistungen der Schweizer Landwirtschaft gesprochen wird. Die Landwirtschaft ist in der Schweiz flächenmässig nach wie vor die zentrale Nutzerin der Landschaft. Insgesamt be-

wirtschaftet sie knapp 40 % der Landesfläche. Die Nutzung dieser Flächen ist das zentrale Element der Verbindung von Landwirtschaft und Landschaft. Eine Änderung der landwirtschaftlichen Landnutzung würde auch das Angebot an Landschaft verändern. Die Produktion von land-

wirtschaftlichen Produkten und Dienstleistungen sind dadurch an die Bereitstellung von Landschaft gekoppelt.

Die Analyse dieser Kopplung (Jointness) beinhaltet grundsätzlich zwei Probleme: Erstens liegen der Verbindung zwischen Landwirtschaft und Landschaft komplexe naturwissenschaftliche und ökonomische Zusammenhänge zugrunde (vgl. Kasten 1). Zweitens wird die Jointness zwischen Landwirtschaft und Landschaft durch bestehende Politikmassnahmen verzerrt. Dies trifft insbesondere auf die Schweiz zu, in der, trotz fortlaufenden Reformen, nach wie vor ein hohes Stützungs-niveau herrscht. In der Analyse der Jointness zwischen Landwirtschaft und Landschaft muss daher a) klar definiert werden, welche (Landschafts-)Funktionen untersucht werden (vgl. Kasten 2) und b)

Kasten 1: Ursachen der Jointness im Kontext der Landschaftspflege

Die OECD verweist auf drei Ursachen der Jointness (OECD 2001, S.106): Technische Interdependenzen, nicht zuweisbare variable Inputs und nicht zuweisbare fixe Faktoren. Die beiden letzteren Ursachen können unter dem Terminus «Ökonomische Interdependenz» zusammengefasst werden. Die Jointness von Landschaft und Landwirtschaft kann nicht auf eine einzelne Ursache zurückgeführt werden. Verschiedene technische und ökonomische Ursachen tragen zur Bereitstellung der Landschaft bei. Grundsätzlich lassen sich jedoch zwei Ursachen unterscheiden:

- In Bezug auf die Landnutzung liegt der Jointness ein nicht-zuweisbarer Input als Ursache zugrunde. Durch die Bewirtschaftung entsteht, unabhängig von der Art der Nutzung, unvermeidlich Landschaft. Damit ist die Offenhaltung der Landschaft verbunden.
- Die Ursache der Jointness zwischen Landwirtschaft und Landschaftselementen beruhen zusätzlich auf weiteren ökonomischen Zusammenhängen. Hier spielen die begrenzten, fixen Faktoren eine wichtige Rolle. In vielen Fällen sind dabei die Landschaftselemente (Hecken, Bäume, Anordnung der Flächen) bis zu einem gewissen Punkt komplementär zur landwirtschaftlichen Produktion, darüber hinaus konkurrenzieren sie sich jedoch (Havlik *et al.* 2005). Die Kopplung ist in diesem Fall auch abhängig von Intensität und Produktionsmethoden.

tschaft

der Bezug zu einer Referenzsituation ohne landwirtschaftliche Stützung geschaffen werden.

Verbundeffekte – Indikator für Jointness

Die OECD (Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung) betrachtet das Konzept der Economies of Scope (Verbundeffekte) als Operationalisierung der Jointness. Verbundeffekte bestehen, wenn eine landwirtschaftliche Erbringung multifunktionaler Leistungen kostengünstiger ist als eine separate Bereitstellung der landwirtschaftlichen Güter und der multifunktionalen Leistungen. Zur Bestimmung landwirtschaftlicher Economies of Scope in der Landschaftspflege müssen drei Fragen beantwortet werden (OECD 2003):

- Kann die Landschaftsleistung von der landwirtschaftlichen Produktion entkoppelt werden?
- Erfolgt die Entkopplung ohne Kosten? Wenn nein, wie hoch sind die Erbringungskosten alternativer Anbieter?
- Sind die Kosten der alternativen Erbringung plus die Kosten für den Import der wegfallenden Nahrungsmittel geringer als die landwirtschaftliche Erbringung beider Leistungen?

¹Weitere Informationsfunktionen innerhalb der Ecosystem Services sind z.B.: Erholungsfunktion, Grundlage für kulturelle und künstlerische Werte, Wissenschaft- und Ausbildungsfunktion etc.

Kasten 2: Landschaftsästhetik: eine Funktion unter vielen

Landschaft ist eine Verbindung von natürlichen, wirtschaftlichen und kulturellen Faktoren und kann daher auf verschiedene Arten definiert werden. Grundsätzlich lässt sich der Begriff Landschaft jedoch als naturwissenschaftliches Objekt definieren, das sich aus ökologischen Funktionen und Prozessen zusammensetzt. Darüber hinaus besteht eine doppelte Interaktion zwischen der Umwelt und dem Menschen (vgl. z.B. Gerber 2006). Einerseits setzt der Mensch die Leistungen und Güter der Ökosystemprozesse für die Produktion von Gütern und Dienstleistungen ein, andererseits nutzt der Mensch die Landschaft als kulturelle Ressource zum Beispiel zu seiner Erholung. Für die vorliegende Untersuchung wird auf letzteren Aspekt verzichtet. Er spielt aber bezüglich der Nachfrage nach Landschaft eine wichtige Rolle.

Ein umfassendes Konzept, um die natürlichen Wechselwirkungen zwischen Umwelt und Landwirtschaft erfassen zu können, ist dasjenige der Ecosystem Services (Daily 1997). Dieses Konzept definiert Regulations-, Produktions-, Habitat- und Informationsfunktionen, die aus den grundlegenden Strukturen und Prozessen eines Ökosystems entstehen. Im vorliegenden Fallbeispiel wird lediglich die Landschaftsästhetik untersucht, die in den Bereich der Informationsfunktionen¹ eingeteilt werden kann. Damit sind vorwiegend die Träger und Objekte der Kulturlandschaft, das heisst die Art der Landnutzung und Landschaftselemente wie zum Beispiel Hecken oder Bäume und deren Anordnung gemeint. Die Analyse wird auf die ästhetischen Aspekte reduziert, damit allfällige Doppelzählungen in den Erbringungskosten vermieden werden können. Dies ist notwendig, um Economies of Scope zwischen einzelnen Umweltleistungen der Landwirtschaft identifizieren zu können. Keine Berücksichtigung finden ausserdem Elemente ausserhalb der landwirtschaftlichen Nutzfläche wie zum Beispiel Siedlungsgebiete, Gebäude, Wälder sowie Aussicht, weil deren Entwicklung vorwiegend durch nicht-landwirtschaftliche Rahmenbedingungen geregelt ist.

Die erste Frage kann mit Ja beantwortet werden: Eine Offenhaltung der landwirtschaftlichen Flächen und die Pflege von Landschaftselementen ist nicht per se an die landwirtschaftliche Produktion gebunden. Öffentliche Institutionen, Lohnunternehmer oder Maschinenringe könnten als alternative Nutzer auftreten und die entsprechenden Landschaftsleistungen erbringen. Eine solche Entkopplung würde jedoch Kosten verursachen (Frage b). Für die Bestimmung der Economies of Scope ist es daher notwendig, die Bereitstellungskosten dieser alternativen Anbieter zu schätzen, um abklären zu können, ob Jointness besteht (Frage c).

Das Ziel des vorliegenden Artikels ist, die Bereitstellungskosten

alternativer Akteure im Kontext der Landschaftspflege für eine Fallbeispielregion im Schweizer Talgebiet zu schätzen. Diese können in einem nächsten Schritt als Grundlage für die Bestimmung von Economies of Scope und damit der Jointness verwendet werden.

Landschaftsbild der Region Greifensee

Als Fallbeispielregion dient das Wassereinzugsgebiet Greifensee, das vorwiegend futterbaulich genutzt wird. Diese Region eignet sich besonders für die vorliegende Untersuchung, weil es sich um ein Naherholungsgebiet der Stadt Zürich handelt, in dem eine Zahlungsbereitschaft für Elemente der Kulturlandschaft nachgewiesen werden kann (Schmitt *et al.*

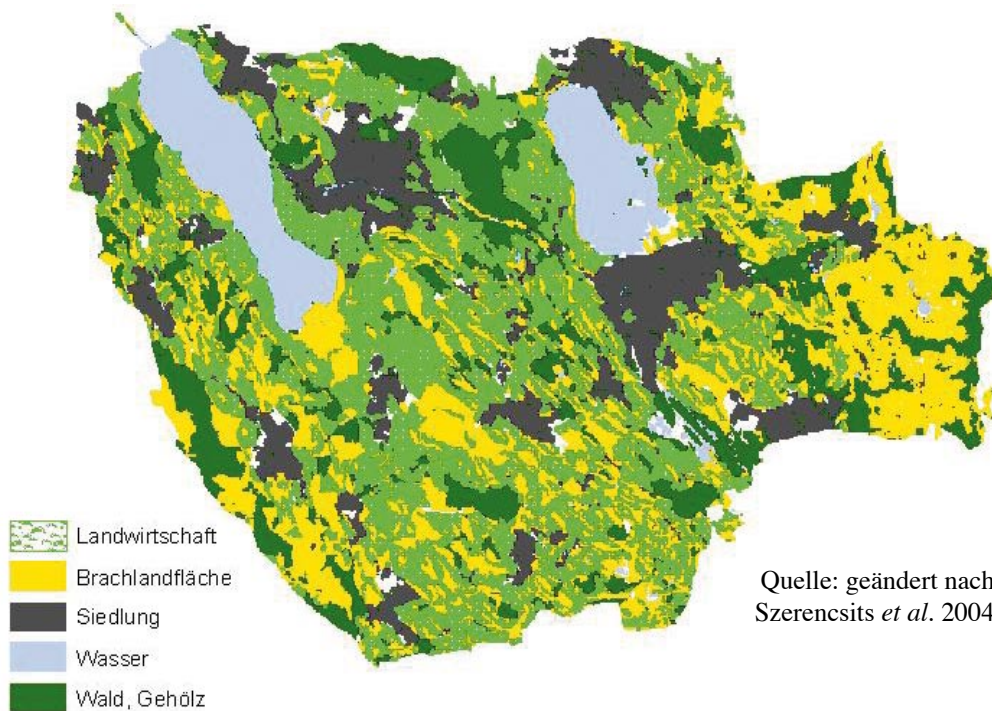


Abb. 1. Brachlandfläche in der Fallbeispielregion.

2005). Darüber hinaus sind über das interdisziplinäre Forschungsprojekt Greifensee Angaben über die heutige Landnutzung und die Bodeneignung vorhanden (Flury *et al.* 2004).

Ausschlaggebend für die Höhe der Kosten der Landschaftspflege durch alternative Erbringer ist, wie viel Fläche beziehungsweise wie viele Landschaftselemente bereitgestellt und gepflegt werden müssen. Dies wiederum ist abhängig von der Grösse der Fläche, die unter Weltmarktpreisen in der Fallbeispielregion bewirtschaftet würde. Dieser Zustand würde somit die tatsächliche Jointness abbilden (vgl. Abb. 1) und dient im Folgenden als Ausgangspunkt für die weitere Analyse. Da in der Schweiz keine Untersuchungen existieren, die aufzeigen, wie sich drastische Preisreduktionen auf die Agrarstruktur auswirken, muss ein auf Annahmen basierendes Referenzszenario gebildet werden.

Dabei wird angenommen, dass unter geänderten Strukturen zuerst diejenigen Flächen aus der Produktion fallen, die das geringste landwirtschaftliche Pro-

duktionspotenzial aufweisen. Das heisst, die Entstehung von Brachland verläuft entlang der Nutzungseignung der landwirtschaftlichen Flächen. Konkret werden extensive Wiesen und Weiden (246 ha), nasse Wiesen (168 ha), mässiges Wies- und Weideland (1866 ha) und Flächen, die nur futterbaulich genutzt werden können (1300 ha), von der Landwirtschaft aufgegeben. Unter dieser Annahme beträgt die maximale Brachlandfläche rund 40 Prozent der gesamten Fläche.

Keine Pflege von Fruchtfolgeflächen

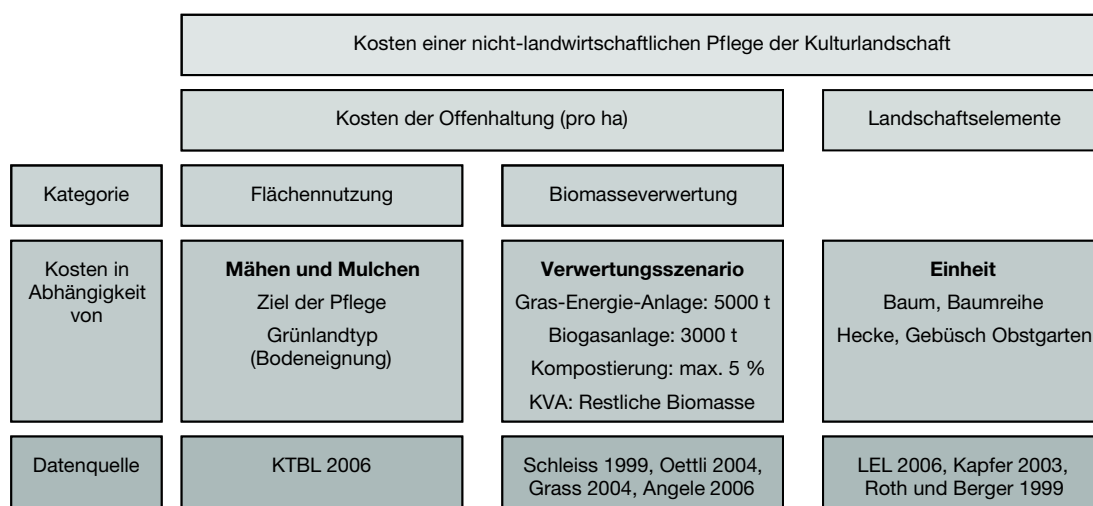
Diese Obergrenze wird angenommen, um eine Doppelzählung der Erbringungskosten zu vermeiden. Die restlichen Flächen würden sich nämlich zumindest für eine futterbaubetonte Fruchtfolge eignen und müssten dadurch, aufgrund des in der Verfassung verankerten Ziels einer sicheren Versorgung der Bevölkerung, bereits genutzt und damit gepflegt werden. Würde man die Pflege dieser Flächen ebenfalls zur Erhaltung der Kulturlandschaft hinzuzählen, käme es zu einer zweifachen Zählung der Bereitstellungskosten.

Kosten einer alternativen Bereitstellung

Die Kosten für die Bereitstellung der Landschaft durch nicht-landwirtschaftliche Anbieter teilen sich in zwei Bereiche: Kosten, die mit der Offenhaltung der Fläche (pro ha) verbunden sind, und Kosten für die Bereitstellung von Landschaftselementen. Die Kosten für die Offenhaltung einer spezifischen Parzelle sind abhängig vom Ziel der Pflege, dem Grünlandtyp, den notwendigen Bearbeitungsmassnahmen sowie von allfälligen Verwertungskosten der Biomasse. Die Kosten für die Landschaftselemente entstehen aus der Pflege der einzelnen Einheiten pro Parzelle (vgl. Abb. 2). Die Gesamtkosten können schliesslich durch die Addition aller Teilkosten pro Parzelle angenähert werden.

Im vorliegenden Fall ist das Ziel der Pflege die Erhaltung der Landschaftsästhetik als eine ausgewählte Funktion der Landschaft. Der jeweilige Grünlandtyp ist abhängig von der Bodeneignung, der Hangneigung und der bestehenden Nutzung. Die notwendige Bearbeitungsmassnahme sieht vor, dass die Biomasse auf den landwirtschaftlichen Flächen einmal pro Jahr geschnitten und einmal gemulcht wird. Es besteht eine ausführliche wissenschaftliche Diskussion darüber, ob einmaliges Mulchen ausreicht, um bestehende Grünlandflächen, die nicht mehr landwirtschaftlich genutzt werden, zu erhalten (stellvertretend: Briemle 2004). Aufgrund des hohen Stickstoffeintrags über die Luft und der bestehenden intensiven Nutzung wird im Fallbeispiel davon ausgegangen, dass alleiniges Mulchen für die Erhaltung des Landschaftsbildes nicht ausreicht und daher eine zusätzliche Schnittnutzung vorgenommen werden muss. Berücksichtigte Kostenelemente in der Pflege der einzelnen Parzellen sind Arbeits-, Maschinen-, Geräte- und

Abb. 2. Berechnungsgrundlage.



Gemeinkosten. Die Daten stammen aus der Zusammenstellung der durchschnittlichen Landschaftspflegekosten der KTBL (2006). Für Landschaftselemente wurden die Kosten aus den Angaben von Kapfer *et al.* (2003), LEL (2006) beziehungsweise Roth und Berger (1999) zusammengestellt. (vgl. Abb. 2). Der Vorteil einer Verwendung von Daten aus Deutschland besteht neben deren Vollständigkeit darin, dass die Kosten nicht durch die kleinräumigen Strukturen in der Schweiz (v.a. durch geringe Auslastung von Maschinen) beeinflusst werden. Ausserdem ist davon auszugehen, dass sich die Bereitstellungskosten bei einer Grenzöffnung dem Niveau im benachbarten Ausland annähern. Für die Berechnung der Arbeitskosten wird ein Stundenansatz von 20 Euro verwendet. Koordinations- und andere Trans-

aktionskosten werden dadurch ebenfalls gedeckt. Für die Verwertung der Biomasse werden vier verschiedene Möglichkeiten berücksichtigt: Verbrennung in einer Kehrichtverbrennungsanlage (KVA), Kompostierung, Vergärung in einer industriellen Biogasanlage sowie die Verwertung der Biomasse in einer Gras-Energie-Anlage (Grass 2004). Die berücksichtigten Daten entstammen verschiedenen Studien aus der Schweiz (u.a. Schleiss 1999). Im Verwertungsszenario wird angenommen, dass die Biogasanlage eine Verwertungskapazität von 3000 Tonnen und die Gras-Energie-Anlage eine Kapazität von 5000 Tonnen Grünut pro Jahr aufweisen. Maximal fünf Prozent der anfallenden Biomasse kann kompostiert werden, der Rest muss in einer KVA verbrannt werden. Die Verwertung ist ein zentraler Aspekt, weil es

aufgrund der Gesetzgebung in der Schweiz nicht möglich ist, allfällige Deponien für Biomasse zu erstellen.

Grosse Kosten in der Verwertung der Biomasse

Die Berechnungen zeigen, dass sich die maximalen Landschaftspflegekosten durch alternative Akteure für die Region Greifensee auf knapp fünf Millionen Euro belaufen (Tab. 1). Mit diesem Betrag würde eine Fläche von 3580 ha offen gehalten und gepflegt, was einem Anteil von 43 % der gesamten Fläche der Region entspricht. Die restliche Fläche wird von der Landwirtschaft weiterhin genutzt (vgl. Abb. 1). Die Kosten für die reine Offenhaltung (Mähen und Mulchen) bilden dabei einen Anteil von einem Fünftel (20 %), diejenigen für die Pflege der Landschaftselemente 21 %. Mit fast

Tab. 1. Landschaftspflegekosten alternativer Akteure in der Region Greifensee

Bodeneignung	Extensive Wiesen und Weiden	Nasse Wiesen	Mässiges Wies- und Weideland	Futterbau bevorzugt	Total Brachfläche	Total Fläche
Fläche (ha)	246	168	1866	1300	3580	8357
% der Gesamtfläche	3 %	2 %	22 %	16 %	43 %	100 %
Kosten (Mio Euro)					Total Kosten	% Kosten
Flächennutzung	0,11	0,04	0,44	0,35	0,9	20 %
Biomasseverwertung	0,19	0,14	1,49	0,95	2,8	58 %
Landschaftselemente	0,13	0,03	0,51	0,37	1,0	22 %
Total	0,4	0,2	2,4	1,7	4,8	



Abb.3. Die Kosten einer entkoppelten Landschaftspflege im Talgebiet hängen im Wesentlichen davon ab, wie viel landwirtschaftliche Nutzfläche zu Weltmarktpreisen nicht mehr bewirtschaftet und auf welche Weise die anfallende Biomasse verwertet wird.

60 % ist der grösste Teil der Gesamtkosten auf die Verwertung der Biomasse zurückzuführen.

In Graslandgebieten wie der Region Greifensee machen daher die Offenhaltungskosten, die sich aus der Flächenpflege und der Biomassenverwertung zusammensetzen, mehr als drei Viertel der Gesamtkosten aus. Darüber hinaus nehmen mit zunehmendem Brachlandanteil an der Gesamtfläche auch die Verwertungskosten zu, weil das Ertragspotenzial mit zunehmender Nutzungseignung ebenfalls steigt. Im Durchschnitt belaufen sich die Kosten auf den gepflegten Flächen auf 1340 Euro per ha. Die Sensitivitätsrechnungen zeigen, dass alternative Szenarien im Bereich der Verwertungsannahmen zu starken Veränderungen der Gesamtkosten führen, wohingegen die Sensitivität für die Änderung einzelner Kostenelemente nur gering ist. Die Verwertungskosten erweisen sich dadurch nicht nur als grosser, sondern auch als kritischer Faktor in der Beurteilung der Landschaftspflegekosten durch alternative Anbieter.

Verbundeffekte durch effiziente Verwertung

Die Resultate aus dem Fallbeispiel zeigen, dass die Verwer-

tung der anfallenden Biomasse der wesentliche Kostenfaktor in der Bereitstellung von Landschaft durch nicht-landwirtschaftliche Akteure darstellt. Das Potenzial, dass die Landwirtschaft Economies of Scope erzielt, ist daher nicht auf die eigentliche Flächenpflege (Mähen und Mulchen) zurückzuführen – diese kann durch einen alternativen Akteur aufgrund von Grösseneffekten oftmals kostengünstiger erbracht werden – sondern in der Integration der anfallenden Biomasse in einen landwirtschaftlichen Produktionskreislauf. Die bestehenden, hohen Kosten in der Verwertung lassen darauf schliessen, dass die Landwirtschaft zurzeit über Economies of Scope verfügt und dadurch von einer Jointness zwischen Landwirtschaft und Landschaft gesprochen werden kann.

Der Grad der Jointness verfügt jedoch über eine zeitliche Komponente: Zukünftige Entwicklungen von Bioenergieanlagen der zweiten Generation, die auf eine Verwertung von Cellulose und Hemicellulose ausgerichtet sind (vgl. z.B. Ragauskas *et al.* 2006) können zu einer Abschwächung der Jointness führen, da sie die Effizienz in der industriellen Verwertung von

Biomasse erheblich verbessern können. Neue Forschungsergebnisse zeigen, dass sogar aus extensiv erzeugter Biomasse mit einem hohen Grad an Biodiversität Biokraftstoffe hergestellt werden können (Tilman *et al.* 2006).

Dagegen zeigen Berechnungen mit Hilfe von mathematischen Optimierungsmodellen, dass landwirtschaftliche Betriebe, je nach Betriebstyp an unterschiedlichen Standorten in der Schweiz, ganz unterschiedliche Potenziale aufweisen, um Leistungen wie zum Beispiel Offenhaltung der Landschaft zu erbringen (Huber 2007). In ländlichen Gebieten mit einer heterogenen Topografie können Landwirtschaftsbetriebe mit extensiven landwirtschaftlichen Aktivitäten eine kostengünstige Nutzung und damit auch Pflege sicherstellen. Die Beurteilung der Jointness erfordert daher auch eine Berücksichtigung räumlicher Komponenten. Eine angepasste landwirtschaftliche Nutzung könnte in vielen Teilgebieten der Schweiz die Jointness zwischen Landwirtschaft und Landschaft verstärken.

Landwirtschaft und alternative Akteure

Der Vergleich zwischen der bestehenden, landwirtschaftlichen und einer alternativen Erbringung von Landschaftsleistungen kann auf dieser Datenbasis nur qualitativ durchgeführt werden. Um ein quantitatives, räumlich differenziertes Muster landwirtschaftlicher und alternativer Nutzungen aufzeigen zu können, ist eine simultane Betrachtung der beiden Akteure unerlässlich. Zurzeit werden in der Gruppe Agrar-, Lebensmittel- und Umweltökonomie spezifische Modellrechnungen durchgeführt, die nicht-landwirtschaftliche Flächennutzungen mit einem sektoralen Angebotsmodell der Landwirtschaft verknüpfen.

In diesem Zusammenhang stellt sich auch die Frage nach der Jointness *zwischen* unterschiedlichen Landschaftsleistungen wie zum Beispiel Pflege der Kulturlandschaft und Erhaltung der Biodiversität. Die Definition zur Bestimmung von Economies of Scope verlangt, dass sämtliche nicht-marktfähigen Güter und Leistungen berücksichtigt werden müssen. Da die Landwirtschaft mit vielen Ecosystem Services interagiert, besteht das Potenzial der Economies of Scope in der Landwirtschaft vor allem in der gleichzeitigen Erbringung ganz verschiedener Landschaftsleistungen über einen grossen Raum hinweg.

Literatur

- Briemle G., 2004. Neue Erkenntnisse aus dem Aulendorfer Extensivierungsversuch. *Landinfo* 6, 1-5.
- Daily G. C., 1997. Nature's services societal dependence on natural ecosystems. Washington, DC etc.: Island Press.
- Flury C., Gotsch N., Rieder P., Szerencsits E. et al., 2004. Projekt Greifensee: interdisziplinäre Forschung für die Landwirtschaft. *Agrarforschung* 11 (10), 428-433.
- Gerber J.-D., 2006. Structures de gestion des rivalités d'usage du paysage. Une analyse comparée de trois cas alpins. Zürich: Rüegger.
- Grass S., 2004. Utilisation of Grass for Production of Fibres, Protein and Energy. Paris, 169-177.
- Havlik P., Veysset P., Boisson J.-M., Lherm M. et al., 2005. Joint production under uncertainty and multifunctionality of agriculture. *Eur Rev Agric Econ* 32 (4), 489-515.
- Huber R., 2007. Inkrementale Kosten von Umweltleistungen landwirtschaftlicher Betriebe in der Schweiz. *Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie* 02/07, 61-74.
- Kapfer M., Kantelhardt J. & Osinsk E., 2003. Estimation of costs for maintaining landscape elements by the example of Southwest Germany. 25th International Conference of Agricultural Economists (IAAE).
- KTBL, 2006. Landschaftspflege 2005. KTBL-Datensammlung. Darmstadt: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft.
- LEL, 2006. Biotoptypen und Landschaftselemente. LEL Schwäbisch Gmünd. Zugang: http://www.landwirtschaft-bw.info/servlet/PB/menu/1035334_11/index.html.
- OECD, 2001. Multifunctionality towards an analytical framework. Paris: OECD Publications.
- OECD, 2003. Multifunctionality: The Policy Implications. Paris: OECD Publications.
- Ragauskas A. J., Williams C. K., Davison B. H., Britovsek G. et al., 2006. The Path Forward for Biofuels and Biomaterials. *Science* 311 (5760), 484-489.
- Roth D. & Berger W., 1999. Kosten der Landschaftspflege im Agrarraum. In: Handbuch Naturschutz und Landschaftspflege.
- Schleiss K., 1999. Grüntubbewirtschaftung im Kanton Zürich aus betriebswirtschaftlicher und ökologischer Sicht, Zürich.
- Schmitt M., Schläpfer F. & Roschewitz A., 2005. Bewertung von Landschaftsveränderungen im Schweizer Mittelland aus Sicht der Bevölkerung. Birmensdorf: WSL.
- Szerencsits E., Schübach B., Buchholzer S. & Walter T., 2004. Landschaftstypen und Biotopverbund. *Agrarforschung* 11 (10), 452-457.
- Tilman D., Hill J. & Lehman C., 2006. Carbon-Negative Biofuels from Low-Input High-Diversity Grassland Biomass. *Science* 314 (5805), 1598-1600.

RÉSUMÉ

Coûts des acteurs non-agricoles pour l'entretien du paysage

Cette étude estime les coûts des acteurs non-agricoles pour l'entretien du paysage dans la région de Greifensee, afin d'évaluer le niveau des économies générées par l'activité agricole (Economies of Scope). Les résultats montrent que l'entretien d'un paysage de 3580 ha coûte 5 millions d'Euro. Le traitement de la biomasse constitue plus de 50 % de ces coûts. Ainsi le potentiel pour l'agriculture de réaliser des économies dans l'entretien du paysage ne provient pas de la gestion des prairies mais de l'utilisation plus efficace de la biomasse.

SUMMARY

De-linked cost of rural landscape maintenance

In this study the de-linked cost of rural landscape maintenance in the Swiss region of Greifensee is calculated in order to assess Economies of Scope in agricultural provision of landscape. The results show that annual costs generated by non-agricultural actors for an area of 3580 ha amount to five million Euros. Over 50 % of these costs arise from biomass disposal. Therefore, possible economies of scope in agricultural landscape provision do not arise from maintenance costs but from more efficient biomass utilisation.

Key words: jointness, economies of scope, rural landscape maintenance