

Serie «Kosten von Ökomassnahmen»

Vollkostenrechnungen für ökologische und landschaftspflegerische Leistungen

Robert Huber^{1,2} und Christian Flury¹¹Flury & Giuliani GmbH, 8006 Zürich, Schweiz²ETH Zürich, Departement Umweltsystemwissenschaften, Agrarökonomie und Agrarpolitik, 8092 Zürich, Schweiz

Auskünfte: Robert Huber, E-Mail: rhuber@ethz.ch



Es sind weniger die direkten Kosten einer ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistung als vielmehr die Ertragsausfälle im Vergleich zu einer intensiven Nutzung, welche die Höhe der Erbringungskosten bestimmen. (Foto: Gabriela Brändle, Agroscope)

Einleitung

Die Teilnahme der Landwirtschaftsbetriebe an den Agrarumweltprogrammen des Bundes hängt auch von den betrieblichen Erbringungskosten ab (Schenk *et al.* 2007; Jahrl *et al.* 2012). Ein ökonomisch rationaler Landwirt wird dann teilnehmen, wenn die Direktzahlung mindestens seine Kosten deckt, die ihm durch die Erfüllung der Umweltauflagen entstehen. Aus einer betrieblichen

Perspektive gilt es, dabei nicht nur die eigentlichen Verfahrenskosten zu berücksichtigen, sondern auch die Opportunitätskosten der entgangenen Produktion. Wenn ein Betrieb beispielsweise eine zusätzliche Hektare Biodiversitätsförderflächen anmeldet, dann entstehen ihm nicht nur Kosten für die Bewirtschaftung und Pflege der extensiven Fläche, sondern er nimmt auch einen Einkommensverlust in Kauf, weil er auf eine intensivere Nutzung der Fläche verzichtet.

Kenntnisse über die Erbringungskosten von Agrarumweltmassnahmen sind aus zweierlei Hinsicht von Interesse. Erstens kann die Berechnung der Erbringungskosten Aufschluss darüber geben, in welchem Verhältnis die betrieblichen Kosten der Erbringung von Umweltmassnahmen zur Höhe der aktuellen Direktzahlungen stehen. Damit kann die Effizienz des Mitteleinsatzes für die Umweltprogramme beurteilt werden. So implizieren tiefe Erbringungskosten bei hohen Direktzahlungen, dass mit weniger finanziellen Mitteln die gleiche Umweltwirkung erzielt werden könnte. Zweitens kann die Berechnung der Erbringungskosten darüber Aufschluss geben, welche Faktoren die Höhe der Kosten beeinflussen. Diese Kenntnis ermöglicht eine Aussage zu den möglichen Gründen einer (Nicht-) Teilnahme an den Agrarumweltmassnahmen und trägt dazu bei, die Effektivität der Massnahmen zu verbessern.

Neuere Untersuchungen in der Schweiz, in denen Erbringungskosten für Agrarumweltleistungen berechnet wurden, basierten in erster Linie auf normativen Modellrechnungen (Huber 2007a; Huber *et al.* 2010; Huber und Lehmann 2010) oder auf statischen Berechnungen der Durchschnitts- oder Vollkosten (Huber 2007; Dux *et al.* 2009; Gazzarin und Rötheli 2011). Modellbasierte Berechnungen der Erbringungskosten haben den Vorteil, dass sie die Kosten einer *zusätzlichen* ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistung ermitteln und daher die ökonomische Entscheidung des Betriebs besser abbilden (Mack 2017). Die statische Berechnung von kalkulatorischen Durchschnittskosten dagegen hat den

Vorteil, dass die Erbringungskosten direkt und einfach nachvollziehbar auf die einzelnen Kostenfaktoren wie Arbeits-, Maschinen- oder Opportunitätskosten zurückgeführt werden können.

Einflussfaktoren auf die Erbringungskosten

Im vorliegenden Beitrag wurde die gut interpretierbare Methode der kalkulatorischen, annahmebasierten Vollkosten gewählt, um die Erbringungskosten von verschiedenen ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen zu berechnen. Darüber hinaus wurde mit einem Simulationsmodell der Einfluss der unterschiedlichen Kostenfaktoren auf die Höhe der Erbringungskosten quantifiziert. Im Gegensatz zu anderen Studien bezieht sich diese Studie damit erstmals auf den Einfluss verschiedener Kostenelemente auf die Höhe von Erbringungskosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen in der Schweizer Landwirtschaft. Dabei wurden zwei Fragen beantwortet:

- Welche Erbringungskosten entstehen durch die Einhaltung von Auflagen bei ökologischen und landschaftspflegerischen Massnahmen, und in welchem Verhältnis stehen diese zu den aktuellen Direktzahlungsbeiträgen?
- Welche Faktoren beeinflussen diese Erbringungskosten am stärksten, und welche Konsequenzen hat dies für die Teilnahme an Agrarumweltprogrammen?

Als Untersuchungsobjekt dienten:

1. extensiv genutzte Wiesen als die verbreitetste Massnahme im Bereich der Biodiversitätsförderung
2. Buntbrachen als Element der Biodiversität im Ackerbau
3. farbige Hauptkulturen und Hochstamm-Obstbäume als Massnahmen im Bereich Landschaftspflege

Daten und Methoden

Um die Forschungsfragen zu beantworten, ist es zuerst notwendig, die Berechnung der Erbringungskosten (EK) zu definieren. Diese werden in der vorliegenden Studie als Differenz des Gewinns oder Verlustes pro Einheit zwischen einer intensiven landwirtschaftlichen Referenzkultur (z. B. intensive Wiese) und einer ökologischen oder landschaftspflegerischen Aktivität (z. B. einer Biodiversitätsförderfläche) betrachtet (Tab. 1). Zur Berechnung des Gewinns (oder Verlustes) pro Einheit werden sowohl die Leistungs- als auch die Kostenseite berücksichtigt. Die Leistungsseite für beide Aktivitäten besteht aus der Multiplikation von Preis (p_{int} = Preis für intensiv produziertes Produkt, p_{ext} = Preis für extensiv produziertes Produkt) und Menge (y). Die Vollkosten setzen sich zusammen aus den verschiedenen planerischen und kalkulatorischen

Zusammenfassung

Die Erbringung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen verursacht den Landwirtschaftsbetrieben Kosten, die durch gezielte Direktzahlungen abgegolten werden. Kenntnisse über Erbringungskosten können daher als Grundlage für die Evaluation von Agrarumweltmassnahmen dienen. In dieser Studie wurden die Höhe von Erbringungskosten und deren Einflussfaktoren für extensive Wiesen, Buntbrachen, farbige Hauptkulturen und Hochstammobstbäume mit Hilfe von annahmebasierten Vollkostenrechnungen und einem stochastischen Modell berechnet. Die Ergebnisse zeigen, dass die Erbringungskosten stark variieren können und dass eine Einordnung der Direktzahlungen aufgrund von mittleren oder durchschnittlichen Kostensätzen nur bedingt aussagekräftig ist. Darüber hinaus bestätigen die Berechnungen, dass es weniger die (Produktions-) Kosten einer ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistung an sich als vielmehr die Opportunitätskosten einer alternativen Nutzung sind, welche die Höhe der Erbringungskosten bestimmen. Dies impliziert, dass die Abgeltung von ökologischen und landschaftspflegerischen Massnahmen sorgfältig auf die anderen Markt- und agrarpolitischen Instrumente abgestimmt werden muss.

Kostenarten (c), d. h. aus fixen und variablen Maschinenkosten, den Direktkosten und den ($k=4$) anfügen; d. h. es gibt vier Kostenarten. Die Formel dafür ist:

$$EK = (p_{int} \times y_{int} - \sum_1^k c_{int}^k) - (p_{ext} \times y_{ext} - \sum_1^k c_{ext}^k)$$

Diese Definition impliziert, dass sich die Erbringungskosten erhöhen, wenn die Leistungsseite der intensiven Referenzkultur oder die Kosten der ökologischen oder landschaftspflegerischen Aktivität ansteigen. Steigen dagegen die Kosten der Referenzkultur oder der Erlös der extensiven Kultur, dann nehmen die Erbringungskosten ab.

Vollkosten werden als Selbstkosten je Produkteinheit definiert (Mushoff und Hirschauer 2010). In der vorliegenden Studie werden die Vollkosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen pro Flächeneinheit berechnet. Als Grundlage dienen die planerischen Durchschnittskosten aus dem Deckungsbeitragskatalog (DB-Kat, Agridea 2015) und dem Maschinenkostenkatalog TractoScope (Agroscope 2016).

Tab. 1 | Produktionsverfahren für die Berechnung der Erbringungskosten

Art der Leistung	Leistung	Verfahren zur Erbringung der Leistung gemäss DB-Kat ¹	Referenzkultur(en)
Biodiversität	Extensive Wiese QI ²	Naturwiese ÖLN ³ extensiv, Heuverkauf	Naturwiese ÖLN intensiv, Heuverkauf
	Buntbrache	Buntbrache 4-jährig auf Ackerland ÖLN	Winterweizen Top ⁴ ÖLN IP-Suisse ⁵ Speisekartoffeln ÖLN Grosshandel Körnermais ÖLN Raps ÖLN intensiv Silomais ÖLN getrocknet
Landschaftsqualität	Farbige Hauptkulturen	Sonnenblumen ÖLN	Winterweizen Top ÖLN IP-Suisse Speisekartoffeln ÖLN Grosshandel Körnermais ÖLN Raps ÖLN intensiv Silomais ÖLN getrocknet
	Naturwiese mit Hochstamm-bäumen	Naturwiese ÖLN intensiv mit hundert Hochstammobst-bäumen	Naturwiese ÖLN intensiv

¹ Deckungsbeitragskatalog (Agridea und FiBL 2015)

² Qualitätsstufe 1

³ Ökologischer Leistungsnachweis

⁴ Qualitätsklasse von IP-Suisse

⁵ Schweizer Label für integrierte Produktion

Zusätzlich werden die kalkulatorischen Arbeitskosten in der Berechnung der Erbringungskosten berücksichtigt. Die einzelnen Kostenkomponenten werden auf der Stufe eines vordefinierten Verfahrens (z.B. Naturwiese ÖLN) einzeln addiert. Diese Vorgehensweise ist vergleichbar mit bestehenden Vollkostenberechnungen in der Grünlandpflege (Gazzarin und Rötheli 2011). Sie hat den Vorteil, dass die einzelnen Kostenkomponenten individuell berücksichtigt werden können. Dadurch wird es überhaupt erst möglich, den Einfluss dieser Kostenarten auf die Höhe der Erbringungskosten zu untersuchen. Eine zentrale Herausforderung in der Berechnung der Erbringungskosten ist, dass deren Höhe über eine Vielzahl von Faktoren respektive Annahmen beeinflusst wird. Wird beispielsweise mit der Einführung einer Buntbrache in die Fruchtfolge das Betriebseinkommen gegenüber der Referenzkultur reduziert, dann ist die Höhe dieses Rückgangs von den Preis- und Kostenannahmen der verdrängten Ackerkulturen abhängig. Während in einer statischen Vollkostenrechnung der Preis fix vorgegeben wird, kann dieser in Monte-Carlo-Simulationen¹ über eine Verteilungsfunktion, die den tatsächlichen Schwankungsbereich des Preises widerspiegelt, variiert werden. Um zu evaluieren, welche Faktoren die verschiedenen Erbringungskosten am stärksten beeinflus-

sen, wurde ein @Risk²-Simulationsmodell konzipiert. Dabei werden deterministische Grössen in der Berechnung der Erbringungskosten durch Verteilungsfunktionen ersetzt. Der erzielte Erlös aus dem Heuverkauf beispielsweise schwankt in einem bestimmten Bereich mit Mittelwert und Standardabweichung und bleibt nicht auf einen Wert fixiert. Der Einfluss dieser unterschiedlichen Verteilungsfunktionen auf die Erbringungskosten wird anschliessend mit Hilfe von Regressionsrechnungen bestimmt. Das heisst, die Erbringungskosten entsprechen der zu erklärenden, abhängigen Variable. Die Einflussfaktoren sind die unabhängigen Variablen, mit denen die Schwankung der Erbringungskosten erklärt werden.

Szenarien repräsentieren Schwankungsbereich

In der vorliegenden Untersuchung wurden die Einflussfaktoren Preise, Erträge, Arbeitsentschädigung und Auslastung der Maschinen für die in Tabelle 1 aufgeführten Produktionsverfahren systematisch variiert, um einen realistischen Schwankungsbereich dieser Faktoren abzubilden. Dabei wurden fünf Szenarien miteinander verglichen (für Details Huber *et al.* 2016):

- 1. Basis (S1):** Alle Einflussfaktoren basieren auf einer Beta-Verteilung (wie Normalverteilung aber mit Minimal- und Maximalwerten). Schiefe und Wölbung der Verteilung sind identisch und nicht korrigiert gegenüber den Standardvorgaben in der Simulationssoftware @Risk. Ausnahme: Der mittlere Anschaffungspreis für Maschinen ist linksschief (hohe Preise sind wahrscheinlicher als tiefe).
- 2. Tiefer Ertrag (S2):** Da die Höhe des Ertrags für die einzelnen Kulturen aufgrund unterschiedlicher Standorteigenschaften oder Witterungsverhältnisse schwanken kann, werden die Erbringungskosten für unterschiedliche mittlere Erträge gerechnet. Für dieses Szenario wurden beispielsweise die Erträge aus dem DB-Katalog von 113 dt (Wiese intensiv) und 30 dt (Wiese extensiv) auf 80 dt bzw. 25 dt korrigiert. Die Verteilungen (Schiefe, Wölbung, Abweichung von Minimal- und Maximalwerten) wurde jedoch nicht verändert.
- 3. Höhere Arbeitsentschädigung für ökologische und landschaftspflegerische Leistungen (S3):** Die Höhe der gewünschten Arbeitsentschädigung in der Vollkostenrechnung variiert in Abhängigkeit der Präferenzen der Betriebsleiter und Betriebsleiterinnen und der Betriebsstrukturen stark. Hohe kalkulatorische Arbeitsentschädigungen für ökologische und landschafts-

¹ In Monte-Carlo-Simulationen werden die Werte von Faktoren, die mit Unsicherheit behaftet sind, in jedem Rechengang durch Werte substituiert, welche zufällig aus einer Wahrscheinlichkeitsverteilung dieser Werte gezogen werden. Durch die wiederholte Berechnung generiert die Monte-Carlo-Simulation eine Verteilung von möglichen Ergebniswerten.

² @Risk: Software zur Verwendung von Monte-Carlo-Simulationen in Excel.

pflegerische Massnahmen können als betriebliche Präferenz für die Referenzkultur interpretiert werden. In diesem Szenario wurde daher der normative Lohnansatz von 28 Franken für die Erbringung von ökologischen und landschaftspflegerischen Massnahmen verdoppelt.

4. *Heterogenere Arbeitsentschädigung (S4)*: Die Abhängigkeit der Arbeitsentschädigung von einzelbetrieblichen Präferenzen impliziert auch, dass zwischen den Betriebsleiterinnen und Betriebsleitern grosse Unterschiede bestehen. Die Minimal- und Maximalwerte der normativen Arbeitsentschädigung (für sämtliche Aktivitäten) wurden in diesem Szenario auf einen Bereich von 10–30 Franken erweitert.

5. *Tiefe Auslastung (S5)*: Die Auslastung der Maschinen und damit die fixen Maschinenkosten pro Flächeneinheit hängen von der Betriebsgrösse und der Spezialisierung des Betriebs ab. Annahmen zur Auslastung können daher unterschiedliche Betriebsgrössen annähern. In diesem Szenario wurde die Verteilung der Fixkosten pro Arbeitseinheit (z. B. ha oder h) nach unten und mit einer rechtsschiefen Verteilung (d. h. eine tiefere Auslastung pro ha ist wahrscheinlicher) korrigiert.

Von grösserer Bedeutung als der Vergleich der Mittelwerte ist jedoch der ermittelte Unterschied zwischen den Szenarien. Dieser zeigt, dass die Erbringungskosten für ökologische und landschaftspflegerische Leistungen auch innerhalb vordefinierter Verfahren stark variieren können. Der Standort (S2), die Präferenzen der Landwirte für produzierende Aktivitäten (S3), die Spannweite der Entschädigung für die eigene Arbeit (S4) und die Grösse der Betriebe repräsentiert durch den Auslastungsgrad der Maschinen (S5) führen bereits zu einer hohen Heterogenität, ohne dass der Schwankungsbereich der einzelnen Werte überhaupt berücksichtigt ist.

Tiefere Erträge senken für Biodiversitätsförderflächen und Buntbrachen die Erbringungskosten, weil der Erlös der Referenzkultur relativ stärker sinkt als derjenige dieser ökologischen Leistungen. Die farbigen Hauptkulturen und die Hochstammobstbäume dagegen weisen in der gleichen Situation höhere Kosten auf, weil sich die tieferen Erträge auch stark auf die Markterlöse auswirken, die mit der ökologischen Leistung verbunden sind. Eine höhere Arbeitsentschädigung für die ökologische Leistung, d. h. eine Präferenz der Betriebe für die Referenzkultur (S3) und die Annahme eines grösseren Schwankungsbereichs für die Arbeitsentschädigung (S4) führen zu höheren Erbringungskosten (S3). Unter den getroffenen Annahmen steigen diese um mindestens 50% an. Mit einer tieferen Auslastung sinken die Erbringungskosten, weil die Kosten für die Referenzkultur relativ stärker zunehmen als diejenigen der ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistung (S5). Grössere Betriebe haben deshalb tendenziell höhere Erbringungskosten, weil ihre Kosten für die Produktion der Referenzkultur tiefer und die Opportunitätskosten (entgangene Gewinne) für die Bereitstellung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen tiefer sind.

In Bezug auf die Einflussfaktoren zeigen sich zwei zentrale Aspekte (Tab. 3). Erstens haben die Preise und Erträge für die Referenzkultur einen entscheidenden Einfluss auf

Resultate

Die Höhe der mittleren Erbringungskosten im Basisszenario S1 im Vergleich zu den Direktzahlungen zeigt, dass die effektiven Direktzahlungen für extensive Wiesen Q1 (Qualitätsstufe 1) und Hochstammobstbäume tiefer sind als die mittleren Erbringungskosten (Tab. 2). Für die Buntbrache sind die effektiven Direktzahlungen dagegen höher als die mittleren Erbringungskosten. Die farbigen Hauptkulturen liegen im Basisszenario relativ nahe bei den effektiven Direktzahlungen. Der Landschaftsqualitätsbeitrag ist jedoch projektspezifisch und erreicht nicht in jedem Fall den maximalen Wert von Fr. 360.–/ha.

Tab. 2 | Erbringungskosten in Franken für ökologische und landschaftspflegerische Leistungen in den simulierten Szenarien

Leistung	Erbringungskosten (Fr.) in den Szenarien S1–S5					Effektive Direktzahlung
	Basis	Tiefer Ertrag	Höhere Arbeitsentschädigung für Ökoleistungen	Heterogenere Arbeitsentschädigung	Tiefe Auslastung	
	S1	S2	S3	S4	S5	
Extensive Wiese Q1	1358	631	2053	1678	1195	900 ¹
Buntbrache	1754	1191	2740	2076	1662	3800
Farbige Hauptkulturen	240	477	1326	562	212	Max. 360
Hochstammobstbäume	5715	6715	12 197	6036	5715	1000

¹ Da für extensive Wiesen nur die Hälfte des Versorgungssicherheitsbeitrags bezahlt wird (Fr. 450.–), muss – für einen effektiven Vergleich der Erbringungskosten mit den Direktzahlungen – diese Differenz vom eigentlichen Beitrag von Fr. 1350.– abgezogen werden (Tab. 1).

Tab. 3 | Umfang der Einflussstärke (β der Regression in @Risk) verschiedener Faktoren in % auf Erbringungskosten in Szenarien

Leistung	Preise Referenzkultur	Erträge Referenzkultur	Arbeitsentschädigung	Auslastung
Extensive Wiese QI	0,59–0,77	0,46–0,65	0,10–0,64	0,11–0,30
Buntbrache	0,51–0,77	0,49–0,69	0,02–0,68	0,06–0,20
Farbige Hauptkulturen	0,54–0,79	0,12–0,26	0,00–0,71	0,02–0,07
Hochstammobstbäume	0,28–0,45	0,28–0,45	0,66–0,89	0

Bemerkung: Ein Regressionswert β von 0,5 gibt an, dass sich bei einer Änderung von einer Standardabweichung für die Eingabe (Preise, Erträge, Arbeitsentschädigung, Auslastung) die Standardabweichung der Ausgabe (Erbringungskosten) um 0,5 ändert (wenn alle anderen Faktoren gleich bleiben).

die Schwankungsbreite der Erbringungskosten. Mit Ausnahme der landschaftspflegerischen Leistung «Hochstammobstbäume» erklären diese beiden Faktoren jeweils mehr als 50% der Spannbreite der Erbringungskosten. Die Schwankungen der berechneten Erbringungskosten resultieren demzufolge weniger aus den Kosten der landwirtschaftlichen Produktion als vielmehr aus der Verdrängung der (produktiveren) Referenzkulturen.

Zweitens variiert die Einflussstärke der Arbeitsentschädigung am stärksten. In den Basisvarianten ist der Einfluss des Lohnansatzes mit Ausnahme der Hochstammobstbäume jeweils gering. Mit einer Anpassung dieser Annahme – entweder, weil die Landwirte spezifische Präferenzen für eine produzierende Landwirtschaft haben, oder weil der Lohnanspruch für die einzelnen Betriebsleiter oder Betriebsleiterinnen sehr heterogen ist – ist die Einflussstärke ähnlich hoch wie diejenige des Preises für die Referenzkultur.

Schlussfolgerungen

Im Kern zeigen die Ergebnisse, dass die Höhe der mittleren Erbringungskosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen äusserst heterogen ist – trotz einheitlicher Verfahren, planerischer Grundlagendaten und plausibler Variationsbereiche der Einflussfaktoren. Dabei ist davon auszugehen, dass die natürlichen und strukturellen Voraussetzungen der Betriebe die Variabilität der Erbringungskosten noch weiter erhöht (Mack 2017). Die Studie zeigt damit, dass eine generelle Einordnung der Direktzahlungen aufgrund von Median- und Durchschnittswerten nur bedingt aussagekräftig ist (vgl. Forschungsfrage 1). Das bestehende Direktzahlungssystem kennt bereits eine relativ starke Differenzierung der verschiedenen Instrumente nach Zonen, Hangneigungen, Kulturen, Technologien (Ressourcenbeiträge) und Bewirtschaftungsweisen (z. B. Bio). Um die Effizienz dieses Systems weiter zu verbessern,

wäre es nötig, die Erbringungskosten über ein noch stärker spezifiziertes Direktzahlungssystem abzugelten. Die grosse Heterogenität der Erbringungskosten erschwert die Suche nach objektiven Kriterien, die eine weitere Differenzierung zulassen würden.

Mit Blick auf die zweite Forschungsfrage zeigten die Berechnungen zwei zentrale Aspekte. Erstens haben innerhalb von homogenen landwirtschaftlichen Produktionsbedingungen speziell die Preise und Erträge der Referenzkultur einen starken Einfluss auf die Erbringungskosten. Es sind demzufolge weniger die Kosten einer ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistung an sich als vielmehr die Opportunitätskosten einer alternativen Nutzung, welche die Höhe der Erbringungskosten bestimmen. Diese Erkenntnis deckt sich mit anderen Untersuchungen im Kontext von Agrarumweltleistungen und unterstreicht die Bedeutung der Interaktion zwischen der Erbringung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen und dem Marktumfeld, in welchem die Landwirtschaft produziert (Huber *et al.* 2010; Uthes *et al.* 2010). Dies impliziert, dass die Abgeltung von ökologischen und landschaftspflegerischen Massnahmen sorgfältig auf die anderen Markt- und Umweltpolitikinstrumente abgestimmt werden muss.

Zweitens weisen die Ergebnisse darauf hin, dass der verwendete Lohnansatz in der Berechnung der Erbringungskosten eine kritische Rolle einnimmt. Je nachdem, welche Höhe und Verteilung die Arbeitskosten aufweisen, steigt die Stärke ihres Einflusses an. Der Effekt ist umso grösser, je höher der Anteil der kalkulatorischen Arbeitskosten an den totalen Erbringungskosten ist. Im Extremfall (Hochstammobstbäume) wird die Arbeitsentschädigung zum zentralen Einflussfaktor auf die Erbringungskosten und die Frage der Referenzkultur tritt in den Hintergrund. Die Bedeutung der gewählten Entschädigung führt im Kontext der Schweizer Landwirtschaft zum Paradox, dass die Erbringungskosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Massnahmen negativ werden, wenn als Referenzkultur ein Produktionsverfahren mit hohem Arbeitszeitbedarf gewählt wird. Es wäre unter der Annahme von kalkulatorischen Arbeitskosten für den Betriebsleiter oder die Betriebsleiterin ökonomischer, nur 2000 Franken Verlust mit einer Buntbrache zu machen, als mit dem Anbau von Kartoffeln für den Grosshandel 3000 Franken zu verlieren. Dadurch wird auch die Grenze von kalkulatorischen Vollkostenrechnungen sichtbar. Für die betriebliche Entscheidung sind daher die Kosten für die Bereitstellung einer zusätzlichen Einheit an ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen relevant (Mack 2017) und weniger die kalkulierten Vollkosten. ■

Riassunto

Eterogeneità dei costi della fornitura di prestazioni delle misure ecologiche

La fornitura di prestazioni ecologiche e per la cura del paesaggio genera costi per le aziende agricole che vengono indennizzati tramite pagamenti diretti mirati. Conoscere questi costi può servire per la valutazione delle misure agroambientali. In questo studio sono stati calcolati i costi della fornitura di prestazioni e i relativi fattori d'incidenza per prati estensivi, maggesi fioriti, colture principali fiorite e alberi da frutta ad alto fusto, rifacendosi a contabilità a costi pieni, basate su supposizioni, e a un modello stocastico. Dai risultati emerge che i costi della fornitura di prestazioni possono variare fortemente e che una classificazione dei pagamenti diretti in base a costi medi è solo in parte attendibile. I calcoli confermano, inoltre, che a determinare la portata dei costi non sono tanto i costi (di produzione) di una prestazione ecologica o per la cura del paesaggio, bensì soprattutto i costi opportunità di un utilizzo alternativo. Ciò implica che l'indennizzo di misure ecologiche e per la cura del paesaggio deve essere accuratamente armonizzato con gli altri strumenti del mercato e della politica agricola.

Literatur

- Agridea und FiBL, 2015. Deckungsbeiträge. Ausgabe 2015. Agridea, Lindau, und Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Frick.
- Agroscope, 2016. Berechnungsprogramm TractoScope 2016. Zugang: <http://www.maschinenkosten.ch> [3.10.2016].
- Dux D., Matz K., Gazzarin C. & Lips M., 2009. Was kostet offenes Grünland im Berggebiet? *Agrarforschung* 16 (1), 10–15.
- Gazzarin C. & Rötheli E., 2011. Kosten der Grünlandpflege. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Ettenhausen.
- Höchli C., Schläpfer F. & Engel S., 2009. Eignung von Ausschreibeverfahren zur Förderung gemeinwirtschaftlicher Leistungen in der Schweizer Landwirtschaft. Bundesamt für Landwirtschaft BLW, Bern.
- Huber R., 2007a. Inkrementale Kosten von Umweltleistungen landwirtschaftlicher Betriebe in der Schweiz. *Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie* 7 (2), 61–74.
- Huber R., 2007b. Bereitstellungskosten einer entkoppelten Landschaftspflege. *Agrarforschung* 14 (11–12), 566–571.
- Huber R., Hartmann M., Peter S. & Lehmann B., 2010. Auswirkungen der Ausgestaltung des neuen Direktzahlungssystems auf das Ausmass extensiv genutzter Flächen. Bericht zuhanden des Bundesamtes für Umwelt BAFU. Gruppe Agrar-, Lebensmittel- und Umweltökonomie am Institut für Umweltentscheidungen, ETH Zürich.

Summary

Heterogeneity in compliance costs of agri-environmental measures

In Switzerland, farmer's compliance costs of participating in voluntary agri-environmental measures are supposed to be compensated by direct payments. Information about these compliance costs can inform policy makers about the effectiveness and efficiency of the corresponding policy scheme. In this study, we calculate average compliance costs based on full-cost accounting and Monte-Carlo simulation of payments for biodiversity conservation and landscape maintenance. Results show the heterogeneity of compliance costs for each scheme across production zones, farm structures and market environments. This heterogeneity implies that average cost calculations can hardly be compared with existing direct payment levels. In addition, the results show that compliance costs are highly influenced by the foregone income when switching from more intensive to less-intensive land-use regulated by the agri-environmental scheme. The importance of these opportunity costs imply that agri-environmental schemes must be carefully reconciled with other instruments in particular with respect to other direct payment schemes in Switzerland.

Key words: agri-environmental measures, direct payments, opportunity cost, compliance cost, biodiversity, landscape.

- Huber R. & Lehmann B., 2010. Economies of scope in the agricultural provision of ecosystem services: An application to a high cost production region. *German Journal of Agriculture Economics (GJAE)* 2 (10), 91–105.
- Huber R., Meier B., Mack G., Flury C. & Von Grünigen S., 2016. Kosten der Erbringung ökologischer und landschaftspflegerischer Leistungen. Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Landwirtschaft BLW, Bern. Econcept AG, Zürich, Flury & Giuliani GmbH, Zürich, und Agroscope, Ettenhausen.
- Jahl I., Rudmann C., Pfiffner L. & Balmer O., 2012. Motivationen für die Umsetzung von Ökoausgleichsmassnahmen. *Agrarforschung Schweiz* 3 (4), 208–215.
- Mack G., 2017. Was kosten ökologische und landschaftspflegerische Leistungen? *Agrarforschung Schweiz* 8 (1), 4–11.
- Musschoff O. & Hirschauer N., 2010. Modernes Agrarmanagement. Betriebswirtschaftliche Analyse- und Planungsverfahren. Vahlen, München.
- Schenk A., Hunziker M. & Kienast F., 2007. Factors influencing the acceptance of nature conservation measures. A qualitative study in Switzerland. *Journal of Environmental Management* 83 (1), 66–79.
- Uthes S., Sattler C., Zander P., Piorr A., Matzdorf B., Damgaard M., Sahrbacher A., Schuler J., Kjeldsen C., Heinrich U. & Fischer H., 2010. Modeling a farm population to estimate on-farm compliance costs and environmental effects of a grassland extensification scheme at the regional scale. *Agricultural Systems* 103 (5), 282–293.