

Bundesamt für Landwirtschaft (BLW)

---

# Kosten der Erbringung ökologischer und landschaftspflegerischer Leistungen

---

Schlussbericht  
27. Mai 2016

**econcept**

Forschung / Beratung / Evaluation

Gerechtigkeitsgasse 20  
CH-8002 Zürich  
Tel. +41 44 286 75 75

**Flury&Giuliani** GmbH  
Agrar- und regionalwirtschaftliche Beratung

Sonneggstrasse 30  
CH-8006 Zürich  
Tel. +41 44 252 11 33



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Agroscope  
8356 Ettenhausen  
Tel. +41 58 480 31 31

---

**Erarbeitet durch**

econcept AG, Gerechtigkeitsgasse 20, CH-8002 Zürich

[www.econcept.ch](http://www.econcept.ch) / + 41 44 286 75 75

Flury&Giuliani GmbH, Sonneggstrasse 30, CH-8006 Zürich

[www.flury-giuliani.ch](http://www.flury-giuliani.ch) / +41 44 252 11 33

Agroscope, Forschungsgruppe Sozioökonomie, Tänikon 1, CH-8356 Ettenhausen

[www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch) / +41 58 480 32 15

**Autoren/innen**

Econcept AG

Beat Meier, Dr. sc. ETH, Dipl. Ing.-Agr. ETH

Daniel Montanari, MA UZH in Wirtschaftswissenschaften, Ökonom

Stefan von Grünigen, MA UZH in Wirtschaftswissenschaften, Ökonom

Simon Bock, MA UZH in Sozialwissenschaften, Politologe

Flury&Giuliani GmbH

Robert Huber, Dr. sc. ETH, Dipl. Ing.-Agr. ETH

Christian Flury, Dr. sc. ETH, Dipl. Ing.-Agr. ETH

Agroscope

Gabriele Mack, Dr. sc. agr., Dipl. Ing.-Agr.

**Begleitgruppe des Bundesamts für Landwirtschaft**

Susanne Menzel

Samuel Vogel

Judith Ladner

Simon Briner

Werner Harder

Jonas Plattner

Simon Lanz

Nadia Yerly

**Anhang**

Der Anhang kann auf Anfrage durch die Autoren/innen zugestellt werden.

**Zitervorschlag**

Huber R., Meier B., Mack G., Flury C., von Grünigen S. 2016. Kosten der Erbringung ökologischer und landschaftspflegerischer Leistungen. Bericht im Auftrag des Bundesamts für Landwirtschaft. econcept AG, Flury&Giuliani GmbH und Agroscope, Zürich und Ettenhausen.



## Vorwort

Der Bund bezahlt Direktzahlungen mit dem Ziel, die biologische Vielfalt und eine ästhetische Landschaft zu fördern. Dabei stellt sich die Frage, wie hoch die Beitragssätze sein sollten. Aus Sicht des Staates, der im Dienste der steuerzahlenden Bevölkerung diese Güter „biologische Vielfalt“ und „schöne Landschaft“ einkauft, sollten die Zahlungen nicht zu hoch sein. Landwirtinnen und Landwirte hingegen sind froh über hohe Beitragssätze. Aus ökonomischer Sicht sind Beitragssätze wünschenswert, die es den Landwirtinnen ermöglichen, ihre Kosten zu decken und – wenn sie gut wirtschaften – einen Beitrag zu ihrem Einkommen leisten. Erfüllen die Beitragssätze für biologische Vielfalt und schöne Landschaft diese Kriterien?

Im Auftrag des BLW wurde diesen Fragen in der hier vorliegenden Studie nachgegangen. Die Ergebnisse zu den Kosten der Erbringung ökologischer und landschaftspflegerischer Leistungen weisen eine sehr hohe Heterogenität auf, die aus der Verschiedenheit der Betriebe und ihrer Produktionsbedingungen resultiert. Dies wiederum macht es schwierig, aus den Ergebnissen zu den Kosten, Rückschlüsse auf angemessene Beitragshöhen zu ziehen. Die Höhe der Beiträge ist deshalb primär so zu bemessen, dass die gesteckten Ziele damit erreicht werden. Wenn beispielsweise der festgelegte Zielwert von 65 000 ha Biodiversitätsförderfläche (BFF) im Talgebiet bereits heute übertroffen wird, scheint eine Reduktion der Beitragsansätze angezeigt.

Allerdings besteht die Herausforderung, dass auf der Ackerfläche zu wenig ökologische Leistungen angeboten werden, obwohl die Beiträge für Bunt- oder Rotationsbrachen bereits heute hoch sind. Eine generelle Erhöhung der Beiträge für diese BFF-Typen würde bei den Landwirten mit tiefen Erbringungskosten zu unerwünscht hohen Profiten führen. Aufgrund dieser Tatsache und der insgesamt grossen Heterogenität der Erbringungskosten, legt die Studie nahe zu prüfen, ob von Seiten des Staates stärker auf Ausschreibungen gesetzt werden sollte. Diese erlauben, dass der Staat ökologische und landschaftspflegerische Leistungen ausschreibt, Betriebe diese zu bestimmten Preisen anbieten, und der Staat aus den Angeboten auswählt. So könnte mit vergleichsweise wenig zusätzlichen staatlichen Mitteln Verbesserungen im Bereich Biodiversität erreicht werden.

Wir danken der Flury und Giuliani, Econcept, Agroscope und speziell Robert Huber, Beat Meier und Gabriele Mack für ihren grossen Einsatz in diesem Projekt. Die Ergebnisse sind für die Weiterentwicklung der Agrarpolitik von grossem Nutzen.

Bundesamt für Landwirtschaft

Bernard Lehmann

Direktor

# Inhalt

	<b>Zusammenfassung</b>	<b>3</b>
	<b>Abkürzungsverzeichnis und Glossar</b>	<b>7</b>
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>9</b>
1.1	Ausgangslage	9
1.2	Forschungsfragen	9
1.3	Theoretische Grundlagen	10
1.3.1	Grundlagen der Koppelproduktion	10
1.3.2	Betriebliches Angebot von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen	11
1.3.3	Angebot von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen mit unterschiedlichen Opportunitätskosten der Erbringung	13
1.4	Konzept und Aufbau des Berichts	16
<b>2</b>	<b>Empirisch basierte Vollkostenanalyse</b>	<b>19</b>
2.1	Datengrundlage und Vorgehensweise	19
2.1.1	Methodische Überlegungen zu Vollkostenrechnungen	19
2.1.2	Eingrenzung der relevanten Vollkosten	20
2.1.3	Kostenschlüssel	22
2.1.4	Eingrenzung der berücksichtigten Betriebe	23
2.1.5	Beispiel für die Vollkostenanalyse und Einordnung der Ergebnisse	24
2.2	Extensive Wiese	26
2.3	Graslandbasierte Milch- und Fleischproduktion (GMF)	33
2.4	Naturwiese mit Hochstämmen	35
2.5	Buntbrache	37
2.6	Ackerkultur mit hohem Anteil farbiger Hauptkulturen	40
2.7	Gemeinsame Betrachtung verschiedener ökologischer und landschaftspflegerischer Leistungen	43
2.8	Vergleich der Vollkostendeckung und Arbeitsentschädigung	45
2.9	Zusammenfassende Folgerungen	47
<b>3</b>	<b>Auswirkung unterschiedlicher Einflussfaktoren auf die kalkulatorischen Vollkosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen</b>	<b>49</b>
3.1	Methodische Grundlagen	49
3.1.1	Definition der Erbringungskosten	49
3.1.2	Berechnung der Vollkosten	51
3.1.3	Einflussfaktoren auf Erbringungskosten	52
3.2	Resultate der planerischen Vollkostenrechnung	56

3.2.1	Biodiversität	57
3.2.2	Landschaftspflegerische Leistungen	62
3.2.3	Zusammenfassung der Ergebnisse	66
3.3	Diskussion und Folgerungen	67
3.3.1	Diskussion der Forschungsfragen	67
3.3.2	Diskussion des methodischen Ansatzes	70
<b>4</b>	<b>Betriebliche Produktions- und Opportunitätskosten</b>	<b>72</b>
4.1	Einleitung	72
4.2	Datengrundlagen zur Parametrisierung der einzelbetrieblichen Optimierungsmodele	73
4.3	Berechnung der einzelbetrieblichen Produktions- und Opportunitätskosten	74
4.4	Resultate	77
4.5	Zusammenfassung	90
<b>5</b>	<b>Synthese</b>	<b>91</b>
5.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	91
5.2	Beantwortung der Forschungsfragen	96
5.3	Schlussfolgerungen	100
	<b>Übersicht zum Anhang</b>	<b>102</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>103</b>

# Zusammenfassung

## Hintergrund

Um die Effektivität und Effizienz der Direktzahlungen beurteilen zu können, stellt sich die Frage, wie gut die aktuellen Direktzahlungsbeiträge auf die Kosten der Leistungserbringung abgestimmt sind; dies auch mit Blick auf die Empfehlung der OECD, die Direktzahlungen stärker zu differenzieren. Das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) hat die Beratungsunternehmen econcept und Flury-Giuliani deshalb beauftragt, die Kosten der Erbringung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen unter verschiedenen betrieblichen und geografischen Voraussetzungen zu untersuchen. Diese "Erbringungskosten" werden in der vorliegenden Studie als die Differenz des Gewinns oder Verlustes pro Einheit zwischen einer Referenzkultur (z.B. intensive Wiese) und einer ökologischen oder landschaftspflegerischen Aktivität (z.B. einer Biodiversitätsförderfläche) definiert.

## Forschungsfragen

Im Vordergrund der Studie stehen vier Fragen: 1) Welchen Einfluss hat die Beteiligung an ökologischen und landschaftspflegerischen Massnahmen auf die Entschädigung des gesamten Faktoreinsatzes der Betriebe? 2) Welche Kosten verursacht die Einhaltung von Auflagen bei den freiwilligen Direktzahlungsinstrumenten? 3) Welche Faktoren beeinflussen die Erbringungskosten am stärksten? 4) Wie kann bei der Beitragshöhe besser berücksichtigt werden, dass Massnahmen gleichzeitig auf verschiedene Ziele wirken?

## Methoden

Für die Beantwortung jeder dieser Forschungsfragen wurde jeweils ein spezifischer methodischer Ansatz gewählt. Eine quantitative Auswertung der Buchhaltungsdaten der zentralen Auswertung (ZA) dient zur Bestimmung der Faktorentschädigung für Kapital, Boden und Arbeit bei unterschiedlicher Beteiligung an ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen. Erbringungskosten der ökologischen und landschaftspflegerischen Verfahren werden auf der Basis von Planungsgrundlagen d.h. dem Deckungsbeitragskatalog (DB-Kat) der Agridea und dem Maschinenkostenkatalog (TractoScope) der Agroscope berechnet. Die Analyse der Einflussfaktoren auf die planerischen Erbringungskosten beruht auf einem @Risk Simulationsmodell. Schliesslich werden mit Hilfe der einzelbetrieblichen Optimierungsmodelle SWISSland die Grenzkosten einer Erbringung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen ermittelt und Interaktionen zwischen den Leistungen untersucht. Die Berechnung sowohl von planerischen Erbringungskosten als auch der modellbasierten Grenzkosten der Erbringung erlaubt es, die Kosten der Erbringung ökologischer und landschaftspflegerischer Leistungen zu verifizieren und gegenseitig zu ergänzen. Dies ermöglicht eine robuste Beantwortung der Forschungsfragen.

## Untersuchte ökologische und landschaftspflegerische Leistungen

Die methodischen Ansätze werden auf folgende ökologische und landschaftspflegerische Leistungen angewandt: 1) Extensiv genutzte Wiese als die verbreitetste Massnahme im Bereich der Biodiversitätsförderung. 2) Buntbrache als Element der Biodiversität im Ackerbau. 3) Graslandbasierte Milch- und Fleischproduktion als Massnahme der Produktionssystembeiträge mit ökologischen Zielen; und 4) Farbige Hauptkulturen und Erhaltung der Hochstamm-Obstbäume als Massnahmen im Bereich Landschaftspflege, welche Teile der Landschaftsqualitätsbeiträge sind.

## Ergebnisse

*Keine wirtschaftliche Benachteiligung oder Begünstigung durch die Erbringung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen*

Die empirische Untersuchung der ungedeckten normativen Vollkosten (Fremdkosten und normative Entschädigung von Eigenkapital und Familienarbeitskräften) bei unterschiedlicher Erbringung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen zeigt, dass zwischen den analysierten Betriebsgruppen für keine der untersuchten Leistungen klare Unterschiede in der Kostendeckung des Faktoreinsatzes bestehen. Ausserdem zeigen die Ergebnisse eine grosse Heterogenität der natürlichen Produktionsbedingungen und Betriebsstrukturen innerhalb der Gruppen mit unterschiedlicher Beteiligung.

*Erbringungskosten weisen eine sehr grosse Heterogenität auf*

Aus der Variabilität der Produktionsbedingungen und Betriebsstrukturen resultiert eine grosse Heterogenität der Erbringungskosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen. Dieses Ergebnis wird sowohl in den planerischen Erbringungskosten als auch in den modellbasierten Grenzkosten bestätigt. Die Modellrechnungen berücksichtigen neben den eigentlichen Produktionskosten auch die betrieblichen Opportunitätskosten, welche durch die Re-Allokation der fixen Inputfaktoren wie Arbeit und Fläche entstehen. Die Optimierungsergebnisse zeigen, dass die Berücksichtigung der knappen betrieblichen Ressourcen die mittleren Grenzkosten im Vergleich zu den planerischen Kosten wesentlich erhöht. Kurzfristig sind die Erbringungskosten für viele Betriebe deshalb sehr viel höher als die bestehenden Direktzahlungen.

*Grenzkosten liegen über den bestehenden Direktzahlungen*

Die bestehenden effektiven Direktzahlungen für die extensive Wiese QI und der Hochstammobstbäume liegen tiefer als die planerischen Erbringungskosten. Für die extensiven Wiesen QII und die Buntbrache sind die effektiven Direktzahlungen höher als die planerischen Durchschnittskosten. Im Gegensatz zu diesen planerischen Durchschnittskosten, liegen die mittleren Grenzkosten für eine zusätzliche Einheit an ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistungen in jedem Fall über den heutigen Direktzahlungen. Insbesondere im Berggebiet besteht eine deutliche Differenz zwischen Direktzahlung und Grenzkosten.

### *Leistungsseite mit starkem Einfluss auf Erbringungskosten*

In Bezug auf die Einflussfaktoren zeigt sich, dass insbesondere die Leistungsseite einen erheblichen Einfluss auf die Erbringungskosten hat. Damit kommt den Faktoren Marktumfeld (Preise), Höhe der anderen Direktzahlungen und dem Ertragspotenzial (Zone) eine zentrale Bedeutung für die Höhe der Erbringungskosten zu. Dies wird dadurch verdeutlicht, dass die Erbringungskosten auf weniger produktiven Standorten und mit tieferen Preisen wesentlich geringer ausfallen. Neben der Leistungsseite impliziert die grosse Bandbreite der Ergebnisse, dass auch die betrieblichen Strukturen und die damit verbundenen Kosten einen grossen Einfluss auf die Heterogenität der Erbringungskosten haben. Schliesslich zeigen die in dieser Studie durchgeführten Analysen, dass die Direktzahlungen zwar einen direkten Einfluss auf die Erbringungskosten aber nur geringe Auswirkungen auf andere Umweltleistungen haben.

### **Diskussion**

Die Ergebnisse bestätigen frühere Untersuchungen, welche bereits eine hohe Heterogenität der betrieblichen Erbringungskosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen zeigten. Die Studie unterstreicht dadurch, dass eine generelle Einordnung der Direktzahlungen aufgrund von Mittel- und Durchschnittswerten nur bedingt aussagekräftig ist. Darüber hinaus impliziert die Bedeutung der Leistungsseite für die Erbringungskosten, 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 bestimmt. Die teilweise grosse Differenz zwischen den mittleren Grenzkosten und den bestehenden Direktzahlungen impliziert, dass viele der untersuchten Betriebe ein ökonomisches Gleichgewicht zwischen der Bereitstellung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen und der marktwirtschaftlichen Leistung gefunden zu haben scheinen. Zusätzliche Leistungen würden daher zwingend eine Reallokation der quasi-fixen Faktoren bedingen – vor allem im Berggebiet. Dabei ist es weniger die Betriebsgrösse an sich, sondern die langfristige strukturelle Entwicklung der knappen Inputfaktoren, welche die Erbringungskosten beeinflusst. Eine Erhöhung der Teilnahme an diesen Programmen muss daher mit einer langfristigen Perspektive angegangen werden, da der Strukturwandel (Flächenwachstum, Investition in arbeitssparende Strukturen) die Erbringungskosten stark beeinflusst.

### **Schlussfolgerungen**

Das bestehende Direktzahlungssystem kennt bereits eine relativ starke Differenzierung der verschiedenen Instrumente nach Zonen, Hangneigungen, Kulturen, Technologien (Ressourcenbeiträge) und Bewirtschaftungsweisen. Grundsätzlich wäre es möglich, dieses System noch stärker auf spezifische Leistungserbringer zuzuschneiden, beispielsweise über zusätzliche Kriterien, nach denen die Direktzahlungen abgestuft werden. Ausgangspunkt für ein stärkeres sogenanntes tailoring muss eine ausreichend präzise definierte Ziellücke sein – entweder bezüglich des Umfangs der Leistungserbringung oder aufgrund fehlender Effizienz. Nur so lässt sich die durch das tailoring erhöhte Kom-

plexität mit entsprechender Kostenfolge einem konkreten Nutzen gegenüberstellen. Eine höhere Effizienz kann neben verstärktem tailoring auch durch Ausschreibungs- oder Versteigerungsverfahren für bestimmte Leistungen erreicht werden.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass zusätzliche, objektive Kriterien für ein verstärktes tailoring schwer zu identifizieren sind, weil die Heterogenität der Erbringungskosten in der Schweizer Landwirtschaft gross ist. Bereits im bestehenden System ist die Gruppe von Betrieben mit hohen ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen sehr divers zusammengesetzt. Darüber hinaus zeigt die Wichtigkeit der Erlösseite für die Höhe der Erbringungskosten, dass eine Anpassung des Systems sorgfältig auf die anderen Politikinstrumente abgestimmt werden müsste. Markt- und Umweltleistungen sind in der Landwirtschaft aufgrund der betrieblichen Zusammenhänge nie vollständig voneinander zu trennen, wie die Berechnung der Opportunitätskosten in dieser Studie zeigen. Entsprechend müsste sich eine Weiterentwicklung des Direktzahlungssystems stärker auf dynamische Aspekte (d.h. Anpassungen über die Zeit) und Interaktionseffekte zwischen Markt, Direktzahlungen und Strukturen ausrichten.

## Abkürzungsverzeichnis und Glossar

Agridea	Landwirtschaftliche Beratungszentrale
Agroscope	Forschungsanstalten des schweizerischen Bundesamts für Landwirtschaft
Akh	Arbeitskraftstunden
AP14-17	Agrarreformetappe des Bundes für die Jahre 2014-2017
ART	Agroscope Reckenholz-Tänikon
BLW	Bundesamt für Landwirtschaft
CHF	Schweizer Franken
DB-Kat	Deckungsbeitragskatalog der Agridea
Decoupling	Entkopplung von Direktzahlungen und landwirtschaftlichen Produktionsentscheiden
DK	Durchschnittskosten
dt	Dezitonne (100 kg)
DZ	Direktzahlung
DZV	Direktzahlungsverordnung
FF	Forschungsfragen
GK	Grenzkosten
GMF	Graslandbasierten Milch- und Fleischproduktion gemäss Anhang 5 (Art. 71 Abs. 1 und 4).
ha	Hektare
HFF	Hauptfutterfläche
JAE	Jahresarbeitsinheit
INH	Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften (Agroscope)
Jointness	Koppelproduktion: Untrennbare Produktion von landwirtschaftlichem Produkt und einem Nebenprodukt (Externalität oder öffentliches Gut)
kg	Kilogramm
LE	Landwirtschaftliches Einkommen
LN	Landwirtschaftliche Nutzfläche
LQB	Landschaftsqualitätsbeiträge
M	Meter

N	Stickstoff
n	Anzahl
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OK	Opportunitätskosten (Kosten, welche aus dem Verzicht auf eine Alternative Nutzung von Ressourcen entstehen)
PK	Produktionskosten
QI	Beitrag Biodiversität Qualitätsstufe 1 gemäss DZV Art 58
QII	Beitrag Biodiversität Qualitätsstufe 2 gemäss DZV Art 59
RGVE	Raufutterverzehrende Grossvieheinheit
SAK	Standartarbeitskraft
Stabw.	Standardabweichung
SWISSland	Empirisch gestütztes agentenbasiertes Agrarsektormodell der Agroscope
Tailoring	"Zuschneiden" der Direktzahlungen auf bestimmte Betriebe, Produktionssysteme, Zonen oder Flächen
Targeting	Ausrichtung der Direktzahlungen auf spezifische Ziele
TractoScope	Berechnungsprogramm zur individuellen Maschinenkostenberechnung der Agroscope
TTIP	Transatlantisches Freihandelsabkommen EU - USA
ZA	Zentrale Auswertung landwirtschaftlicher Buchhaltungsdaten (Agroscope, INH)

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Mit der Agrarpolitik 2014 – 2017 (AP14-17) und der darin eingebetteten Revision der Direktzahlungsverordnung wurde der Grundsatz verankert, dass jede gemeinwirtschaftliche Leistung, welche die Landwirtschaft nach Artikel 104 der Bundesverfassung erbringen soll, mit einer spezifischen Direktzahlungsart gefördert wird (Mann und Lanz 2013). Aufgrund der sogenannten Koppelproduktion d.h. der Verbundenheit von gemeinwirtschaftlichen Leistungen und landwirtschaftlicher Produktion über technische und betriebswirtschaftliche Wechselbeziehungen, ist die Definition von Massnahmen, die strikt nur auf ein Ziel wirken, komplex (Huber 2010, Flury und Huber 2007). Die Koppelproduktion erschwert einerseits die Entkopplung von Direktzahlungen und Produktionsentscheidungen (decoupling). Andererseits hat sie erheblichen Einfluss auf die Zielgenauigkeit (targeting) und die Feinjustierung der Direktzahlungen (tailoring), insbesondere da die natürlichen, strukturellen und betrieblichen Produktionsvoraussetzungen in der Landwirtschaft sehr heterogen sind (van Tongeren 2008). Um die Effektivität und Effizienz der Direktzahlungen beurteilen zu können, stellt sich die Frage, wie gut die aktuellen Direktzahlungsbeiträge auf die Kosten der Leistungserbringung abgestimmt sind; dies auch mit Blick auf den aktuellen Bericht der OECD, der eine noch stärkere Spezifizierung der Direktzahlungen empfiehlt (OECD 2015). Das Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) hat deshalb ein Projekt in Auftrag gegeben, in welchem die Kosten der Erbringung von Landschaftspflege- und ökologischen Leistungen unter verschiedenen betrieblichen und geografischen Voraussetzungen ermittelt werden.

## 1.2 Forschungsfragen

Folgende Forschungsfragen (FF) sind mit dem Auftrag zu beantworten:

- FF1: Welchen Einfluss hat die Beteiligung an ökologischen und landschaftspflegerischen Massnahmen auf die Entschädigung des gesamten Faktoreinsatzes der Betriebe?
- FF2: Welche Kosten (inkl. Opportunitätskosten) verursacht die Einhaltung von Auflagen bei den freiwilligen Direktzahlungsinstrumenten?
- FF3: Welche Faktoren beeinflussen die Kosten unter besonderer Beachtung von Betriebsgrösse und Zone am stärksten?
- FF4: Wie kann bei der Festlegung der Beitragshöhe besser berücksichtigt werden, dass Massnahmen gleichzeitig auf verschiedene Ziele wirken?

Die Forschungsfragen sollen mit einem speziellen Fokus auf folgende Instrumente bzw. Massnahmen untersucht werden: 1) Extensiv genutzte Wiese als die am weitesten verbreitete Massnahme im Bereich der Biodiversitätsförderung; 2) Graslandbasierte Milch-

und Fleischproduktion (GMF) als Massnahme der Produktionssystembeiträge mit ökologischen Zielen; und 3) Farbige Hauptkulturen und Erhaltung der Hochstamm-Obstbäume als Massnahmen mit Zielen im Bereich Landschaftspflege, welche Teile der Landschaftsqualitätsbeiträge (LQB) sind.

## 1.3 Theoretische Grundlagen

### 1.3.1 Grundlagen der Koppelproduktion

Die zentrale theoretische Grundlage für die Berechnung der Erbringungskosten ist die Koppelproduktion (engl. Jointness) der landwirtschaftlichen Produktion mit Umweltleistungen. Im Kern beschreibt die Koppelproduktion den Umstand, dass bei der Produktion eines landwirtschaftlichen Produkts weitere, erwünschte oder unerwünschte, Güter oder Leistungen anfallen. Eine Veränderung der landwirtschaftlichen Produktion hat in diesem Fall auch eine Auswirkung auf die Menge des anderen Gutes oder Leistung.

Im folgenden Abschnitt werden die Ursachen für die Koppelproduktion kurz beschrieben. Eine detaillierte Beschreibung der Koppelproduktion und deren theoretischen Grundlagen finden sich in den Publikationen der OECD zur Multifunktionalität der Landwirtschaft (OECD 2001), im Artikel von Wossink und Swinton (2007) sowie in den Dissertationen von Wüstenmann (2007) und Huber (2010). Mit einem spezifischen Bezug zu den Themenbereichen Landschaft, Ernährungssicherheit und dezentrale Besiedlung in der Schweiz verweisen wir auf den Artikel von Flury und Huber (2007). Weitere Forschungsergebnisse im Kontext der Koppelproduktion in der Schweiz finden sich in Huber und Lehmann (2010), Flury et al. (2007) oder Meier et al. (2006).

In der theoretischen Literatur werden drei Ursachen für die Koppelproduktion angeführt: Technische Interdependenzen, nicht zuweisbare variable Inputs und nicht zuweisbare quasi-fixe Faktoren (OECD 2001, S.106). Die beiden letzteren Ursachen können unter dem Terminus «Ökonomische Interdependenz» zusammengefasst werden (Abler 2004).

- Technische Interdependenzen beziehen sich in erster Linie auf biophysikalische und biochemische Verbindungen der landwirtschaftlichen Produktion mit ökologischen Leistungen, beispielsweise der Zusammenhang zwischen Stickstoffverlusten und unterschiedlichen Produktionssystemen.
- Ein sogenannter nicht-zuweisbarer Input als Ursache der Koppelproduktion liegt vor, wenn der variable Input nicht einem einzelnen Output zugeordnet werden kann. Ein Beispiel dafür ist die Offenhaltung der Landschaft. Durch die produktionsorientierte Bewirtschaftung entsteht, unabhängig von der Art der Nutzung, unvermeidlich eine offene Landschaft. Wenn Fläche genutzt wird, kann der Beitrag der Nutzung nicht auf die landwirtschaftliche Produktion und die Erbringung von landschaftspflegerischen Leistungen aufgeteilt werden.

- Auf den Betrieben sind gewisse Faktoren wie Betriebsfläche oder Arbeitsvolumen kurzfristig nur in einem bestimmten Umfang vorhanden. Man spricht in diesem Zusammenhang von quasi-fixen Faktoren. Diese spielen eine zentrale Rolle für die Koppelproduktion von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen, weil sie zu einer innerbetrieblichen Verschiebung der knappen Ressourcen führen. Wenn ein Betrieb beispielsweise zusätzliche Ausgleichsflächen zur Verfügung stellt, wird er eventuell seine Flächennutzung oder -intensität, den Tierbestand oder den Zukauf von (Kraft-) Futter anpassen.

Für den vorliegenden Bericht ist zentral, dass die Koppelproduktion von Nahrungsmitteln mit ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen nicht eindeutig auf eine dieser drei Ursache zurückgeführt werden kann. Verschiedene technische und ökonomische Ursachen tragen zur Bereitstellung dieser Leistungen bei. Je nach Methodik (Vollkostenrechnung, modellbasierte Berechnung) werden in der Berechnung der Erbringungskosten aber unterschiedliche Komponenten der Koppelproduktion betrachtet. Insbesondere werden die quasi-fixen Faktoren Arbeit und Boden, welche auf Betriebsebene die landwirtschaftliche Produktion beschränken, nur in den Modellrechnungen explizit berücksichtigt. Die Kenntnis darüber, welche Ursachen der Koppelproduktion in der Berechnung berücksichtigt wurden, ist für die Interpretation der Ergebnisse daher zentral.

### **1.3.2 Betriebliches Angebot von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen**

Die vorliegende Studie basiert auf betriebswirtschaftlichen Überlegungen. Es ist deshalb hilfreich, die grundlegenden theoretischen Begriffe zu definieren und deren Zusammenhänge im Kontext von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen zu erläutern.

Zur Beantwortung der Forschungsfragen werden Grenz- und Vollkostenrechnungen durchgeführt. Die Grenzkosten geben die Veränderung der Kosten an, die entstehen, wenn die Produktion um eine Einheit erhöht wird. Die Summe der gesamten Grenzkosten entspricht den variablen Kosten, d.h. sie sind unabhängig von den fixen Kosten, werden jedoch von den betriebseigenen fixen Ressourcen wie Fläche oder Arbeitsverfügbarkeit beeinflusst. Sie widerspiegeln damit die Opportunitätskosten einer zusätzlich produzierten Einheit. Die Vollkosten sind als totale durchschnittliche Kosten pro Produkteinheit definiert. Sie entsprechen der Summe der variablen und fixen Kosten dividiert durch die produzierte Menge.

Der Verlauf dieser Durchschnitts- und Grenzkosten mit steigender Produktion lässt sich generell in drei Abschnitte unterteilen (Abbildung 1). In einem ersten Abschnitt nehmen die Kosten mit einer Erhöhung des Outputs ab. Die durchschnittlichen Kosten sinken, weil die Fixkosten auf einen höheren Output verteilt werden können (Fixkostendegression). Die Grenzkosten nehmen ab, weil zu Beginn des Produktionsprozesses der Output überproportional ansteigt. In einem zweiten Abschnitt nehmen die Grenzkosten jedoch zu, weil mit zusätzlichem Faktoreinsatz der zusätzliche Output abnimmt (abnehmender

Grenzertrag). Die Durchschnittskosten sinken jedoch weiter bis die Grenzkosten den durchschnittlichen Kosten entsprechen. Im Schnittpunkt von Grenzkosten und Durchschnittskosten beginnt der dritte Abschnitt des Kostenverlaufs. Die zusätzlichen Kosten sind ab dieser Menge höher als die durchschnittlichen Kosten, weil mit jedem zusätzlichen Faktoreinsatz immer weniger Menge produziert werden kann und die fixen Faktoren wie Arbeit und Boden kurzfristig nicht substituiert werden können. Damit steigen auch die durchschnittlichen Kosten wieder an.

Unter der Annahme, dass ein landwirtschaftlicher Betrieb den Preis für das Produkt nicht beeinflussen kann (Preisnehmer, Mengenanpasser), liegt das Produktionsoptimum dort, wo sich der Preis und die Grenzkosten schneiden. Bei einem höheren Angebot würde der Preis die zusätzlichen Kosten nicht decken. Abbildung 1 zeigt die Herleitung des optimalen Angebots eines Betriebs bei unterschiedlichen Preisen. Steigt der Preis von  $p_1$  auf  $p_2$ , so produziert der Betrieb jeweils dort, wo sich Preis und Grenzkosten schneiden und er dehnt die Produktion von  $M_1$  auf  $M_2$  aus (dunkelgrüne Mengenangabe). Betrachtet man für die gleiche Preisentwicklung die durchschnittlichen Kosten (rote Mengenangabe), dann zeigt die Abbildung, dass damit das Angebot des Betriebs überschätzt wird. Der Grund dafür ist, dass sich die durchschnittlichen Kosten auf die gesamte Produktionsmenge beziehen und nicht nur auf die zusätzlich produzierte Einheit. Dieser Umstand bezieht sich aber nur auf kurzfristige Anpassungen. Über einen längeren Zeithorizont können alle Produktionskosten als variable Kosten betrachtet werden. Der Betrieb kann in diesem Fall z.B. investieren oder wachsen. In diesem Fall wären Grenzkosten und durchschnittliche Kosten gleich und das Angebot würde sich der roten Menge annähern.

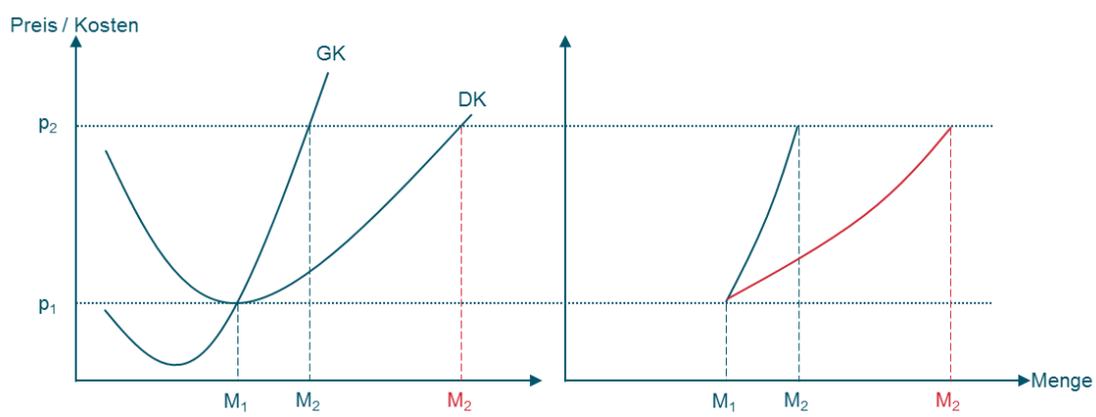


Abbildung 1: Grenzkosten, durchschnittliche Kosten und Angebot

Für die vorliegende Studie lassen sich aus diesen theoretischen Überlegungen zwei Folgerungen ableiten.

- Die betriebswirtschaftliche Entscheidung eines ökonomisch rationalen Landwirts orientiert sich an den Grenzkosten. Die Grenzkosten und die durchschnittlichen Kosten für ökologische und landschaftspflegerische Leistungen sind nur im Minimum der durchschnittlichen Kosten gleich hoch ( $p_1 / M_1$ ).

- Wenn sich die Abgeltung oder Finanzierung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen an den Durchschnittskosten orientieren (in der Abbildung 1 repräsentiert durch den Preis  $p$ ), dann wird das Angebot dieser Leistungen im Vergleich zur Grenzkostenbetrachtung überschätzt. Der Grund dafür ist, dass bei einer Durchschnittsbetrachtung der abnehmende Grenzertrag von ökologischen und landschaftspflegerischen nicht berücksichtigt wird (vgl. dritter Abschnitt des Kostenverlaufs). Durchschnittliche Kosten könnten Aufschluss über einen langfristigen Anpassungspfad geben, wenn man zukünftige durchschnittliche Kosten betrachten würde, weil sich in diesem Fall die Kostenfunktionen angleichen.

### 1.3.3 Angebot von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen mit unterschiedlichen Opportunitätskosten der Erbringung

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Berücksichtigung unterschiedlicher Opportunitätskosten in der Erbringung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen. Der folgende Abschnitt inklusive Abbildungen bezieht sich auf Fraser (2008), der die Zusammenhänge zwischen Flächenheterogenität, Grenzkosten und Umweltleistungen aus einer betrieblichen Perspektive analysiert. Abbildung 2 zeigt die ansteigenden Grenzkosten in der Erbringung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen, wenn zusätzliche Flächen für diese Umweltleistungen zur Verfügung gestellt werden. Die Annahme ist, dass Flächen mit geringerer Produktivität tiefere marginale Kosten (Grenzkosten) verursachen, weil die Opportunitätskosten einer alternativen Nutzung tiefer sind. Ausserdem wird angenommen, dass sämtliche Betriebe die gleiche Grenzkosten aufweisen, d.h. alle Betriebe verfügen über gleich viel Fläche mit identischer Flächenproduktivität. Es handelt sich damit um eine landwirtschaftlich homogene Region. Unter der Annahme, dass Direktzahlungen in der Höhe von  $p_1$  ausbezahlt werden, wird der Betrieb die Menge  $M_1$  bereitstellen. Er wird die Menge auf  $M_2$  erhöhen, wenn die Direktzahlung auf  $p_2$  steigt.

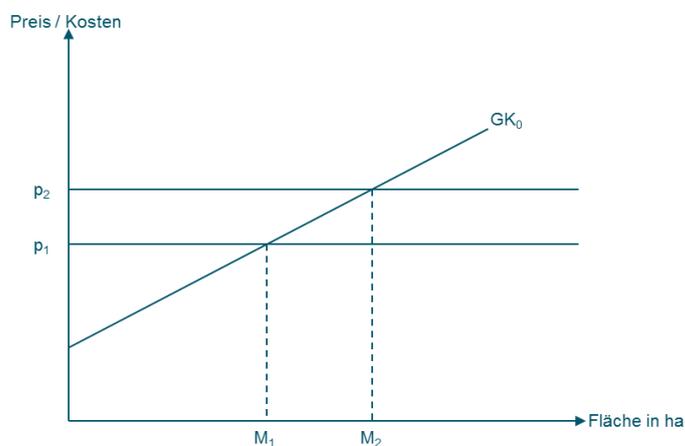


Abbildung 2: Grenzkosten der Bereitstellung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen mit unterschiedlicher Bodenproduktivität

Abbildung 3 zeigt dieselbe Grafik ergänzt um die soziale Nachfragekurve, welche angibt wie viel die Steuerzahler bereit wären für ökologische und landschaftspflegerische Leistungen zu zahlen. Dieser Nachfragefunktion liegt die Annahme zugrunde, dass die individuellen Präferenzen der Bevölkerung homogen sind und keine Flächen gegenüber anderen bevorzugt werden. Da für öffentliche Güter keine Rivalität im Konsum besteht, lässt sich die Nachfragefunktion auch auf die betriebliche Situation übertragen. Die Nachfrage ist in Abbildung 3 so eingezeichnet, dass sie die Grenzkosten der Erbringung auf der Höhe der Direktzahlung schneidet.

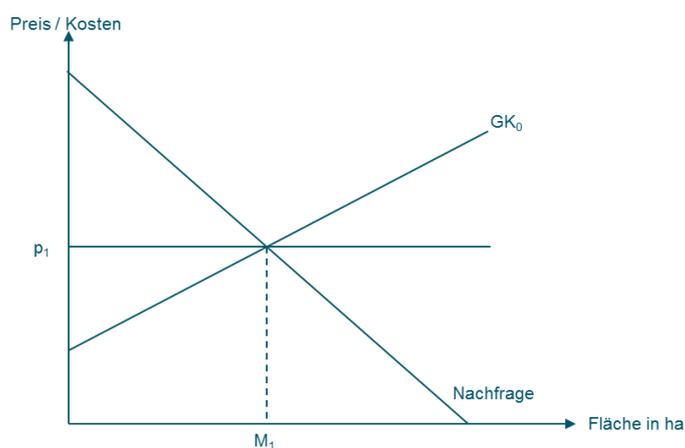


Abbildung 3: Grenzkosten und sozial optimale Bereitstellung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen

In diesem Fall würde mit der Direktzahlung für identische Betriebe eine optimale Menge der ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistung bereitgestellt. Die Zahlungsbereitschaft der Bevölkerung, die Direktzahlung und die Höhe der Grenzkosten entsprächen sich und würden in der Menge  $M_1$  resultieren. Diese spezielle Situation ist aber nur dann möglich, wenn die oben getroffenen Annahmen gelten, d.h. wenn alle Betriebe die gleichen Grenzkosten hätten und die soziale Zahlungsbereitschaft für alle Flächen gleich wäre. Für den realistischen Fall, dass die Betriebe aber unterschiedliche Grenzkosten haben, lässt sich ableiten, dass einheitliche Zahlungen nicht zu einem sozial gewünschten Output führen. Abbildung 4 illustriert den Effekt unterschiedlicher Grenzkosten auf zwei Betrieben (A und B).

Der Betrieb A hat höhere Grenzkosten, weil er beispielsweise intensiver wirtschaftet und damit pro Flächeneinheit bei der Erbringung ökologischer Leistungen mehr Einkommen verliert, während der Betrieb B tiefere Grenzkosten aufweist. Der Betrieb B weist darüber hinaus gewisse Flächen auf, die keine Grenzkosten verursachen. Das heißt, die Qualität dieser Flächen bedingt, dass der Betrieb sie ohnehin nur extensiv nutzen kann. Wenn die ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen als Koppelprodukt dieser extensiven Nutzung entstehen, verursacht eine Bereitstellung dieser Leistungen gar keine Opportunitätskosten.

Eine Direktzahlung in der Höhe  $p_1$  würde dazu führen, dass der Betrieb A die Menge  $M_{A0}$  und der Betrieb B die Menge  $M_{B0}$  anbieten würde. Aus einer sozial optimalen Perspektive bietet Betrieb A zu diesem Preis zu wenig, der Betrieb B zu viel an ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistungen an, weil das Optimum jeweils bei  $M_{A1}$  und  $M_{B1}$  liegen würde.

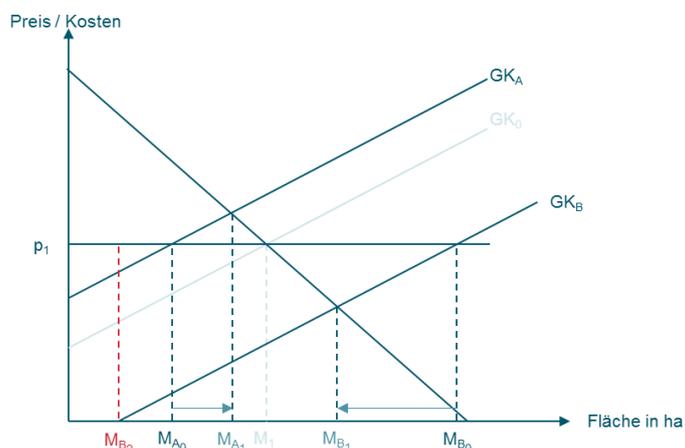


Abbildung 4: Sozial optimale Bereitstellung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen mit unterschiedlichen Grenzkosten

Es ist folglich festzuhalten, dass im Optimum dieser beiden Betriebe, trotz identischer Nachfrage der Bevölkerung, nicht die gleiche Fläche an ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen angeboten wird. Ausserdem fallen dem Betrieb B für die Menge  $M_{B2}$  gar keine zusätzlichen Kosten an. Für diesen Anteil der betrieblichen Rente (d.h. von 0 bis  $M_{B2}$ ) muss der Betrieb seine Produktion nicht anpassen. Das Erzielen einer betrieblichen Rente, ohne dass eine Verhaltensänderung ausgelöst wird, kann als Mitnahmeeffekt definiert werden (siehe z.B. Chabé-Ferret and Subervie, 2013). Der Betriebsleiter oder die Betriebsleiterin würde diese Fläche auch ohne Zahlung nach ökologischen oder landschaftspflegerischen Aspekten bewirtschaften.

Neben der Annahme, dass die Grenzkosten zwischen den Betrieben variieren können, erläutert Fraser im erwähnten Artikel die Auswirkungen verschiedener weiterer Anpassungen der oben definierten Annahmen. Zusätzlich zur betrieblichen Heterogenität spielen für die optimale Zahlungshöhe auch regionale Unterschiede und unterschiedliche Präferenzen eine wichtige Rolle, welche die Kernaussage unterstützen: Eine einheitliche Zahlung führt zu einem sub-optimalen Resultat. Ohne diese Überlegungen detailliert widerzugeben, lassen sich aus den theoretischen Argumenten von Fraser drei Folgerungen ableiten.

- Wenn Betriebe unterschiedliche Grenzkosten für die Erbringung von ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistungen haben, dann wird eine einheitliche Direktzahlung dazu führen, dass Betriebe mit hohen Opportunitätskosten weniger bzw. Betriebe mit tiefen Opportunitätskosten mehr Leistungen anbieten. Um ein soziales Optimum zu erreichen, müssten theoretisch diese Unterschiede in der Zahlung auch innerhalb von homogenen Regionen berücksichtigt werden können.

- Der Betrieb B, mit tiefen Grenzkosten, erzielt mit der Direktzahlung  $p_1$  eine wesentlich höhere Rente als im sozialen Optimum. Die entstehende Produzentenrente ist aus einer wohlfahrtsorientierten Perspektive unerwünscht, weil die damit verbundenen Kosten der öffentlichen Hand wesentlich höher sind als die zusätzliche Konsumentenrente. Die Abgrenzung von erwünschten und unerwünschten Produzentenrenten ist daher nur möglich, wenn die Nachfragefunktion bekannt ist. Im vorliegenden Bericht wird aufgrund der fehlenden Datengrundlage aber nicht auf diesen Aspekt eingegangen.
- Betriebe, die eine ökologische oder landschaftspflegerische Leistung erbringen, ohne dass sie dazu ihren Faktoreinsatz anpassen müssen, erzielen einen so genannten Mitnahmeeffekt. Für den Betrieb B, welcher für die Menge  $M_{B2}$  keine Grenzkosten aufweist, erzeugt daher die Zahlung einen Mitnahmeeffekt. Er erhält eine Direktzahlung für eine Aktivität, die er auch ohne diese Zahlung ausgeführt hätte, da seine Opportunitätskosten der Erbringung null sind.

Für den vorliegenden Bericht muss beachtet werden, dass diese theoretischen Argumente auf starken Vereinfachungen beruhen. Zwei Aspekte stehen dabei im Vordergrund:

Die Abbildungen beziehen sich auf eine statische Betrachtungsweise. Wie bereits im Abschnitt 1.3.2 ausgeführt, spielt es eine wesentliche Rolle, ob die Grenzkosten in einem kurzfristigen oder einem langfristigen Zeitraum betrachtet werden. Dies gilt auch in der Festlegung von wohlfahrtstheoretisch optimalen Direktzahlungen. Mit Blick auf die sogenannten Mitnahmeeffekte kommt folgender weitere zeitliche Aspekt dazu. Das Ziel einer Direktzahlung kann sein, eine erwünschte Bewirtschaftungsweise aufrechtzuerhalten (z.B. Weiterführung einer extensiven Nutzung), ohne eine unmittelbare Verhaltensänderung zu initiieren. Man spricht in diesem Fall von einem sogenannten Baseline-Effekt (Wunder 2005, S.9). Für die Evaluation von Direktzahlungen, die auf die Aufrechterhaltung von erwünschten Verhaltensweisen abzielen, sollte daher immer ein *kontrafaktisches* Szenario, d.h. die Entwicklung ohne die Massnahme über die Zeit, als Grundlage der Beurteilung dienen. Eine Direktzahlung kann in diesem Fall auch ohne Verhaltensänderung effektiv sein, weil ohne diesen Beitrag eine negative Entwicklung (z.B. ein Rückgang der extensiven Nutzung) erfolgt wäre.

#### 1.4 Konzept und Aufbau des Berichts

Die gestellten Forschungsfragen werden mithilfe einer Triangulation von vier Methoden beantwortet:

- Eine quantitative Auswertung der Buchhaltungsdaten der zentralen Auswertung (ZA) zur Bestimmung der Faktorentscheidung für Kapital, Boden und Arbeit bei unterschiedlicher Beteiligung an ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen.
- Eine Berechnung der Erbringungskosten von spezifischen ökologischen und landschaftspflegerischen Verfahren auf der Basis von Planungsgrundlagen d.h. dem De-

ckungsbeitragskatalog (DB-Kat) der Agridea und dem Maschinenkostenkatalog (TractoScope) der Agroscope.

- Analyse der Einflussfaktoren auf die durchschnittlichen Erbringungskosten mit Hilfe eines @Risk Simulationsmodells.
- Die Bestimmung der Grenzkosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen mit Hilfe der einzelbetrieblichen Optimierungsmodelle SWISSland.

Ein wichtiger Vorteil der Methodentriangulation besteht darin, dass die Ergebnisse aus den einzelnen Modulen verifiziert und ergänzt werden können. Dies ermöglicht im Idealfall eine robuste Beantwortung der Forschungsfragen und breit abgestützte Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen. Abbildung 5 zeigt eine Übersicht der Arbeitsmodule. Tabelle 1 ergänzt die Übersicht mit Details zu den Resultaten und zu den in den jeweiligen Modulen untersuchten ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen.

	Forschungsfrage	Ergebnis	Datengrundlage
<b>Einleitung (Kapitel 1)</b> Hintergrund, Forschungsfrage, Theoretischer Hintergrund			
<b>Modul I (Kapitel 2)</b>	Faktorentscheidung (FF1&4)	Vollkostenrechnung Betriebsbereich	Daten zentrale Auswertung (ZA)
<b>Modul II (Kapitel 3)</b>	Erbringungskosten Einflussfaktoren (FF 2&3)	Planerische Vollkostenrechnung	DB-Kat; TractoScope
<b>Modul III (Kapitel 4)</b>	Marginale Erbringungskosten (FF3&4)	Grenzkostenberechnung	Modellrechnungen SWISSland
<b>Synthese (Kapitel 5)</b> Zusammenfassende Ergebnisse, Beantwortung der Forschungsfragen, Schlussfolgerungen			

Abbildung 5: Übersicht Bericht

Das erste Modul (Kapitel 2) bezieht sich auf die FF1 und untersucht anhand einer Auswertung von ZA-Daten die ungedeckten Vollkosten von Betrieben mit unterschiedlicher Beteiligung an ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungserbringung. Das zweite Modul (Kapitel 3) untersucht die Einflussfaktoren auf die durchschnittlichen Erbringungskosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen (FF3). Als Grundlage dafür werden die Vollkosten für verschiedene landwirtschaftliche Verfahren auf der Basis des Deckungsbeitrags- und des Maschinenkostenkatalogs berechnet (FF2). Im dritten Modul (Kapitel 4) werden die Grenzkosten mit Hilfe der Optimierung von einzelbetrieblichen Agenten in SWISSland berechnet.

In jedem der drei Ergebniskapitel (2-4) wird zuerst die Fragestellung präzisiert und in das Gesamtprojekt eingeordnet. Anschliessend werden die methodologischen Grundlagen ausgeführt und die Ergebnisse der Berechnungen präsentiert. Die Ergebnisse werden für jedes der drei Module diskutiert und in den Kontext des Projekts gesetzt. Eine modulspezifische Methodenkritik und Schlussfolgerungen runden die Kapitel ab. In der Synthese, dem letzten Kapitel des Berichts, werden die Ergebnisse aus den Modulen vergleichend dargestellt und übergreifende Schlussfolgerungen sowie Handlungsempfehlungen abgeleitet.

Neben der Methodentriangulation und der damit gesicherten Robustheit der Resultate hat das Vorgehen drei weitere Vorteile. Erstens können durch die Verwendung einzelbetrieblicher Modelle im Modul III die ökonomischen Ursachen der Koppelproduktion berücksichtigt werden. Ohne empirisch gestützte Modellrechnungen basiert die Berechnung von Erbringungskosten stark auf Annahmen. Zweitens wird durch die Kombination von Simulation und Optimierung einzelbetrieblicher Modelle nicht nur die Heterogenität bezüglich der relevanten Einflussfaktoren (wie beispielsweise der Preise oder Erträge), sondern auch die in der Realität bestehende Heterogenität der Betriebsstrukturen (z.B. Betriebsgrösse, Betriebstyp, Standort, Zone) in der Berechnung der Erbringungskosten berücksichtigt. Gleichzeitig bedingt eine Einschätzung, wie sich leistungsbezogene Direktzahlungen auf dem Niveau der Kostendeckung auf die Betriebe auswirken, eine Berücksichtigung der Betriebsstrukturen und der Anpassungsreaktionen der Betriebe. Drittens werden, wenn auch aus einer statischen Perspektive, die Grenzkosten der Erbringung und nicht nur durchschnittliche Kosten berechnet. Damit kann sichergestellt werden, dass die Wirkung der Beitragshöhe auf andere Ziele tatsächlich beurteilt werden kann (Forschungsfrage 4).

Modul	Methode	Resultate	Untersuchte Leistungen
I	Top-down Vollkostenrechnung auf Basis ZA Daten	Ungedeckte Vollkosten auf Ebene Betrieb für <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterschiedliche Beteiligungen;</li> <li>• Betriebstypen;</li> <li>• Betriebsgrössen.</li> </ul>	ÖQI GMF Buntbrache Hochstammobstbäume
II	Planerische Vollkosten auf Basis von Verfahren. Simulation von Einflussfaktoren mit @Risk	Vollkosten per ha Einfluss verschiedener Faktoren auf Ergebnis gemessen anhand der Standardabweichung	ÖQI; ÖQII Buntbrache Farbige Hauptkulturen Hochstammobstbäume
III	Berechnung von Grenzkosten mit Hilfe der Optimierung von einzelbetrieblichen Agenten in SWISSland (Basis ZA Daten)	Veränderung des landwirtschaftlichen Einkommens auf Stufe Betrieb Einfluss auf andere ökologische und landschaftspflegerische Leistungen	ÖQI GMF Buntbrache Farbige Hauptkulturen Hochstammobstbäume

Tabelle 1: Methoden, Resultate und Leistungen in den drei Modulen

## 2 Empirisch basierte Vollkostenanalyse

Autoren: Beat Meier, Stefan von Grünigen und Daniel Montanari

Das vorliegende Kapitel (Modul I der Arbeit) behandelt die Frage nach der Entschädigung der eingesetzten Produktionsfaktoren, abhängig vom Ausmass der Erbringung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen. Die Forschungsfrage 1 steht folglich im Fokus, wobei die empirische Analyse auf der Grundlage von Buchhaltungsergebnissen der Referenzbetriebe auch Hinweise für die weiteren Fragestellungen wie beispielsweise die Einflussgrössen auf unterschiedliche Faktorentschädigungen liefert.

### 2.1 Datengrundlage und Vorgehensweise

#### 2.1.1 Methodische Überlegungen zu Vollkostenrechnungen

Die Datengrundlage für die empirische Analyse, die Buchhaltungsaufzeichnungen der Referenzbetriebe der Zentralen Auswertung, beruht auf einer Teilkosten- oder Deckungsbeitragsrechnung. Bei dieser werden (variable) Direktkosten auf die einzelnen Betriebszweige zugeteilt, nicht schlüsselfrei zuteilbare Gemeinkosten werden auf Betriebsebene ausgewiesen. Für jeden Betriebszweig stehen folglich aus der Differenz von zuteilbaren Leistungen und Direktkosten Deckungsbeiträge zur Verfügung. Zur Untersuchung der Frage, warum welche Betriebe an den freiwilligen Programmen für ökologische und landschaftspflegerische Leistungen teilnehmen (oder nicht), wären aus betriebswirtschaftlicher Sicht mit einem kurz- bis mittelfristigen Betrachtungshorizont grundsätzlich vergleichende Deckungsbeitragsrechnungen für die einzelnen Aktivitäten ausreichend. Deckungsbeiträge beruhen auf Annahmen bezüglich entscheidungsrelevanter, auf die Aktivitäten zuteilbarer Leistungen und Kosten beziehungsweise nicht entscheidungsrelevanter und nicht zuteilbarer Gemeinkosten.

Der Grund, in der vorliegenden Arbeit auch Vollkostenrechnungen zu betrachten, liegt in der zusätzlichen Fragestellung, wie die insgesamt in den Betrieben eingesetzten Produktionsfaktoren entschädigt werden, abhängig von der Teilnahme bzw. Nicht-Teilnahme an diesen Programmen. Durch die Berücksichtigung der Gemeinkosten (und damit der kurzfristig fixen Faktoren wie Gebäudekosten oder vorhandene Familienarbeitskräfte) wird eine eher langfristige Betrachtungsweise vorgenommen. Die gesamte Faktorentschädigung ist von Interesse, um sowohl Unterschiede bei über- oder unterdurchschnittlicher Programmteilnahme als auch die Kostendeckung durch die landwirtschaftliche Produktion und die Direktzahlungen zu untersuchen. Würde eine (hohe) Programmbeteiligung generell mit tieferen Faktorentschädigungen einhergehen, wäre mittelfristig die Leistungserbringung wegen mangelnder Rentabilität in Frage gestellt. Sehr hohe Faktorentschädigungen sind umgekehrt Hinweise auf mögliche Rentenbildungen oder Mitnahmeeffekte und somit auf eine eingeschränkte Effizienz der Massnahmen.

In der hier umgesetzten Vollkostenrechnung werden sowohl Leistungen als auch Kosten vollumfänglich auf Betriebsbereiche (Rindviehhaltung, Ackerbau) zugeteilt. Dies wird explizit auch für nicht eindeutig zuteilbare Kosten wie Zinskosten oder allgemeine Kosten der Betriebsführung vorgenommen (sogenannte Gemeinkosten). Dies setzt Zuteilungsschlüssel voraus, die eine arbiträre (oder normative) Komponente haben.

In der Analyse werden nicht die Vollkosten für eine bestimmte ökologische oder landschaftspflegerische Leistung ermittelt und einer produktionsorientierten Referenz gegenübergestellt. Vielmehr werden die Vollkosten für die Betriebsbereiche Rindviehhaltung oder Ackerbau zwischen Betriebsgruppen mit unterschiedlicher Beteiligung an den Programmen verglichen. Diese Untersuchungsebene wird gewählt, weil Vollkostenrechnungen, die üblicherweise als klassische Produktionsrechnung beispielsweise für ein Kilogramm Weizen oder Milch durchgeführt werden, für eine Anwendung auf ökologische Leistungen eine Reihe von methodischen Fragen aufwerfen, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht gelöst werden können. Eine vertiefte Begründung für diese Vorgehensweise erfolgt in Anhang A-1.

### 2.1.2 Eingrenzung der relevanten Vollkosten

#### *Begriffe der Kosten- und Leistungsrechnung*

Die Kostenzuteilung geht von den Kostenbegriffen gemäss Grundlagenbericht<sup>1</sup> aus. Dabei werden übergeordnet Fremdkosten und eigene Strukturkosten (Zinsanspruch für Eigenkapital und Lohnanspruch für eigene, nicht entlohnte Arbeitskräfte) unterschieden, die zusammen die Vollkosten ergeben. Diese Vollkosten werden als «normativ» bezeichnet, abgekürzt VOKOn, weil für die Kosten der eigenen Faktoren Arbeit und Kapital keine betriebsindividuellen ökonomischen Werte vorliegen, sondern generelle Annahmen getroffen werden müssen. Für die Familienarbeitskräfte kommt der sogenannte Vergleichslohn zum Einsatz, der jährlich aus ausserlandwirtschaftlichen Lohnerhebungen abgeleitet und nach Tal-, Hügel- und Bergregion differenziert wird<sup>2</sup>. Weitere Details zu den Kostenbegriffen sind in Anhang A-2 aufgeführt.

#### *Abgrenzung der relevanten Vollkosten für landwirtschaftliche Produktion und gemeinwirtschaftliche Leistungen*

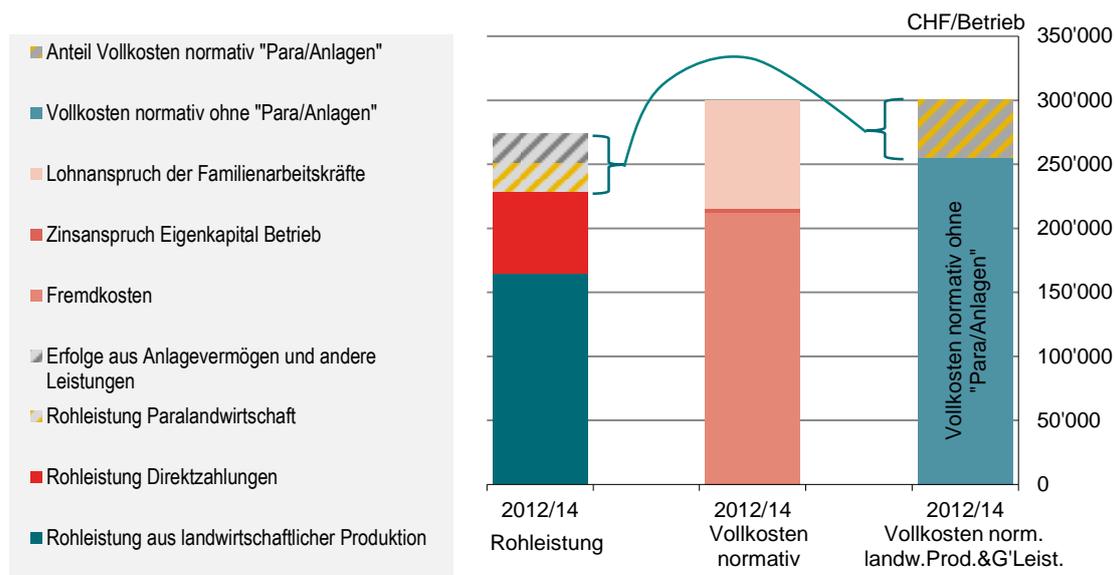
Die vorliegende Studie untersucht die Kosten für unterschiedliche Aktivitäten im Pflanzenbau (Ackerbau, Hochstammobst) und der Tierhaltung (Futterbau<sup>3</sup>, GMF). Von der Fragestellung nicht erfasst sind landwirtschaftsnahe Tätigkeiten, die in der Nomenklatur der Zentralen Auswertung als paralandwirtschaftliche Aktivitäten bezeichnet werden, und verschiedene Leistungen aus der Nutzung des Anlagevermögens wie die effektive Vermietung von Wohnraum an Dritte oder die kalkulierte Kostenmiete für das Wohnhaus der

<sup>1</sup> Agroscope, 2015. Grundlagenbericht 2014, Zentrale Auswertung von Buchhaltungsdaten.

<sup>2</sup> Vgl. dazu BLW, Agrarbericht, versch. Jahrgänge oder Hauptbericht Nr. 38 der Zentralen Auswertung von Buchhaltungsdaten (Agroscope 2015): Der Vergleichslohn 2012/2014 in pro Arbeitskraft und Jahr beträgt: Talregion 74'265 CHF; Hügelregion: 68'753 CHF; Bergregion: 63'757 CHF

<sup>3</sup> Der Futterbau, im Wesentlichen Grünland und Silomais, wird hier der Tierhaltung zugerechnet; die ökologischen und landschaftspflegerischen Aktivitäten der extensiven Wiesen und der Hochstammobstbäume sind alternative Formen der Grünlandnutzung und stehen in Konkurrenz zur Gras- und Heuproduktion.

Betriebsleiterfamilie. Deshalb werden für die vorliegende Arbeit die normativen Vollkosten des gesamten Betriebes um denjenigen Anteil reduziert, der den paralandwirtschaftlichen Aktivitäten und den Erfolgen aus Anlagevermögen (abgekürzt «Para/Anlagen» oder P/A) zuzurechnen ist. Nach dieser Bereinigung resultieren Vollkosten für die landwirtschaftliche Produktion und für die gemeinwirtschaftlichen Leistungen, zu denen auch ökologische und landschaftspflegerische Leistungen gehören. Die Grössenordnungen im Mittel der Referenzbetriebe 2012/2014 sind in Abbildung 6 dargestellt. Die Ausgangsgrösse bilden dabei die normativen Vollkosten, das heisst die Fremdkosten zuzüglich der kalkulatorischen Faktoransprüche für das investierte Eigenkapital und die nicht entlohnenden, familieneigenen Arbeitskräfte. Wie die Abbildung illustriert, wird für den Kostenanteil Paralandwirtschaft und Erfolge aus Anlagevermögen «Para/Anlagen» angenommen, dass die Vollkosten durch die Leistungen gerade gedeckt sind. Das bedeutet, dass die Fremdkosten und die eigenen, kalkulatorischen Kosten in der Summe gerade den Rohleistungen entsprechen<sup>4</sup>. Von den durchschnittlich 300'000 Franken normativen Vollkosten (Mittelwert Referenzbetriebe 2012/2014) können rund 82% oder 256'000 Franken der landwirtschaftlichen Produktion und den gemeinwirtschaftlichen Leistungen zugeordnet werden.



econcept (Daten: Referenzbetriebe der Zentralen Auswertung, Agroscope INH)

Abbildung 6: Vollkosten (normativ) im Mittel der Referenzbetriebe 2012/2014 und Korrektur um Anteil Paralandwirtschaft und Erfolg aus Anlagen (Gebäude) (Grundlagenbericht 2014).

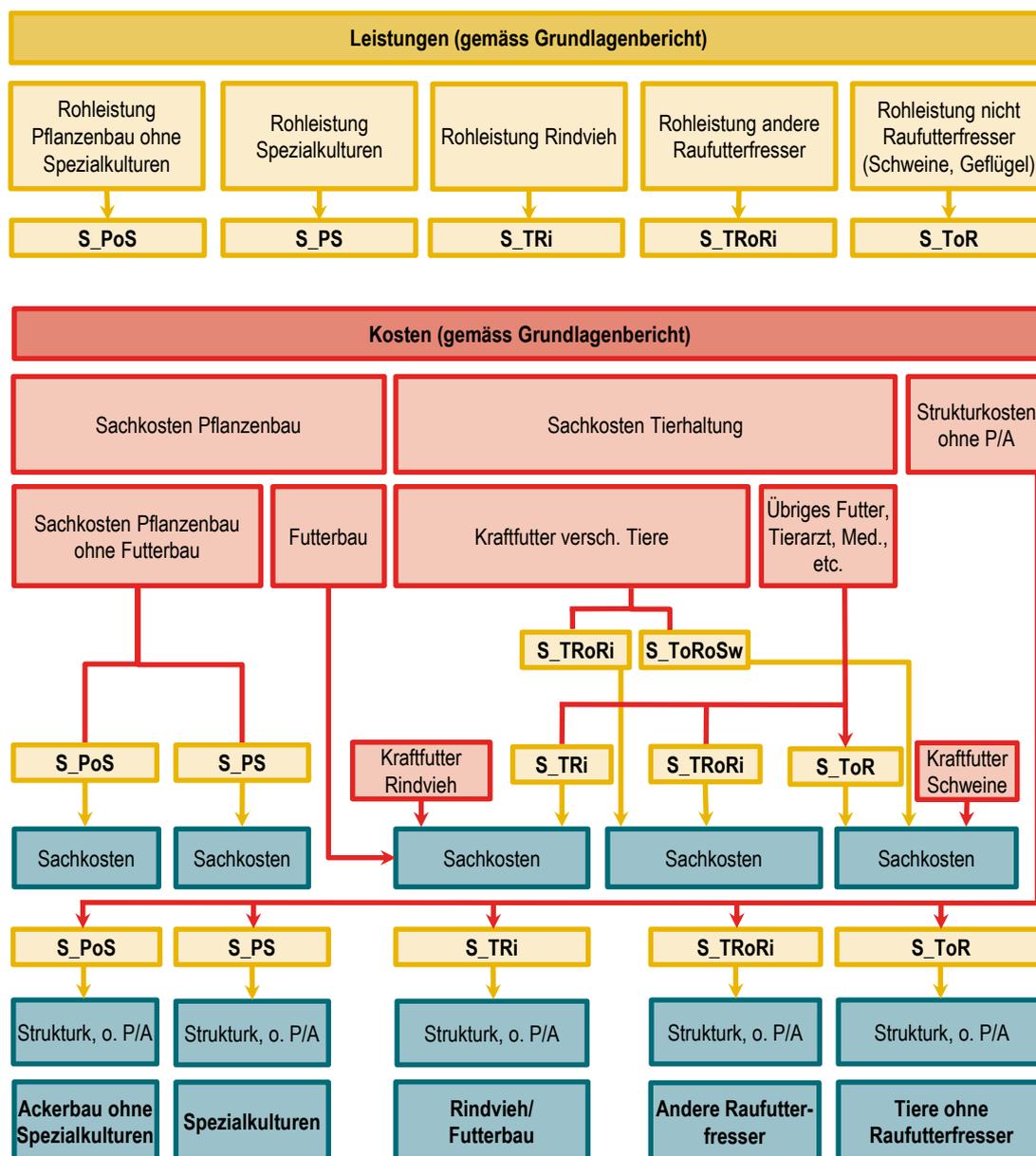
<sup>4</sup> Eine vertiefte Diskussion dieser Annahme erfolgt in Anhang A-2

### 2.1.3 Kostenschlüssel

Von den ermittelten Vollkosten ohne «Para/Anlagen» sind die jeweiligen Anteile auf die Bereiche Ackerbau und Rindviehhaltung/Futterbau zuzuteilen. Für die Zuteilung auf die Aktivitäten des Pflanzenbaus und der Tierhaltung sind grundsätzlich zwei verschiedene Vorgehensweisen denkbar: Verteilung aufgrund physischer Strukturmerkmale wie z.B. Hektaren und Tierbestände oder Verteilung aufgrund der ökonomischen Bedeutung der Aktivitäten. Denkbar wäre auch, die unterschiedliche Arbeitsintensität heranzuziehen. Unabhängig von der Art des Schlüssels ist zudem zu entscheiden, ob standardisierte oder betriebsspezifische Werte verwendet werden. Standardisierte Werte wären beispielsweise aufgrund von Jahresmittelwerten und Betriebsgruppen ermittelte oder aus Modellbetrieben abgeleitete Kostenschlüssel.

Die vorliegende Arbeit verwendet für die Kostenschlüssel ökonomische (nicht physische) und gleichzeitig betriebsspezifische (nicht standardisierte) Werte. Konkret wird die Zusammensetzung der Rohleistung des Pflanzenbaus und der Tierhaltung für die Verteilung der nicht schlüsselfrei zuzuordnenden Kosten herangezogen. Dieses Vorgehen beruht auf der These, eine Aktivität mit relativ hoher Rohleistung sei auch mit einem relativ hohen Anteil der Gemeinkosten verbunden beziehungsweise in der Lage, einen relativ höheren Anteil der Gemeinkosten zu tragen.

Mit dieser Zuteilung werden keine im eigentlichen Sinne kausalen Kostenzuordnungen vorgenommen, wie sie beispielsweise auf der Grundlage von normativen Modellbetrieben möglich wären (z.B. hohe Gebäudekosten für spezialisierte Zuchtschweinehaltung, hohe Maschinenkosten bei Eigenmechanisierung für die Kartoffelproduktion etc.). Eine solche Kausalzuordnung ist aufgrund der Datenlage nicht möglich (vgl. Anhang A-1). Die Kostenzuteilung aufgrund der Rohleistung der Produktion erfolgt ohne Berücksichtigung der Direktzahlungen. Dies einerseits, weil in einem ersten Analyseschritt die normativen Vollkosten der landwirtschaftlichen Produktion ermittelt werden sollen und erst in einem zweiten Schritt unterschiedliche Kostendeckungsgrade aufgrund Programmteilnahme unter Berücksichtigung der Direktzahlungen. Andererseits würde eine Zuteilung der Direktzahlungen zu einzelnen Aktivitäten wiederum normative Schlüssel bedingen, die eine Interpretation erschweren. Die hier vorgenommene, methodische Festlegung entspricht somit einer empirisch basierten Analyse aufgrund von Buchhaltungsdaten und eines Top-Down Ansatzes bei der Kostenzuteilung, wie in Tabelle 2 illustriert wird.

**Schlüssel:**

S\_PoS Schlüssel Pflanzenbau ohne Spezialkulturen

S\_PS Schlüssel Pflanzenbau Spezialkulturen

S\_TRi Schlüssel Tierhaltung Rindvieh

S\_TRoRi Schlüssel Tierhaltung Raufutterfresser ohne Rindvieh

S\_ToR Schlüssel Tierhaltung ohne Raufutterfresser (Schweine und Geflügel)

P/A: Paralandwirtschaft und Anlagen;

Strukturk.: Strukturkosten

Futterbau: Sachkosten Futterbau abgeleitet aus Kostenrechnung nach Betriebszweigen der Rindviehhaltung

Tabelle 2: Zuteilung der Sachkosten und der Strukturkosten auf Aktivitäten des Pflanzenbaus und der Tierhaltung

**2.1.4 Eingrenzung der berücksichtigten Betriebe**

Die im vorangehenden Kapitel genannten Grundsätze werden auf alle herangezogenen Referenzbetriebe in gleicher Weise angewendet, unabhängig von der untersuchten, konkreten Aktivität. Das bedeutet, dass beispielsweise die Aufteilung der Sachkosten des Pflanzenbaus auf die Kulturen des Ackerbaus und des Futterbaus immer gleich erfolgt,

unabhängig davon, ob die Analyse der GMF-Verfahren oder der Buntbrache zur Diskussion steht.

Die erwähnten Grundsätze der Kostenzuteilung stellen eine Vereinfachung der Realität dar. Könnten die Kostenschlüssel für jeden einzelnen Referenzbetrieb aufgrund zusätzlicher Erhebungen präziser festgelegt werden, so wären im Einzelfall grössere Abweichungen zur hier vorgenommenen Kostenzuteilung zu erwarten. Um die Aussagekraft dieser Kostenzuteilung zu erhöhen, werden die ausgewerteten Betriebe eingeschränkt. So werden Spezialkulturbetriebe, spezialisierte Pferde, Schaf- und Ziegenhaltungsbetriebe, spezialisierte Veredlungsbetriebe und Vollpachtbetriebe ausgeschlossen. Damit werden im Jahr 2014 je nach Region zwischen 80% und 90% der Referenzbetriebe in der Analyse berücksichtigt. Details zur Eingrenzung der berücksichtigten Betriebe finden sich in Anhang A-2.

### 2.1.5 Beispiel für die Vollkostenanalyse und Einordnung der Ergebnisse

Im folgenden Beispiel wird die Vollkostendeckung für den Betriebsbereich der Rindviehhaltung mit dem Futterbau dargestellt. Als Bezugsgrösse dient die Hauptfutterfläche<sup>5</sup>. Untersucht wird der Einfluss der Höhenlage der Betriebe. Diese Analyse erfolgt unabhängig von einer bestimmten ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistung und dient als Lesehilfe für die weiter unten präsentierten Ergebnisse.

Wie das Beispiel zeigt, setzen sich im Mittel aller berücksichtigten Betriebe (linke Säule, n= 2066) die normativen Vollkosten von rund 9500 Franken je ha Hauptfutterfläche (HFF) aus ca. 2500 Franken Sachkosten und 7000 Franken Strukturkosten zusammen. Teil dieser Strukturkosten sind die kalkulierten Faktoransprüche für die eigene Arbeit, für die der Vergleichslohn (Lohnanspruch) gemäss Grundlagenbericht der Zentralen Auswertung eingesetzt wird, also eine normative Grösse. Dies kommt auch in der Bezeichnung «VO-KOn» zum Ausdruck.

Die Marktleistungen (Rohleistung) von rund 6000 CHF je ha Hauptfutterfläche (HFF) decken 3'320 CHF der gesamten Vollkosten nicht ab (=ungeddeckte normative Vollkosten). Die Direktzahlungen je ha Landwirtschaftliche Nutzfläche (und auch je ha HFF) betragen rund 2900 Franken. Somit bleiben unter Berücksichtigung der Direktzahlungen ungedeckte Vollkosten von 408 CHF je ha HFF.

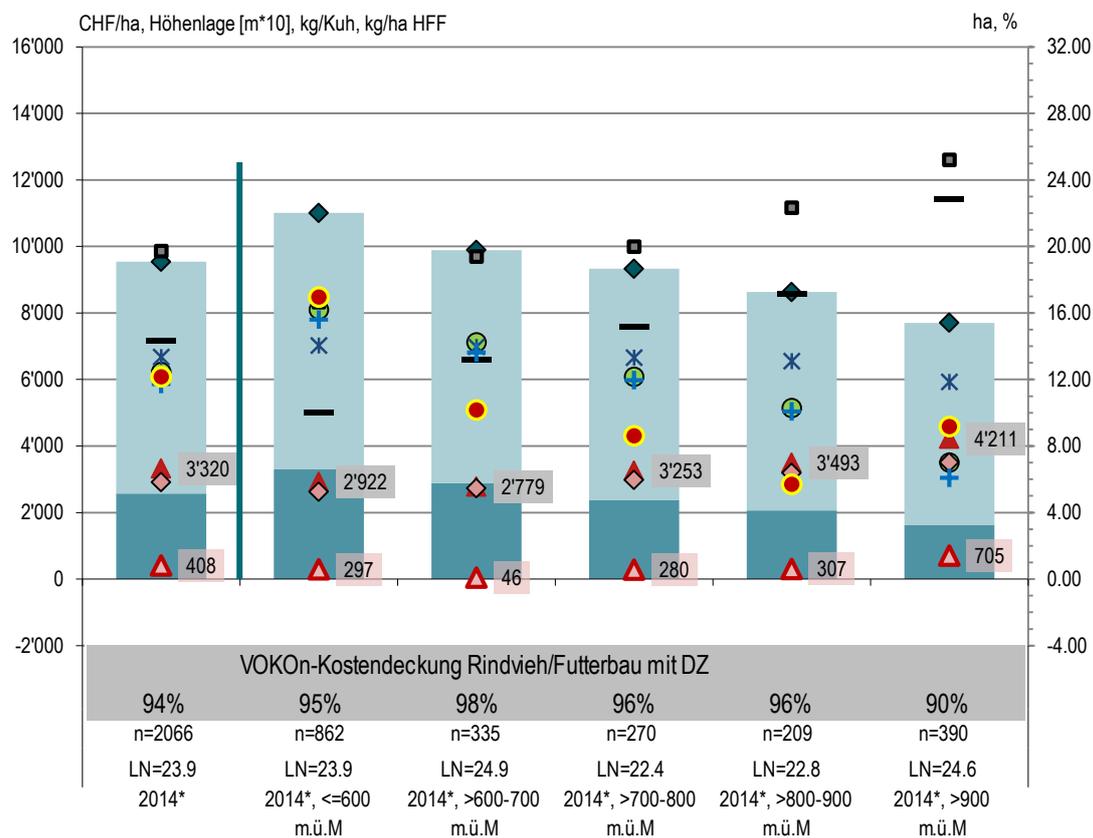
Mit zunehmender Höhenlage lassen sich folgende Beobachtungen festhalten (die mittlere Höhe der Gruppe ist im Metern\*10 in der linken Skala ablesbar):

- Bei vergleichbarer totaler Nutzfläche steigt die HFF (Hauptfutterfläche) pro Betrieb.
- Die Marktleistung pro ha HFF sinkt.
- Die normativen Vollkosten je ha HFF sinken (jedoch weniger stark als die Marktleistung).

---

<sup>5</sup> Grünland, Silomais, Futterrüben, Zwischenfutterbau

- Die nicht gedeckten normativen Vollkosten je ha HFF steigen an (ab Höhenlage 600 m), dies sowohl ohne als auch mit Berücksichtigung der Direktzahlungen.
- Die Produktivität nimmt ab: sowohl die Milchleistung je Kuh als auch je ha HFF sinken.



\*Referenzbetriebe im Eigentum der Bewirtschafter, ohne: Spezialkultur-, Pferde/Schafe/Ziegen-, Veredlungs-Betriebe

econcept (Daten: Referenzbetriebe der Zentralen Auswertung, Agroscope INH)

Abbildung 7: Auswertungsbeispiel Rindviehhaltung/Futterbau, Vollkostendeckung nach Gruppen unterschiedlicher Höhenlage

Wie diese Ergebnisse im Vergleich zu den regelmässig publizierten Ergebnissen der Referenzbetriebe im Grundlagenbericht, im Hauptbericht von Agroscope oder im Agrarbericht des BLW zu interpretieren sind, wird in Anhang A-3 anhand mehrerer Beispiele aufgezeigt.

## 2.2 Extensive Wiese

Die Förderung extensiver Wiesen ist in der Direktzahlungsverordnung (DZV) als Teil der Biodiversitätsbeiträge geregelt. Massgebend sind Art. 55 bis 59 und Anhang 4 der Verordnung. Die Unterscheidung der Qualitätsstufen I und II entfällt, weil in der Zentralen Auswertung Flächenangaben zur Qualitätsstufe fehlen<sup>6</sup>. Die wichtigsten Bestimmungen sind der Verzicht auf Dünger und Pflanzenschutzmittel (mit Ausnahmen), die Schnittzeitpunkte und die Pflicht, das Schnittgut abzuführen.

Für die Referenzbetriebe der Zentralen Auswertung stehen folgende, für die vorliegende Fragestellung relevante Details zur Verfügung.

Flächenart	Anzahl Betriebe mit Wert >0	Mittelwert ungewichtet [ha]	In % der landw. Nutzfläche
Landwirtschaftliche Nutzfläche	2'395	23.67	100%
Grünland	2'391	17.55	74%
Kunstwiese	1'295	3.50	15%
Naturwiese	2'381	14.05	59%
Silomais	1'020	1.15	5%
Hauptfutterfläche	2'391	19.11	81%
Naturwiese, extensive Wiese	2'061	1.71	7%
Naturwiese, wenig intensive Wiese	748	0.63	3%
Naturwiese, andere Dauerwiese	1'961	9.28	39%
Naturwiese, Uferwiese entlang von Fließgewässern	4	0.00	0%
Naturwiese, extensive Weide	490	0.45	2%
Naturwiese, Waldweide	27	0.05	0%
Naturwiese, Weide	984	1.91	8%
Andere	<10	-	0%

Tabelle 3: Flächenangaben Futterbau (ungewichtete Ergebnisse aller Referenzbetriebe 2014, n=2395)

Bezüglich der Beiträge liegen die Daten gemäss Tabelle 4 vor. Wichtig ist dabei, dass diese Direktzahlungen nur auf der Ebene des Betriebes erhoben sind, das heisst keine Zuordnung zu einem bestimmten Typ der Biodiversitätsförderflächen vorliegt. Die Zahlungen können sich folglich auf eines der in der Tabelle 3 genannten Flächenelemente beziehen, eingeschlossen sind jedoch auch Zahlungen für Buntbrachen, Hecken, Hochstammobstbäume und weitere Elemente (vgl. Anhang 7 der DZV Beitragsansätze, Kapitel 3, Biodiversitätsbeiträge).

Wie einleitend und im Anhang A-1 detailliert ausgeführt, werden nicht die Vollkosten für eine intensive Naturwiese den Vollkosten für eine extensive Wiese gegenübergestellt. Vielmehr werden die Vollkosten für den Bereich Rindviehhaltung inklusive Futterbau zwischen Betriebsgruppen mit unterschiedlichem Umfang extensiver Wiesen analysiert und verglichen. Wie die Tabelle 3 zeigt, umfassen die extensiven Naturwiesen im Mittel der

<sup>6</sup> Art. 59 Voraussetzungen und Auflagen für den Beitrag der Qualitätsstufe II: Botanische Qualität oder für die Biodiversität förderliche Strukturen; die Beiträge sind mit Qualitätsstufe I kumulierbar (mit Ausnahmen)

Referenzbetriebe rund 7% der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Zudem weisen 87% der Betriebe mit Naturwiesen auch extensive Wiesen aus. Damit wird deutlich, dass die extensiven Wiesen im Durchschnitt aller Betriebe den grössten Beitrag an die Mindestanforderung beim ökologischen Ausgleich leisten. Diese Mindestanforderung verlangt, dass 3.5% der Spezialkulturfleichen und 7% der übrigen Flächen als Biodiversitätsförderflächen auszuweisen sind<sup>7</sup>.

Beitragsart	Anzahl Betriebe mit Wert >0	Mittelwert ungewichtet [CHF]
Biodiversitätsbeitrag, Qualität	2'349	5'948
Biodiversitätsbeitrag, Vernetzung	1'876	2'170
Total Biodiversitätsbeitrag		8'118

Tabelle 4: Direktzahlungsdaten Biodiversität (ungewichtete Ergebnisse aller Referenzbetriebe 2014, n=2395)

## Ergebnisse

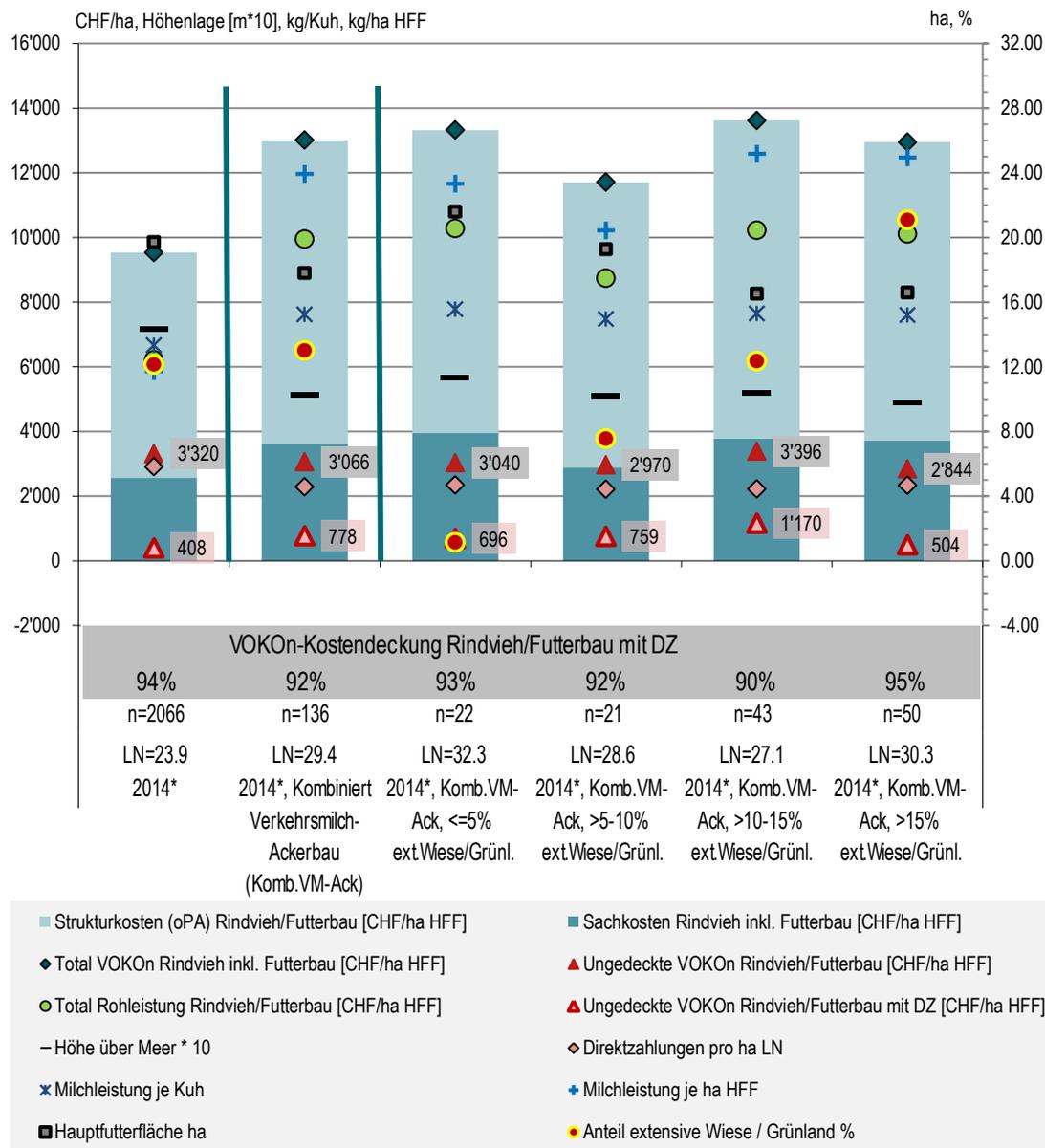
Als erstes erfolgt eine Analyse nach Betriebstypen und deren Gliederung nach unterschiedlicher Bedeutung der extensiven Wiesen, gemessen als Anteil an der gesamten Grünlandfläche. Anschliessend wird für ausgewählte Betriebstypen zusätzlich der Effekt der Betriebsgrösse untersucht.

Die kombinierten Verkehrsmilch-Ackerbau Betriebe (n=136) haben im Vergleich zur Gesamtgruppe (Abbildung 8, linke Säule):

- deutlich höhere Marktleistungen und normative Vollkosten je ha Hauptfutterfläche (HFF) (ca. plus 4000 CHF),
- ein leicht tieferes Niveau ungedeckter normativer Vollkosten je ha HFF (3066 statt 3320 CHF/ha),
- tiefere Direktzahlungen je ha HFF, mit deren Berücksichtigung sich überdurchschnittliche, ungedeckte normative Vollkosten je ha HFF (778 statt 408 CHF/ha) ergeben.
- einen höheren Anteil von extensiven Wiesen an der Grünlandfläche,
- weder klar höhere noch niedrigere Marktleistungen, Vollkosten oder Direktzahlungen je ha HFF,
- weder klar höhere noch niedrigere ungedeckte Vollkosten je ha HFF, mit oder ohne Berücksichtigung der Direktzahlungen. Es gibt jedoch eine relativ umfangreiche Gruppe (n=50) von Betrieben mit über 15% extensiven Wiesen an der Grünlandfläche, die eher tiefe ungedeckte Vollkosten je ha HFF ausweisen.

<sup>7</sup> DZV, Art 14

## Kombinierte Verkehrsmilch-Ackerbau Betriebe

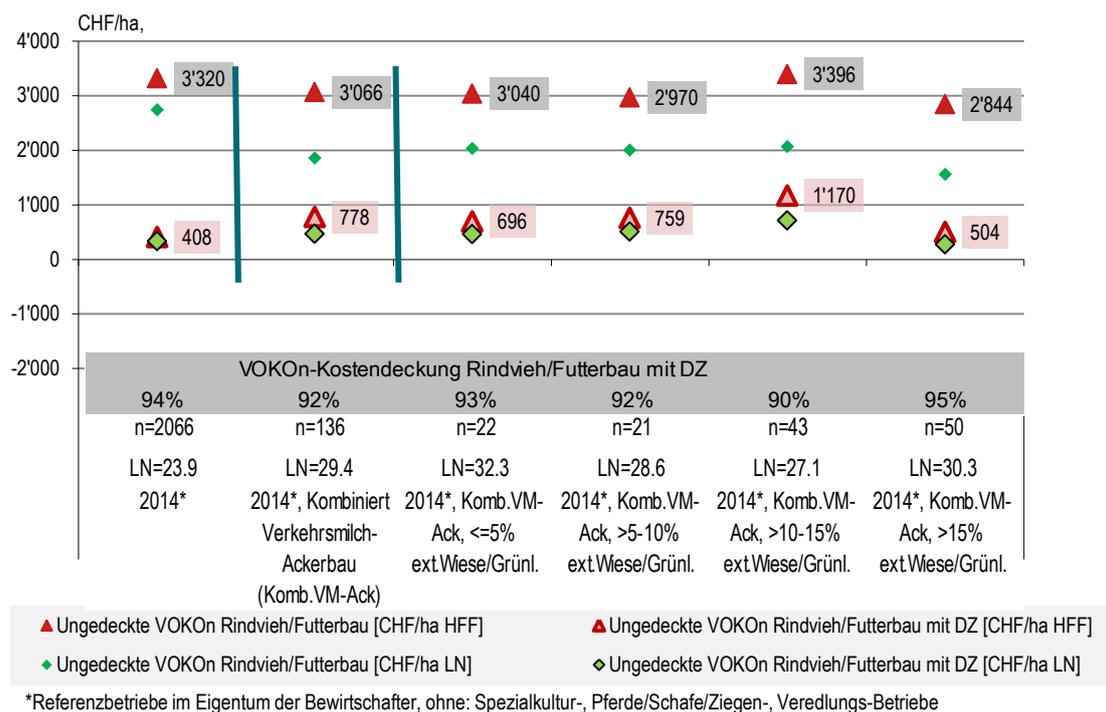


\*Referenzbetriebe im Eigentum der Bewirtschafter, ohne: Spezialkultur-, Pferde/Schafe/Ziegen-, Veredlungs-Betriebe

econcept (Daten: Referenzbetriebe der Zentralen Auswertung, Agroscope INH)

Abbildung 8: Unterschiede der ungedeckten normativen Vollkosten abhängig vom Anteil extensiver Wiese am Grünland bei Kombinierten Verkehrsmilch-Ackerbaubetrieben

Für diese Gruppe wird im Sinne einer Sensitivitätsanalyse auch untersucht, inwiefern die Ergebnisse von der Wahl der Hauptfutterfläche als Bezugsgrösse bestimmt werden. Als alternative Bezugsgrösse kann auch die landwirtschaftliche Nutzfläche (LN) dienen. Die folgende Abbildung fasst die wesentlichen Unterschiede zusammen.



econcept (Daten: Referenzbetriebe der Zentralen Auswertung, Agroscope INH)

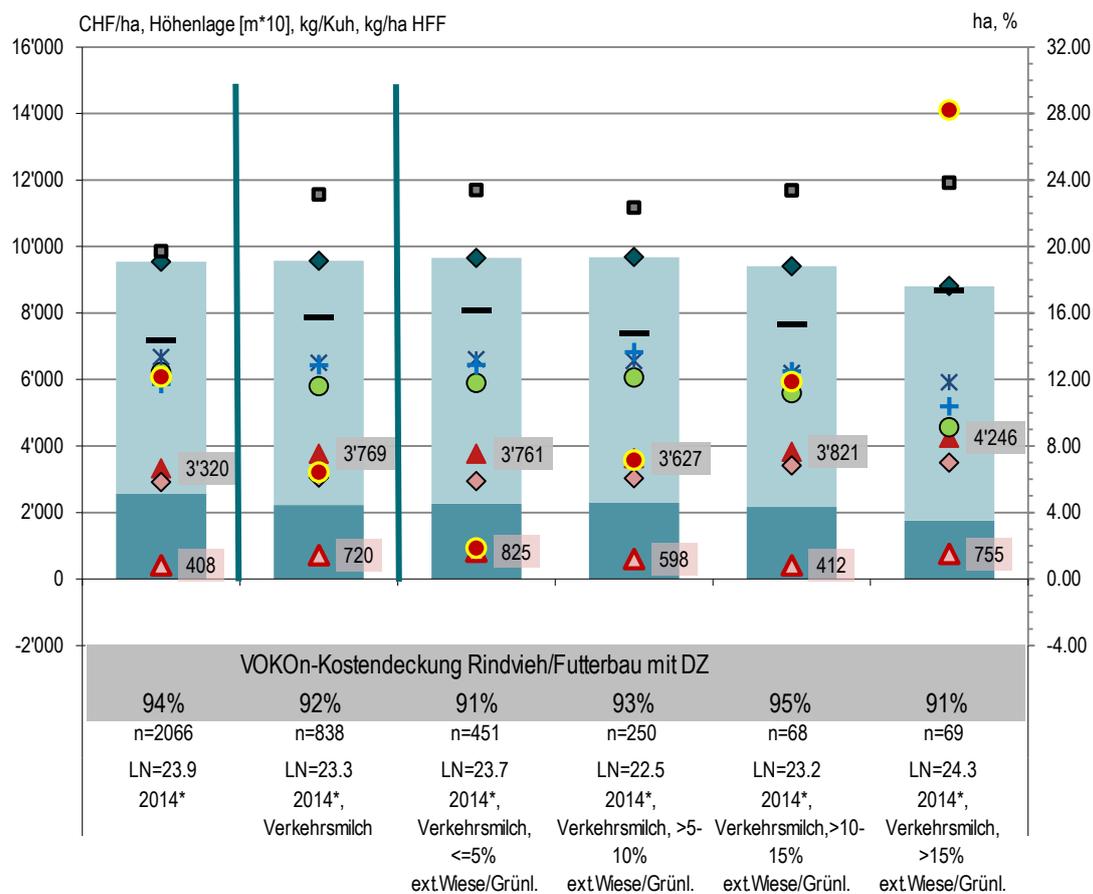
Abbildung 9: Sensitivitätsanalyse mit Bezugsgrösse landwirtschaftliche Nutzfläche anstelle der Hauptfutterfläche für die Unterschiede der ungedeckten Vollkosten abhängig vom Anteil extensiver Wiese am Grünland bei Kombinierten Verkehrsmilch-Ackerbaubetrieben

Die Hauptfutterfläche umfasst im Durchschnitt der 136 Betriebe 61% der landwirtschaftlichen Nutzfläche, liegt jedoch höher bei 67% in den Betrieben mit bis zu 10% extensiven Wiesen an der Grünlandfläche, bei 61% in der Gruppe mit 10-15% extensiven Wiesen und etwas tiefer bei 55% in der Gruppe mit über 15% extensiven Wiesen. Die Bedeutung des Ackerbaus steigt folglich parallel zum Anteil der extensiven Wiesen am Grünland. Werden die ungedeckten Vollkosten anstelle der Hauptfutterfläche auf die LN bezogen, wächst demnach der Divisor mit dem Anteil extensiver Wiesen - die Unterschiede mit der Bezugsgrösse LN sind bei hohen Anteilen extensiver Wiesen etwas ausgeprägter. Dies trifft jedoch primär für die ungedeckten Vollkosten ohne Direktzahlungen zu. Bei Berücksichtigung der Direktzahlungen (Anteil entsprechend dem Anteil HFF an der LN) werden die Unterschiede geringer. Für die Interpretation der Vollkostendeckung ergeben sich keine neuen oder anderen Folgerungen.

Die spezialisierten Verkehrsmilch Betriebe (n=838) (Abbildung 10, 2. Säule von links) haben im Vergleich zur Gesamtgruppe (linke Säule):

- ähnlich hohe Marktleistungen und Vollkosten je ha HFF,
- ein leicht höheres Niveau ungedeckter Vollkosten je ha HFF (3769 statt 3320 CHF/ha),
- bei ähnlich hohen Direktzahlungen je ha HFF unter deren Berücksichtigung höhere ungedeckte Vollkosten je ha HFF (720 statt 480 CHF/ha),
- einen wesentlich geringeren Anteil extensiver Wiesen an der Grünlandfläche.

## Spezialisierte Verkehrsmilch-Betriebe



\*Referenzbetriebe im Eigentum der Bewirtschafter, ohne: Spezialkultur-, Pferde/Schafe/Ziegen-, Veredlungs-Betriebe

econcept (Daten: Referenzbetriebe der Zentralen Auswertung, Agroscope INH)

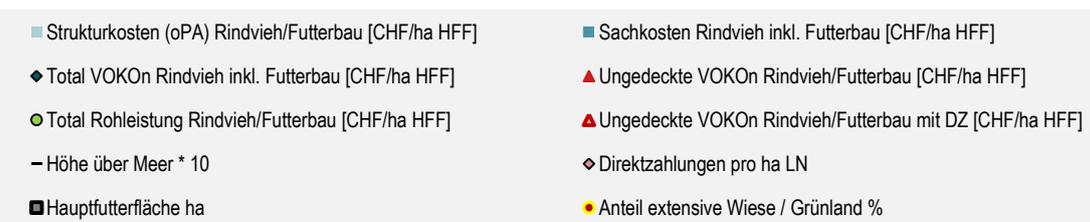
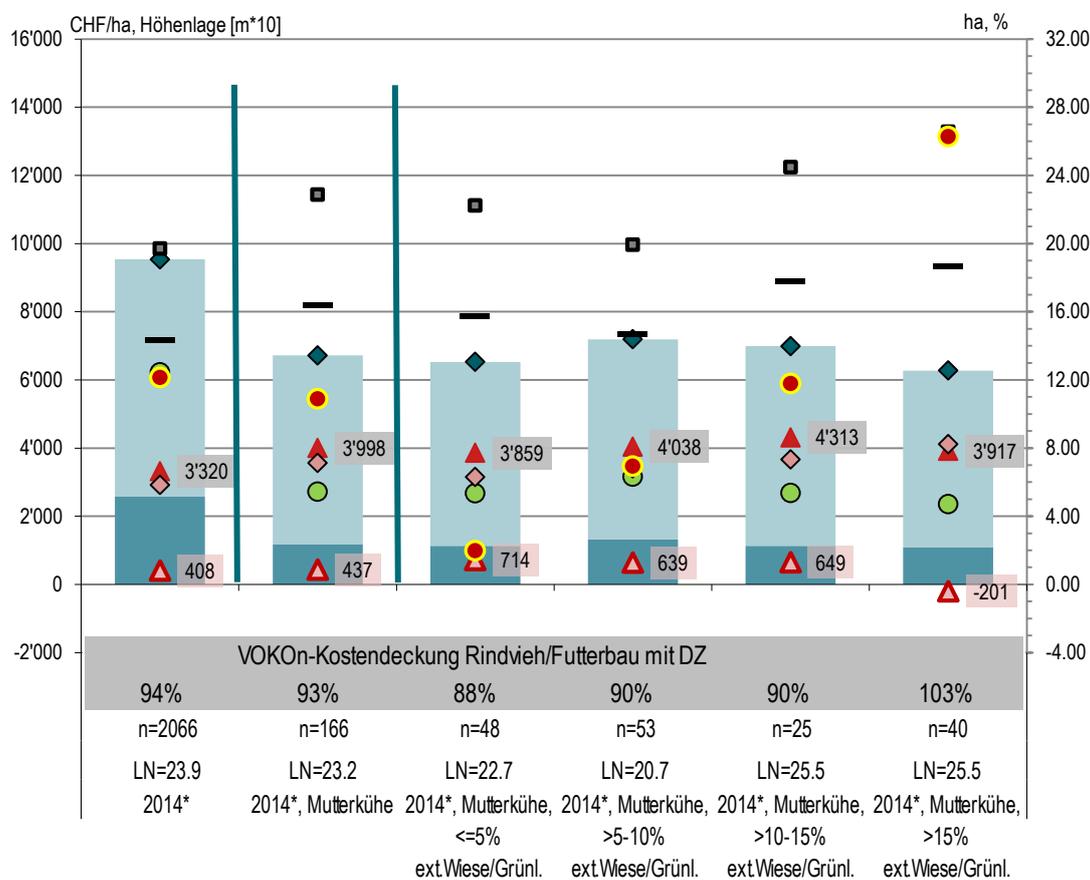
Abbildung 10: Unterschiede der ungedeckten Vollkosten abhängig vom Anteil extensiver Wiese am Grünland bei spezialisierten Verkehrsmilchbetrieben

Mit zunehmendem Anteil von extensiven Wiesen an der Grünlandfläche zeigen sich keinen klaren Unterschiede bei:

- Marktleistungen, normativen Vollkosten (VOKOn), Direktzahlungen je ha HFF oder den nicht gedeckten Vollkosten je ha HFF. Es gibt jedoch eine relativ umfangreiche Gruppe (n=69) von Betrieben mit über 15% extensiven Wiesen an der Grünlandfläche (Durchschnitt 28%), die eher hohe ungedeckte VOKOn je ha HFF ausweisen. Inkl. Direktzahlungen liegen die ungedeckten VOKOn beim Gesamtmittel der Verkehrsmilchbetriebe. Diese Gruppe zeichnet sich durch eine mittlere Höhenlage von mehr als 800 m.ü.M aus.

Für die relativ umfangreiche Gruppe der Verkehrsmilchbetriebe wird im Sinne einer Sensitivitätsanalyse geprüft, inwiefern die Ergebnisse von der Wahl der Hauptfutterfläche als Bezugsgrösse bestimmt werden. Dabei zeigt sich, dass auch mit der landwirtschaftlichen Nutzfläche als Bezugsgrösse keine anderen als die oben erwähnten Folgerungen nahe liegen. Dies ist nachvollziehbar, da in diesen stark spezialisierten Betrieben die Hauptfutterfläche nahe bei 100% der LN liegt. Die spezialisierten Mutterkuh-Betriebe (n=166) weisen abhängig vom Anteil extensiver Wiesen am Grünland keine spezifischen Unterschiede beim Deckungsgrad der Vollkosten auf. Einzig die Gruppe mit mehr als 15% (im Mittel 26%) extensiven Wiesen haben inkl. Direktzahlungen ihre normativen Vollkosten gedeckt (dies bei tiefen Kosten je ha und tiefer Marktleistung je ha).

### Spezialisierte Mutterkuh-Betriebe



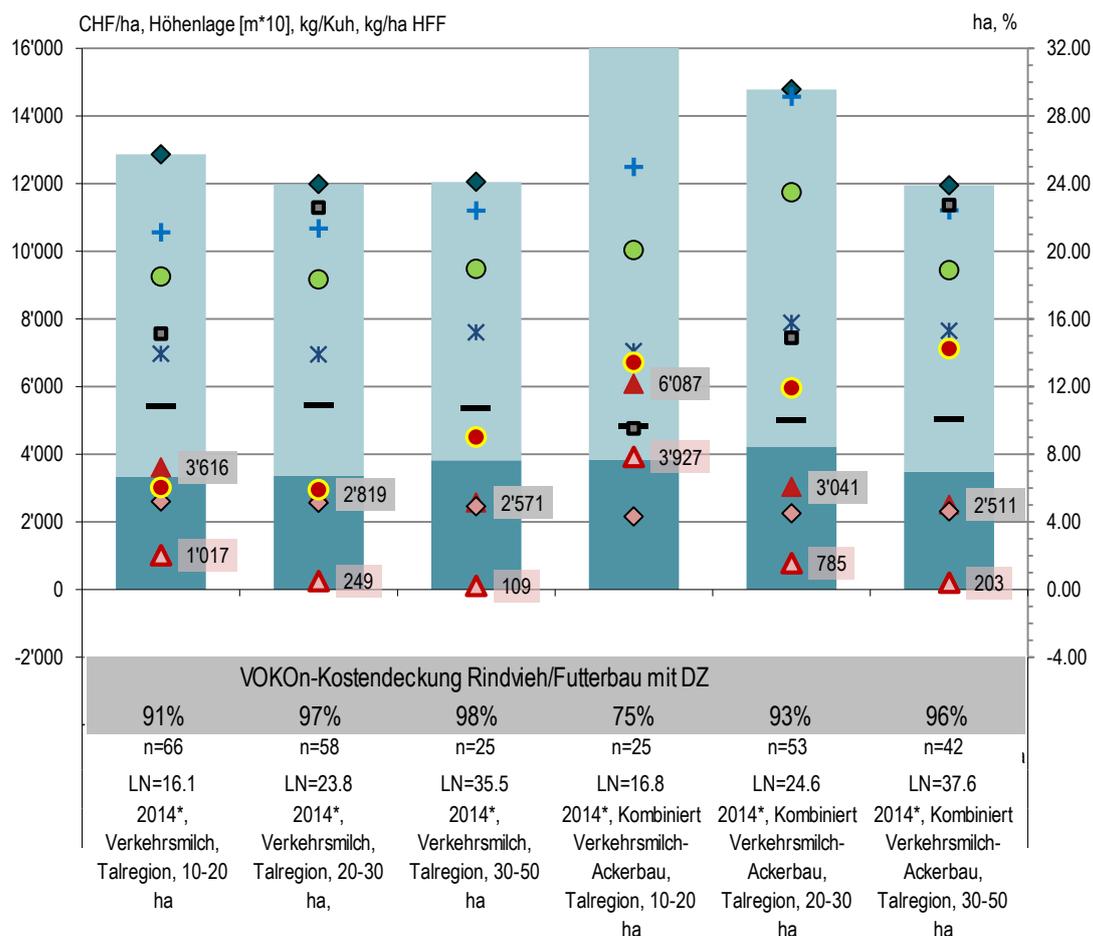
\*Referenzbetriebe im Eigentum der Bewirtschafter, ohne: Spezialkultur-, Pferde/Schafe/Ziegen-, Veredlungs-Betriebe

econcept (Daten: Referenzbetriebe der Zentralen Auswertung, Agroscope INH)

Abbildung 11: Unterschiede der ungedeckten Vollkosten abhängig vom Anteil extensiver Wiese am Grünland bei spezialisierten Mutterkuh-Betrieben

Trotz der eingeschränkten Grösse (n=40) kann dieses Ergebnis als Hinweis gewertet werden, dass diese Gruppe bezüglich des Angebots extensiver Wiesen bzw. der gesamthaften Ausrichtung auf Direktzahlungen (vgl. auch Höhenlage) ein spezifisches ökonomisches Optimum gefunden hat, die sie von den übrigen Mutterkuhbetrieben unterscheidet. Wichtig ist der Hinweis, dass die gesamtbetriebliche Erfolgsrechnung gemäss Grundlagenbericht für diese Gruppe einen Arbeitsverdienst von 76% des Vergleichslohnes ausweist, die normativen Faktoransprüche insgesamt folglich nicht gedeckt sind.

*Verkehrsmilch-Betriebe und Kombinierte Verkehrsmilch-Ackerbaubetriebe in der Talregion nach Grössenklassen*



\*Referenzbetriebe im Eigentum der Bewirtschafter, ohne: Spezialkultur-, Pferde/Schafe/Ziegen-, Veredlungs-Betriebe

econcept (Daten: Referenzbetriebe der Zentralen Auswertung, Agroscope INH)

Abbildung 12: Unterschiede der ungedeckten Vollkosten abhängig von der Betriebsgrösse bei spezialisierten Verkehrsmilch und Kombinierten Verkehrsmilch-Ackerbau-Betrieben in der Talregion

Die Gliederung der Verkehrsmilch- und kombinierten Verkehrsmilch-Ackerbau-Betriebe nach deren Betriebsgrösse zeigt als erstes den klaren Effekt der Betriebsgrösse auf den Deckungsgrad der normativen Vollkosten. Bei beiden Betriebstypen erreichen Betriebe mit 30-50 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche inkl. Direktzahlungen einen überdurchschnittlichen Deckungsgrad von 98% bzw. 96%. Bezüglich des Anteils extensiver Wiesen ist kein klarer Zusammenhang ersichtlich. Die grossen Betriebe sind gemessen an der Milchleistung pro Kuh und pro ha Hauptfutterfläche eher etwas produktiver – dies drückt sich jedoch nicht in einem tieferen Anteil extensiver Wiesen aus. Während die Kostendegression der gesamten normativen Vollkosten je ha Hauptfutterfläche bei den Kombinierten Verkehrsmilch-Ackerbau Betrieben ausgeprägt ist, lässt sich bei den spezialisierten Verkehrsmilch Betrieben keine eindeutige Aussage ableiten.

### **Fazit der empirischen Analyse zu den extensiven Wiesen**

Der Vergleich der Betriebsgruppen mit unterschiedlichen Anteilen extensiver Wiesen am Grünland zeigt zusammenfassend:

- Es gibt bei den Gruppen mit Anteilen bis 15% extensiver Wiesen am Grünland keine klaren Unterschiede betreffend das Ausmass der ungedeckten Vollkosten je ha HFF (mit/ohne Berücksichtigung DZ).
- Bei Gruppen mit mehr als 15% extensiver Wiese ist das Bild abhängig vom Betriebstyp: Verkehrsmilch-Betriebe mit einem hohen Anteil extensiver Wiesen haben im Vergleich zu den Gruppen mit weniger als 15% extensiver Wiesen am Grünland eher hohe, kombinierte Verkehrsmilch-Ackerbau eher unterdurchschnittliche ungedeckte Vollkosten. Mutterkuh-Betriebe, sowohl spezialisierte als auch kombinierte, mit einem hohen Anteil extensiver Wiesen (>15%) können, im Gegensatz zu den Gruppen mit Anteilen unter 15%, die normativen Vollkosten tendenziell abdecken.
- Mit Ausnahme der vorangehenden Hinweise zu arbeitsextensiven Mutterkuhhaltungsbetrieben kann aufgrund der Untersuchungen insgesamt davon ausgegangen werden, dass der Anteil extensiver Wiesen am Grünland keinen systematischen Einfluss auf das Ausmass der normativen Vollkostendeckung im Bereich Rindviehhaltung/Futterbau hat.

## **2.3 Graslandbasierte Milch- und Fleischproduktion (GMF)**

Beiträge für die graslandbasierte Milch- und Fleischproduktion werden je ha Grünland ausgerichtet, wenn die Jahresration aller Raufutterfresser zu mindestens 90% aus Grundfutter besteht<sup>8</sup>. Zudem muss im Talgebiet 75 Prozent, im Berggebiet 85 Prozent der Jahresration aus Wiesen- und Weidefutter bestehen. Mit dieser Zusatzbedingung wird der Anteil Silomais und anderer, nicht grasbasierter Futtermittel auf 15% respektive 5% eingeschränkt. Massgebend ist die Trockensubstanz der Futtermittel (TS-Bilanz). Die

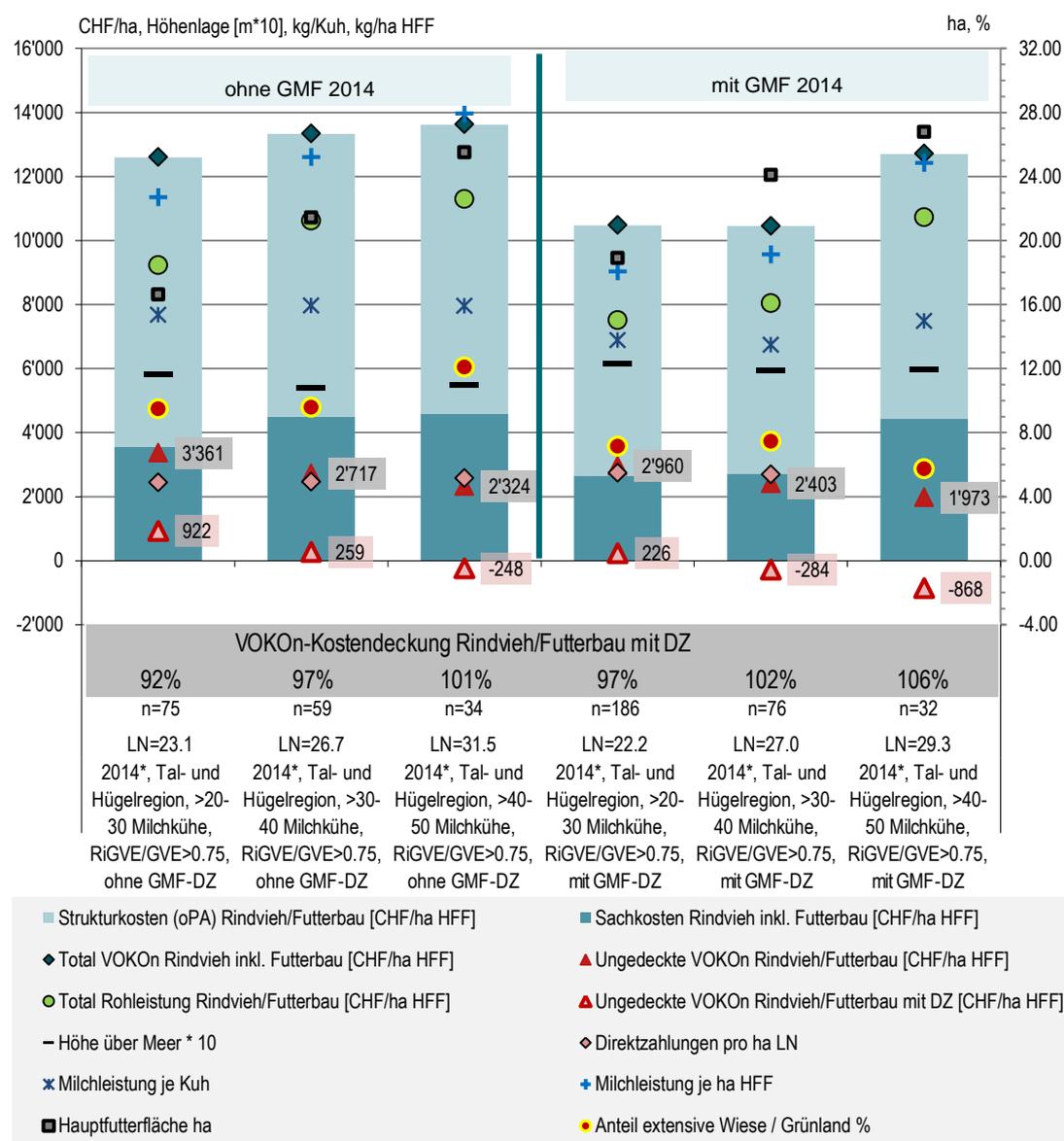
---

<sup>8</sup> Art. 70 und 71 der Direktzahlungsverordnung

Grundfutterdefinition schliesst neben Gras und Grasprodukten wie Heu und Grassilage unter anderem auch Silomais, Maiskolbenschrot, Futterrüben, Zuckerrübenschntzel oder Futterkartoffeln mit ein<sup>9</sup>. Der Beitrag im ersten Jahr der Einführung 2014 beträgt 200 CHF/ha Grünland.

## Ergebnisse

Stellvertretend für eine Vielzahl durchgeführter Analysen sind in der nachfolgenden Abbildung Betriebe der Tal- und Hügeregion mit einem Schwerpunkt in der Rindviehhaltung aufgeführt, links drei Grössenklassen ohne GMF-Beteiligung, rechts drei Grössenklassen mit GMF-Beteiligung im ersten Programmjahr 2014.



econcept (Daten: Referenzbetriebe der Zentralen Auswertung, Agroscope INH)

Abbildung 13: Unterschiede der ungedeckten Vollkosten abhängig von GMF-Teilnahme und Bestandesgrößen

<sup>9</sup> Anhang 5 Ziffer 1 der Direktzahlungsverordnung

Bei beiden Gruppen (mit/ohne GMF) zeigt sich der positive Einfluss der Betriebsgrösse, gemessen als Bestandesgrösse, auf die Kostendeckung. Die zentrale Aussage ist jedoch, dass die GMF-Betriebe in jeder Grössenklasse (und auch als Gesamtgruppe) eine deutliche bessere Kostendeckung erzielen als die nicht GMF-Betriebe. Dies ist nicht bzw. höchstens geringfügig auf die GMF-Teilnahme zurückzuführen, denn die Unterschiede bestanden in einer ähnlichen Grössenordnung bereits im Jahr 2013, als es das Programm noch nicht gab (Vgl. Anhang A-4).

Allgemein lassen sich die GMF-Betriebe aufgrund dieser Analyse im Vergleich zu nicht GMF-Betrieben folgendermassen charakterisieren:

- GMF-Betriebe weisen bei ähnlicher Grösse 2013 und 2014 tiefere Sachkosten und Strukturkosten je ha Hauptfutterfläche auf.
- GMF-Betriebe haben tiefere Anteile extensiver Wiesen an der Grünlandfläche.
- GMF-Betriebe erzielen tiefere Milchleistungen je Kuh und je ha Hauptfutterfläche (wobei nicht analysiert wurde, inwiefern sich die Milchleistung in Kombination mit tieferen Sachkosten positiv oder negativ auf die Kostendeckung auswirkt).
- Ergänzende Analysen zeigen, dass die für das Jahr 2014 festgestellten Unterschiede bei der physischen und der kostenbezogenen Struktur zwischen GMF und nicht GMF-Betrieben im Wesentlichen bereits im Vorjahr 2013 vorhanden waren. Zudem erzielen die GMF-Betriebe tendenziell im Durchschnitt höhere Milchpreise.

### **Fazit der empirischen Analyse zur GMF-Beteiligung**

Der Vergleich der Betriebsgruppen mit und ohne GMF-Beteiligung zeigt zusammenfassend:

- Im Jahr 2014 weisen am GMF-Programm beteiligte Betriebe unabhängig von der Programmteilnahme (bereits im Jahr 2013) eine wesentlich höhere Deckung der normativen Vollkosten auf.
- Die geringen Anpassungen der GMF-Betriebe zwischen 2013 und 2014 deuten auf Mitnahmeeffekte hin, das heisst, dass die Bedingungen für die Programmteilnahme im Wesentlichen bereits 2013 erfüllt waren.

## **2.4 Naturwiese mit Hochstämmen**

Für Hochstamm-Feldobstbäume können Biodiversitätsbeiträge nach Art. 55ff DZV geltend gemacht werden. Biodiversitätsförderflächen müssen Qualitätsstufe I erreichen und dürfen grundsätzlich nicht gedüngt und nicht mit Pflanzenschutzmitteln behandelt werden. Hochstamm-Feldobstbäume bilden diesbezüglich eine Ausnahme<sup>10</sup>.

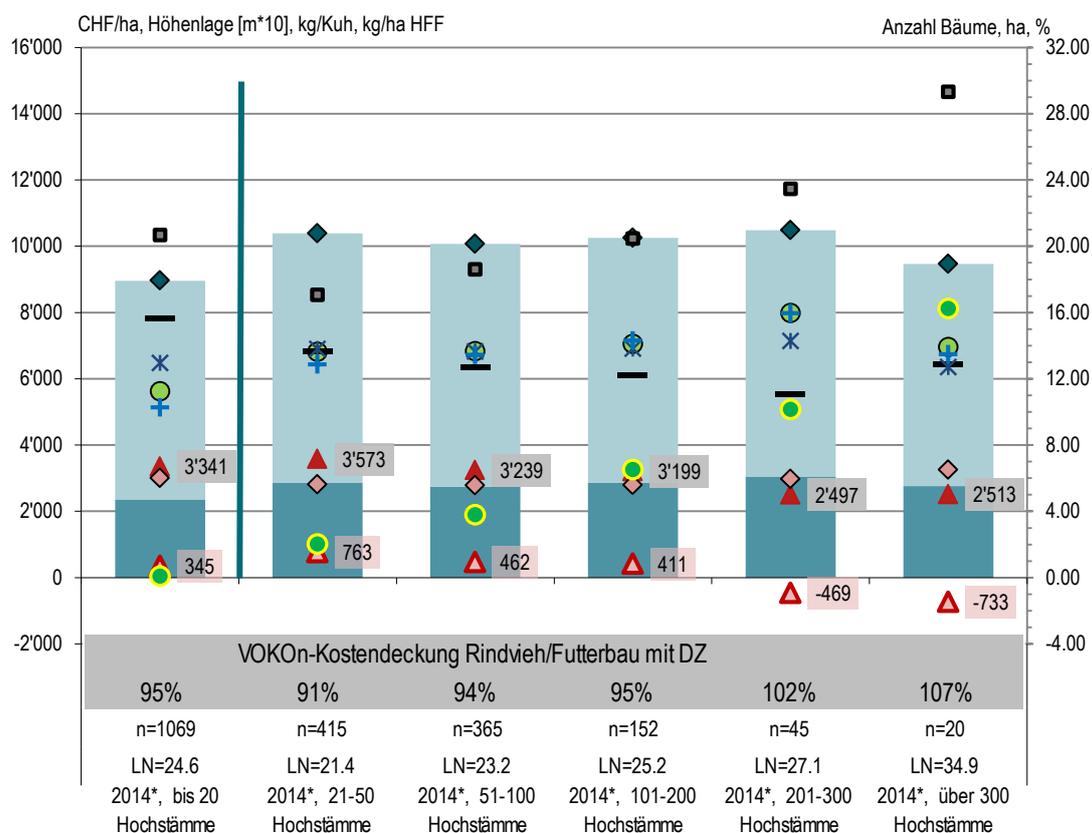
---

<sup>10</sup> Art 58 Abs. 2 und Abs. 4 DZV

In den Daten der Zentralen Auswertung ist die Anzahl Hochstammbäume vorhanden, die Direktzahlungen werden jedoch nicht separat für Hochstämme erhoben, sondern sind in den Biodiversitätsbeiträgen enthalten. Die Aufteilung in Qualitätsbeiträge und Vernetzungsbeiträge ist nur auf der gesamtbetrieblichen Ebene vorhanden und folglich für Hochstammbäume nicht verfügbar.

### Ergebnisse

Die nachstehende Analyse gruppiert die Betriebe (alle 2066 auswertbaren Referenzbetriebe 2014) nach der absoluten Zahl der Hochstammbäume pro Betrieb.



- Strukturkosten (oPA) Rindvieh/Futterbau [CHF/ha HFF]
- Sachkosten Rindvieh inkl. Futterbau [CHF/ha HFF]
- ◆ Total VOKOn Rindvieh inkl. Futterbau [CHF/ha HFF]
- ▲ Ungedeckte VOKOn Rindvieh/Futterbau [CHF/ha HFF]
- Total Rohleistung Rindvieh/Futterbau [CHF/ha HFF]
- ▲ Ungedeckte VOKOn Rindvieh/Futterbau mit DZ [CHF/ha HFF]
- Höhe über Meer \* 10
- ◆ Direktzahlungen pro ha LN
- ✱ Milchleistung je Kuh
- ✱ Milchleistung je ha HFF
- Hauptfutterfläche ha
- Hochstämme pro ha HFF

\*Referenzbetriebe im Eigentum der Bewirtschafter, ohne: Spezialkultur-, Pferde/Schafe/Ziegen-, Veredlungs-Betriebe

econcept (Daten: Referenzbetriebe der Zentralen Auswertung, Agroscope INH)

Abbildung 14: Unterschiede der ungedeckten Vollkosten abhängig von der Anzahl Hochstammbäume je ha Hauptfutterfläche 2014

Die Ergebnisse werden dabei als Teil der Grünlandbewirtschaftung auf die Hauptfutterfläche bezogen. Es zeigt sich:

- Betriebe mit einer hohen absoluten Zahl von Hochstammobstbäumen:
- weisen auch eine überdurchschnittliche Baumdichte auf (gemessen durch die Anzahl der Bäume pro ha Hauptfutterfläche)
- sind flächenmässig grösser (gemessen durch die landwirtschaftliche Nutzfläche)
- haben tendenziell höhere Vollkosten-Deckungsgrade.

Eine vertiefte Untersuchung mit alternativen Gruppierungen (dabei wurde z.B. der Einfluss der Betriebsgrösse isoliert betrachtet, vgl. auch Anhang A-5) macht jedoch deutlich, dass eine hohe Zahl oder Dichte von Hochstammobstbäumen nicht generell ein erfolgsbestimmendes Merkmal darstellt.

### **Fazit der empirischen Analyse zu Hochstammobstbäumen**

Obwohl Betriebe mit über 200 Hochstammobstbäumen eine überdurchschnittliche Deckung der normativen Vollkosten aufweisen, lässt sich mit der deskriptiven Analyse kein klarer (z.B. auch unabhängig von der Betriebsgrösse bestehender) Zusammenhang belegen, der die These von Hochstammobstbäumen als erfolgsbestimmender Faktor stützt.

## **2.5 Buntbrache**

Buntbrachen werden auf Ackerland oder ehemaligen Dauerkulturflächen für mindestens 2 bis maximal 8 Jahre angelegt<sup>11</sup>. Der Beitrag je ha lag im Jahr 2014 bei 3800 Franken für Qualitätsstufe 1.

Von den 2066 für das Jahr 2014 ausgewerteten weisen 84 Betriebe eine Fläche für Buntbrachen auf, davon liegen 66 in der Talregion, die übrigen 18 in der Hügelregion. Die mittlere Buntbrachefläche der 84 Betriebe beträgt 0.74 Hektaren. Bei der Hälfte der Betriebe mit Buntbrache macht diese weniger als 2% der offenen Ackerfläche aus, je ein Viertel verfügt über eine Buntbrache von 2-6% bzw. über 6% der offenen Ackerfläche. Es sind vor allem Ackerbaubetriebe (27) und Kombinierte Betriebe (53), die eine Buntbrache aufweisen.

### **Ergebnisse**

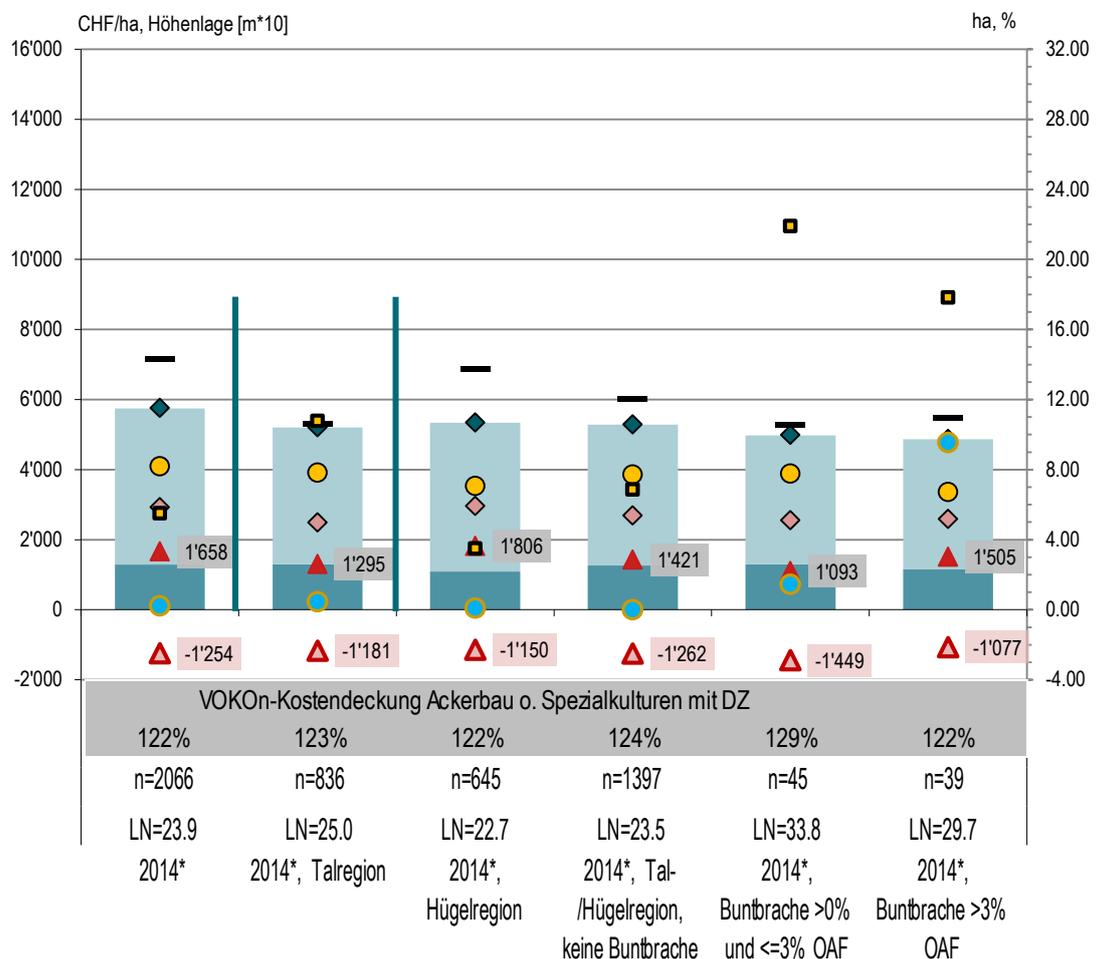
Die geringe Zahl von Referenzbetrieben mit einer Buntbrache erlaubt nur eine eingeschränkte Analyse dieser Aktivität. In Abbildung 15 sind links zunächst die relevanten Gruppen zur Einordnung der Ergebnisse dargestellt.

Im Mittel aller berücksichtigten Referenzbetriebe (linke Säule) zeigt sich für den betrachteten Betriebsbereich Ackerbau ohne Spezialkulturen folgendes Bild:

---

<sup>11</sup> Art. 55 und Ziffer 8 in Anhang 4 der Direktzahlungsverordnung DZV

Bei einer mittleren Rohleistung von rund 4100 CHF/ha OAF und normativen Vollkosten von rund 5800 CHF/ha OAF ergeben sich ungedeckte Vollkosten von knapp 1700 CHF/ha OAF.



econcept (Daten: Referenzbetriebe der Zentralen Auswertung, Agroscope INH)

Abbildung 15: Unterschiede der ungedeckten Vollkosten im Betriebsbereich Ackerbau ohne Spezialkulturen abhängig vom Anteil Buntbrache an der offenen Ackerfläche

Bei mittleren Direktzahlungen von 2900 CHF/ha (gesamtbetriebliche Direktzahlungen, anteilig mit dem Schlüssel OAF/LN umgelegt) sind die normativen Vollkosten inkl. Direktzahlungen gedeckt. Die «Überdeckung» beträgt rund 1200 CHF/ha OAF. Der Deckungsgrad der Vollkosten (normativ) liegt im Gesamtmittel bei 122%. Dieser hohe Deckungsgrad kommt zustande, weil die gesamtbetrieblichen Kostenschlüssel auf der Marktleistung beruhen. Diese ist im Ackerbau je ha offene Ackerfläche relativ geringer als

in der Tierhaltung je ha Hauptfutterfläche, folglich werden auch relativ geringere Anteile der Strukturkosten umgelegt. Da gleichzeitig mit der Berücksichtigung der mittleren Direktzahlungen je ha landwirtschaftliche Nutzfläche ein gesamtbetrieblicher Mittelwert für die Vollkostendeckung herangezogen wird (der in hohem Ausmass auch Nachteile bzw. Leistungen im Bereich der Tierhaltung entschädigt), entsteht im Mittel eine Überdeckung. Dies ist im Übrigen auch nicht fern von der betriebswirtschaftlichen Realität, nach der im Ackerbau weniger Strukturkosten und vor allem weniger (teure) Arbeitskosten anfallen, dessen Ausdehnung aber durch die Flächenverfügbarkeit eingeschränkt ist. Für die folgenden Analysen sind jedoch weniger die absoluten Höhen der Vollkostendeckung als vielmehr die relativen Unterschiede zwischen den betrachteten Gruppen relevant.

In der relevanten Tal- und Hügelregion (zweite und dritte Säule von links) liegen die ungedeckten Vollkosten (normativ) ohne Direktzahlungen je ha OAF bei rund 1300 CHF (Talregion) bzw. 1800 CHF (Hügelregion). Aufgrund der höheren Direktzahlungen in der Hügelregion nivelliert sich der Unterschied bei der Vollkostendeckung inkl. Direktzahlungen. Zu beachten ist die deutlich höhere offene Ackerfläche in der Talregion von 11 ha gegenüber knapp 4 ha in der Hügelregion.

Die Aufteilung der Tal- und Hügelregions-Betriebe in 3 Gruppen (ohne Buntbrache, bis 3% und über 3% der OAF als Buntbrache) zeigt folgendes Bild:

- Die Gruppengrösse der Betriebe mit Buntbrache (n=45 und n=39) ist relativ klein.
- Die zwei Gruppen mit Buntbracheflächen weisen etwas tiefere Direktzahlungen je ha auf – und sind auch etwas tiefer gelegen.
- Die Gruppe mit bis 3% Buntbrache (n=45, im Mittel 1.4% oder 0.29 ha) hat gegenüber den Betrieben ohne Buntbrache (oder auch gegenüber den Talregion-Betrieben) tiefere Vollkosten je ha OAF, daraus resultiert ein höherer Deckungsgrad der Kosten (mit und ohne Direktzahlungen). Die Betriebe sind mit 34 ha LN und 22 ha OAF überdurchschnittlich gross, was die Hauptursache für die unterschiedliche Kostenstruktur darstellen dürfte.
- Die Gruppe mit über 3% Buntbrache (n=39, im Mittel 9.5% der OAF oder 1.29 ha) weist im Vergleich zur Gruppe mit 0.1% bis 3% Buntbrache ähnliche Kosten und Direktzahlungen auf, bei tieferer Rohleistung aus der Produktion aber einen um rund 400 Franken tieferen Kostendeckungsgrad (mit und ohne Direktzahlungen). Die Abweichung von der Gruppe ohne Buntbrache ist jedoch zu wenig ausgeprägt, um die These eines kausalen Zusammenhanges zwischen Buntbrache und Vollkostendeckung zu stützen.

Ergänzende Berechnungen zeigen, dass die beiden Gruppen mit Buntbrache auf gesamtbetrieblicher Ebene eine überdurchschnittliche Arbeitsentschädigung erzielen. Gemäss Kennzahlen Grundlagenbericht übertrifft der Arbeitsverdienst den normativen Lohnanspruch (Vergleichslohn) um rund 20%. Bei Annahmen von 2800 Jahres-Stunden je Familienarbeitskraft wird eine Entschädigung von 30 bis 32 Franken je Stunde erzielt. Im Gesamtmittel der Tal- und Hügelbetriebe ohne Buntbrache liegt dieser Wert bei 20

Franken je Stunde, rund 20% unter dem normativen Lohnanspruch von ca. 25 Franken je Stunde. Damit wird deutlich, dass Buntbrache von Betrieben angeboten wird, die bezüglich Arbeitsentschädigung überdurchschnittlich erfolgreich sind (Basis Erfolgsrechnung gemäss Zentraler Auswertung) und je ha LN unterdurchschnittlich viele Arbeit einsetzen.

Auf weitere Differenzierungen nach Grössenklassen und/oder Ausrichtungen (Ackerbau, Kombiniert etc.) wird aufgrund der eingeschränkten Aussagekraft (Gruppengrösse) verzichtet.

### Fazit der empirischen Analyse zur Buntbrache

- Es ist kein klarer Schluss bezüglich des Einflusses der Buntbrache auf die normative Vollkostendeckung im Betriebsbereich Ackerbau möglich.
- Die Unterschiede bezüglich der Arbeitsentschädigung im Vergleich zum Vergleichslohn sind zwischen Betrieben mit bzw. ohne Buntbrache klar aussagekräftiger: Betriebe mit Buntbrache weisen weniger Familienarbeitskräfte pro ha landwirtschaftliche Nutzfläche auf und erzielen eine klar überdurchschnittliche Arbeitsentschädigung, die auch den ausserlandwirtschaftlichen Vergleichslohn übertrifft. Dies kommt in der Vollkostenrechnung jedoch nur eingeschränkt zum Ausdruck. Dies hängt vermutlich mit der schlüsselbasierten Zuteilung der Kosten aufgrund der Rohleistungen aus der Produktion zusammen, mit der gesamtbetrieblich feststellbare Zusammenhänge «verwischt» werden.

## 2.6 Ackerkultur mit hohem Anteil farbiger Hauptkulturen

Die detaillierten Anforderungen an farbige Hauptkulturen fehlen in der Direktzahlungsverordnung, da für diese landschaftspflegerische Leistung spezifische, betriebsübergreifende Projekte auszuarbeiten sind<sup>12</sup>.

Für die vorliegende Fragestellung sind grundsätzlich folgende Kulturen von Interesse, wobei nicht für alle Daten vorliegen (n= Anzahl Betriebe in der Zentralen Auswertung mit entsprechenden Flächen 2014): Ackerbohnen (n=3), Lein, Lupinen, Eiweisserbsen (n=70), Sojabohnen (n=12), Sonnenblumen (n=44). Raps wird hier nicht als eine farbige Kultur betrachtet – durch die Förderung als Ölsaat kann deren Vorkommen derzeit als sichergestellt gelten.

Für eine Auswertung effektiv verfügbar sind folglich nur Eiweisserbsen und Sonnenblumen, Eiweisserbsen und Sojabohnen werden berücksichtigt, sind aber von untergeordneter Bedeutung. Aufgrund des geringen Vorkommens und da sich die Kulturen teilweise aus Fruchtfolge-Gründen ausschliessen wird in der Folge zusammenfassend untersucht, inwiefern sich Betriebe, die eine oder mehrere der vier genannten Kulturen anbauen, von Betrieben ohne eine dieser Kulturen unterscheiden.

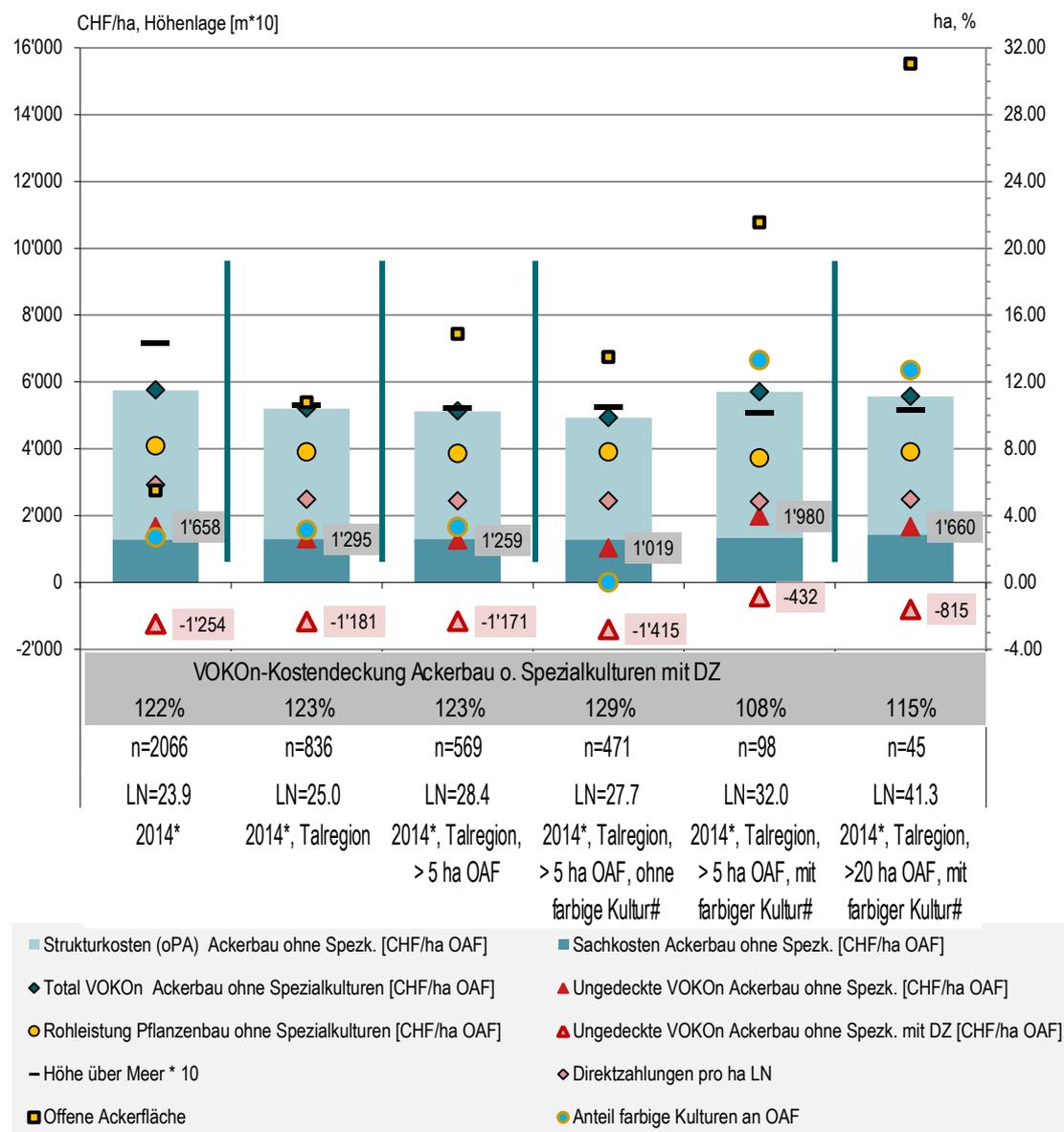
---

<sup>12</sup> Art. 63-64 der Direktzahlungsverordnung DZV

Im Jahr 2014 verfügen 114 der 2066 auswertbaren Betriebe über mindestens eine dieser Kulturen. Davon liegen 100 in der Talregion, 14 in der Hügelregion. Aus Gründen der Homogenität beschränkt sich die Analyse auf die Betriebe in der Talregion, zudem werden nur die Betriebe mit mehr als 5 ha offener Ackerfläche herangezogen. Es verbleiben für die Auswertung 98 Betriebe mit mindestens einer farbigen Kultur.

## Ergebnisse

In Abbildung 16 sind links zunächst die Gruppen zur Einordnung der Ergebnisse dargestellt.



\*Referenzbetriebe im Eigentum der Bewirtschafter, ohne: Spezialkultur-, Pferde/Schafe/Ziegen-, Veredlungs-Betriebe  
 # Ackerbohnen, Eiweisserbsen, Sonnenblumen, Soja

econcept (Daten: Referenzbetriebe der Zentralen Auswertung, Agroscope INH)

Abbildung 16: Unterschiede der ungedeckten Vollkosten im Betriebsbereich Ackerbau ohne Spezialkulturen abhängig vom Vorkommen farbiger Hauptkulturen

Die relevante Gesamtheit bilden die 569 Betriebe der Talregion mit mehr als 5 ha offener Ackerfläche (dritte Säule). Davon weisen 471 Betriebe keine der farbigen Kulturen auf, 98 verfügen mindestens über eine davon.

Der Vergleich dieser beiden Gruppen zeigt im Wesentlichen folgendes:

- Betriebe mit farbigen Hauptkulturen sind bezüglich landwirtschaftlicher Nutzfläche etwas grösser, bezüglich der offenen Ackerfläche OAF jedoch klar stärker ackerbaubetont (22 ha OAF gegenüber 13 ha).
- Der Anteil der farbigen Hauptkulturen an der offenen Ackerfläche liegt in Betrieben mit farbigen Hauptkulturen mit 13% relativ hoch. Es handelt sich folglich um wichtige Elemente der Fruchtfolge oder, mit anderen Worten, um mehr als Nebennutzungen auf unbedeutenden Teilflächen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass aufgrund von teilweise grösseren, durch die Fruchtfolge bedingten Anbaupausen der sinnvolle Anteil begrenzt ist.
- Betriebe mit farbigen Hauptkulturen weisen eine tiefere mittlere Rohleistung und deutlich höhere Vollkosten je ha offene Ackerfläche aus. Daraus resultieren fast um 1000 Franken je ha OAF höhere ungedeckte Vollkosten (normativ). Bei ähnlich hohen Direktzahlungen weist der Deckungsgrad inkl. Direktzahlungen eine ähnlich grosse Differenz auf. In Prozent der normativen Vollkosten liegt die Deckung inkl. Direktzahlungen bei 129% ohne farbige Kulturen und bei 108% beim Vorkommen farbiger Kulturen.
- Wird ergänzend aus der klassischen gesamtbetrieblichen Erfolgsrechnung (gemäss Grundlagenbericht) der Arbeitsverdienst je Familienarbeitskraft dem normativen Vergleichslohn gegenübergestellt, resultiert eine Deckung des Vergleichslohns von 94% bei Betrieben ohne farbige Kulturen gegenüber 88% bei den 98 Betrieben mit farbigen Kulturen. Die deskriptive Aussage einer tieferen Faktorentscheidung aus der Vollkostenrechnung wird bestätigt.
- Ganz rechts in der Abbildung sind als Teilgruppe die 45 Betriebe mit farbigen Kulturen und mehr als 20 ha OAF dargestellt. Diese Gruppe zeigt im Vergleich zu allen 98 Betrieben mit farbigen Kulturen etwas höhere Deckungsgrade der normativen Vollkosten im Bereich Ackerbau. Gesamtbetrieblich übertrifft der Arbeitsverdienst den Vergleichslohn um 7%. Es gibt folglich keinen Trend, dass mit zunehmendem Anteil farbiger Kulturen die Kostendeckung abnimmt. Vielmehr weist die Teilgruppe auf eine sehr grosse Streuung innerhalb der Betriebe mit farbigen Kulturen hin.

Das Ergebnis der tieferen Faktorentscheidung bei Vorkommen farbiger Kulturen ist insofern überraschend, dass dieser Effekt trotz der grundsätzlich vorteilhafteren Betriebsgrösse auftritt. Für eine vertiefte Analyse möglicher kausaler Ursachen wären andere methodische Zugänge zu prüfen. Weil die vorliegenden Daten jedoch nur das Vorkommen farbiger Kulturen aber keine konkrete Teilnahme an einem entsprechen Programm ausweisen, ist eine diesbezügliche Analyse nicht möglich.

## **Fazit der empirischen Analyse farbiger Hauptkulturen**

Es gibt Hinweise auf eine unterdurchschnittliche Kostendeckung bei Betrieben mit farbigen Kulturen im Vergleich zu allen Betrieben in der Talregion mit mindestens 5 ha offener Ackerfläche. Aufgrund der geringen Gruppengrösse und der offensichtlich sehr grossen Streuung der Kostendeckung innerhalb der Gruppe mit farbigen Kulturen ist ein kausaler Zusammenhang eher unwahrscheinlich.

## **2.7 Gemeinsame Betrachtung verschiedener ökologischer und landschaftspflegerischer Leistungen**

In der folgenden Analyse wird die bisherige Betrachtungsweise, wie sich unterschiedliche Beteiligungen an den Programmen auf die Kostendeckung auswirken, umgedreht. Die Fragestellung lautet: Wie unterscheiden sich Gruppen mit unterschiedlichen Kostendeckungsgraden bezüglich der Beteiligung an den Programmen? Untersucht wird der Betriebsbereich Rindviehhaltung/Futterbau, der Ackerbau bleibt ausgeschlossen, weil die Aktivitäten Buntbrache und farbige Hauptkulturen zu tiefe Fallzahlen aufweisen. Die berücksichtigten 1715 Betriebe weisen mehr als 40% der Rohleistung in der Rindviehhaltung aus (diese Bedingung stellt eine aussagekräftige Gruppenteilung mit der Bezugsgrösse "Hauptfutterfläche" sicher).

Die Gruppenbildung beruht auf dem Verhältnis von (Rohleistung Rindvieh und Futterbau plus mittlere Direktzahlungen je ha LN mal ha Hauptfutterfläche) / (VOKOn Rindviehhaltung/Futterbau), das heisst es werden Klassen nach dem Deckungsgrad der normativen Vollkosten inklusive Direktzahlungen gebildet.

Wie die Abbildung zeigt, ist bei mittleren ungedeckten Vollkosten inklusive Direktzahlungen von rund 700 Franken je ha Hauptfutterfläche in den einzelnen Gruppen eine Spannweite von über 3000 Franken ungedeckten Vollkosten bis zu einer Überdeckung von 1500 Franken zu beobachten. Bezüglich der einzelnen Leistungen zeigt sich folgendes Bild:

### **Anteil extensive Wiese an Grünland:**

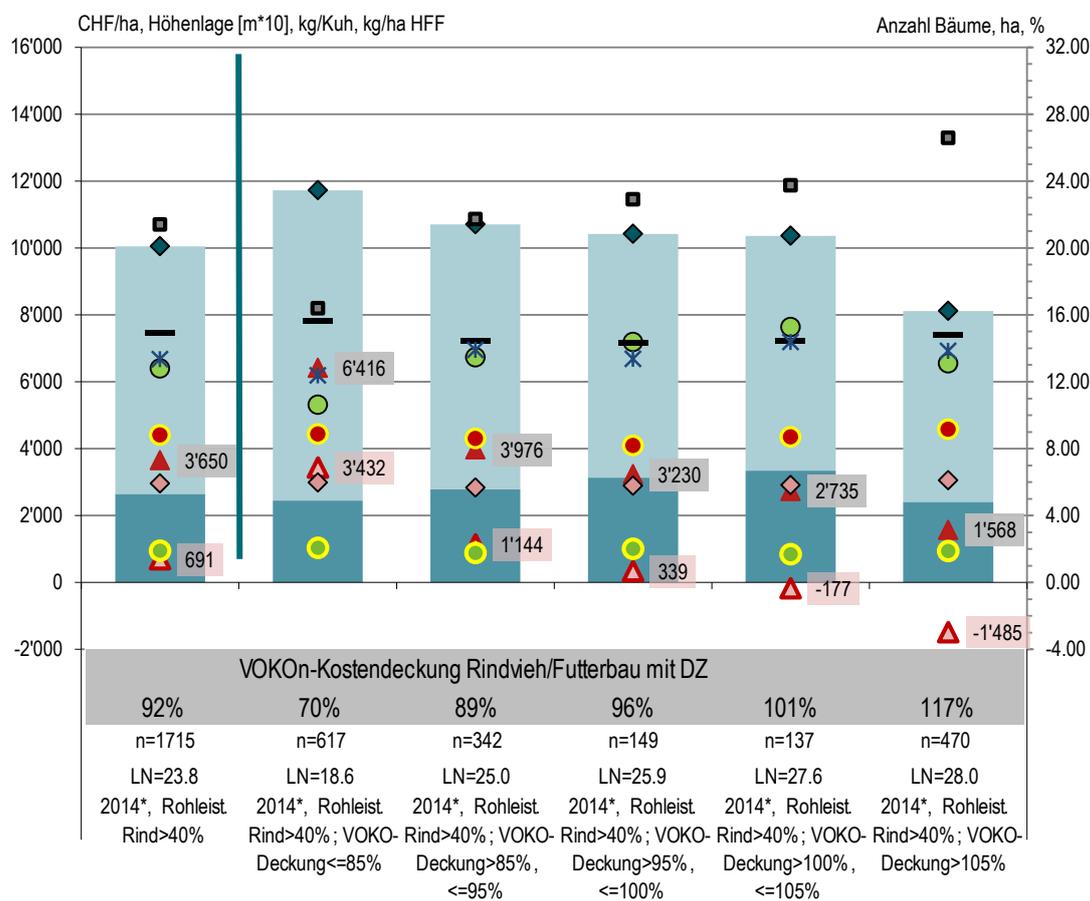
Es ist keine wesentliche Abweichung der Gruppenmittelwerte abhängig von der Kostendeckung feststellbar. Die Mittelwerte des Anteils extensiver Wiesen liegen um 8% bis 9% des Grünlandes.

- Fazit: Eine hohe oder tiefe Beteiligung an der Leistung «Extensive Wiese» ist kaum ein erfolgsbestimmendes Merkmal im Sinne des Vollkostendeckungsgrades im Bereich Rindvieh/Futterbau.

### **Anteil Betriebe mit GMF-Beteiligung:**

Im Mittel aller 1715 betrachteten Betriebe beteiligen sich 1300 oder 76% am GMF-Programm (in der Abbildung nicht dargestellt). Diese Anteile schwanken zwischen den Gruppen nur unwesentlich zwischen 70% und 80%. Es ist keine systematische Abwei-

chung der mittleren Beteiligung abhängig von der Gruppe der Kostendeckungsgrade feststellbar. Die Gruppe mit tiefer Kostendeckung unter 85% und die Gruppe mit hoher Kostendeckung über 105% weisen mit 80% und 78% GMF-Betrieben leicht überdurchschnittliche Anteile aus, die mittleren Gruppen haben mit 70%-71% GMF Betrieben eine leicht unterdurchschnittliche Beteiligung.



\*Referenzbetriebe im Eigentum der Bewirtschafter, ohne: Spezialkultur-, Pferde/Schafe/Ziegen-, Veredlungs-Betriebe

econcept (Daten: Referenzbetriebe der Zentralen Auswertung, Agroscope INH)

Abbildung 17: Beteiligung an ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen bei Gruppen mit unterschiedlichen Deckungsgrad der normativen Vollkosten

- Fazit: Eine hohe oder tiefe Beteiligung am GMF-Programm ist für die gebildeten Gruppen nach Kostendeckungsgraden kaum ein erfolgsbestimmendes Merkmal im Sinne des normativen Vollkostendeckungsgrades im Bereich Rindvieh/Futterbau. Dies, obwohl GMF-Betriebe im Vergleich zu nicht GMF-Betrieben überdurchschnittliche Kostendeckungsgrade aufweisen. Dieser eher überraschende Befund ist erklär-

bar durch die generell grosse Streuung der Deckungsgrade, auch innerhalb der GMF-Betriebe (vgl. Anhang A-6 zu den Streuungen).

### **Baumdichte pro ha Hauptfutterfläche (HFF):**

Im Mittel aller 1715 betrachteten Betriebe liegt die Baumdichte pro ha HFF bei 1.9 Bäumen. Zwischen den Gruppen nach Kostendeckungsgrad gibt es keine nennenswerten Unterschiede (Gruppenmittel zwischen 1.7 und 2.1 Bäumen). Dies relativiert die in Kapitel 2.4 festgestellten Zusammenhänge, wonach (deskriptiv, nicht kausal) Betriebe mit höherer Baumzahl auch eine höhere Vollkostendeckung ausweisen.

- Fazit: Eine hohe oder tiefe Baumdichte pro ha HFF ist kaum ein erfolgsbestimmendes Merkmal im Sinne des Vollkostendeckungsgrades im Bereich Rindvieh/Futterbau.

### **Fazit zur gemeinsamen Betrachtung verschiedener Leistungen**

- Auf der Ebene des Betriebszweiges Rindviehhaltung mit Futterbau zeigt sich zusammenfassend: Es gibt keine Hinweise, dass sich erfolgreiche oder nicht erfolgreiche Betriebe (gemessen im Deckungsgrad der Vollkosten) durch überdurchschnittliche oder unterdurchschnittliche gemeinwirtschaftliche Leistungen (gemessen an % Extensive Wiesen, Teilnahme GMF, Hochstamm-Baumdichte je ha HFF) auszeichnen.
- Es scheinen andere Leistungs- und Kostenparameter, unabhängig von der Erbringung ökologischer und landschaftspflegerischer Leistungen, für die Unterschiede der Kostendeckung massgeblich zu sein. Als relevanter Einflussfaktor zeichnet sich unter anderem die Betriebsgrösse in landwirtschaftlicher Nutzfläche, vor allem aber auch in der Form der Hauptfutterfläche ab. Gleichzeitig wird deutlich, dass die Fläche nur ein erfolgsbestimmendes Merkmal unter anderen sein kann, da die Abweichungen der mittleren Flächen zwischen den Gruppen nicht sehr ausgeprägt sind. Während in den Gruppen bis 105% Deckungsgrad eine höhere Rohleistung aus der Produktion pro ha HFF mit einem höheren Vollkosten-Deckungsgrad einhergeht, weist die Gruppe mit über 105% Deckungsgrad «nur» eine durchschnittliche Rohleistung, aber deutlich tiefere Strukturkosten je ha Hauptfutterfläche auf.

## **2.8 Vergleich der Vollkostendeckung und Arbeitsentschädigung**

Die durchgeführten Untersuchungen beruhen auf den Deckungsgraden der normativen Vollkosten, wobei für die nicht entlohnten Familienarbeitskräfte ein normativer Vergleichslohn ausserlandwirtschaftlicher Angestellter eingesetzt wird. Im Sinne einer Sensitivitätsanalyse stellt sich die Frage, inwiefern die hier entwickelte Vollkostenrechnung für den Betriebsbereich Rindviehhaltung/Futterbau im Vergleich zur klassischen Erfolgsrechnung auf gesamtbetrieblicher Ebene unterschiedliche bzw. analoge Schlüsse erlaubt. Diese ergänzende Betrachtungsweise wurde punktuell bereits bei einzelnen ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistungen eingenommen, hier wird die Untersuchung für die 1715 im vorangehenden Kapitel definierten Betriebe durchgeführt. Dazu wird für die

im vorangehenden Kapitel betrachteten Gruppen mit unterschiedlicher Kostendeckung die mittlere Vollkosten-Deckung inkl. Direktzahlungen und ergänzend der Arbeitsverdienst der nicht entlohnten Familienarbeitskräfte im Verhältnis zum ausserlandwirtschaftlichen Vergleichslohn dargestellt.

Wie die Tabelle 5 zeigt, bilden beide Kennzahlen im Grundsatz dasselbe Phänomen ab. Dies ist nicht überraschend, da in den Vollkosten die von den ausserlandwirtschaftlichen Vergleichslöhnen abgeleiteten, normativen Lohnansprüche für die Familienarbeitskräfte eingeschlossen sind. Die Unterschiede bei den Kennzahlen stammen einerseits von der isolierten Betrachtung des Bereichs Rindviehhaltung/Futterbau (Vollkosten) gegenüber der gesamtbetrieblichen Kennzahl (Arbeitsverdienst). Andererseits spielt der Nenner der Kennzahl eine Rolle, der bei den Vollkosten um einen Faktor 2.5 höher liegt als beim Vergleichslohn. Diese Unterschiede führen dazu, dass sich die Vollkosten-Deckungsgrade in einem engeren Bereich um die mittleren 92% bewegen (70% bis 117%) als die Arbeitsverdienste in Prozent des Vergleichslohnes, die bei einem Mittel von 71% zwischen 32% und 125% liegen.

	2014*	2014*; VOKO- De- ckung <=85%	2014*; VOKO- De- ckung >85%, <=95%	2014*; VOKO- De- ckung >95%, <=100%	2014*; VOKO- Deckung >100%, <=105%	2014*; VOKO- De- ckung >105%
	n=1715	n=617	n=342	n=149	n=137	n=470
	LN=23.8	LN=18.6	LN=25	LN=25.9	LN=27.6	LN=28
VOKOn- Kostendeckung Rindvieh/Futterbau mit DZ	92%	70%	89%	96%	101%	117%
Arbeitsverdienst je FJAE in % Ver- gleichslohn je FJAE	71%	32%	65%	83%	93%	125%

2014\* Referenzbetriebe im Eigentum der Bewirtschafter, ohne Spezialkultur-, Pferde/Schafe/Ziegen-, Veredlungsbetriebe mit mehr als 40% der Rohleistung aus der Rindviehhaltung

Tabelle 5: Vollkosten-Deckungsgrad im Vergleich zum Verhältnis Arbeitsverdienst und Vergleichslohn

Fazit: Die Berechnung der normativen Vollkosten-Deckungsgrade bringt einen zusätzlichen Einblick in die Kostenstruktur einzelner Betriebsbereiche, dessen Aussagekraft hängt jedoch stark von der Schlüssel-basierten Zuteilung der Kosten und der Betrachtung ausreichend spezialisierter Gruppen ab. Die Analyse der Rentabilitätskennzahlen aus der klassischen Erfolgsrechnung (gemäss Grundlagenbericht) kann im Grundsatz, bei sorgfältiger Gruppenbildung und Interpretation, dasselbe leisten. Der Vorteil der gesamtbetrieblichen Rentabilitätskennzahlen, mit oder ohne Berücksichtigung normativer Elemente, liegt dabei in der Vergleichbarkeit mit allen bereits vorliegenden Standardresultaten der Zentralen Auswertung inklusive längerer Zeitreihen.

## 2.9 Zusammenfassende Folgerungen

### Diskussion der Ergebnisse

Es gibt für die insgesamt analysierten, ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen keine Hinweise auf eine starke Abweichung beim Deckungsgrad der normativen Vollkosten aufgrund einer über- oder unterdurchschnittlichen Beteiligung. Über diesen grundsätzlichen Befund hinaus lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

- Erfolgsbestimmend, im positiven wie im negativen Sinne, sind andere Faktoren als die Beteiligung an den ausgewählten Programmen. Dazu zählen insbesondere die Betriebsgrösse, die Höhenlage und unterschiedliche Kombinationen von hohen bzw. tiefen Leistungen mit hohen bzw. tiefen Kosten.
- Da bei den Betrieben mit (hoher) Beteiligung nicht eindeutig über- oder unterdurchschnittliche Faktorentschädigungen beobachtet werden (jeweils im Vergleich zu Gesamtmittelwerten oder zu Betrieben ohne Beteiligung), kann auf der betrachteten Ebene (Rindviehhaltung/Futterbau bzw. Ackerbau ohne Spezialkulturen) weder eine eindeutige, starke Rentenbildung noch eine systematische, wirtschaftliche Benachteiligung festgestellt werden. Insofern sind aus einer Perspektive der nachhaltigen Politikgestaltung nicht grundsätzliche Probleme identifiziert worden. Würde eine Programmbeteiligung generell mit tieferen Faktorentschädigungen einhergehen, wäre mittelfristig die Leistungserbringung in Frage gestellt.
- Es gibt Hinweise, dass sich die gemeinwirtschaftlichen Leistungen der extensiven Wiesen und des GMF-Programmes teilweise konkurrenzieren. Durch die sehr hohe Teilnahme am GMF-Programm wäre vertieft zu prüfen, inwiefern eine GMF-induzierte Intensivierung der Grünlandbewirtschaftung zu Zielkonflikten mit den Biodiversitätszielen stehen könnte.
- Es gibt Hinweise auf Gruppen mit einer stark überdurchschnittlichen Arbeitsentschädigung, beispielsweise mit Mutterkuhhaltung und im Ackerbau. Diese Gruppen sind stärker an arbeitsexensiven Programmen interessiert. Daraus kann im Umkehrschluss die These abgeleitet werden, dass die Beteiligung an ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen teilweise tief ist, weil für die vorhandenen Arbeitskräfte die betriebsspezifischen Opportunitätskosten (reale, arbeitsmarktbedingte oder subjektive, präferenzabhängige) tiefer liegen als die normativen, ausserlandwirtschaftlichen Vergleichslöhne.

### Diskussion des methodischen Ansatzes

Aus methodischer Sicht erlaubt die vorgenommene Zuteilung der normativen Vollkosten auf die Betriebsbereiche eine im Vergleich zu bisherigen Analysen neue Sicht auf Kosten- und Leistungsbeziehungen. Die Interpretation der ermittelten Kostendeckungsgrade erweist sich jedoch als sehr anspruchsvoll, da sich Effekte der rechnerischen Kostenzuteilungen und der realen Kostenstruktur überlagern. Der Vergleich dieser Vollkostenana-

lyse mit der Analyse klassischer Rentabilitätsmerkmale auf gesamtbetrieblicher Ebene (wie dem Verhältnis von erzieltm Arbeitsverdienst und normativen Vergleichslohn) macht deutlich, dass letztere zwei entscheidende Vorteile aufweist: Erstens muss die Interpretation keinen Einfluss der schlüsselabhängigen Kostenzuteilung berücksichtigen und zweitens sind die Ergebnisse mit den klassischen Analyse der Buchhaltungsdaten wie dem Grundlagenbericht direkt vergleichbar.

### 3 Auswirkung unterschiedlicher Einflussfaktoren auf die kalkulatorischen Vollkosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen

Autoren: Robert Huber und Christian Flury

Die beiden zentralen Fragestellungen für den vorliegenden Teil sind a) welche Kosten durch die Einhaltung von Auflagen bei ökologischen und landschaftspflegerischen Massnahmen entstehen und b) welche Faktoren diese Erbringungskosten am stärksten beeinflussen. Im Modul II werden die Erbringungskosten aufgrund von Planungsdaten berechnet und der Einfluss verschiedener Faktoren auf die Höhe der Erbringungskosten mit Hilfe von Simulationsrechnungen quantifiziert.

Im ersten Teil des vorliegenden Kapitels werden die methodischen Grundlagen erläutert und die Datengrundlage präsentiert. Im zweiten Teil werden die Resultate für die ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen dargestellt. Im dritten und letzten Teil dieses Kapitels werden die Resultate mit Bezug auf die Forschungsfragen und die methodischen Grundlagen diskutiert.

#### 3.1 Methodische Grundlagen

##### 3.1.1 Definition der Erbringungskosten

Erbringungskosten (EK) werden als die Differenz des Gewinns oder Verlustes pro Einheit zwischen einer intensiven landwirtschaftlichen Referenzkultur (z.B. intensive Wiese) und einer ökologischen oder landschaftspflegerischen landwirtschaftlichen Aktivität (z.B. einer Biodiversitätsförderfläche) definiert. Zur Berechnung des Gewinns (oder Verlustes) pro Einheit werden sowohl die Leistungs- als auch die Kostenseite berücksichtigt (Formel 1).

$$EK = \left( p_{int} \times y_{int} - \sum_k^1 c_{int} \right) - \left( p_{ext} \times y_{ext} - \sum_k^1 c_{ext} \right)$$

Formel 1: Berechnung der Erbringungskosten im Modul II

Die Leistungsseite für beide Aktivitäten besteht aus der Multiplikation von Preis ( $p$ ) und Menge ( $y$ ). Die Vollkosten setzen sich zusammen aus den verschiedenen planerischen und kalkulatorischen Kostenarten ( $k$ ), d.h. aus fixen und variablen Maschinenkosten, den Direktkosten und den Arbeitskosten. Formel 1 zeigt die Berechnung der Erbringungskosten. Sie 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.

Grundlage für die Berechnung der Kostenarten sind vordefinierte Anbauverfahren gemäss Deckungsbeitragskatalog (DB-Kat). Für ökologische und landschaftspflegerische Leistungen, die nicht Bestandteil des DB-Kat sind, z.B. extensive Wiese der zweiten Qualitätsstufe, wird von ähnlichen Leistungen ausgegangen und eine entsprechende Korrektur der Kosten vorgenommen. Tabelle 6 gibt eine Übersicht zu den im Modul 2 berücksichtigten ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen und den dazugehörigen Referenzkulturen sowie den vordefinierten Verfahren. Aufgrund der Berechnung pro ha, muss auf die Berücksichtigung der Leistung Ressourcenschutz durch GMF verzichtet werden. Planerische Durchschnittskosten für GMF müssten mit Hilfe eines Betriebsmodells berechnet werden, was im Rahmen des vorliegenden Auftrags nicht möglich war.

Für die Berechnung der Erbringungskosten werden die Direktzahlungen, welche der Abgeltung der entsprechenden ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistungen entsprechen, nicht berücksichtigt. Die Differenz zwischen der Referenzaktivität und der ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistung soll Aufschluss darüber geben, wie hoch die Direktzahlungen aus einer normativen Perspektive sein sollten. Eine Berücksichtigung der entsprechenden Zahlung würde die eigentlichen Kostenunterschiede in der Erbringung überlagern.

Art der Leistung	Massnahme	Verfahren zur Erbringung der Leistung gemäss DB-Kat	Referenzkultur
Biodiversität	Extensive Wiese QI	Naturwiese ÖLN extensiv, Heuverkauf	Naturwiese ÖLN intensiv, Heuverkauf
	Extensive Wiese QII	Naturwiese ÖLN extensiv, Heuverkauf	Naturwiese ÖLN intensiv, Heuverkauf
	Buntbrache	Buntbrache 4-jährig auf Ackerland ÖLN	Winterweizen Top ÖLN IP-Suisse 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 Hochstammbäumen	Naturwiese ÖLN intensiv korrigiert mit 100 Hochstammbäumen	Naturwiese ÖLN intensiv korrigiert

Tabelle 6: Produktionsverfahren für Berechnung der Erbringungskosten im Modul II

Der Vorteil dieser Vorgehensweise ist, dass die Vergleichsgrössen – d.h. das ökologische oder landschaftspflegerische Verfahren und die Referenzkultur – klar definiert sind. Darüber hinaus kann die Höhe der Erbringungskosten eindeutig interpretiert werden. Sie entspricht dem Betrag, bei dessen Erhalt ein risikoneutraler und ökonomisch rationaler

Landwirt indifferent ist zwischen einer ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistung und einer intensiven Bewirtschaftung der Referenzkultur.

### 3.1.2 Berechnung der Vollkosten

Vollkosten werden als Selbstkosten je Produkteinheit definiert (Musshoff und Hirschauer 2010). Im Kontext des vorliegenden Auftrags werden die Vollkosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen in ha berechnet, da diese, mit Ausnahme der GMF, auf der Fläche erbracht werden. Als Grundlage dienen die planerischen Durchschnittskosten aus dem DB-Kat und dem Maschinenkostenkatalog TractoScope. Zusätzlich werden die kalkulatorischen Arbeitskosten in der Berechnung der Erbringungskosten berücksichtigt. Im Gegensatz zum Modul I, werden die einzelnen Kostenanteile aber nicht top-down den Produktionszweigen zugewiesen, sondern bottom-up auf der Stufe eines vordefinierten Verfahrens berechnet. 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. Ausserdem bieten die planerischen Daten den Vorteil, dass die Datengrundlage transparent und eindeutig ist. Abbildung 18 illustriert die Berechnung des Gewinns pro Einheit aus Leistungen und Vollkosten sowie die dazugehörige Datengrundlage anhand des Beispiels Extensive Wiese.

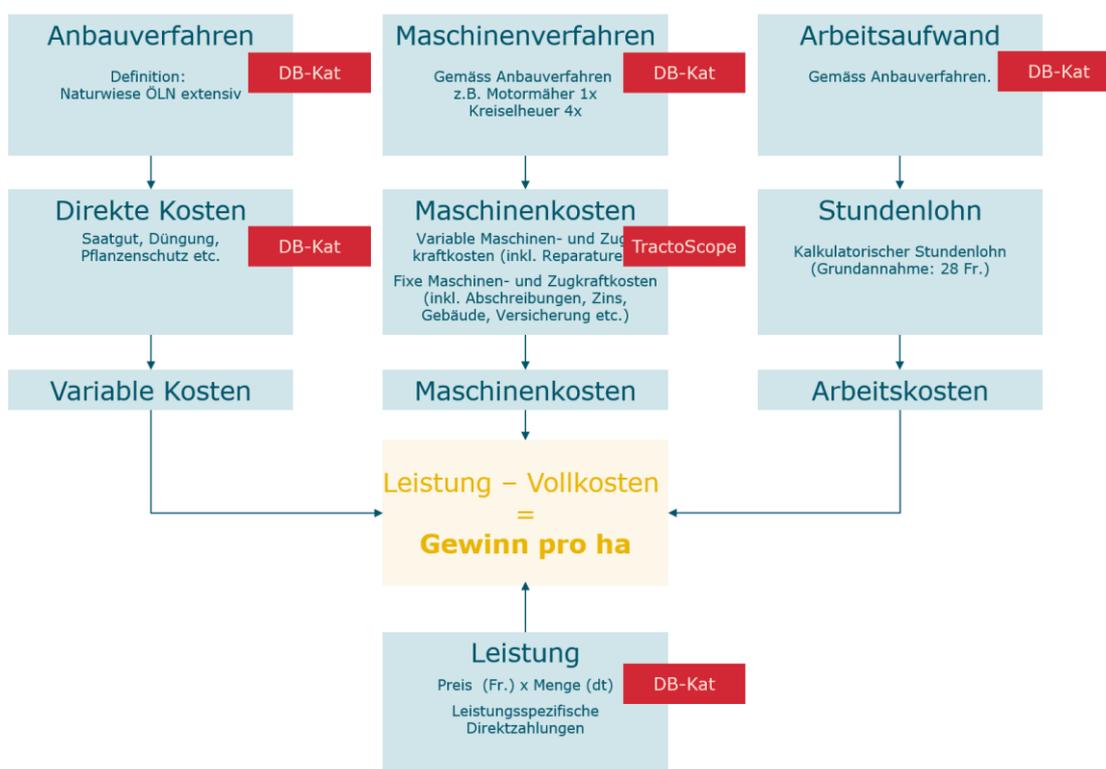


Abbildung 18: Berechnung des Gewinns bzw. Verlustes pro ha in den Verfahren als Grundlage für die Erbringungskosten

Aus dem DB-Kat wird ein passendes Verfahren gewählt (Naturwiese ÖLN extensiv). Dieses Verfahren ist in Bezug auf die Leistung, die variablen Kosten, den Arbeitsaufwand und das Maschinenverfahren definiert. Letzteres wird zur Berechnung der variablen und fixen Maschinenkosten verwendet. Als Datengrundlage dient dazu der Maschinenkostenkatalog TractoScope der Agroscope. Die im DB-Kat ausgewiesenen Maschinenkosten beziehen sich nur auf die variablen Maschinenkosten. Um die fixen Maschinenkosten wie beispielsweise die Abschreibungen, die Gebäudekosten oder die Versicherungskosten berücksichtigen zu können, müssen diese aus TractoScope den einzelnen Maschinen und Traktoren zugewiesen werden. Die Arbeitskosten werden aus dem Arbeitsbedarf des Verfahrens und einem normativen Lohnansatz von 28 Fr. hergeleitet. Aus der Differenz zwischen Leistungen und totalen Kosten ergibt sich der Gewinn (bzw. bei gewissen ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen der Verlust), welche dann als Grundlage der Berechnung von Erbringungskosten dienen.

Als Datengrundlage dienen der DB-Kat (Verfahren, Arbeitsbedarf, Deckungsbeiträge) und TractoScope (variable und fixe Maschinenkosten) aus dem Jahr 2015. Sämtliche Daten sind in den zum Bericht gehörigen Excel-Tabellen zusammengefasst. Die Definition der verwendeten Verfahren ist im Anhang A-7 zusammengefasst.

### 3.1.3 Einflussfaktoren auf Erbringungskosten

Eine zentrale Herausforderung in der Berechnung der Erbringungskosten ist, dass die Höhe der Kosten über eine Vielzahl von Faktoren resp. Annahmen variiert. Wird beispielsweise mit der Einführung einer Buntbrache in die Fruchtfolge das Betriebseinkommen gegenüber dem Referenzszenario reduziert, dann ist die Höhe dieses Rückgangs von den Preis- und Kostenannahmen der verdrängten Ackerkulturen abhängig. Während in einer statischen Vollkostenrechnung der Preis fixiert wird, kann dieser in Monte Carlo-Simulationen über eine Verteilungsfunktion, welche den Schwankungsbereich des jeweiligen Faktors widerspiegelt, variiert werden. Um zu evaluieren, welche Faktoren die verschiedenen Erbringungskosten am stärksten beeinflussen, wurde daher ein @Risk-Simulationsmodell konzipiert. Dabei werden deterministische Grössen in der Berechnung der Vollkosten bzw. der Erbringungskosten, z.B. der Preis für Heu, durch Verteilungsfunktionen ersetzt. Der erzielte Erlös aus dem Heuverkauf schwankt daher in einem bestimmten Bereich und beeinflusst die Höhe der Erbringungskosten. Diese Simulation hat zwei Vorteile:

- Die Resultate zu den Vollkosten suggerieren keine "Punktlandung". Auch wenn die Berechnung auf planerischen Durchschnittswerten basiert, können die Erbringungskosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Massnahmen in Abhängigkeit der relevanten Einflussfaktoren variieren. Die Simulation offenbart diese Heterogenität in den entsprechenden Resultaten.
- Werden verschiedene Parameter gleichzeitig variiert, wie dies in der Realität der Fall ist, lässt sich der Einfluss der verschiedenen Faktoren auf die Erbringungskosten mit dem verwendeten @Risk-Simulationstool quantifizieren und miteinander vergleichen.

Da die Berechnung der Vollkosten auf Planungsdaten basiert, können aber nicht alle theoretischen Einflussfaktoren in der Simulation berücksichtigt werden. Verschiedene Betriebstypen und unterschiedliche Zonen können nicht, oder nur bedingt analysiert werden. Tabelle 7 definiert die Annahmen für die ausgewählten Einflussfaktoren.

Einflussfaktor	Herkunft und Interpretation der Variabilität
Preis	Die Preise für landwirtschaftliche Produkte unterliegen einem zeitlichen Schwankungsbereich (z.B. zwischen einzelnen Jahren). Das Niveau der Preise bleibt in den Berechnungen konstant (keine Szenarien).
Menge	Die Höhe des Ertrags für die einzelnen Kulturen schwankt aufgrund unterschiedlicher Standortfaktoren und aufgrund der Witterungsverhältnisse zwischen den Jahren. Über verschiedene Ertragsniveaus können unterschiedliche Standorte angenähert werden. Es werden aber keine guten mit schlechten Standorten verglichen.
Auslastung der Maschinen	Die Auslastung der Maschinen hängt von der Betriebsgrösse und der Spezialisierung ab. Unterschiedlich hohe Auslastungen können daher unterschiedliche Betriebsgrössen annähern.
Anschaffungspreis der Maschinen	Der Anschaffungspreis schwankt zwischen den Betrieben, weil viele Maschinen als Occasionen gekauft werden und da das Marktumfeld (Franken, Rabatte etc.) einen grossen Einfluss hat. Tiefere Anschaffungspreise sind mit höheren Reparaturkosten korreliert.
Kalkulatorische Arbeitsentschädigung	Die Höhe der gewünschten Arbeitsentschädigung variiert stark in Abhängigkeit der Präferenzen und Strukturen der Betriebsleiter und Betriebsleiterinnen. Hohe kalkulatorische Stundenlöhne für ökologische und landschaftspflegerische Massnahmen können als betriebliche Präferenz für die Referenzkultur interpretiert werden.

Tabelle 7: Übersicht Einflussfaktoren auf Erbringungskosten

In @Risk wird der Einfluss dieser unterschiedlichen Faktoren mit Hilfe von Regressionsrechnungen bestimmt. Das heisst, die Erbringungskosten entsprechen der zu erklärenden Variable (abhängige Variable). Die Einflussfaktoren sind die unabhängigen Variablen, mit denen die Schwankung der Erbringungskosten erklärt werden. Ein Regressionswert von 0 gibt an, dass kein Zusammenhang zwischen den Einflussfaktoren und den Erbringungskosten besteht. Ein Regressionswert von 1 bedeutet, dass sich bei einer Änderung von einer Standardabweichung für die Eingabe (z.B. Ertrag) die Standardabweichung der Ausgabe (Erbringungskosten) ebenfalls um 1 ändert (ceteris paribus – d.h. wenn alle anderen Faktoren gleichbleiben).

Im gewählten Simulationsansatz hat die Art der Verteilung, welcher dem Einflussfaktor zugrunde gelegt wird, einen direkten Einfluss auf das Ergebnis. Für sämtliche Berechnungen im vorliegenden Bericht wurde eine  $\beta$ -Verteilung gewählt. Diese liegt innerhalb eines vorgegebenen Wertebereichs d.h. sie hat, im Gegensatz beispielsweise zu einer Normalverteilung, einen Minimal- und Maximalwert. Über zwei Parameter kann die Form der Verteilung (Schiefe und Wölbung) definiert werden.

Ursprünglich war geplant, die Herleitung dieser Parameter aus den ZA Daten abzuleiten, um eine empirische Grundlage für den Schwankungsbereich der Einflussfaktoren zu erhalten. Die Auswertung der ZA Daten zeigte jedoch, dass selbst innerhalb von homogenen Betriebsgruppen riesige Spannweite bestehen. So schwanken beispielsweise die Maschinenkosten für homogene Gruppen von Milchviehbetrieben zwischen 10'000 und 60'000 Fr (vgl. Anhang A-8). Dieser enorme Schwankungsbereich lässt sich nicht in die Berechnung der Erbringungskosten einfügen, weil der Vergleich zwischen einem Betrieb

mit hohen bzw. tiefen Betriebskosten nichts über die Erbringung von ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistungen dieser Betriebe aussagt. Für die Berechnung der Erbringungskosten auf Stufe Vollkosten ist weniger der Betriebstyp als vielmehr das Produktionsverfahren entscheidend. Mit anderen Worten: In der ZA werden Betriebe der gleichen Kategorie zugewiesen, die völlig unterschiedliche Mechanisierungsgrade oder Fütterungsregime haben. Eine Übertragung dieser Heterogenität der Produktionsverfahren auf die Ebene der Vollkosten hätte zur Folge, dass man unterschiedliche Verfahren einander gegenüberstellen würde und nicht unterschiedliche Erbringungskosten. Aus diesem Grund wurde auf eine Verlinkung der ZA Daten mit dem Simulationsmodell verzichtet.

Für die Wahl der Verteilungsfunktion für die verschiedenen Einflussfaktoren wurde aufgrund der fehlenden empirischen Basis auf die Standardeinstellung von @Risk zurückgegriffen. Für sämtliche Faktoren wurde auf Basis des Mittelwerts aus dem DB-Kat eine  $\beta$ -Verteilung eingefügt, welche jeweils die gleichen Formparameter aufwies. Das heisst, die entsprechenden Verteilungsfunktionen haben die gleiche Schiefe und Wölbung. Anschliessend wurde die Standardverteilung für die verschiedenen Faktoren variiert und Sensitivitätsberechnungen durchgeführt. Der Bereich der Variation wurde in Expertengesprächen<sup>13</sup> validiert. Die Sensitivitätsberechnung basierten auf drei Anpassungen der Verteilungsfunktion: i) eine Änderung des Mittelwerts, ii) eine Anpassung der Standardabweichung d.h. des Schwankungsbereichs eines Faktors und iii) die Veränderung der Verteilungsschiefe. Zur Illustration sind diese drei Anpassungen in Abbildung 19 dargestellt.

Die erste Zeile (A) zeigt die Anpassung des Mittelwerts am Beispiel des Ertrags von intensiv genutzten Naturwiesen. Die Anpassung führt dazu, dass der Mittelwert von 112 (linke Spalte) auf 82 dt pro ha (rechte Spalte) sinkt. Die Schwankung um diesen Mittelwert bleibt jedoch gleich. Konkret bedeutet diese Anpassung, dass es zu einer Änderung des Niveaus der Erbringungskosten kommt, der Einfluss des Faktors zur Erklärung der Variation der Erbringungskosten bleibt jedoch gleich. Am Beispiel des Ertrags von intensiven Naturwiesen lässt sich dieser Effekt gut illustrieren. Die in der Abbildung gezeigte Anpassung repräsentiert eine Verschiebung des Orts der Leistungserbringung von qualitativ guten Böden auf Standorte mit tieferem Produktionspotenzial. Die Erbringungskosten verändern sich dadurch. Der Einfluss des Schwankungsbereichs des Ertrags auf die Erbringungskosten bleibt jedoch gleich. Es werden folglich nur die Schwankung auf homogenen Standorten berücksichtigt und nicht die Schwankung zwischen guten und marginalen Standorten. Darüber hinaus werden im Modell die Erträge der ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen mit denjenigen der Referenzkultur in Bezug gesetzt. In der Berechnung kann die Höhe des Ertrags zwar schwanken; wenn der Ertrag in der ökologischen Nutzung jedoch tief ist, dann ist auch derjenige auf der Referenzkultur tief.

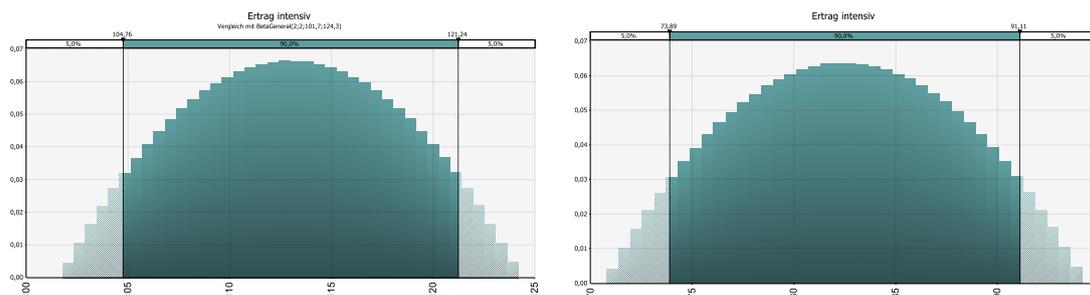
Neben dem Mittelwert kann mit Hilfe der Formparameter auch die Breite der Verteilung angepasst werden. Dies ist in der zweiten Zeile (B) der Abbildung anhand der Arbeitsent-

---

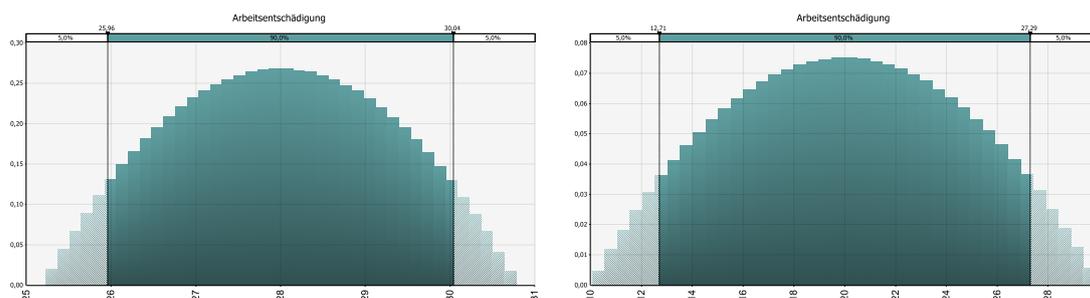
<sup>13</sup> Experte Vollkostenrechnung: Christian Gazzarin, Agroscope; Experte Erträge und Preise für Heu: Andreas Lüscher Agroscope

schädigung illustriert. In der Ausgangssituation (linke Spalte) wird für die Arbeitsentschädigung ein Mittelwert von 28. Fr. angenommen. In der Sensitivitätsanalyse (rechte Spalte) wird nun nicht nur der Mittelwert angepasst (auf 20 Fr.), sondern auch die Spannweite der Arbeitsentschädigung ausgedehnt. Anstelle einer Variation von 4 Fr. (zwischen 26 und 30 Fr.) in der Ausgangssituation, wird in der Sensitivitätsberechnung die Spannweite auf 14 Fr. (zwischen 13 und 27 Fr.) erhöht.

#### A: Veränderung des Mittelwerts (Ertrag auf intensiver Naturwiese)



#### B: Ausdehnung des Schwankungsbereichs (Arbeitsverdienst)



#### C: Veränderung der Verteilungsschiefe (Auslastung von Maschinen)

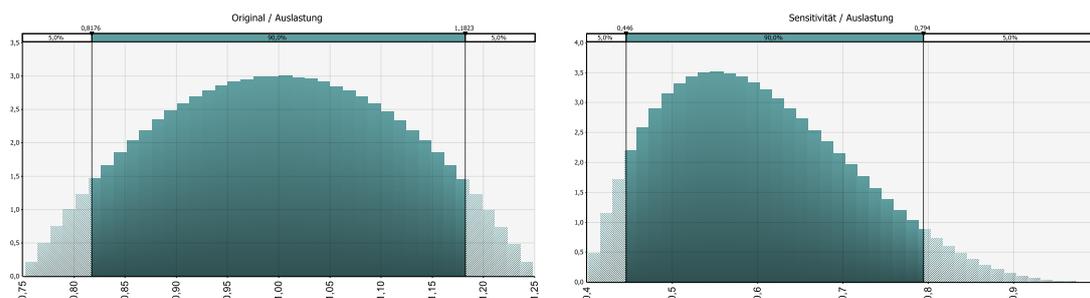


Abbildung 19: Illustration der möglichen Veränderungen von Einflussfaktoren auf die Erbringungskosten

Durch die breitere Verteilung sinkt die Wahrscheinlichkeit, dass ein einzelner Wert in der Simulation berücksichtigt wird. Deshalb sind die Werte auf der y-Achse tiefer als in der Ausgangssituation. Mit einer Vergrößerung der Spannweite wird damit nicht nur die Höhe der Erbringungskosten, sondern auch der Einfluss des Faktors Arbeitsentschädigung auf die Schwankung der Erbringungskosten verändert. Mit einer höheren Spannweite wird somit eine grössere Heterogenität des Anspruchs an Arbeitsentschädigung simuliert.

Neben dem Mittelwert und der Spannweite kann auch die Schiefe der Verteilung angepasst werden. Die dritte Zeile (C) illustriert diesen Effekt anhand der Auslastung von Maschinen. Im Gegensatz zur Ausgangssituation (linke Spalte) wird die Auslastung der Ma-

schinen in der Sensitivitätsanalyse (rechte Spalte) so variiert, dass eine höhere Anzahl der Betriebe eine tiefe Maschinenauslastung aufweist. Dadurch entsteht eine rechtsschiefe Verteilung. Es wird also angenommen, dass es mehr Betriebe gibt, die ihre Maschinen nur zu einem tieferen Prozentsatz auslasten können als solche, die einen hohen Auslastungsgrad aufweisen.

Für jede der ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen werden die Einflussfaktoren in einer Sensitivitätsanalyse in fünf Varianten systematisch verändert:

- **Basis:** alle Einflussfaktoren basieren auf einer Beta-Verteilung (wie Normalverteilung aber mit Minimal- und Maximalwerten). Schiefe und Wölbung der Verteilung sind identisch und nicht korrigiert. Ausnahme: Der mittlere Anschaffungspreis für Maschinen ist linksschief (hohe Preise sind wahrscheinlicher als tiefe). Die Erträge und Preise für die intensiven und extensiven Aktivitäten sind korreliert (1:1).
- **Tiefer Ertrag:** Die mittleren Naturwiesenerträge aus dem DB-Katalog von 113 dt (intensiv) und 30 dt (extensiv) werden auf 80 dt bzw. 25 dt korrigiert. Die Verteilungen (Schiefe, Wölbung, Abweichung von Minimal- und Maximalwerten) sind identisch. Analog werden auch die Erträge von Sonnenblumen (28 -> 18 dt), von Weizen (54 -> 44 dt) und der Rohertrag von Hochstammobstbäumen (26 -> 16 Fr.) angepasst.
- **Höhere Arbeitsentschädigung für gemeinwirtschaftliche Leistungen:** Der normative Lohnansatz von 28 Fr. wird für die Erbringung von ökologischen und landschaftspflegerischen Massnahmen verdoppelt (Mittelwert 56 Fr.). Keine Korrelation zwischen Entschädigung für extensive und intensive Aktivitäten.
- **Heterogenere Arbeitsentschädigung:** Die Minimal- und Maximalwerte der normativen Arbeitsentschädigung (für sämtliche Aktivitäten) sind auf den Bereich 10-30 Fr. fixiert. Keine Änderung der Schiefe oder Wölbung.
- **Tiefe Auslastung:** Die Verteilung der Fixkosten auf Arbeitseinheit (z.B. ha oder h) nimmt ab. Anstelle von Mittelwert 1 (=100%) neuer Mittelwert von 0.8 (80%) mit einer rechtsschiefen Verteilung (d.h. eine tiefere Auslastung pro ha oder ha ist wahrscheinlicher).

Die systematische Analyse der aus diesen Veränderungen resultierenden Ergebnisse ermöglicht eine Beurteilung der Grösse des Einflusses der ausgewählten Faktoren über eine Vielzahl von Annahmen, ohne dass die effektive Verteilung tatsächlich bekannt sein muss (eine Darstellung sämtlicher Eingabedaten siehe Anhang A-9).

### 3.2 Resultate der planerischen Vollkostenrechnung

Die Ergebnisse unterscheiden sich in die Unterkategorien Biodiversität (Biodiversitätsförderflächen I & 2 sowie Buntbrache) und landschaftspflegerische Massnahmen (farbige Hauptkulturen und Hochstammobstbäume).

### 3.2.1 Biodiversität

#### Extensive Wiese QI

Abbildung 20 zeigt die Erbringungskosten und die Ausprägung der Einflussfaktoren für die extensive Wiese QI. Im Durchschnitt belaufen sich die Erbringungskosten, das heisst der Unterschied zwischen dem Heuverkauf von einer intensiven und einer extensiven Naturwiese ohne Berücksichtigung von Direktzahlungen, auf 1'358 Fr. Diese Kosten können mit den Direktzahlungen für extensive Wiesen QI verglichen werden. Dabei muss beachtet werden, dass auf den extensiven Wiesen nur die Hälfte des Versorgungssicherheitsbeitrags ausbezahlt wird. Der effektive Unterschied in der Höhe der Direktzahlungen zwischen einer intensiven und extensiven Wiese im Talgebiet liegt daher nicht bei 1'350 Fr., dem eigentlichen Beitrag, sondern lediglich bei 900 Fr., da dem Betrieb Versorgungssicherheitsbeiträge in der Höhe von 450 Fr. verloren gehen. Der Mittelwert der Erbringungskosten liegt damit über den effektiven Direktzahlung von 1'350 Fr. und 90% der Simulationsergebnisse liegen zwischen 1000 und 1700 Fr. Das Minimum der Erbringungskosten liegt auf einer Höhe von 756 Fr., das Maximum bei 2058 Fr.

In der Berechnung der Erbringungskosten weist die extensive Wiese im Durchschnitt zwar nur rund die Hälfte der totalen Kosten auf, der Erlösunterschied von mehr als 2000 Fr. kompensiert diese Differenz jedoch (siehe A-10). Die Wichtigkeit des Erlöses geht auch aus der Analyse der Einflussfaktoren hervor. Der wichtigste Faktor ist der Preis für das verkaufte Heu auf der intensiven Fläche. Die Schwankung dieses Faktors erklärt drei Viertel des Varianzbereichs der Erbringungskosten (*ceteris paribus*).

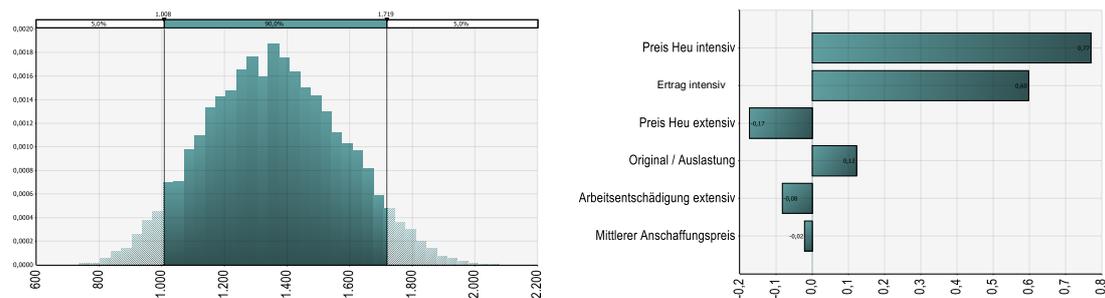


Abbildung 20: Erbringungskosten und deren Einflussfaktoren für extensive Wiese QI

Einen ähnlich hohen Einfluss haben die Erträge. Der Schwankungsbereich korreliert mit einem Faktor von 0.58 mit den Erbringungskosten. In der Abbildung ist lediglich der extensive Ertrag aufgeführt. Dies lässt auf die Annahme zurückführen, dass die Erträge 1:1 korrelieren. Die Erträge auf den intensiven und extensiven Wiesen verschmelzen dadurch zu einem einzelnen Einflussfaktor. Das Vorzeichen für den Regressionskoeffizienten von Preis und Erträgen ist positiv. Das heisst, die Erbringungskosten steigen mit einer Zunahme dieser Faktoren.

Im Gegensatz dazu nehmen die Erbringungskosten ab, wenn der Preis für das extensive Futter ansteigt, die Arbeitsentschädigung zunimmt oder der Anschaffungspreis der Ma-

schinen höher ist. Für diese Faktoren ist der Regressionskoeffizient jeweils negativ. Der Einfluss auf die Variabilität der Erbringungskosten ist jedoch deutlich tiefer als die Erlösseite der intensiven Referenzkultur und liegt zwischen 0.17 für den Preis von extensivem Heu, 0.08 für die Arbeitsentschädigung und 0.02 für den Anschaffungspreis von Maschinen. Mit steigender Auslastung dieser Maschinen nehmen die Erbringungskosten wiederum zu, weil die Kosten für die intensive Referenzkultur stärker sinken als diejenigen der ökologischen Leistung. Die Veränderung der Auslastung beeinflusst die Erbringungskosten mit einem Faktor von 0.12.

Die Stärke des Einflusses in Abbildung 20 beruht auf der Annahme, dass für sämtliche Faktoren die gleiche Verteilungsfunktion gilt. In Tabelle 8 wird diese Annahme gelockert und der Einfluss der Faktoren gemäss den Varianten aus Kapitel 3.1.3 erneut berechnet. Sinkt das Ertragsniveau, weil der Produktionsstandort weniger produktiv ist (z.B. in der Bergzone 1), sinken die Erbringungskosten auf 631 Fr. Unter der Annahme, dass diese Ertragsreduktion den realen Verhältnissen entspricht, liegt auch dieser Wert sehr nahe bei der realen Direktzahlung von 630 Fr. für die Bergzone 1. Die Einflussfaktoren bleiben im Vergleich zur Basisvariante aber ähnlich. Eine Verschiebung des Mittelwertes ohne Anpassung der Verteilungsfunktion verschiebt lediglich die Höhe, verändert jedoch die Stärke des Einflusses der Faktoren auf den Schwankungsbereich der Erbringungskosten nicht wesentlich.

Einflussfaktor	Basis	Tiefer Ertrag	Höhere Arbeitsentschädigung Ökoleistungen	Heterogenere Arbeitsentschädigung	Tiefe Auslastung
Mittelwert Fr.	1358	631	2053	1678	1195
Standardabweichung Fr.	217	187	230	282	226
Minimaler Wert Fr.	756	80	1299	805	451
Maximaler Wert Fr.	2058	1243	2870	2600	2011
Preis Heu intensiv	0.77	0.73	0.73	0.59	0.74
Ertrag	0.6	0.65	0.56	0.46	0.57
Preis Heu extensiv	-0.17	-0.13	-0.16	-0.13	-0.17
Auslastung	0.12	0.14	0.11	0.09	0.3
Arbeitsentschädigung	-0.08	-0.1	-0.22	-0.64	-0.08
Mittlerer Anschaffungspreis	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02

Tabelle 8: Sensitivitätsanalyse für Erbringungskosten extensive Wiese QI

Unter der Annahme, dass der Betriebsleiter bzw. die Betriebsleiterin eine intensive landwirtschaftliche Produktionsaktivität gegenüber einer extensiveren Nutzung vorzieht, steigt sein Anspruch an die Arbeitsentschädigung für die ökologische Leistung. In der Variante "Höhere Entschädigung Ökoleistungen" wird dies simuliert, indem die Arbeitsentschädigung auf 56 Fr. verdoppelt wird. Für die extensive Wiese QI steigen dadurch die Erbringungskosten auf 2053 Fr. Trotz dieses Anstiegs bleibt der Einfluss der Arbeitsentschädigung auf die Variabilität der Erbringungskosten relativ gering (Faktor 0.22). Der Grund dafür ist, dass der Unterschied in den Arbeitskosten zwischen der ökologischen Leistung

und der Referenzkultur in der Basis (401 Fr.) deutlich kleiner ist als der Unterschied auf der Erlösseite (2889 Fr.).

In der Variante "heterogenere Entschädigung" wird die Spannweite der simulierten Arbeitsentschädigung für beide Produktionsverfahren von 4 auf 14 Fr. erhöht. Damit erhöhen sich nicht nur die durchschnittlichen Erbringungskosten auf 1678, sondern der Einfluss des normativen Lohnansatzes nimmt ebenfalls von -0.08 auf -0.64 zu. In dieser Variante haben die Arbeitskosten damit einen grösseren Einfluss als die in der Basis wichtigsten Faktoren Preis und Ertrag.

In der letzten Variante schliesslich wird der Einfluss einer tieferen Auslastung der Maschinen simuliert, wodurch die Maschinenkosten im Schnitt ansteigen. In diesem Fall sinken die durchschnittlichen Erbringungskosten, weil die Maschinenkosten in der Referenzkultur höher sind als für die ökologische Leistung. Der Unterschied ist jedoch nicht gross, weil die Differenz der Maschinenkosten zwischen dem intensiven und extensiven Verfahren bei 916 Fr. liegt. Dies ist zwar höher als die Differenz in den Arbeitskosten, aber immer noch deutlich tiefer als der Unterschied auf der Erlösseite. Der Einfluss des Faktors Auslastung erhöht sich dadurch von 0.12 in der Basis auf 0.3 in dieser Variante.

### Extensive Wiese QII

Abbildung 21 zeigt die Verteilung und die Stärke der Einflussfaktoren auf die Erbringungskosten der extensiven Wiese QII. Dazu wird angenommen, dass Ertrag und Preis für das Heu von einer extensiven Wiese mit höherer Qualität im Vergleich zu einer extensiven Wiese QI tiefer und die (administrativen) Zusatzarbeiten leicht höher sind (Parametrisierung der Annahmen im A-10). Die durchschnittlichen Erbringungskosten steigen dadurch auf 1825 Fr. Die Differenz zur extensiven Wiese QI beträgt damit 467 Fr. Die zusätzlichen effektiven Direktzahlungen im Vergleich zu QI dagegen belaufen sich auf 1650 Fr. und sind damit deutlich höher als die planerischen Erbringungskosten.

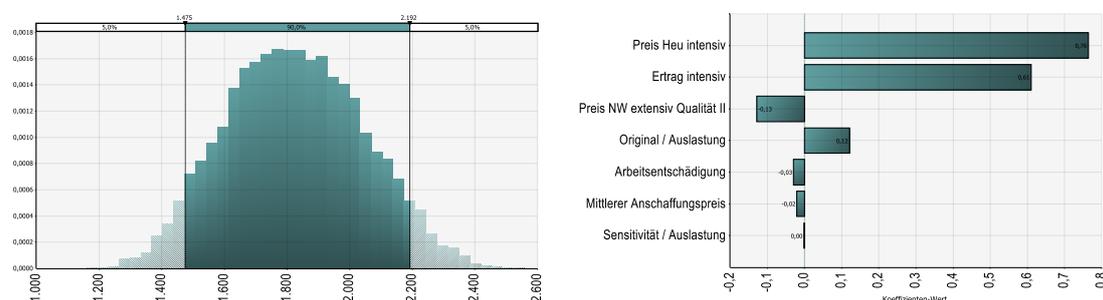


Abbildung 21: Erbringungskosten und deren Einflussfaktoren für extensive Wiese QII

Die Sensitivität der Erbringungskosten ist aufgrund der wenig geänderten Annahmen gegenüber der extensiven Wiese QI grundsätzlich analog. Sowohl die Höhe der Kosten

als auch der Einfluss der verschiedenen Faktoren in den unterschiedlichen Varianten verändert sich nicht wesentlich (Tabelle 9).

Einflussfaktor	Basis	Tiefer Ertrag	Höhere Arbeitsentschädigung Ökoleistungen	Heterogenere Arbeitsentschädigung	Tiefe Auslastung
Mittelwert Fr.	<b>1825</b>	<b>883</b>	<b>2763</b>	<b>2146</b>	<b>1662</b>
Standardabweichung Fr.	217	185	237	285	226
Minimaler Wert Fr.	1220	370	2058	1262	960
Maximaler Wert Fr.	2550	1550	3555	3071	2384
Preis Heu intensiv	<b>0.77</b>	0.74	0.7	0.59	0.74
Ertrag	0.62	<b>0.66</b>	0.56	0.47	0.59
Preis Heu extensiv	-0.13	-0.13	-0.12	-0.1	-0.12
Auslastung	0.12	0.14	0.11	0.09	<b>0.3</b>
Arbeitsentschädigung	-0.03	-0.04	<b>-0.21</b>	<b>-0.63</b>	-0.03
Mittlerer Anschaffungspreis	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02	-0.02

Tabelle 9: Sensitivitätsanalyse für Erbringungskosten extensive Wiese QII

Die Differenz zwischen den Erbringungskosten und der Höhe der heutigen Direktzahlung lässt sich aufgrund der Variantenrechnung am ehesten damit erklären, dass die Landwirte starke Präferenzen für die landwirtschaftliche Produktion aufweisen bzw. dass die Pflege einer extensiven Wiese QII mit hohen (nicht sichtbaren) Kosten verbunden ist. In der Variante "Höhere Entschädigung Ökoleistungen" erhöhen sich die Erbringungskosten auf 2763 Fr. und damit in die Nähe der tatsächlichen Direktzahlungen. Es ist ausserdem davon auszugehen, dass es für die Erreichung der botanischen Voraussetzungen für QII Beiträge eine gewisse Zeit der Umstellung braucht. Damit sind ebenfalls Kosten verbunden, die in den Berechnungen nicht berücksichtigt wurden.

### Buntbrache

Für die Berechnung der Erbringungskosten der Buntbrache wurde das Verfahren Weizen ÖLN intensiv als Referenzkultur gewählt. Der Grund dafür ist einerseits, dass Weizen eine der wichtigsten Ackerkulturen in der Schweiz ist. Andererseits weisen verschiedene Ackerkulturverfahren auf der Stufe Vollkosten, d.h. inklusive der normativen Bewertung der Arbeitskosten, eine tiefere Differenz zwischen Erlös und Kosten auf als die Buntbrache. Dieser Umstand ist in der Tabelle 10 für das Verfahren Kartoffeln Grosshandel ÖLN intensiv illustriert. Aufgrund der hohen Arbeitskosten ist die Differenz zwischen dem Erlös und den Kosten für die Kartoffeln stärker negativ als die totalen kalkulatorischen Kosten der Buntbrache. In diesem Fall entstehen negative Erbringungskosten, weil es sich für den Landwirt auch ohne Direktzahlung lohnen würde, von Kartoffeln auf Buntbrache umzusteigen. Er hätte in diesem Fall tiefere planerische Vollkosten.

Aus der Tabelle wird ebenfalls ersichtlich, dass die Wahl der Referenzkultur einen wesentlichen Einfluss auf die Erbringungskosten hat. Während Körnermais und Raps etwas tiefere durchschnittliche Erbringungskosten als Weizen aufweisen, hat Silomais getrock-

net wesentlich tiefere Kosten, weil er gemäss DB-Kat hohe Direktkosten für die Trocknung aufweist.

Erbringungskosten Buntbrache in Fr.	Buntbrache	Weizen ÖLN	Kartoffeln ÖLN	Körnermais ÖLN	Raps ÖLN	Silomais
Totale Maschinenkosten pro ha	447	1.402	3.745	1.332	1.206	2.280
Saatgut / Pflanzgut total	339	222	2.797	279	83	278
Düngung total	0	257	263	179	308	275
Pflanzenschutz total	23	78	462	231	277	231
Übrige direkte Kosten total	0	332	699	873	457	5.045
Arbeitskosten	1.022	1.126	7.515	1.018	1.135	1.813
<b>Totale kalkulatorische Kosten</b>	<b>1.832</b>	<b>3.417</b>	<b>15.481</b>	<b>3.913</b>	<b>3.466</b>	<b>9.922</b>
Erlös pro ha		3.328	12.549	3.541	3.067	8.200
Kulturlandsch. / Versorgungs.- / Einzelk.		1.300	1.300	1.300	1.300	1.300
Biolandbau Beitrag übr. Flächen	3.800					
<b>Total Leistungen</b>	<b>3.800</b>	<b>4.628</b>	<b>13.849</b>	<b>4.841</b>	<b>4.367</b>	<b>9.500</b>
Leistungen - Kosten	1.968	1.211	-1.632	928	901	-422
Leistungen - Kosten (ohne Arbeitskosten)	2.991	2.338	5.883	1.947	2.036	1.391
Erlös - Kosten	-1.832	-89	-2.932	-372	-399	-1.722
<b>Erbringungskosten ohne Direktzahlungen</b>		<b>1.743</b>	<b>-1.101</b>	<b>1.460</b>	<b>1.433</b>	<b>110</b>
Erbringungskosten mit Direktzahlungen		-757	-3.601	-1.040	-1.067	-2.390

Tabelle 10: Durchschnittliche Erbringungskosten der Buntbrache bei unterschiedlichen Referenzkulturen

Abbildung 22 zeigt die Erbringungskosten und deren Einflussfaktoren für die Buntbrache. Im Durchschnitt belaufen sich die Kosten auf 1'754 Fr.; 90% der Erbringungskosten liegen zwischen 1450 und 2080 Fr. Um diese Erbringungskosten mit den Direktzahlungen für Buntbrachen vergleichen zu können, muss, analog zu den extensiven Wiesen, der Versorgungssicherheitsbeitrag in Abzug gebracht werden. Die effektiven Direktzahlungen für Buntbrache belaufen sich damit auf 2'500 Fr. und liegen damit deutlich höher als die planerischen Erbringungskosten.

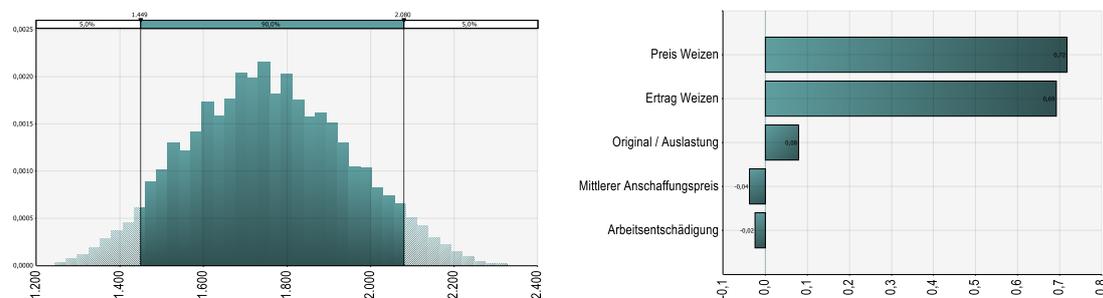


Abbildung 22: Erbringungskosten und deren Einflussfaktoren für Buntbrache

Analog zu den Resultaten der extensiven Wiesen QII, können nicht sichtbare Kosten wie beispielsweise die Präferenz für landwirtschaftliche Produktion anstelle der ökologischen

Leistung erklären, weshalb trotz dieses ökonomischen Vorteils der Buntbrachen, nicht mehr dieser ökologischen Leistungen angeboten werden. In der Variante mit hohen Lohnansprüchen für die ökologische Leistung steigen die Erbringungskosten auf 2740 Fr. Die Tatsache, dass mit einer Buntbrache – im Gegensatz zur extensiven Wiese – aber überhaupt kein landwirtschaftliches Produkt anfällt, dürfte aber die Bedeutung dieser nicht beobachtbaren Kosten noch zusätzlich erhöhen.

Einflussfaktor	Basis	Tiefer Ertrag	Höhere Arbeitsentschädigung Ökoleistungen	Heterogenere Arbeitsentschädigung	Tiefe Auslastung
Mittelwert Fr.	<b>1754</b>	<b>1191</b>	<b>2740</b>	<b>2076</b>	<b>1662</b>
Standardabweichung Fr.	190	176	212	265	189
Minimaler Wert Fr.	1200	704	2066	1172	1096
Maximaler Wert Fr.	2330	1719	3507	2983	2232
Preis Weizen	<b>0.71</b>	<b>0.77</b>	0.64	0.51	0.72
Ertrag Weizen	0.69	0.63	0.62	0.49	0.69
Auslastung	0.08	0.08	0.07	0.06	<b>0.2</b>
Arbeitsentschädigung	-0.02	-0.03	<b>-0.24</b>	<b>-0.68</b>	-0.03
Mittlerer Anschaffungspreis	-0.04	-0.04	-0.03	-0.03	-0.04

Tabelle 11: Sensitivitätsanalyse für Erbringungskosten Buntbrache

Die Analyse der einzelnen Faktoren zeigt, dass in der Basis Variante die Leistungsseite – d.h. der Preis und Ertrag von Weizen – den stärksten Einfluss auf die Spannweite der Erbringungskosten hat. Die Faktoren Auslastung, Arbeitsentschädigung und Anschaffungspreis spielen eine untergeordnete Rolle. Dies wird aus der Struktur der Berechnung nachvollziehbar (siehe Tabelle 10). Zwischen Buntbrache und Weizenanbau besteht in Bezug auf die Arbeitskosten eine Differenz von ungefähr 100 Fr. und für die Maschinenkosten eine Differenz von knapp 1000 Fr. Hingegen liegt der Erlös des Weizenanbaus auf einer Höhe von 3'328 Fr., während die Buntbrache keinen Erlös generiert. Die Wichtigkeit der Arbeitsentschädigung im Vergleich zur Leistungsseite nimmt erst in der Variante mit einer heterogeneren Entschädigung zu. In diesem Fall übersteigt der Regressionskoeffizient für die Arbeitsentschädigung (-0.68) denjenigen des Preises (0.51) und des Ertrags (0.4) von Weizen. Der Einfluss der Auslastung der Maschinen hingegen bleibt auch in der Variante mit tiefen Werten klein (0.2).

### 3.2.2 Landschaftspflegerische Leistungen

Neben den ökologischen Leistungen mit einem Fokus auf Biodiversität wurden mit Hilfe des Simulationsmodells auch die Erbringungskosten von landschaftspflegerischen Leistungen untersucht.

#### Farbige Hauptkulturen

Abbildung 23 zeigt die Erbringungskosten und deren Einflussfaktoren in der Basis Variante für die Einführung einer farbigen Hauptkultur in die Fruchtfolge. Für die landschafts-

pflegerische Leistung diente das Verfahren Sonnenblumen ÖLN. Als Referenzkultur wurde wiederum Weizen ausgewählt. Für die farbigen Hauptkulturen ist die Problematik, dass die landschaftspflegerische Leistung auch ohne Direktzahlung einen tieferen Verlust aufweist als die Referenzkultur, noch stärker ausgeprägt als bei der Buntbrache. Da der Anbau von Sonnenblumen aus wirtschaftlicher Perspektive grundsätzlich ähnliche Deckungsbeiträge wie Raps oder Körnermais erzielt, entstehen in vielen Fällen gar keine Erbringungskosten (siehe A-10). Die durchschnittlichen Erbringungskosten für die landschaftspflegerische Leistung farbige Hauptkulturen beläuft sich auf einen Betrag von 240 Fr. Der Landschaftsqualitätsbeitrag beträgt maximal 360 Fr. Die Differenz zwischen planerischen Erbringungskosten und Direktzahlungen ist – im Vergleich zur Buntbrache und den extensiven Wiesen QII – klein.

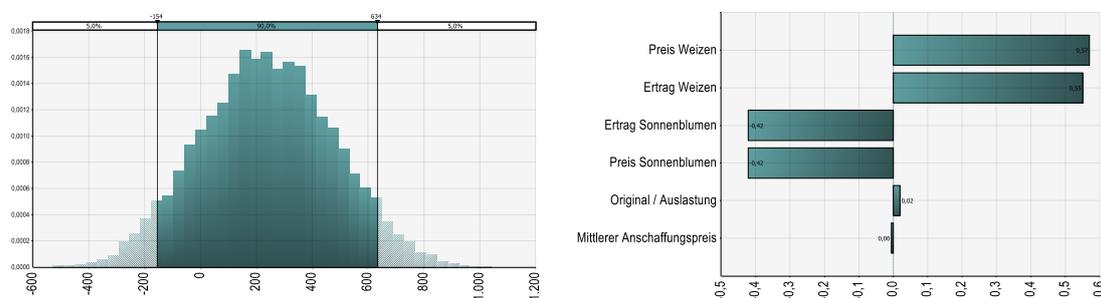


Abbildung 23: Erbringungskosten und deren Einflussfaktoren für farbige Hauptkulturen

Bezüglich der Einflussfaktoren ergibt sich ein ähnliches Muster wie bei den anderen ökologischen Leistungen. Die Erlösseite mit den Preisen und Erträgen der verschiedenen Kulturen spielt eine grössere Rolle in der Spannbreite der Erbringungskosten als die Faktoren auf der Kostenseite wie Auslastung oder Anschaffungspreis. Zwischen Arbeitskosten und Erbringungskosten besteht überhaupt kein Zusammenhang mehr, weil die landschaftspflegerische Leistung und die Referenzkultur in etwa den gleichen Arbeitszeitbedarf aufweisen.

In der Variantenrechnung mit tieferen Erträgen steigen die Erbringungskosten für farbige Hauptkulturen an. Dies im Gegensatz zu den ökologischen Leistungen mit einem Bezug zur Biodiversität, deren Erbringungskosten mit tieferen Erträgen jeweils sinken. Der Grund dafür ist die unterschiedliche Differenz im Ertragsniveau. In den Berechnungen wurde die Annahme getroffen, dass die Erträge an einem schlechteren Standort für beide Produktionsverfahren gleichermassen zurückgehen (-10 dt). Wie aus Formel 1 hervorgeht, ist für die Erbringungskosten die Differenz im Erlös zwischen der Leistung und der Referenzkultur ausschlaggebend.

Einflussfaktor	Basis	Tiefer Ertrag	Höhere Arbeitsentschädigung Ökoleistungen	Heterogenere Arbeitsentschädigung	Tiefe Auslastung
Mittelwert Fr.	240	477	1326	562	212
Standardabweichung Fr.	171	133	202	253	171
Minimaler Wert Fr.	-244	87	702	-289	-290
Maximaler Wert Fr.	835	875	1968	1427	771
Preis Weizen	0.79	0.83	0.67	0.54	0.79
Preis Sonnenblumen	-0.58	-0.48	-0.5	-0.4	-0.58
Ertrag	0.18	0.26	0.15	0.12	0.18
Auslastung	0.03	0.03	0.02	0.02	0.07
Arbeitsentschädigung	0	0	0.45	-0.71	0
Mittlerer Anschaffungspreis	-0.01	-0.01	-0.01	0	-0.01

Tabelle 12: Sensitivitätsanalyse für Erbringungskosten farbige Hauptkulturen

Für die ökologischen Leistungen resultierte durch die Abnahme der Erträge (von 113 auf 80 bzw. 30 auf 25 dt) eine stärkere Reduktion des Erlöses auf der Seite der Referenzkultur (z.B. intensive Naturwiese). Im Fall der angenommenen Ertragsänderungen für Sonnenblumen (28 auf 18 dt) und Weizen (53 auf 43 dt) verschiebt sich die Erlösstruktur zugunsten der Referenzkultur (Weizen). In diesem Fall steigen die Erbringungskosten, weil eine relativ höhere Differenz zwischen Weizen und Sonnenblumen ausgeglichen werden muss. Dieser Umstand erhöht die Heterogenität der Erbringungskosten über die hier präsentierten Variantenrechnungen hinaus. Wenn verschiedene Kulturen unterschiedlich stark auf eine Veränderung der Produktionsbedingungen reagieren (weil je nach Referenzkultur höhere Ansprüche an Boden oder Klima erfüllt werden müssen), dann kann die Senkung des Produktionspotenzials durch die Wahl der Referenzkultur die Erbringungskosten zusätzlich erhöhen oder senken.

Die Variantenrechnungen zeigen ausserdem, dass die Bedeutung der Arbeitsentschädigung zunimmt, wenn eine höhere normative Arbeitsentschädigung für die landschaftspflegerische Leistung oder eine breitere Verteilung dieser Entschädigung angenommen wird (Tabelle 12). Die Auslastung beeinflusst die Erbringungskosten auch dann nur in geringem Ausmass (0.07), wenn eine tiefere jährliche Nutzung der Maschinen angenommen wird. Auch hier erklären die ähnlichen Anbauverfahren zwischen der landschaftspflegerischen Leistung und der Referenzkultur den fehlenden Einfluss.

### Hochstammobstbäume

Im Gegensatz zu den farbigen Hauptkulturen ist die Erbringung der landschaftspflegerischen Leistung "Naturwiese mit Hochstammobstbäumen" mit relativ hohen Kosten verbunden. Unter der Annahme, dass auf einer 1 ha grossen Naturwiese 100 Hochstammobstbäume gepflanzt und gepflegt werden, entstehen Kosten in der Höhe von durchschnittlich 5715 Fr. (Abbildung 24). Die Berechnungsgrundlagen<sup>14</sup> leiten sich aus der

<sup>14</sup> Nutzungsdauer: 40 Jahre; Arbeitszeitbedarf 2 h / Baum; Direktkosten 4 Fr./Baum; Neuerstellungskosten 100 Fr. / Baum; Rothertrag 26 Fr (aus ZA); tieferer Ertrag 16 Fr.; Futterertrag ohne Bäume 113 dt, mit Bäume 63 dt (0.5 dt pro Baum); tieferer Preis aufgrund der Reduktion Futterqualität (30 Fr.)

Arbeit von Adler (2007) ab und sind identisch mit den Anpassungen im Optimierungsmodell SWISSland. Die Landschaftsqualitätsbeiträge belaufen sich auf in der Regel auf 10 Fr. pro Baum. Darüber hinaus belaufen sich die ökologischen Direktzahlungen pro Baum auf 13.5 Fr. bzw. 1350 Fr. pro ha. Die Differenz zwischen der Direktzahlung und den Erbringungskosten ist somit sehr hoch.

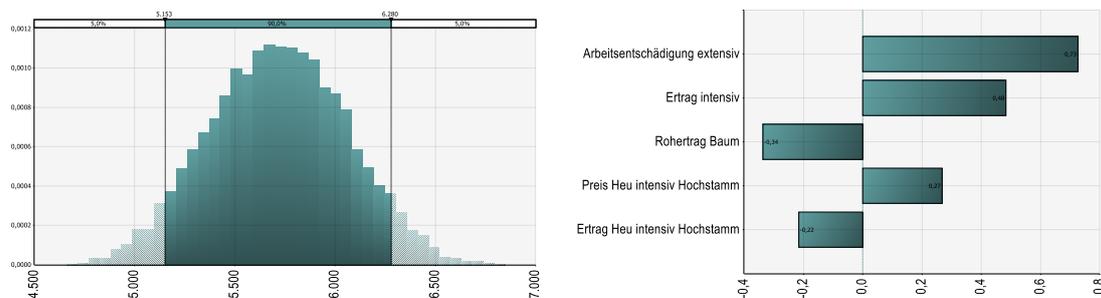


Abbildung 24: Erbringungskosten und deren Einflussfaktoren für Hochstammobstbäume

Der Vergleich der Erbringungskosten mit den bestehenden Direktzahlungen muss an dieser Stelle allerdings eingeordnet werden. Im gewählten Vorgehen wird bewusst auf die Berücksichtigung anderer Direktzahlungen wie beispielsweise den Versorgungssicherheitsbeitrag, aber auch von zusätzlichen ökologischen Direktzahlungen verzichtet. Dies ermöglicht eine einfache Interpretation der Ergebnisse, da der Unterschied zwischen den beiden Verfahren nur auf eine ökologische oder landschaftspflegerische Leistung bezogen wird. Gerade mit einer Naturwiese mit Hochstammobstbäumen können aber verschiedene ökologische und landschaftspflegerische Leistungen erbracht werden. So weisen beispielsweise bei Betrieben mit 51-100 Bäumen 31% dieser Bäume eine Ökoqualität der Stufe II auf (Daten aus dem Jahr 2015). Mit denselben Bäumen werden in diesem Fall sowohl eine ökologische als auch eine landschaftspflegerische Leistung erbracht. Die Maxime "eine Zahlung für jede Leistung", welches dem neuen Direktzahlungssystem inhärent ist, greift hier zu kurz, weil nicht nur eine Koppelproduktion zwischen landwirtschaftlicher Produktion und Umwelleistung besteht (jointness in inputs), sondern auch eine Beziehung zwischen unterschiedlichen ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen existiert (jointness in outputs). Im Falle der Bäume scheint eine Addition der verschiedenen Zahlungen unproblematisch, weil keine Zielkonflikte zwischen den einzelnen ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen bestehen. Für Einzelkulturbeiträge oder Versorgungssicherheitsbeiträge gilt diese Synergie jedoch nicht. Die Berücksichtigung der Beiträge würde in der Berechnung die Erbringungskosten einfach um diesen Betrag bzw. im Falle der ökologischen Wiesen und des Versorgungssicherheitsbeitrags um die Hälfte des Betrags ansteigen lassen.

Die landschaftspflegerische Leistung durch Hochstammobstbäume unterscheidet sich nicht nur in der Höhe des Betrags, sondern auch in Bezug auf die Einflussfaktoren von den anderen ökologischen Leistungen. Die Pflege der Bäume verursacht einen hohen

Arbeitszeitbedarf. Dadurch entstehen hohe Arbeitskosten, welche die Leistungsseite dominieren. In allen Variantenberechnungen bleibt der Einfluss der Arbeitsentschädigung der wichtigste Faktor für die Bereitstellung dieser landschaftspflegerischen Leistung.

Einflussfaktor	Basis	Tiefer Ertrag	Höhere Arbeitsentschädigung Ökoleistungen	Heterogenere Arbeitsentschädigung	Tiefe Auslastung
Mittelwert Fr.	5715	6715	12197	6036	5715
Standardabweichung Fr.	374	375	606	451	374
Minimaler Wert Fr.	4412	5382	10334	4446	4412
Maximaler Wert Fr.	6938	7945	13923	7536	6938
Rohrertrag Baum	-0.31	-0.31	-0.19	-0.26	-0.31
Preis Heu	0.45	0.44	0.28	0.37	0.45
Ertrag intensive NW	0.45	0.44	0.28	0.37	0.45
Arbeitsentschädigung	<b>0.67</b>	0.66	<b>0.67</b>	<b>0.89</b>	0.67

Tabelle 13: Sensitivitätsanalyse für Erbringungskosten Hochstammobstbäume

### 3.2.3 Zusammenfassung der Ergebnisse

Tabelle 14 fasst die mittlere Höhe der Erbringungskosten in den verschiedenen Variantenrechnungen zusammen. Die Tabelle zeigt, dass die Erbringungskosten auch innerhalb vordefinierter Verfahren stark variieren können. Der Standort (Variante tiefer Ertrag), die Präferenzen der Landwirte für produzierende Aktivitäten (Höhere Entschädigung Ökoleistungen), die Spannweite des Lohnanspruchs für die eigene Arbeit (Variante heterogene Entschädigung) und die Grösse der Betriebe repräsentiert durch den Auslastungsgrad der Maschinen (Variante tiefe Auslastung) führen bereits zu einer hohen Heterogenität, ohne dass der Schwankungsbereich der einzelnen Werte überhaupt berücksichtigt ist.

Leistung	Basis	Tiefer Ertrag	Höhere Arbeitsentschädigung Ökoleistungen	Heterogenere Arbeitsentschädigung	Tiefe Auslastung
Extensive Wiese QI	1358	631	2053	1678	1195
Extensive Wiese QII	1825	883	2763	2146	1662
Buntbrache	1754	1191	2740	2076	1662
Farbige Hauptkulturen	240	477	1326	562	212
Hochstammobstbäume	5715	6715	12197	6036	5715

Tabelle 14: Erbringungskosten für ökologische und landschaftspflegerische Leistungen in den Varianten

Die bestehenden effektiven Direktzahlungen für die extensive Wiese QI von 900 Fr. und der Hochstammobstbäume von rund 1000 Fr. liegen tiefer als die mittleren Erbringungskosten. Allerdings wird für rund 70% der Biodiversitätsförderflächen bzw. 55% der Hochstamm-Feldobstbäume noch ein Vernetzungsbeitrag ausbezahlt, der die Differenz zwischen Erbringungskosten und effektiven Direktzahlungen kompensieren bzw. verkleinern dürfte. Für die extensiven Wiesen QII und die Buntbrache sind die effektiven Direktzahlungen höher als die Erbringungskosten. Eine Rechtfertigung der Höhe dieser Direktzahlungen aufgrund der planerischen Vollkostenrechnung ist möglich, wenn man davon aus-

geht, dass die Landwirte starke Präferenzen für die landwirtschaftliche Produktion haben. Die farbigen Hauptkulturen liegen in der Basisvariante relativ nahe bei den effektiven Direktzahlungen. Der Landschaftsqualitätsbeitrag ist jedoch projektspezifisch und erreicht nicht in jedem Fall den maximalen Wert von 360 Fr/ha.

In Bezug auf die Einflussfaktoren zeigt die zusammenfassende Tabelle 15 zwei zentrale Aspekte. Erstens haben die Preise und Erträge für die Referenzkultur einen entscheidenden Einfluss auf die Schwankungsbreite der Erbringungskosten. Mit Ausnahme der landschaftspflegerischen Leistung "Hochstammobstbäume" erklären diese beiden Faktoren jeweils mehr als 50% der Spannweite der Erbringungskosten. Der Schwankungsbereich der berechneten Erbringungskosten bezieht sich demzufolge weniger auf die Kosten der landwirtschaftlichen Produktion, als vielmehr auf die Verdrängung der (produktiveren) Referenzkulturen.

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
Extensive Wiese QII	0.59-0.77	0.47-0.66	0.03-0.63	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

Tabelle 15: Umfang der Einflussstärke verschiedener Faktoren auf Erbringungskosten

Zweitens weist der Lohnansatz die höchste Variabilität auf in Bezug auf die Stärke des Einflusses. In den Basisvarianten ist der Einfluss des Lohnansatzes jeweils gering. Mit einer Anpassung dieser Annahme – entweder, weil die Landwirte spezifische Präferenzen für die produzierende Landwirtschaft haben oder weil der Lohnanspruch für die einzelnen Betriebsleiter oder Betriebsleiterinnen sehr heterogen ist – ist die Einflussstärke ähnlich hoch wie derjenige des Preises für die Referenzkultur. Gleichzeitig sind gerade diese beiden Annahmen, d.h. die Höhe und Verteilung der Lohnansprüche mit hoher Unsicherheit behaftet, da es nicht möglich ist, diese Präferenzen mit empirischen Daten zu unterlegen.

### 3.3 Diskussion und Folgerungen

Die präsentierten Ergebnisse werden im Folgenden in Bezug auf inhaltliche und methodische Aspekte separat analysiert und diskutiert.

#### 3.3.1 Diskussion der Forschungsfragen

Die beiden zentralen Fragestellungen für den vorliegenden Bericht sind a) welche Kosten durch die Einhaltung von Auflagen bei ökologischen und landschaftspflegerischen Massnahmen entstehen und b) welche Faktoren diese Erbringungskosten am stärksten beeinflussen.

Aus den Berechnungen im Modul II geht hervor, dass die durchschnittlichen Erbringungskosten der extensiven Wiese QI und der Hochstammobstbäume höher sind als die effektiven Direktzahlungen. Für die farbigen Hauptkulturen liegen die Erbringungskosten nahe bei den effektiven Direktzahlungen. Im Gegensatz dazu sind die Erbringungskosten bei den extensiven Wiesen QII und der Buntbrache tiefer als der heutige effektive Direktzahlungsbetrag. Diese Differenzen zwischen den Erbringungskosten und den effektiven Direktzahlungen können mit Hilfe der Sensitivitätsberechnungen gut erklärt werden. Im Kern zeigen die Ergebnisse aber, dass die Höhe der mittleren Erbringungskosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen äusserst heterogen ist - trotz einheitlicher Verfahren, planerischen Grundlagedaten und plausiblen Variationsbereichen der Einflussfaktoren. Es ist davon auszugehen, dass die natürlichen und strukturellen Voraussetzungen der Betriebe die Variabilität der Erbringungskosten noch weiter erhöht (siehe dazu die Ergebnisse in Modul III).

Mit Blick auf die zweite Forschungsfrage zeigten die Berechnungen zwei zentrale Aspekte. Erstens haben innerhalb von homogenen landwirtschaftlichen Produktionsbedingungen in erster Linie 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 bestimmt. Dieses 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 (z.B. Huber et al. 2010, Uthes et al. 2010, Huber et al. 2007, Huber 2007).

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 resultierenden Arbeitskosten aufweisen, steigt die Stärke des Einflusses an. Der Effekt ist umso grösser, je höher der Anteil des Arbeitszeitbedarfs und damit der kalkulatorischen Arbeitskosten an den totalen Erbringungskosten ist. Im Extremfall (Hochstammobstbäume) wird der Lohnansatz zum zentralen Einflussfaktor auf die Erbringungskosten und die Frage der Referenzkultur tritt in den Hintergrund. Die Bedeutung des gewählten Lohnansatzes führt im Kontext der Schweizer Landwirtschaft zum Paradox, dass für gewisse Produktionsverfahren mit hohem Arbeitszeitbedarf negative Erbringungskosten entstehen. Es wäre unter der Annahme von kalkulatorischen Arbeitskosten für den Betriebsleiter oder die Betriebsleiterin besser, nur 2000 Fr. Verlust mit dem Anbau einer Buntbrache zu machen, als mit dem Anbau von Kartoffeln für den Grosshandel 3000 Fr. zu verlieren (siehe methodische Einschränkungen dieser Berechnung im nächsten Unterkapitel).

Die grosse Heterogenität der Erbringungskosten und die Wichtigkeit der Referenzkultur bzw. der kalkulatorischen Arbeitskosten in der Berechnung dieser Kosten haben zwei wichtige Implikationen im Kontext dieser Arbeit:

- Die grosse Heterogenität der Erbringungskosten impliziert, dass einheitliche Zahlungen entweder zu hohen Produzentenrenten, Mitnahmeeffekten (d.h. die Betriebe hätten auch ohne Zahlung die entsprechende Leistung erbracht) oder zu einer suboptimalen Menge führen, weil der Verlust der Produzentenrente nicht gedeckt wird (siehe Abbildung 4). Das Schweizer Direktzahlungssystem kennt eine starke Unterteilung der einzelnen Instrumente beispielsweise nach Zonen, Hangneigung oder Betriebsausrichtung (z.B. Bio.). Dieses Zuschneiden (tailoring) der Massnahmen ermöglicht eine Reduktion der Renten / Mitnahmeeffekte und eine gezielte Erhöhung des Angebots an ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen. Die Resultate dieses Moduls zeigen, dass aufgrund des Einflusses der Referenzkultur eine weitere Optimierung dieses Systems stark vom naturräumlichen und ökonomischen Umfeld mitbestimmt ist. Um die Direktzahlungshöhe optimal auf die Erbringungskosten "zuschneiden" zu können, kämen demzufolge zwei Ansätze in Frage. Einerseits könnten Zahlungen zum Einsatz kommen, die sich noch stärker (über Zonen und Hangneigung hinaus) im Raum unterscheiden, um unterschiedliche Ertragspotenziale abzubilden. Daraus wiederum ergibt sich die Problematik, dass die Bestimmung dieser Potenziale (Messbarkeit) ohne technische Innovationen mit hoher Unsicherheit und administrativem Aufwand verbunden wäre. Andererseits könnten die Zahlungen stärker auf die allgemeine wirtschaftliche Situation und die wirtschaftliche Leistungsfähigkeit der Betriebe ausgerichtet werden. Das würde bedeuten, dass Betriebe mit hohen Opportunitätskosten auch höhere Direktzahlungen erhielten. Dadurch würde allerdings die Verteilungsgerechtigkeit der Direktzahlungen und deren Rückkopplung auf die Strukturentwicklung in den politischen Fokus rücken. Ausserdem würde sich auch hier Fragen nach der Messbarkeit ergeben.
- Durch die Abhängigkeit von einer Referenzkultur sind die Erbringungskosten abhängig von einer (nicht beobachtbaren) kontrafaktischen Situation: Was würde der Betrieb produzieren, wenn er keine Zahlung erhalten würde? Zwar ist es möglich, diese Frage mit Hilfe von Modellberechnungen zu untersuchen (siehe Modul III). Modellberechnungen berücksichtigen aber unterschiedliche Präferenzstrukturen und Einstellungsaspekte, wenn überhaupt, nur in groben Zügen. A priori bleibt dem Regulator (d.h. Parlament, Bundesrat, BLW) die Kenntnis über die "wahren" Opportunitätskosten, welche die Präferenzen und Lohnansprüche der Betriebe berücksichtigt, verborgen. Sie können nur ex-post aus dem Verhalten der Betriebe angenähert werden. Die Lösung dieser Principle-Agent Problematik kann einerseits in einer "try and error" Strategie, d.h. man passt das Zahlungsniveau laufend dem erwünschten Angebot an, gesehen werden. Andererseits könnte eine Versteigerung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen die zu Grunde liegenden Erbringungskosten sichtbar machen. Die Evaluation solcher Strategien geht über die Aufgabestellung in dieser Studie hinaus. Die Resultate aus Modul II deuten jedoch darauf hin, dass die Steuerung des Angebots von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen über eine Versteigerung stark vom räumlichen Ertragspotenzial, vom Marktumfeld und der Höhe der übrigen Direktzahlungen abhängig wäre, da die Produktion in der Schweiz nicht einfach auf zusätzliche Flächen ausgedehnt werden kann. Es wäre zu

erwarten, dass die Komplexität eines entsprechenden Versteigerungsdesigns hoch wäre (Höchli et al. 2009, Ferraro 2008).

### 3.3.2 Diskussion des methodischen Ansatzes

Der Vorteil der planerischen Vollkostenrechnung besteht darin, dass sie einfach, nachvollziehbar und gut interpretierbar ist. Das "bottom-up" Zusammensetzen von Kostenelementen erlaubt es, die Vollkosten der berücksichtigten ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen pro Hektare zu berechnen, ohne dass komplizierte Zuteilungsschlüssel nötig sind. Ausserdem entstehen keine betrieblichen Abgrenzungsprobleme wie bei einer top-down Zuteilung im Modul I. Die Höhe der Erbringungskosten kann dadurch direkt auf die einzelnen Kostenfaktoren zurückgeführt werden und deren Einfluss über Sensitivitätsrechnungen quantifiziert werden. Durch die breite der Sensitivitätsrechnungen kann ausserdem sichergestellt werden, dass die Einflussfaktoren über einen gewissen Schwankungsbereich als robust eingeschätzt werden können.

Mit der Verwendung von planerischen Vollkostenrechnungen sind aber auch verschiedene Nachteile verbunden:

- Die theoretischen Grundlagen im Kapitel 1.3 zeigen, dass für die Berechnung der optimalen Beitragshöhe für ökologische und landschaftspflegerische Leistungen eigentlich eine Grenzkostenbetrachtung besser geeignet wäre als die Berechnung von durchschnittlichen Kosten. Tendenziell werden die Kosten in Durchschnittsbetrachtungen eher unterschätzt, da die innerbetrieblichen Opportunitäten nicht berücksichtigt werden (Abbildung 1).
- Die Annahme von kalkulatorischen Arbeitskosten widerspricht tendenziell der Logik, wie die Betriebe Entscheidungen fällen. Dies spiegelt sich auch im Fakt, dass viele Betriebe ungedeckte Vollkosten aufweisen (Modul I) und trotzdem im landwirtschaftlichen Sektor verbleiben. Durch die Wahl kalkulatorischer Kosten treten in den Resultaten des Moduls II negative Erbringungskosten auf. Das bedeutet aber nicht, dass das entsprechende Verfahren in jedem Fall unrentabel ist. Die fehlende betriebliche und strukturelle Heterogenität in den planerischen Durchschnittsdaten führen aber dazu, dass die Erbringungskosten für gewisse Kulturen zusätzlich unterschätzt werden.
- Die grosse Heterogenität der Kostenelemente in den Daten der zentralen Auswertung lässt es nicht zu, die Berechnung der Erbringungskosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen direkt auf empirischen Daten abzustützen. Für die Berechnung der Vollkosten musste der Umweg über planerische Kosten gemacht werden. Diese stützen sich zwar ebenfalls auf empirische Daten, stellen aber bereits eine Mittelwertbetrachtung dar und repräsentieren die naturräumliche und betriebliche Variabilität nur eingeschränkt wieder. In den Ergebnissen des Moduls II wird daher nicht nur die Höhe der Erbringungskosten, sondern auch die Breite dieser Kosten tendenziell unterschätzt.

- Die Berechnung von Vollkosten ist mit vielen Annahmen verbunden. Im vorliegenden Modul mussten Produktionsverfahren, Referenzkulturen, Lohnansatz und Verteilungsfunktionen vorgegeben werden, um die durchschnittlichen Erbringungskosten berechnen zu können. Zwar kann ein Teil der Annahmen über Sensitivitätsanalysen verifiziert werden. Trotzdem besteht eine Unsicherheit in Bezug auf die getroffene Wahl der Parameter. Diese könnte weiter eingeschränkt werden, indem das Simulationsmodell auf andere Verfahren (z.B. im Berggebiet oder andere Mechanisierungsstufen) und weitere Referenzkulturen ausgedehnt würde, was im Rahmen der vorliegenden Arbeit jedoch nicht möglich war. Die Spannbreite der Ergebnisse deckt sich jedoch mit Berechnungen der Offenhaltungskosten bei Gazzarin et al. (2011), die ebenfalls auf planerischen Vollkosten beruhen.
- Planerische Vollkostenrechnungen auf Stufe ha lassen keine Abbildung der betrieblichen Interaktionen zu (Verfügbarkeit von Arbeit, Flächen etc.). Aus diesem Grund ist es nicht möglich, die Erbringungskosten für GMF oder die innerbetriebliche Futterverwertung in der Berechnung dieser Kosten zu berücksichtigen. Auch die Interaktion mit anderen Direktzahlungen ist nicht (bzw. nur statisch) möglich. Dazu wäre es nötig gewesen, einen Modellbetrieb zu simulieren. Dieser Aspekt wird in erster Linie durch das Modul III abgedeckt.

## 4 Betriebliche Produktions- und Opportunitätskosten

Autorin: Gabriele Mack, Agroscope

Landwirtschaftsbetriebe stellen dann ökologische und landschaftspflegerische Leistungen in freiwilligem Umfang bereit, wenn ihre Produktions- und Opportunitätskosten entschädigt werden. Zu den Produktionskosten zählen alle betrieblichen Aufwendungen, die direkt an die ökologischen Leistungen geknüpft sind (Saatgut, Arbeitskosten, etc.). Die Opportunitätskosten entsprechen dem Einkommen, das den Betrieben bei einer Teilnahme entgeht. Ziel dieses Moduls ist es, die bei einer Teilnahme an ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen anfallenden Produktions- und Opportunitätskosten für eine repräsentative Stichprobe von Schweizer Landwirtschaftsbetrieben zu ermitteln. Aus diesen betrieblichen Kostenschätzungen leiteten wir sektorale bzw. regionale Preis-Angebotsfunktionen für das Erbringen ökologischer und landschaftspflegerischer Leistungen ab.

Wir berechneten die Produktions- und Opportunitätskosten für eine Stichprobe von insgesamt 3200 Schweizer Landwirtschaftsbetrieben, welche sich auf den Buchhaltungsbetrieben der Zentralen Auswertung abstützen und die vielfältige Produktions- und Kostenstruktur der Landwirtschaftsbetriebe in der Schweiz repräsentieren. Vier ökologische und landschaftspflegerische Leistungen wurden analysiert: Buntbrache, extensive Wiesen QI und QII, Hochstammobstbäume und graslandbasierte Milch- und Fleischproduktion.

### 4.1 Einleitung

Erbringen Betriebe ökologische oder landschaftspflegerische Leistungen, stehen ihnen weniger Produktionsressourcen (z. B. Ackerflächen; Futter- oder Düngeflächen) für andere marktfähige oder nicht-marktfähige Produktionszweige zur Verfügung. Die dadurch entstehenden Einkommensverluste (Opportunitätskosten) lassen sich nicht empirisch, mit beispielsweise einem Difference-in-Difference Ansatz abschätzen, da die Mehrzahl der Schweizer Betriebe aufgrund der ÖLN-Verordnung seit Jahren an ökologischen und landschaftspflegerischen Programmen teilnimmt. Wir ermittelten deshalb die Opportunitätskosten bei einer Teilnahme an ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen normativ, indem wir mit einem einzelbetrieblichen Optimierungsmodell das bei einer Teilnahme zu wartende Einkommen und dasjenige bei einer Nicht-Teilnahme berechneten. Die Optimierungsmodelle für die insgesamt 3200 Schweizer Landwirtschaftsbetriebe sind mittels der Methode der positiven mathematischen Programmierung (PMP) auf das Dreijahresmittel der Buchhaltungsjahre 2011/2013 kalibriert und reproduzieren die in den Buchhaltungen erfassten Flächen und Tierbestände einschliesslich der ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen für diese Jahre. Die einzelbetrieblichen Optimierungsmodelle sind in das agentenbasierte Sektormodell SWISSland implementiert und werden im Folgenden als SWISSland-Betriebe bezeichnet.

Kapitel 4.2 beschreibt die Datengrundlagen zur Parametrisierung der einzelbetrieblichen Modelle, Kapitel 4.3 erläutert die Methode zur Berechnung der Opportunitätskosten sowie die modellierten Anpassungsoptionen. Kapitel 4.4 beschreibt die Ergebnisse.

## **4.2 Datengrundlagen zur Parametrisierung der einzelbetrieblichen Optimierungsmodelle**

Die Daten für die Parametrisierung der einzelbetrieblichen Optimierungsmodelle stammen aus den Buchhaltungen der Zentralen Auswertung ZA (Dreijahresmittel 2011/2013). Bei Bedarf wurden diese mit Planungsdaten ergänzt. Die Umfänge der Produktionsaktivitäten leiteten wir direkt aus den Buchhaltungsangaben ab (Tabelle 16). Die Naturalerträge und Preise schätzten wir aus den Betriebszweigabrechnungen der Buchhaltungen sofern diese vorlagen. Bei fehlenden Betriebszweigabrechnungen nutzten wir regionale und betriebstypenspezifische Durchschnittswerte und korrigierten dieses mit den monetären Angaben aus den Buchhaltungen nach oben oder unten. Das durchschnittliche Naturalertragsniveau im Futterbau leiteten wir aus dem Raufutterbedarf des Tierbestandes unter Berücksichtigung der Zu- und Verkäufe von Raufutter ab. Ausgehend vom Durchschnittsniveau berechneten wir dann das Ertragsniveau intensiver und extensiver Futterbauverfahren mittels Zu- und Abschlägen, welche auf Planungsdaten basieren (Agridea, 2015). Für extensive Wiesen gingen wir von einem Ertragsniveau aus, das um rund 60 Prozent unter dem von mittelintensiven Wiesen liegt. Für mittelintensive Wiesen, auf denen Hochstamm-Feldobstbäumen angepflanzt sind, veranschlagten wir aufgrund der Beschirmung Mindererträge von 0.5% bis 0.7 % je Baum und aufgrund der Verschlechterung der Futterqualität Mindererträge von 20 % je ha. Die zu- oder verkaufte Menge an Raufutter schätzten wir aus den Kosten bzw. Erlösen in der Buchhaltung dividiert mit dem Richtpreis für Heu. Wir nahmen vereinfachend an, dass ausschliesslich Heu zugekauft wurde.

Die Kosten und Aufwendungen sind in den Buchhaltungen nicht in dem aktivitätsspezifischen Detaillierungsgrad erfasst, der für die Erstellung eines Optimierungsmodells notwendig ist (Tabelle 16). Deshalb schätzten wir die Aufwendungen und Kosten für die einzelnen Produktionsaktivitäten auf der Grundlage von Planungsdaten und korrigierten diese mit Hilfe der verfügbaren Buchhaltungskennzahlen nach oben oder unten. Die Direktkosten markfähiger Betriebszweige berechneten wir aus den Betriebszweigabrechnungen der Buchhaltungen. Die Direktkosten der Futterbauproduktionszweige berechneten wir mit Planungsdaten, welche mit den in den Buchhaltungen erfassten Sachkosten nach oben oder unten korrigiert wurden. Den mengenmässigen Kraffttereinsatz in der Rinderhaltung schätzten wir nach der von Schmid et al. (2013) entwickelten Methode. Den Milchmengenverlust, welcher bei einer Reduktion von Krafftter in der Milchviehhaltung zu erwarten ist, schätzten wir auf der Grundlage von praxisnahen Fütterungsempfehlungen für Schweizer Milchviehhalter (Tabelle 16). Darüber hinaus nahmen wir an, dass die eingesparte Kraffttermenge durch Raufutter ersetzt werden muss. Der höhere Nährstoffgehalt von Silomais muss durch zusätzliches Wiesenfutter intensiver bis mittelintensiver Qualität substituiert werden. Tabelle 16 gibt eine Übersicht über die Daten-

grundlagen und Methoden zur Parametrisierung der einzelbetrieblichen Modelle. Den Grundfutterbedarf der Tiere berechneten wir mit den Angaben in der Agridea Futterbilanz (2015). Den Arbeitszeitaufwand der Kulturen und Tiere schätzten wir mit Hilfe von Normwerten, welche mit dem in den Buchhaltungen erfassten gesamtbetrieblichen Arbeitsaufwand (entspricht der Arbeitszeit der familieneigenen und fremden Arbeitskräfte) korrigiert wurden.

	Kulturen und Tierarten mit marktfähigen Produkten	Futterbau	Extensive Wiese	Hochstamm-Feldobstbäume
Kapazitäten	ZA	ZA	ZA	ZA
Naturalerträge	ZA	Futterbilanz Agridea (2015)	Minderertrag von 60 % gegenüber mittelintensiven Wiesen	100 Bäume je ha Wiese; Minderertrag Beschirmung 0.6% je Baum. Futterqualität um 20 % geringer durch Beschirmung
Produktpreise	ZA	ZA	ZA	ZA
Direktkosten (DK)	ZA	Normwerte Deckungsbeitragskatalog; Korrekturen gemäss Sachkosten	Zu- oder Abschläge gegenüber mittelintensiven Wiesen gemäss Deckungsbeitragskatalog	Direktkosten: 4 Fr. je Baum (Alder, 2007)
Futtermaterial	Krafftter nach Schmid et al., 2013; Grundfuttermaterial nach Futterbilanz Agridea			
Arbeitsaufwand	Schätzung auf der Grundlage von verfahrensspezifischen Normwerten. Korrektur nach oben und unten mit dem tatsächlich geleisteten Arbeitseinsatz auf den Betrieben.			
Minderertrag Milch bei Reduktion des Krafftteraufwandes	Milchleistung= $\text{Kraffttermenge} / 0.0041 + 17.879$			

Tabelle 16: Datengrundlagen und Methoden zur Parametrisierung der einzelbetrieblichen Optimierungsmodelle auf der Basis der Buchhaltungsdaten in 2011/2013

### 4.3 Berechnung der einzelbetrieblichen Produktions- und Opportunitätskosten

Wir berechneten die bei der Erbringung einer ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistung [j] anfallenden betrieblichen Kosten [BK] für alle 3200 SWISSland-Betriebe [i]. Die betrieblichen Kosten setzen sich zusammen aus den Produktionskosten [PK] und den Opportunitätskosten [OK] (Gleichung 1).

$$BK_{ij} = PK_{ij} + OK_{ij} \quad (1)$$

$$BK_{ij} = E_i - E_{ij} \quad (2)$$

$i=1 \dots 3200$ ;  $i$  = SWISSland-Betrieb;

$j=1, \dots, 4$ ;  $j$  = Ökologische oder landschaftspflegerische Massnahme

Die betrieblichen Kosten [BK] resultieren aus dem Betriebseinkommen [E], das bei der Erbringung einer ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistung [j] erwirtschaftet wird, abzüglich des Einkommens [E], das ohne die entsprechende Leistung erzielt wird (Gleichung 2).

Werden die betrieblichen Kosten aller teilnehmenden Betriebe aufsteigend sortiert und auf der x-Achse die Teilnehmer [i] sowie auf der y-Achse deren Kosten [BK] abgetragen, ergibt sich eine über die Zahl der teilnehmenden Betriebe ansteigende sektorale Grenzkostenkurve (Abbildung 25). Unter der Hypothese, dass Betriebe nur dann an ökologischen und landschaftspflegerischen Programmen teilnehmen, wenn ihre Produktions- und Opportunitätskosten entschädigt werden, zeigt die in Abbildung 25 dargestellte aggregierte Produktions- und Opportunitätskostenkurve die Zahl der Betriebe, die für einen kosten-äquivalenten Entschädigungsbeitrag an einem Programm [j] teilnehmen.

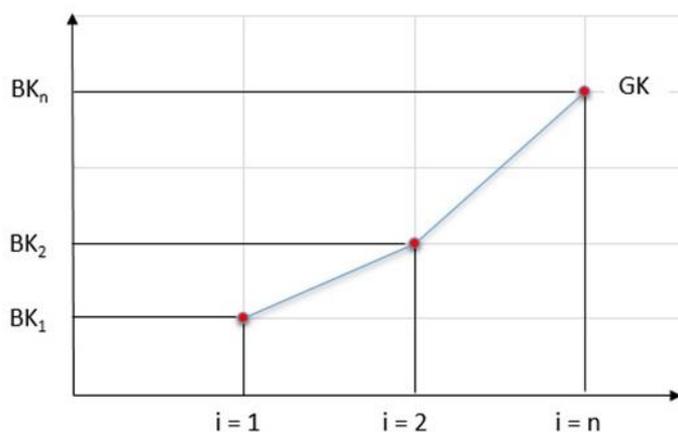


Abbildung 25: Ableitung der Grenzkostenkurve (GK) durch eine aufsteigende Sortierung der betrieblichen Kosten (BK) aller teilnehmenden Betriebe

Die betrieblichen Kosten einer Hektare Buntbrache berechneten wir, indem wir alle SWISSland-Betriebe, welche bereits im Basisjahr 2011/2013 am Buntbrache-Programm teilnahmen, im Jahr 2015 mit einer zusätzlichen Hektare Ackerfläche (gegenüber dem Basisjahr) optimierten. Auf dieser Parzelle wird in der Teilnahmevariante [j] ausschließlich Buntbrache realisiert. In der Modellvariante ohne Teilnahme stehen dagegen alle im Basisjahr bewirtschafteten Kulturen ausser Buntbrache zur Option. In der Teilnahmevariante „Buntbrache“ stehen im Vergleich zur Variante ohne Teilnahme weniger Acker- und Düngeflächen sowie mehr Arbeitskapazitäten für marktfähige oder nichtmarktfähige Produktionszweige zur Verfügung (Tabelle 17).

Für extensive Wiesen optimierten wir alle SWISSland-Betriebe, die im Basisjahr bereits am Programm teilnahmen, im Jahr 2015 mit einer zusätzlichen Hektare Grünland. Auf dieser wird in der Teilnahmevariante [j] eine Hektare extensive Wiese realisiert, in der Modellvariante ohne Teilnahme alle im Basisjahr bewirtschafteten Grünlandflächen aus-

ser extensive Wiesen. Bei einer Zunahme der extensiven Wiesenfläche sinken die Futter- und Düngeflächen, während die verfügbaren Arbeitskapazitäten steigen.

Für Hochstamm-Feldobstbäume schätzten wir die betrieblichen Kosten für den Fall, dass 100 Bäume auf einer Hektare mittelintensiver Wiese angepflanzt werden. Durch die Beschirmung sinken auf dieser Fläche die Futtererträge, weshalb weniger Futterflächen und weniger Arbeitskapazitäten für andere Produktionszweige zur Verfügung stehen. Bei einer Teilnahme an dem Programm Grasland-basierte Milch- und Fleischproduktion GMF sind die GMF-Vorschriften (Maximal 10 % Kraftfutteranteil in der Futtermischung und maximal 25 % Silomaisanteil in der Talregion und 15 % in der Bergregion) in Betrieben mit Milchkühen einzuhalten.

Die SWISSland-Betriebe können sich an steigende bzw. sinkende Arbeitskapazitäten nur dadurch anpassen, dass sie ihre arbeitsintensiven Produktionszweige ausdehnen bzw. einschränken oder die Zahl ihrer Fremdarbeitskräfte erhöhen bzw. reduzieren. An sinkende Düngeflächen können sich die Betriebsmodelle ausschliesslich dadurch anpassen, dass sie ihren Tierbestand abbauen oder ihren Ackerbau intensivieren. Auf sinkende Futterflächen können sie reagieren, indem sie ihren Tierbestand abbauen oder bei einer GMF-Teilnahme den Kraftfutteranteil in der Milchviehration erhöhen oder die Intensität des Futterbaus erhöhen oder vermehrt Raufutter zukaufen (Tabelle 17).

Teilnahme an ökologische und landschaftspflegerische Leistung	Ressourcen für alternative Produktionszweige	Anpassungsmassnahmen im Optimierungsmodell, woraus sich die Opportunitätskosten [OK] ableiten.
100 Hochstamm-Feldobstbäume auf mittelintensiven Wiesen	Futterfläche [-] Arbeitsressourcen [-]	Arbeitsintensive Tätigkeiten [-] Fremdarbeitskräfte [+] Futterzukauf [+] Extensive Futterflächen [-] RGVE-Bestand [-]
Einhaltung der GMF-Vorschriften in der Milchviehhaltung	Wiesenfläche [-] Ackerfläche [+] Arbeitsressourcen [-] Milchmenge [-]	Arbeitsintensive Tätigkeiten [-] Fremdarbeitskräfte [+] Futterzukauf [+] Extensive Futterflächen [-] RGVE-Bestand [-]
Extensive Wiesen	Futterfläche [-] Arbeitsressourcen [+] Düngeflächen [-]	Arbeitsintensive Tätigkeiten [+] Fremdarbeitskräfte [-] Futterzukauf [+] Ackerfutterbau [+] Tierbestand [-]
Buntbrache	Ackerfläche [-] Arbeitsressourcen [+] Düngeflächen [-]	Arbeitsintensive Tätigkeiten [+] Intensive Ackerkulturen [+] Fremdarbeitskräfte [-] Tierbestand [-]

Tabelle 17: Modellierete Anpassungsmassnahmen bei einer Teilnahme an Landschaftspflegeprogrammen

Da aus dem Modul II hervorging, dass die Preise einen wesentlichen Einfluss auf die Erbringungskosten haben, wurde ein zweites Set von Optimierungen bei einem deutlich tieferen Preisniveau für marktfähige Produkte (EU-Preisniveau) durchgeführt.

## 4.4 Resultate

### Extensive Wiesen

Die Auswertung erfolgte für 553 Talbetriebe vom Typ Verkehrsmilch, Mutterkuh, Acker-Mutterkuh kombiniert und Acker-Verkehrsmilch kombiniert. Eine Ausdehnung der extensiven Wiesen reduziert deren Einkommen im Durchschnitt um CHF 1929 (Tabelle 18). 27 % aller Betriebe können ihre Produktions- und Opportunitätskosten über den ab 2016 ausgerichteten Biodiversitätsförderbeitrag Qualitätsstufe I in Höhe von CHF 1350.- je ha abdecken. Bei einem deutlich tieferen Preisniveau für marktfähige Produkte (EU-Preisniveau) sinken die durchschnittlichen Produktions- und Opportunitätskosten für eine Hektare extensive Wiese auf CHF 1548.- (Tabelle 18). In diesem Fall könnten 42 % aller Betriebe ihre Kosten durch den Biodiversitätsförderbeitrag Qualitätsstufe I abdecken.

Preisniveau	Anzahl Betriebe	Entgangenes Einkommen (PK+OK) < CHF 1350.-		Entgangene Direktzahlungen		
		Anteil Betriebe in %	Mittelwert CHF	Stdab CHF	Mittelwert CHF	Stdab CHF
CH 12/14	553	27	1929	1287	916	1122
EU	577	42	1548	1104	917	1043

CH 12/14: Preisniveau in den Jahren 2012 bis 2014 (Dreijähriges Mittel)

EU: Preisniveau für ein EU Szenario

Tabelle 18: Entgangenes Einkommen (Produktions- und Opportunitätskosten; PK + OK) und entgangene Direktzahlungen in der Talregion durch eine Hektare extensive Wiese

Alle Betriebstypen dehnen ihre extensive Wiesenfläche auf Kosten mittelintensiver Futterbauverfahren sowie marktfähiger Ackerkulturen aus (Tabelle 19). Biodiversitätsförderflächen (wenig intensive Wiesen oder extensive Weiden) werden dagegen nur in geringem Umfang eingeschränkt.

	Veränderung Ackerkulturen ohne Ackerfutter ha	Veränderung Mittelintensive Wiesen & Weiden ha	Veränderung Wenig int. Wiesen & extensive Weiden ha	Veränderung Silomais & Kunstwiesen ha	Veränderung GVE
Verkehrsmilchbetriebe	-0.15	-0.82	-0.10	0.12	-0.31
Mutterkuhbetriebe	-0.08	-0.91	-0.07	0.06	-0.5
Kombiniert Acker-Mutterkuh	-0.35	-0.67	-0.17	0.27	-0.02
Kombiniert Acker-Verkehrsmilch	-0.23	-0.89	-0.02	0.19	-0.10

Tabelle 19: Durchschnittliche Flächenveränderung (ha) aller SWISSland-Betriebe in der Talzone bei einer Ausdehnung der extensiven Wiesen um eine Hektare (Preisniveau 2012/14)

Verkehrsmilch- und Mutterkuhbetriebe reduzieren ihren Viehbesatz je ha extensive Wiese um 0.3-0.5 GVE. Da extensive Wiesen nur den halben Versorgungssicherheitsbeitrag (Basisbeitrag) erhalten, entgehen den Talbetrieben je ha extensive Wiese Versorgungsbeiträge von insgesamt CHF 708.- bis 795.-. Zusätzlich müssen sie auf Ackerbau- und Extensio-Beiträge von CHF 48.- bis 176.- sowie tierbezogene Beiträge und Ökobeiträge verzichten (Tabelle 20).

Insgesamt entgehen ihnen Direktzahlungsbeiträge von CHF 916.- je ha extensive Wiese. Dies entspricht 47 % des gesamten Einkommensverlustes (Tabelle 18). Bei sinkenden Preisen für marktfähige Produkte (EU-Preisniveau) steigt der Anteil der entgangenen Direktzahlungen an den Produktions- und Opportunitätskosten auf 60 % (Tabelle 18).

	Versorgungssicherheit	BTS/Raus	Beiträge Alpung	Ackerbaubeiträge Extensio-Beiträge	Ökobeiträge
Verkehrsmilchbetriebe	703	92	26	48	69
Mutterkuhbetriebe	737	114	51	56	30
Kombiniert Acker-Mutterkuh	795	-79	3	150	75
Kombiniert Acker-Verkehrsmilch	708	-38	9	176	38

Tabelle 20: Entgangene Direktzahlungen aufgeschlüsselt nach Beiträgen in der Talzone durch eine Hektare extensive Wiese (Preisniveau 2012/14)

Abbildung 26 zeigt die aufsteigend sortierten Produktions- und Opportunitätskosten aller SWISSland-Talbetriebe für extensive Wiesen.

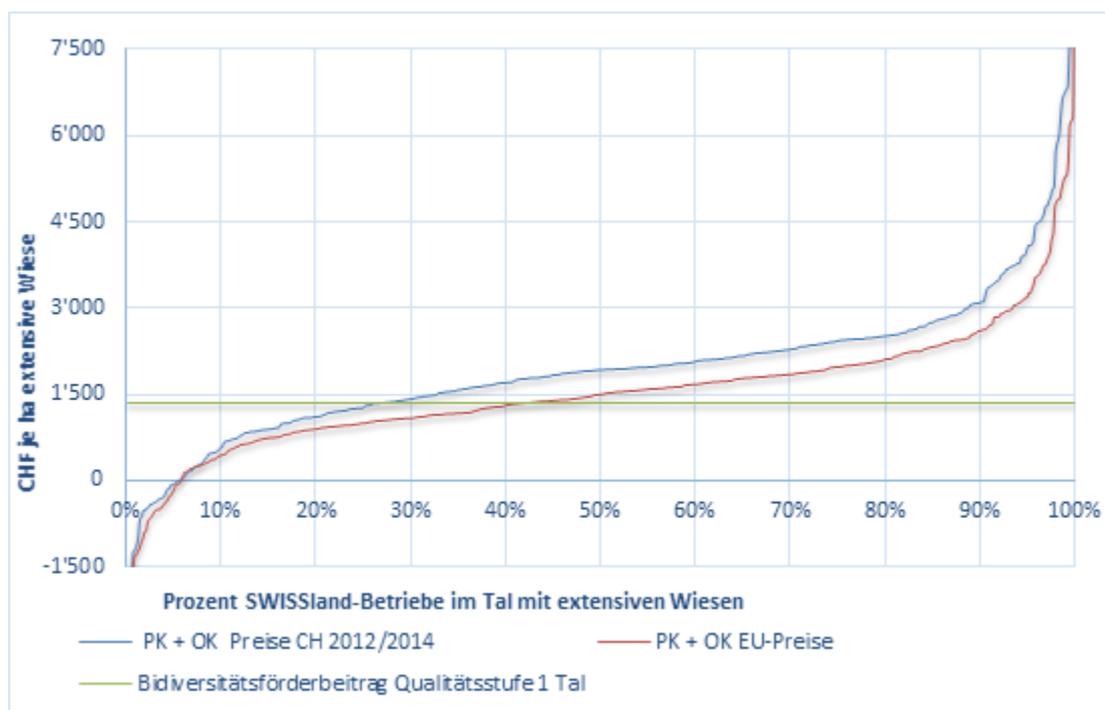


Abbildung 26: Grenzkostenkurve aller SWISSland-Betriebe in TZ für extensive Wiesen (CHF/ha ext. Wiese TZ)

Die mittleren Produktions- und Opportunitätskosten von einer Hektare extensiver Wiese liegen in der Hügelizeone bei CHF 1905.-. Bei einem deutlich tieferen Preisniveau für marktfähige Produkte (EU Preisniveau) sinken sie auf CHF 1380.-. Unter den gegenwärtigen agrarpolitischen Rahmenbedingungen können nur 22 % aller Hügelbetriebe ihre Kosten durch den Biodiversitätsförderbeitrag Qualitätsstufe I abdecken (Tabelle 21). Bei einem tieferen Preisniveau steigt der Anteil auf 35 % der Betriebe.

Preisniveau	Anzahl Betriebe	Entgangenes Einkommen (PK+OK) < CHF 1080.-	Entgangenes Einkommen (PK+OK)		Entgangene Direktzahlungen	
			Mittelwert CHF	Stdab CHF	Mittelwert CHF	Stdab CHF
2012/2014	258	22	1905	1166	745	510
EU	243	35	1380	941	471	1189

CH 12/14: Preisniveau in den Jahren 2012 bis 2014 (Dreijähriges Mittel)

EU: Preisniveau für ein EU Szenario

Tabelle 21: Entgangenes Einkommen (Produktions- und Opportunitätskosten; PK + OK) und entgangene Direktzahlungen durch eine Hektare extensive Wiese in der Hügelizeone

Die Betriebe in der Hügelizeone erhöhen ihre extensive Wiesefläche zum grössten Teil auf Kosten mittelintensiver Futterbauflächen. Zu einer stärkeren Einschränkung von Biodiversitätsförderflächen (wenig intensive Wiesen oder extensive Weiden) kommt es nur in kombinierten Acker-Mutterkuhbetrieben (Tabelle 22). Dagegen müssen die Verkehrsmilch- und Mutterkuhbetriebe ihren Tierbestand um 0.3-0.42 GVE je ha extensive Wiese reduzieren. In der Hügelizeone verursachen die Einbussen an Versorgungssicherheits-, Ackerbau- sowie Biodiversitätsbeiträgen sowie die Mindereinnahmen bei den tierbezogenen Beiträgen rund 40 % der gesamten Einkommensverluste.

	Veränderung Ackerkulturen ohne Ackerfutter ha	Veränderung Mittelintensive Wiesen & Weiden ha	Veränderung Wenig int. Wiesen & extensive Weiden ha	Veränderung Silomais & Kunstwiesen ha	Veränderung GVE
Verkehrsmilchbetriebe	-0.13	-0.86	-0.09	0.11	-0.42
Mutterkuhbetriebe	-0.17	-0.76	-0.09	0.13	-0.3
Kombiniert Acker-Mutterkuh	-0.35	-0.46	-0.41	0.22	-0.03
Kombiniert Acker-Verkehrsmilch	-0.34	-0.79	-0.03	0.16	-0.14

Tabelle 22: Durchschnittliche Flächen- und Tierbestandsveränderung bei Ausdehnung der extensiven Wiesen um eine Hektare in der Hügelizeone (Preisniveau 2012/2014)

	Versorgungssicherheit CHF	BTS/Raus CHF	Beiträge Alpung CHF	Ackerbaubeiträge Extenso-Beiträge CHF	Ökobeiträge CHF
Verkehrsmilchbetriebe	446	37	44	59	41
Mutterkuhbetriebe	370	1	125	108	40
Kombiniert Acker-Mutterkuh	407	-4	1	110	272
Kombiniert Acker- Verkehrsmilch	573	-8	22	175	26

Tabelle 23: Entgangene Direktzahlungen (CHF je ha extensive Wiese) aufgeschlüsselt nach Beiträgen in der Hügelizeone durch eine Hektare extensive Wiese (Preisniveau 2012/14)

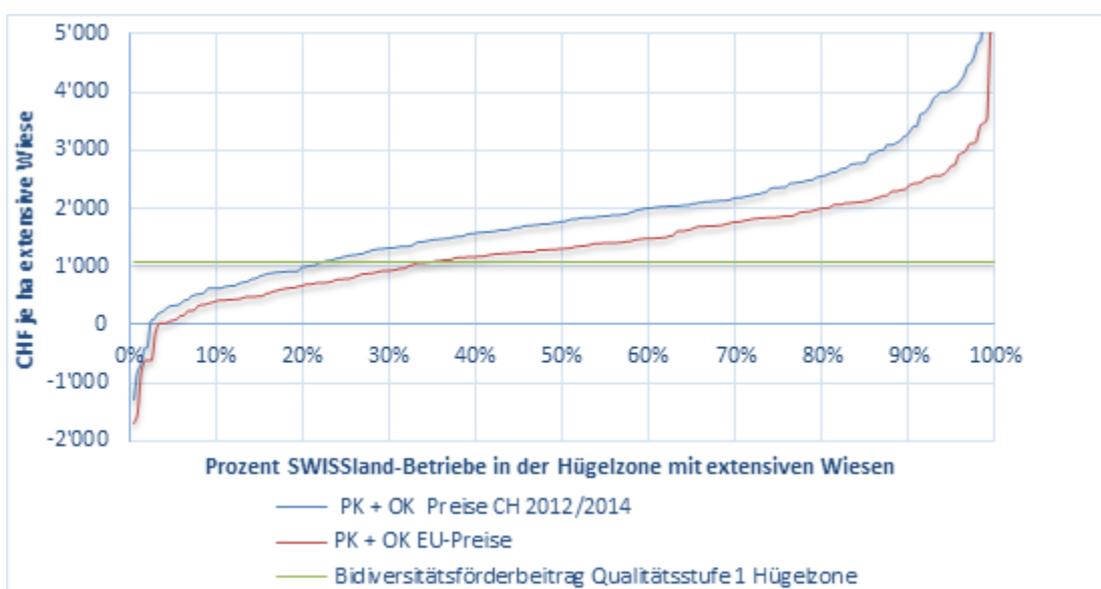


Abbildung 27: Grenzkostenkurve aller SWISSland-Betriebe in HZ für extensive Wiesen (CHF/ha ext. Wiese HZ)

In den Bergzonen 1 und 2 liegen die mittleren Produktions- und Opportunitätskosten für die Erbringung einer zusätzlichen Hektare extensiver Wiese bei CHF 1766.- (Preisniveau 2012/2014). Bei sinkenden Marktpreisen (EU-Preisniveau) reduzieren sich diese auf CHF 1424.- je ha extensive Wiese.

Preisniveau	Anzahl Betriebe	Entgangenes Einkommen (PK+OK) < CHF 630.- Anteil Betriebe %	Entgangenes Einkommen (PK+OK)		Entgangene Direktzahlungen	
			Mittelwert CHF	Stdab CHF	Mittelwert CHF	Stdab CHF
2012/2014	508	14	1766	1305	610	509
EU	484		1424	1082	450	828

CH 12/14: Preisniveau in den Jahren 2012 bis 2014 (Dreijähriges Mittel)

EU: Preisniveau für ein EU Szenario

Tabelle 24: Entgangenes Einkommen (Produktions- und Opportunitätskosten; PK + OK) und entgangene Direktzahlungen in der BZ 1 und BZ 2 durch eine Hektare extensive Wiese

Unter den heutigen Preisbedingungen können gerade 14 % aller Betriebe ihre Erbringungskosten über die Biodiversitätsbeiträge Qualitätsstufe I decken (Abbildung 28). Ein wesentlicher Erklärungsgrund für diesen sehr tiefen Anteil an Betrieben liegt darin, dass die Biodiversitätsbeiträge Qualitätsstufe I in Höhe von CHF 630.- gerade die entgangenen Direktzahlungsbeiträge von durchschnittlich CHF 610.- je ha extensive Wiese ausgleichen können, während sie Markteinbussen nicht zu kompensieren vermögen (Tabelle 24).

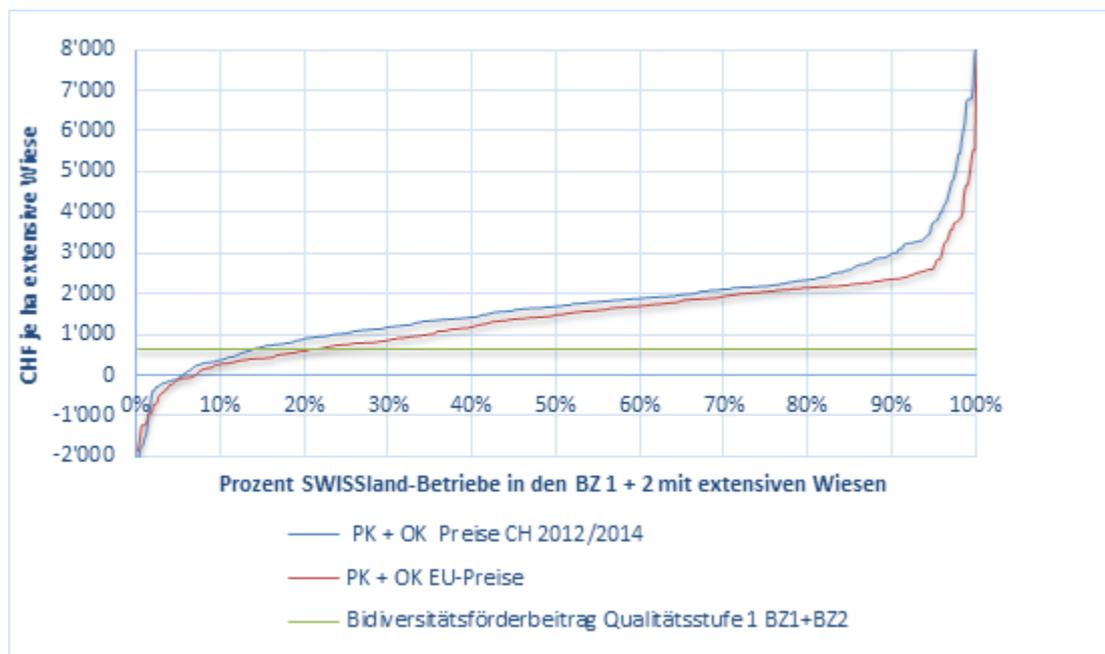


Abbildung 28: Grenzkostenkurve aller SWISSland-Betriebe in BZ 1+ 2 für extensive Wiesen (CHF/ha ext. Wiese BZ 1+2)

Die Betriebe in der Bergregion schränken bei einer Ausdehnung der extensiven Wiesen um eine Hektare ihre mittelintensiven Wiesenflächen um 0.7-0.8 ha ein. Zusätzlich reduzieren sie ihre Biodiversitätsförderflächen (wenig-intensive Wiesen und extensive Weiden) um 0.2 -0.4 ha (Tabelle 25). Die Zahl der GVE muss um 0.27-0.33 je ha extensive Wiese reduziert werden.

	Veränderung Ackerkulturen ohne Ackerfutter ha	Veränderung Mittelintensive Wiesen & Weiden ha	Veränderung Wenig int. Wiesen & extensive Weiden ha	Veränderung Silomais & Kunstwiesen ha	Veränderung GVE
Verkehrsmilch	-0.03	-0.80	-0.16	0.02	-0.32
Mutterkuh	-0.02	-0.73	-0.23	0.03	-0.27
Anderes Rindvieh	-0.01	-0.68	-0.28	0.01	-0.33
Pfer- de/Schafe/Ziegen	-0.02	-0.67	-0.39	0.14	-0.32

Tabelle 25: Durchschnittliche Flächen- und Tierbestandsveränderung (ha) bei Ausdehnung der extensiven Wiesen um eine Hektare in der Bergregion (nach Betriebstypen) (Preisniveau 2012/2014)

	Versorgungssicherheit	BTS/Raus	Beiträge Alpung	Ackerbaubeiträge Extenso-Beiträge	Ökobeiträge
Verkehrsmilchbetriebe	382	162	101	12	77
Mutterkuhbetriebe	334	62	96	9	88
Kombiniert Acker-Mutterkuh	338	112	93	6	127
Kombiniert Acker- Verkehrsmilch	269	31	58	6	133

Tabelle 26: Entgangene Direktzahlungen aufgeschlüsselt nach Beiträgen in der Bergregion (Preisniveau 2012/14) durch eine Hektare extensive Wiese

In den Bergzonen 3 und 4 ergeben sich mittlere Einkommenseinbussen von CHF 1664.- (Preisniveau 12/14) resp. CHF 1304.- für eine Hektare extensive Wiese (Preisniveau EU). In diesen Zonen können die Biodiversitätsförderbeiträge Qualitätsstufe I1 in Höhe von CHF 495.- die im Mittel entgangene Direktzahlungen von CHF 576.- nicht decken (Tabelle 27).

Preisniveau	Anzahl Betriebe	Entgangenes Einkommen (PK+OK) < CHF 495.-	Entgangenes Einkommen (PK+OK)		Entgangene Direktzahlungen	
		% Betriebe	Mittelwert CHF	Stdab CHF	Mittelwert CHF	Stdab CHF
2012/2014	240	10	1664	1004	576	469
EU	227	18	1304	940	526	773

CH 12/14: Preisniveau in den Jahren 2012 bis 2014 (Dreijähriges Mittel)

EU: Preisniveau für ein EU Szenario

Tabelle 27: Entgangenes Einkommen (Produktions- und Opportunitätskosten; PK + OK) und entgangene Direktzahlungen in den BZ 3 und BZ 4 durch eine Hektare extensive Wiese



Abbildung 29: Grenzkostenkurve aller SWISSland-Betriebe in BZ 3+ 4 für extensive Wiesen (CHF/ha ext. Wiese BZ 3+4)

## Buntbrache

Die Berechnungen erfolgten für 152 SWISSland-Betriebe, die in der Periode von 2011-2013 am Programm teilnahmen. Im Durchschnitt verfügten diese über 0.71 Hektare Buntbrache. Wenn diese Betriebe unter den gegenwärtigen agrarpolitischen Bedingungen (Produktpreisniveau 2012/2014; Direktzahlungen nach Agrarpolitik AP 14-17) ihre Buntbrache um eine Hektare ausdehnen, erleiden sie einen Einkommensverlust von durchschnittlich CHF 4094.- (Tabelle 29). Bei einem deutlich tieferen Preisniveau für marktfähige Produkte (EU-Preise) sinken die Produktions- und Opportunitätskosten für eine Hektare Buntbrache auf durchschnittlich CHF 3281.- je ha. Bei diesem Preisniveau könnten 79 % der SWISSland-Betriebe ihre Produktions- und Opportunitätskosten für Buntbrache über die Direktzahlungsbeiträge von CHF 3800 je ha decken.

Die spezialisierten Ackerbau- und Spezialkulturbetriebe erhöhen auf Kosten marktfähiger Ackerkulturen ihre Buntbrache, während die kombinierten Acker- und Verkehrsmilchbetriebe auch ihre mittelintensiv bewirtschafteten Futterflächen einschränken (Tabelle 28). Eine Zunahme der Buntbrache führt in keiner Betriebsgruppe zu einer Verringerung bestehender Biodiversitätsförderflächen (extensive Wiesen und Weiden oder wenig intensive Wiesen). Die Opportunitätskosten einer Hektare Buntbrache berechnen sich aus dem Einkommensverlust, der durch die Einschränkung der Acker- und Futterflächen entsteht.

	Veränderung Ackerkulturen ohne Ackerfutter ha	Veränderung Mittelintensive Wiesen & Weiden ha	Veränderung Wenig int. Wiesen & extensive Wiesen & Weiden ha	Veränderung Silomais & Kunstwiesen ha
Ackerbaubetriebe	-1.0	0.0	0.0	0.0
Spezialkulturbetriebe	-1.0	0.0	0.0	0.0
Kombiniert Acker- Verkehrsmilch	-0.7	-0.3	0.0	-0.1
Kombiniert Acker-Mutterkuh	-0.9	0.0	0.0	-0.1

Tabelle 28: Durchschnittliche Flächenveränderung (ha) bei Ausdehnung der Buntbrache um eine Hektare in der Talzone (nach Betriebstypen) (Preisniveau 2012/2014)

Preisniveau	Anzahl Betriebe	Entgangenes Einkommen < 3800 CHF	Entgangenes Einkommen PK+OK		Entgangene Direktzahlungen	
		% Betriebe	Mittelwert CHF/ha Buntbrache	Stdab CHF/ha Buntbrache	Mittelwert CHF/ha Bunt- brache	Stdab CHF/ha Buntbra- che
CH 12/14	152	43%	4094	1440	1661	479
EU	152	79%	3281	1735	1608	665

CH 12/14: Preisniveau in den Jahren 2012 bis 2014 (Dreijähriges Mittel)

EU: Preisniveau für ein EU Szenario

Tabelle 29: Entgangenes Einkommen (Produktions- und Opportunitätskosten; PK + OK) und entgangene Direktzahlungen durch eine Hektare Buntbrache

Abbildung 30 zeigt die von den Produktions- und Opportunitätskosten aller 152 Betriebe abgeleitete Grenzkostenkurve.

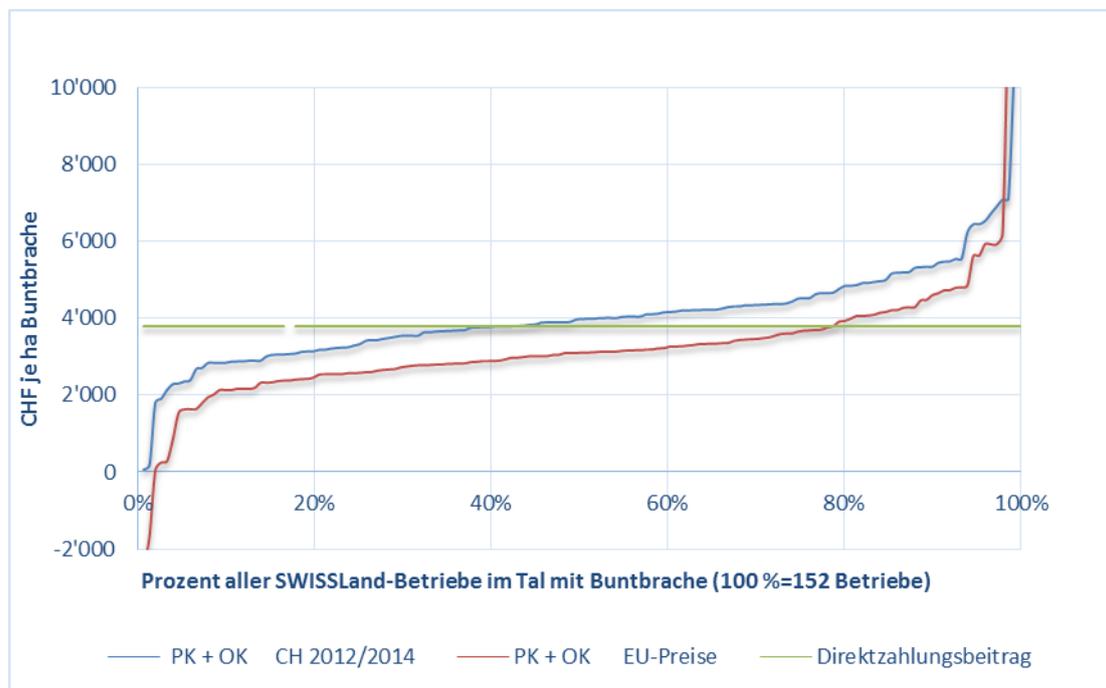


Abbildung 30: Grenzkostenkurve aller SWISSland-Betriebe in der Talzone für Buntbrache (CHF/ha Buntbrache)

Die Abbildung zeigt die grosse Heterogenität der Produktions- und Opportunitätskosten innerhalb der 152 SWISSland-Betriebe, woraus eine Standardabweichung von CHF 1440.- je ha Buntbrache resultiert (Tabelle 29). In 43 % aller untersuchten SWISSland-Betriebe sind die Einkommenseinbussen durch Buntbrache geringer als der Direktzahlungsbeitrag in Höhe von CHF 3800.- je ha. Allerdings besitzen auch rund 10 % der Betriebe Produktions- und Opportunitätskosten von über CHF 6000.- je ha.

Bei einer Ausdehnung der Buntbrache fläche entgehen den SWISSland-Betrieben nicht nur Markterlöse, sondern auch Direktzahlungsbeiträge für Ackerkulturen (Versorgungssicherheits-, Einzelkultur- und Extensobeiträge). Insgesamt entgehen ihnen Direktzahlungen in Höhe von durchschnittlich CHF 1661.- je ha Buntbrache (Tabelle 29).

Die Produktions- und Opportunitätskosten für Buntbrache sind je nach Betriebstyp sehr unterschiedlich (Tabelle 30). Unter dem gegenwärtigen Preisniveau können 38 % der Ackerbaubetriebe ihre Opportunitäts- und Produktionskosten von Buntbrache durch die Direktzahlungsbeiträge decken. Von den Spezialkulturbetrieben können dagegen nur 28 % ihre Produktions- und Opportunitätskosten decken. Dagegen können 57 % der kombinierten Ackerbau-Mutterkuhbetriebe ihre Kosten für Buntbrache durch die Beiträge decken.

Betriebstypen	PK+OK < 3800 CHF	PK+OK	PK+OK
	% aller Betriebe	Mittelwert CHF	Stdab CHF
Ackerbaubetriebe	38%	4519	1610
Spezialkulturbetriebe	28%	4002	772
Kombiniert Acker-Verkehrsmilch	27%	4282	1038
Kombiniert Acker-Mutterkuh	57%	3877	871

Tabelle 30: Produktions- und Opportunitätskosten (PK + OK) für Buntbranche aufgeschlüsselt nach Betriebstypen (Preisniveau 2012/2014)

### Hochstamm-Feldobstbäume

In die Auswertung sind 688 SWISSland-Betriebe im Tal mit Hochstamm-Feldobstbäumen eingeflossen. Erhöhen diese auf mittelintensiven Wiesen oder Weiden die Zahl ihrer Bäume um 100 Stück, erleiden sie einen durchschnittlichen Einkommensverlust von rund CHF 30.- je Baum. Die Einkommensveränderungen sind jedoch von Betrieb zu Betrieb sehr unterschiedlich, was sich an der hohen Standardabweichung von CHF 29.- je Baum ablesen lässt (Tabelle 31). Unter den heutigen agrarpolitischen Rahmenbedingungen können 26 % aller Betriebe ihre Einkommensverluste durch die Biodiversitätsbeiträge Qualitätsstufe I in Höhe von CHF 15.- je Baum (2015) decken. Diese Betriebe zeichnen sich durch niedrige Arbeitskosten und überdurchschnittliche Markterlöse für Mostobst aus. Dagegen zeichnen sich die 20 % der Betriebe mit den höchsten Opportunitätskosten je Baum (> CHF 52.- je Baum) durch sehr hohe Arbeitskosten und unterdurchschnittliche Markterlöse für Mostobst aus.

Werden auf einer Hektare mittel-intensiver Wiese 100 Hochstamm-Feldobstbäume angepflanzt, sinkt deren Futterertrag, weshalb die Wiesenfutterfläche auf Kosten von Ackerflächen ausgedehnt wird. Nur Verkehrsmilch- und Mutterkuhbetriebe schränken deshalb ihre Biodiversitätsförderflächen (extensive Wiesen und Weiden oder wenig intensive Wiesen) ein und nur sehr wenige Betriebe müssen wegen der Reduzierung der Grundfutterkapazitäten aus GMF aussteigen (Tabelle 32).

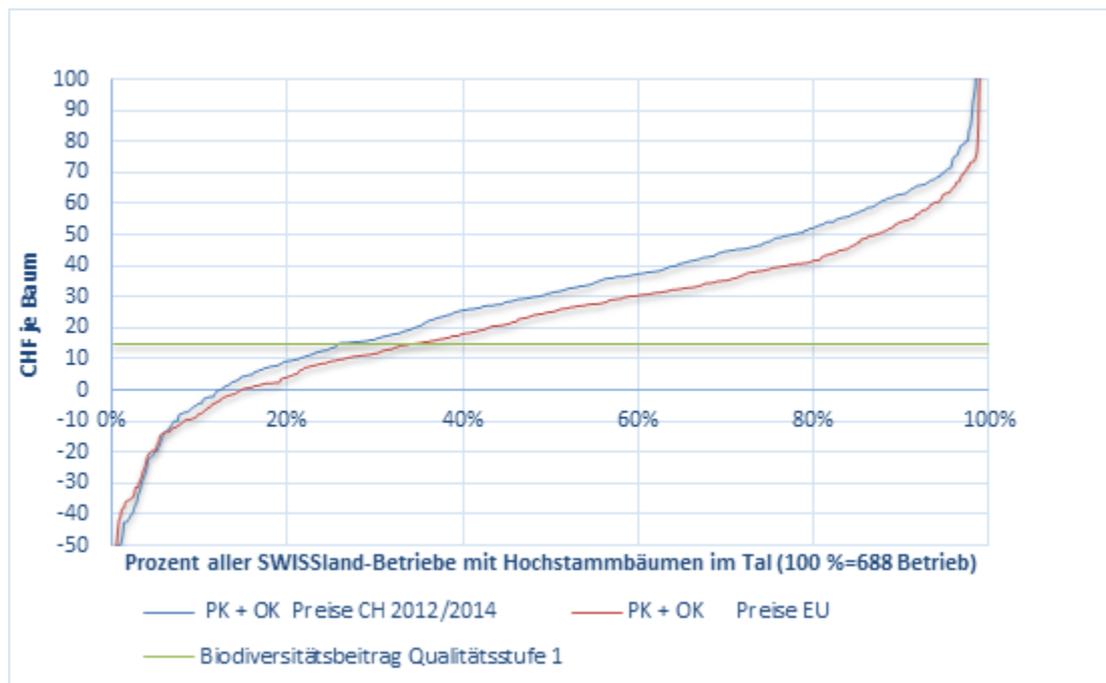


Abbildung 31: Grenzkostenkurve aller SWISSland-Betriebe im Tal für Hochstamm-Feldobstbäume (CHF/Baum)

Preisniveau	Anzahl Betriebe	Entgangenes Einkommen (PK+OK) < CHF 15.-/Baum	Entgangenes Einkommen PK+OK	
		Anteil Betrieb in %	Mittelwert CHF/Baum	Stdab CHF/Baum
2012/2014	688	26	30	29
EU	688	35	24	25

Tabelle 31: Entgangenes Einkommen (Produktions- und Opportunitätskosten (PK + OK)) im Tal durch Hochstamm-Feldobstbäume

	Veränderung Ackerkulturen ohne Ackerfutter ha	Veränderung Mittelintensive Wiesen & Weiden ha	Veränderung Extensive Wiesen & wenig int. Wiesen & extensive Weiden ha	Veränderung Silomais & Kunstwiesen ha	Ausstieg aus GMF Anzahl Betriebe
Verkehrsmilchbetriebe	-0.1	0.3	0.0	-0.1	1
Mutterkuhbetriebe	-0.1	0.2	0.0	-0.1	0
Kombiniert Acker-Mutterkuh	-0.3	0.5	-0.1	0.0	2
Kombiniert Acker-Verkehrsmilch	-0.3	0.3	0.0	0.0	0

Tabelle 32: Durchschnittliche Flächenveränderungen (ha) aller SWISSland-Betriebe in der Talzone bei einer Erhöhung der Zahl der Hochstamm-Bäume auf einer Hektare mittel-intensiver Wiese um 100 Stück (Preisniveau 2012/2014)

## GMF-Beiträge

In der Talregion müssen 34 % der SWISSland-Betriebe mit Verkehrsmilchproduktion ihre Futterration überhaupt nicht verändern, um die GMF-Auflagen (Krafftutteranteil < 10 %; Wiesenfutteranteil > 75 %) zu erfüllen (Tabelle 33). Die Gruppe der Talbetriebe, die ohne Zusatzkosten am GMF-Programm teilnehmen kann, weist im Durchschnitt eine Milchleistung von 6576 kg je Kuh bei einem Krafftutteranteil von 8 % und einem Silomaisanteil von 10 % auf (Tabelle 34). Eine GMF-Teilnahme führt in diesen Betrieben folglich auch nicht zu einer Reduzierung ihrer N-Überschüsse.

Entgangenes Einkommen bei GMF-Teilnahme	Tal	Hügel	Berg
CHF/ha Grünfläche	% Betriebe	% Betriebe	% Betriebe
Kleiner gleich 0 CHF/ha	34%	48%	67%
Kleiner gleich 200 CHF/ha	46%	65%	85%
Grösser 200 CHF/ha	54%	35%	15%

Tabelle 33: Anteil Verkehrsmilchbetriebe unterteilt nach ihrem entgangenen Einkommen bei einer GMF-Teilnahme

Entgangenes Einkommen bei GMF-Teilnahme	Anzahl Betriebe	Milchleistung	Krafftutteranteil	Silomaisanteil	Reduktion der N-Überschüsse
CHF/ ha Grünfläche	%	kg/Kuh	%	%	kg/ha
Kleiner gleich 0 CHF/ha	34%	6576	8%	10%	-
Kleiner gleich 200 CHF/ha	46%	7011	11%	17%	-3
Grösser 200 CHF/ha	54%	7999	15%	19%	-18
Total	100%	7395	12%	16%	-8

Tabelle 34: Verkehrsmilchbetriebe unterteilt nach ihrem entgangenen Einkommen bei einer GMF-Teilnahme in der Talregion

Etwa 12 % aller Verkehrsmilchbetriebe im Tal weisen einen Krafftutteranteil auf, der nur knapp (+ 1-2 %) über der für eine GMF-Teilnahme zulässigen Limite liegt (Tabelle 34). In dieser Gruppe liegen die Opportunitätskosten für eine Teilnahme an GMF unter dem gegenwärtigen Finanzierungsniveau von CHF 200 je ha Grünlandfläche. Für sie lohnt es sich, die Futterration an die GMF-Limite anzupassen. Da diese Betriebe ihren Krafftutteranteil in der Ration jedoch nur in geringem Ausmass senken müssen, reduzieren sich ihre N-Überschüsse mit durchschnittlich 3 kg N je ha nur geringfügig. Für 54 % aller Verkehrsmilchbetriebe im Tal mit einem Krafftutteranteil von durchschnittlich 15 % lohnt es sich dagegen nicht, am GMF-Programm teilzunehmen, da ihre Opportunitätskosten deutlich über dem gegenwärtigen Direktzahlungsansatz liegen. Diese Gruppe würde bei einer Teilnahme an GMF ihre N-Überschüsse mit 18 kg N je ha deutlich reduzieren (Tabelle 34). Diejenigen SWISSland-Betriebe im Tal, welche die GMF-Vorgaben nicht einhalten, müssen ihren RGVE-Bestand um rund eine Einheit reduzieren. Darüber hinaus müssen sie ihre Ackerfläche zugunsten mittel-intensiver Grünlandflächen einschränken (Tabelle 37).

In der Hügelregion ist der Anteil der Verkehrsmilchbetriebe, der die GMF-Auflagen ohne Anpassungsmassnahmen erfüllen kann, mit 48 % deutlich höher als in der Talregion. Diese Betriebe weisen eine durchschnittliche Milchleistung von 6332 kg je Kuh und Jahr mit einem Kraftfutteranteil von 7 % auf (Tabelle 35). In der Hügelregion weisen 17 % der Betriebe einen Kraftfutteranteil auf, der nur wenig (+ 1- 2 %) über der Kraftfutter-Limite für GMF liegt. Deren Opportunitätskosten liegen unter CHF 200.- je ha Grünfläche, weshalb sich eine Teilnahme bei den gegenwärtigen Direktzahlungsbeitragen lohnen würde. Ihr Beitrag zur Reduzierung der N-Überschüsse liegt bei rund 6 kg N je ha. Dagegen lohnt es sich für 35 % der Betriebe in der Hügelregion wegen zu hoher Opportunitätskosten nicht, an GMF teilzunehmen. Diese Gruppe weist eine durchschnittliche Milchleistung von rund 7900 kg je Kuh bei einem Kraftfutteranteil von 15 % auf. Ihre N-Überschüsse würden sich allerdings bei einer Teilnahme um 18 kg N je ha deutlich reduzieren. Diejenigen Hugelbetriebe, welche die GMF-Vorschriften gegenwärtig nicht einhalten, müssten für eine GMF-Teilnahme ihren RGVE-Bestand deutlich reduzieren (Tabelle 37). Ausserdem müssten die mittelintensiven Grünlandflächen auf Kosten der Ackerflächen ausgedehnt werden.

Entgangenes Einkommen bei GMF-Teilnahme	Anzahl Betriebe	Milchleistung	Kraftfutteranteil	Silomaisanteil	Reduktion N-überschuss
CHF/ha Grünfläche	%	kg/Kuh	%	%	kg/ha
Kleiner gleich 0 CHF/ha	48%	6332	7%	4%	-
Kleiner gleich 200 CHF/ha	65%	6792	12%	5%	-6
Grösser gleich 201 CHF/ha	35%	7882	15%	8%	-18
Total	100%	6953	11%	5%	-8

Tabelle 35: Verkehrsmilchbetriebe unterteilt nach ihrem entgangenen Einkommen bei einer GMF- Teilnahme in der Hügelregion

In der Bergregion liegt der Anteil der Betriebe, welcher die GMF-Auflagen ohne Kostenfolge erfüllt, mit 67 % am höchsten. Diese Betriebe besitzen eine durchschnittliche Milchleistung von 6155 kg je Kuh bei einem Kraftfutteranteil von rund 6 % (Tabelle 36).

Entgangenes Einkommen bei GMF-Teilnahme	Anzahl Betriebe	Milchleistung	Kraftfutteranteil	Silomaisanteil	Reduktion N-überschuss
CHF/ha Grünfläche	%	kg/Kuh	%	%	kg/ha
Kleiner gleich 0 CHF/ha	67%	6155	6%	0%	0
Kleiner gleich 200 CHF/ha	85%	6560	13%	0%	-6
Grösser gleich 201 CHF/ha	13%	7500	16%	0%	-18
Total	100%	6251	9%	0%	-4

Tabelle 36: Verkehrsmilchbetriebe unterteilt nach ihrem entgangenen Einkommen bei einer GMF- Teilnahme in der Bergregion

In der Bergregion weisen 17 % aller Betriebe einen Krafffutteranteil auf, der um bis zu 3 Prozent über der Krafffutter-Limite liegt (Tabelle 36). Deren Opportunitätskosten liegen unter CHF 200.- je ha Grünfläche, weshalb sich eine Teilnahme bei dem heutigen Direktzahlungsansatz lohnen würde. Deren Beitrag zur Reduzierung der N-Überschüsse liegt bei rund 6 kg N je ha. Für nur 13 % aller Bergbetriebe mit Verkehrsmilchproduktion lohnt sich dagegen eine Teilnahme an GMF nicht. Diese Gruppe weist eine durchschnittliche Milchleistung von rund 7500 kg je Kuh auf mit einem Krafffutteranteil von 16 %. Deren N-Überschüsse würden sich bei einer Teilnahme ebenfalls um 18 kg N je ha deutlich reduzieren. Preissenkungen bei Milch und Rindfleisch auf EU-Niveau würden die Opportunitätskosten einer Teilnahme an GMF vor allem in der Talregion reduzieren. In der Hügel- und Bergregion sind die Auswirkungen geringer.

	Veränderung Silomais ha	Veränderung Ackerkulturen ohne Ackerfutter ha	Veränderung Kunstwiese ha	Veränderung Mittelint. Wiesen & Weiden ha	Veränderung Extensive Wiesen & Weiden ha	Veränderung Wenig int. Grünland	Veränderung RGVE
Tal	-0.3	-0.9	0.1	0.7	0.2	0.2	-1.3
Hügel	-0.1	-0.3	0.1	0.3	0.1	0.0	-0.9
Berg	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	-0.1	-0.8
Gesamtergebnis	-0.2	-0.5	0.1	0.4	0.2	0.1	-1.0

Tabelle 37: Durchschnittliche Flächen- und Tierbestandsveränderung in der Tal- Hügel- und Bergregion bei einer GMF-Teilnahme (nur Verkehrsmilchbetriebe, welche GMF-Vorgaben nicht erfüllen).

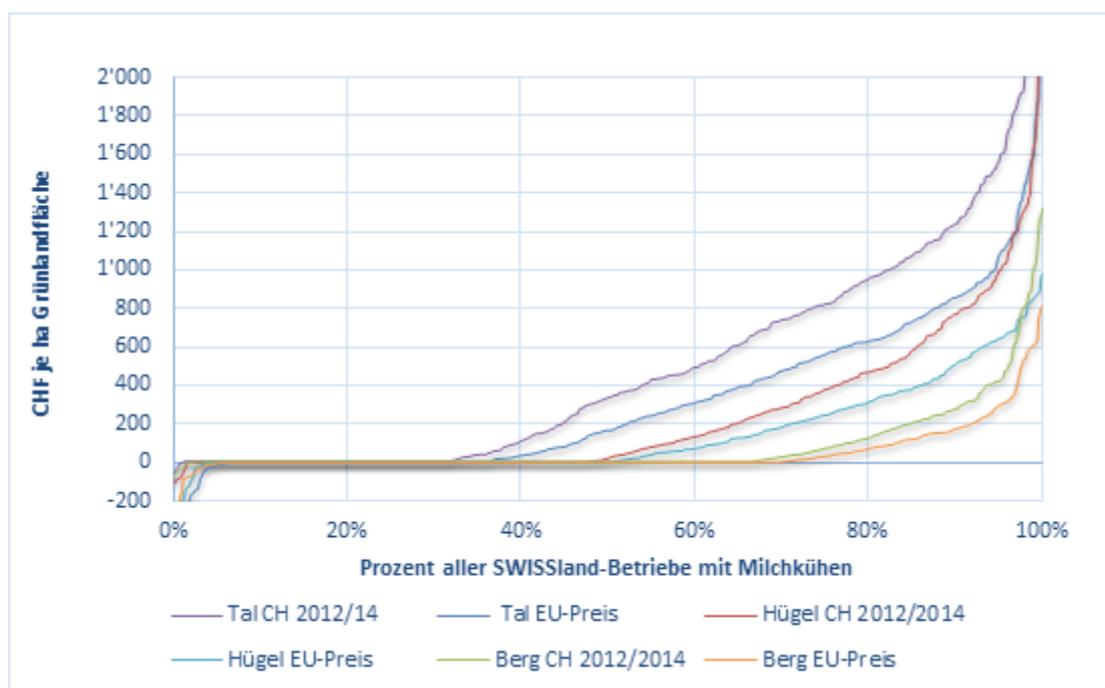


Abbildung 32: Grenzkostenkurve aller SWISSland-Betriebe mit Verkehrsmilchproduktion bei einer Teilnahme am GMF-Programm (CHF/ je ha Grünland)

## 4.5 Zusammenfassung

- Eine Ausdehnung der extensiven Wiesen im Tal reduziert unter dem gegenwärtigen Preisniveau das Einkommen aller Betriebe im Mittel um CHF 1929.- je ha. Rund 47 % der Einkommensminderung verursachen die Einbussen an Direktzahlungsbeiträgen. Sinkt das Preisniveau in der Schweiz auf EU-Niveau, ergeben sich Einkommenseinbussen bei einer Ausdehnung von extensiven Wiesen von CHF 1548.- je ha, wobei der Anteil der Direktzahlungen an den Einbussen dann im Mittel bei 60 % liegt. In der Hügel- und Bergregion sind die Einkommenseinbussen bei einer Ausdehnung der extensiven Wiesen im Durchschnitt etwas niedriger als in der Talregion.
- Die Produktions- und Opportunitätskosten für Buntbrache fallen je nach Betriebstyp sehr unterschiedlich aus. Unter dem gegenwärtigen Preisniveau können von den Ackerbaubetrieben 38 % ihre Kosten über die Direktzahlungsbeiträge decken. Von den Spezialkulturbetrieben sind es nur 28 %, während es von den kombinierten Ackerbau-Mutterkuhbetrieben 57 % sind. Im Durchschnitt ergeben sich Produktions- und Opportunitätskosten in Höhe von CHF 4042.- je zusätzlicher ha Buntbrache. Diese werden jedoch zu rund 40 % durch Einbussen an Direktzahlungen für andere Kulturen verursacht. In einem EU-Szenario könnten mehr als 70 % aller SWISSland-Betriebe im Tal ihre Produktionskosten über die Direktzahlungsbeiträge decken. Die durchschnittlichen Produktions- und Opportunitätskosten sinken in diesem Szenario auf rund CHF 3300.- je ha Buntbrache, wobei die Einbussen an Direktzahlungen für andere Kulturen bis zu 50 % daran ausmachen.
- Eine Erhöhung der Zahl der Hochstamm-Feldobstbäume auf mittelintensiven Wiesen- oder Weideflächen verursacht einen durchschnittlichen Einkommensverlust von rund CHF 30.- je Baum. Die Einkommensveränderungen sind jedoch von Betrieb zu Betrieb sehr unterschiedlich, was sich an der hohen Standardabweichung von CHF 29.- je Baum widerspiegelt.
- Eine Beteiligung an GMF verursacht für die Mehrzahl der SWISSland-Betriebe entweder überhaupt keine zusätzlichen Kosten oder bei einer Überschreitung der Limite so hohe Kosten, dass diese deutlich über dem Finanzierungsansatz von CHF 200 je ha Grünlandfläche liegen. Nur für 12 % (Tal) – 18 % (Berg) aller Betriebe lohnt sich eine GMF-Teilnahme bei einem Finanzierungsansatz von CHF 200.- je ha Grünfläche auch dann, wenn sie die GMF-Limite überschreiten. Diese überschreiten die Limite jedoch nur in geringem Ausmass, so dass die Kraffuttereinsparungen und die Reduzierung der Stickstoffüberschüsse sehr gering ausfallen. In der Talregion verursacht eine Teilnahme bei 34 % der Betriebe keine Kosten, in der Bergregion liegt diese Zahl bei 67 %.

## 5 Synthese

### 5.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

#### *Keine wirtschaftliche Benachteiligung durch die Erbringung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen*

Die empirische Vollkostenanalyse in Modul I zeigt insgesamt keine Hinweise auf eine starke Abweichung beim Deckungsgrad der normativen Vollkosten aufgrund einer über- oder unterdurchschnittlichen Erbringung ökologischer oder landschaftspflegerischer Leistungen. Erfolgsbestimmend (im Sinne der Vollkostendeckung) sind folglich andere Faktoren. Dazu zählen insbesondere die Betriebsgrösse, die Höhenlage und unterschiedliche Kombinationen von hohen bzw. tiefen von Leistungen mit hohen bzw. tiefen Kosten. Dabei können auf Leistungsseite sowohl Unterschiede bei Marktleistungen als auch bei Direktzahlungen, auf der Kostenseite sowohl Unterschiede bei den Sachkosten als auch bei den Strukturkosten ausschlaggebend sein.

Da bei den Betrieben mit (hoher) Beteiligung nicht eindeutig über- oder unterdurchschnittliche Faktorentschädigungen beobachtet werden (jeweils im Vergleich zu Gesamtmittelwerten oder Betrieben ohne Beteiligung), kann weder eine eindeutige, starke Rentenbildung noch eine systematische, wirtschaftliche Benachteiligung dieser Betriebe festgestellt werden. Insofern sind aus einer Perspektive der nachhaltigen Politikgestaltung nicht grundsätzliche Probleme identifiziert worden. Würde eine Programmbeteiligung generell mit tieferen Faktorentschädigungen einhergehen, wäre mittelfristig die Leistungserbringung in Frage gestellt.

Vertieft zu untersuchen, jedoch mit anderen methodischen Zugängen, wären folgende Hinweise:

- Eine durch die hohe Beteiligung am GMF-Programm induzierte Intensivierung der Grünlandbewirtschaftung kann möglicherweise zu Zielkonflikten mit den Biodiversitätszielen führen.
- Die hohe Beteiligung an arbeitsexensiven Programmen (extensive Wiese, Buntbrache) durch Betriebsgruppen mit einer stark überdurchschnittlichen Arbeitsentschädigung, beispielsweise mit Mutterkuhhaltung und arbeitsoptimiertem Ackerbau, führt zur These, dass eine tiefe Beteiligung mit tiefen, betriebsspezifischen Opportunitätskosten für vorhandene Arbeitskräfte einhergeht.

Aus methodischer Sicht wird der Nutzen der vorgenommenen Zuteilung der normativen Vollkosten auf die Betriebsbereiche zurückhaltend beurteilt, da gegenüber der Analyse klassischer Rentabilitätsmerkmale auf gesamtbetrieblicher Ebene keine entscheidende Vorteile bestehen. Ausserdem hat sich ein eigentlicher Verfahrenvergleich zwischen intensiven und extensiven Verfahren als schwer interpretierbar erwiesen. Deshalb kann hier auch keine direkte Gegenüberstellung mit den Ergebnissen der Module II und III erfolgen.

*Planerische Erbringungskosten sind tiefer als simulierte Grenzkosten*

Tabelle 38 fasst die mittleren Erbringungskosten aus der planerischen Vollkostenrechnung (Modul II) und der modellbasierten Berechnung der Produktions- und Opportunitätskosten (Modul III) für die unterschiedlichen ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen zusammen. Die Produktions- und Opportunitätskosten werden in der Synthese als Grenzkosten zusammengefasst<sup>15</sup>. Als Vergleichsgrösse sind für die planerischen Erbringungskosten die Höhe der effektiven Direktzahlung im Vergleich zur Referenz und für die Grenzkosten jeweils die Höhe der heutigen Direktzahlung angeführt. Ausser bei den Hochstammobstbäumen werden für die Vergleichsgrössen keine Vernetzungsbeiträge berücksichtigt.

Leistung	Durchschnittliche planerische Erbringungskosten	Effektive Direktzahlung für ökologische Leistung im Vergleich zur Referenz	Produktions- und Opportunitätskosten (Mittelwert der Grenzkosten)	Direktzahlungsbeitrag
Extensive Wiese QI Tal	1358	900	2040	1350
Extensive Wiese QI Hügel		630	2412	1080
Extensive Wiese QI BZ I+II	631	80	2331	630
Extensive Wiese QI BZ III+IV		45	1965	495
Extensive Wiese QII	1825	2550		3000
Buntbrache	1754	2500	4094	3800
GMF		200	262	200
Farbige Hauptkulturen	240			Max. 360
Hochstammobstbäume	5715	2500	3000	2500 <sup>16</sup>

Tabelle 38: Zusammenfassung der Ergebnisse: Mittlere Erbringungskosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen (Beträge in Fr.)

Die durchschnittlichen planerischen Erbringungskosten, welche auf vorgegebenen Verfahren beruhen, sind grundsätzlich tiefer als die mittleren, simulierten Grenzkosten. Dieses Ergebnis entspricht den theoretischen Erwartungen (siehe Abbildung 1). Für die extensiven Wiesen beträgt der mittlere Unterschied ungefähr 1000 Fr., für die Buntbrache liegt die Differenz bei knapp 2000 Fr. Einzig für die Hochstammobstbäume sind die Erbringungskosten aus der planerischen Vollkostenbetrachtung höher als in der modellbasierten Grenzkostenberechnung. Dies ist auf den hohen Arbeitsaufwand zurückzuführen, der unter der Annahme eines konstanten Stundenlohns von 28 Fr., zu hohen Arbeitskosten für Hochstammobstbäume in der Vollkostenrechnung führt. Während die Grenzkostenbetrachtung den Arbeitsverdienst als Restgrösse betrachtet, sind diese in der Vollkostenrechnung normativ festgelegt. Je höher die Differenz des Arbeitszeitbedarfs zwischen der ökologischen oder landschaftspflegerischen Leistung und der Referenzkultur ist, desto stärker wird der Einfluss dieser normativen Annahme.

<sup>15</sup> Die Ausdehnung um 1 ha widerspiegelt theoretisch zwar mehr als eine marginale Änderung, da aber in der Optimierung sämtliche betriebliche Restriktionen berücksichtigt werden, kann das Ergebnis trotzdem als Grenzkostenbetrachtung gelten.

<sup>16</sup> Berechnung der DZ-Höhe: 10 Fr. Landschaftsqualität und 15 Fr. Biodiversitätsförderflächen QI pro Baum = (10 + 15) \* 100.

Die teilweise hohen Unterschiede zwischen planerischen Erbringungskosten und simulierten Grenzkosten ergeben sich daraus, dass in der Betrachtung der Durchschnittskosten die betriebliche Ressourcenausstattung (in erster Linie Arbeit und Fläche) und deren Kosten nicht vollumfänglich berücksichtigt ist. Aus diesem Grund ist das theoretische Angebot dieser Leistungen bei einer Durchschnittskostenbetrachtung höher als bei einer Fokussierung auf die Grenzkosten (siehe Abbildung 1). Mit Blick auf die Koppelproduktion zwischen der landwirtschaftlichen Produktion und ökologischen Leistungen ist aber gerade die Berücksichtigung von quasi-fixen Faktoren zentral (siehe Abschnitt 1.3.1). Unter Berücksichtigung der betrieblichen Kapazitäten verursacht die Bereitstellung einer zusätzlichen Einheit an ökologischer und landschaftspflegerischer Leistung vielfach hohe Erbringungskosten, weil die Betriebe ihre knappen Ressourcen auf Aktivitäten umlagern müssen, die hohe Opportunitätskosten aufweisen. Dieser Effekt ist in den Ergebnissen gut erkennbar und die Differenz zwischen Durchschnitts- und Grenzkosten deutet auf einen erheblichen Einfluss der betrieblichen fixen Faktoren auf die Erbringungskosten hin.

Die Wichtigkeit dieses Aspekts wird durch die Untersuchung der Einflussfaktoren verstärkt. Aus den Ergebnissen des Moduls II geht hervor, dass die Leistungsseite der Referenzkultur der zentrale Faktor für die Höhe der Erbringungskosten ist. Entsprechend führt eine Verdrängung von Referenzkulturen in der betrieblichen Optimierung zu hohen Opportunitäts- und damit Erbringungskosten. Gleichzeitig zeigen die Resultate aus Modul III, dass sich die Erbringungskosten wesentlich reduzieren, wenn zum Beispiel im Rahmen einer Marktöffnung die Preise der Referenzkulturen sinken. Dieser Effekt deckt sich nicht nur mit den Ergebnissen aus Modul II, sondern auch mit anderen Modellberechnungen von Erbringungskosten beispielsweise mit sektoralen Berechnungen des Angebots von ökologischen Ausgleichsflächen (Huber et al. 2010).

#### *Grenzkosten liegen über den bestehenden Direktzahlungen*

Die durchschnittlichen Grenzkosten liegen, im Gegensatz zu den Durchschnittskosten, teilweise weit über den heutigen Direktzahlungen. Insbesondere im Berggebiet besteht eine deutliche Differenz zwischen Direktzahlungsansätzen und Grenzkosten. Dieses Ergebnis impliziert, dass viele der untersuchten Betriebe ein ökonomisches Gleichgewicht zwischen der Bereitstellung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen und der marktwirtschaftlichen Leistung gefunden zu haben scheinen. Zusätzliche Leistungen würden daher zwingend eine Reallokation der quasi-fixen Faktoren bedingen – vor allem im Berggebiet. Dieser Aspekt wird für alle Zonen durch die Ergebnisse aus Modul I gestützt. Diese Ergebnisse zeigen, dass sich die totale Faktorentscheidung, trotz massiven Unterschieden in der Beteiligung an ökologischen und landschaftspflegerischen Programmen, zwischen den definierten Betriebsgruppen kaum unterscheidet.

Eine stärkere Beteiligung an ökologischen und landschaftspflegerischen Programmen ist daher einerseits von jenen Betrieben zu erwarten, die wenig oder keine Anpassungen vornehmen müssen. Der ökologische Effekt im Falle GMF dürfte in diesem Fall kurzfristig beschränkt bleiben. Andererseits ist eine Beteiligung dann sinnvoll und ökonomisch um-

setzbar, wenn der Betrieb über die Zeit seine fixen Faktoren anpassen kann (z.B. Flächenwachstum oder Investitionen in arbeitssparende Strukturen). Dieser Aspekt ist wichtig für die Interpretation der Resultate: Die berechneten hohen Erbringungskosten beziehen sich auf einen kurzfristigen Zeitraum. Strukturelle Anpassungen z.B. in Form von betrieblichem Wachstum und damit verbundene Kostendegressionen führen längerfristig zu tieferen Erbringungskosten – insbesondere in Kombination mit tieferen Marktpreisen. Ausserdem muss an dieser Stelle nochmals betont werden, dass in dieser Studie keine effektive Evaluation der Direktzahlungsinstrumente vorgenommen wurde. Wie der Fall GMF exemplarisch zeigt, kann die Effektivität der Massnahme auch davon abhängen, wie sich die Produktionsstruktur über die Zeit *ohne* diesen Beitrag entwickeln würde. Dieser langfristige Aspekt konnte in der vorliegenden Studie nicht untersucht werden.

*Erbringungskosten weisen eine sehr grosse Heterogenität auf*

Neben der durchschnittlichen Höhe der Erbringungskosten hat die vorliegende Studie aber in erster Linie gezeigt, dass die Heterogenität zwischen den Betrieben sehr gross ist. Tabelle 39 zeigt die grosse Spannweite der Berechnungen anhand der vergleichbaren Durchschnitts- und Grenzkosten für vier Leistungen. Dabei gilt es zu beachten, dass sich die Ursache der Variabilität in den Erbringungskosten zwischen den Durchschnittskosten und den Grenzkosten unterscheidet. Im Modul II sind die unterschiedlichen Niveaus der Erbringungskosten in erster Linie auf die vorgegebene Höhe der kalkulatorischen Arbeitskosten zurückzuführen (z.B. bei höherer Entschädigung Ökoleistungen). Im Modul III resultiert die Breite der Ergebnisse aus den strukturellen Unterschieden der Betriebe. Für diejenigen ökologischen Leistungen, deren Arbeitsbedarf relativ gering ist, liegt die resultierende Spannweite in einem ähnlichen Bereich. Die Ausnahme sind wiederum die Hochstammobstbäume, die aufgrund des hohen Arbeitszeitbedarfs in der Vollkostenrechnung zu einer sehr grossen Spannweite der Erbringungskosten führen.

Leistung	Durchschnittskosten CHF	Verteilungsbereich und Standardabweichung der Durchschnittskosten CHF	Mittelwert der Grenzkosten CHF	Stabw. CHF
Extensive Wiese QI Tal	1358	1195 (226) – 2053 (230)	2040	1555
Extensive Wiese QI Berg	631	631 (187)	2331	1403
Buntbrache	1754	1191 (176) - 2740 (212)	4094	1440
Hochstammobstbäume	5715	5715 (374) – 12197 (606)	3000	2900

Tabelle 39: Vergleichbare Grenz- und planerische Durchschnittskosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen

Abbildung 33 illustriert die unterschiedliche Spannweite von planerischen Erbringungskosten basierend auf einer Vollkostenrechnung und derjenigen von modellbasierten Opportunitäts- oder Grenzkosten für die extensive Wiese QI im Talgebiet.

Die Verteilung der planerischen Erbringungskosten (blaue Verteilung) basiert auf der Basisvariante. In dieser Verteilung ist es in erster Linie die Erlösseite, welche zur Variabilität der Erbringungskosten führt. Für die Dichtefunktion der Grenzkosten wurde eine

logistische Funktion geschätzt, welche die Modelldaten am besten widerspiegelt. Der Mittelwert und die Standardabweichung sind leicht höher als in den zu Grunde liegenden Daten, weil negative Werte in der Schätzung der Dichtefunktion weggelassen und kein Maximalwert für die logistische Schätzung festgelegt wurde. Die Spannweite der Grenzkosten (rote Kurve) ist auf die strukturellen Unterschiede der Erbringungskosten zurückzuführen. Innerhalb des Schwankungsbereichs der planerischen Erbringungskosten liegt knapp ein Drittel der Grenzkosten.

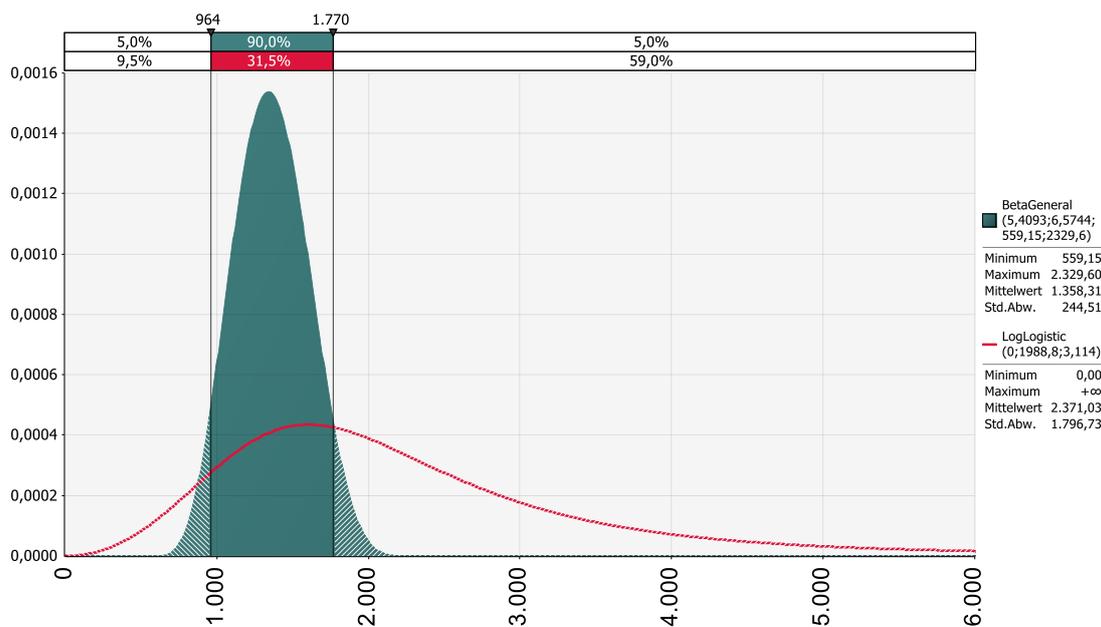


Abbildung 33: Vergleich der Dichtefunktion von planerischen Erbringungskosten und modellbasierten Opportunitätskosten für extensive Wiesen QI im Talgebiet

Die Abbildung visualisiert nochmals die grosse Heterogenität in den Erbringungskosten und legt die Art der Variabilität, die sich zwischen den unterschiedlichen methodischen Ansätzen ergeben (Erlösschwankungen vs. strukturelle Unterschiede), offen. Trotz der Unterschiede in der Herkunft und Art der Variabilität der Erbringungskosten hat die Erkenntnis der grossen Heterogenität für die vorliegende Studie folgende Implikationen.

Die Möglichkeiten, die Höhe der Direktzahlungen noch stärker als im bestehenden System auf die Leistungserbringer zuzuschneiden, um Mitnahmeeffekten entgegenzuwirken oder bei gleicher Direktzahlungssumme eine höhere Beteiligung zu ermöglichen, sind beschränkt. Diese Folgerung aus Modul II wird durch die Ergebnisse der Grenzkostenbetrachtung noch verstärkt. Zusätzlich zu den räumlichen Unterschieden beeinflussen die strukturellen Unterschiede die Höhe der Erbringungskosten wesentlich. Darüber hinaus zeigt die Analyse aus Modul I, dass die betriebliche Heterogenität innerhalb von Gruppen mit gleicher ökologischer oder landschaftspflegerischer Leistung sehr gross ist. Dies erschwert die Identifikation von neuen Merkmalen, welche das Zuschneiden von Direktzahlungen ermöglichen.

## 5.2 Beantwortung der Forschungsfragen

Aus der Studie zu den Erbringungskosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen konnten in Bezug auf die Forschungsfragen folgende Erkenntnisse gewonnen werden:

**Forschungsfrage 1: Welchen Einfluss hat die Beteiligung an ökologischen und landschaftspflegerischen Massnahmen auf die Entschädigung des gesamten Faktoreinsatzes der Betriebe?**

- Die empirische Untersuchung der ungedeckten normativen Vollkosten bei unterschiedlicher Erbringung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen zeigt, dass zwischen den analysierten Betriebsgruppen für keine der untersuchten Leistungen klare Unterschiede in der Deckung des Faktoreinsatzes bestehen.
- Es gibt allerdings Gruppen mit einer stark überdurchschnittlichen Arbeitsentschädigung, beispielsweise in der Mutterkuhhaltung oder im Ackerbau, welche sich tendenziell stärker an arbeitsextensiven Umweltprogrammen beteiligen.
- Die Ergebnisse zeigen aber auch eine grosse Heterogenität der natürlichen Produktionsbedingungen (Höhenlage) und Betriebsstrukturen (Betriebsgrössen) innerhalb der Gruppen mit unterschiedlicher Beteiligung. Die Analyse förderte daher keine zusätzlichen Merkmale oder Abgrenzungskriterien für das "Zuschneiden" von Direktzahlungen zu Tage.

**Forschungsfrage 2: Welche Kosten (inkl. Opportunitätskosten) verursacht die Einhaltung von Auflagen bei den freiwilligen Direktzahlungsinstrumenten?**

- Die Studie zeigt, dass die Erbringungskosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen sehr heterogen sind. Dieses Ergebnis kann als robust bezeichnet werden, da sämtliche methodischen Ansätze diese Kernaussage stützen. Naturräumliche, strukturelle und individuelle Unterschiede der Betriebe führen zu einer grossen Spannbreite der berechneten Werte. Je nach Berechnungsmethode schwanken die betrieblichen Erbringungskosten beispielsweise für die Massnahme GMF zwischen null (Erbringung der Leistung auch ohne Zahlung) bis zum vierfachen Wert der heutigen Ansätze der Direktzahlungen.
- Die Direktzahlungen für extensive Wiesen Q1 und Hochstammobstbäume liegen tiefer als die durchschnittlichen, planerischen Erbringungskosten. Die Zahlungen für farbige Hauptkulturen liegen nahe bei diesen Erbringungskosten. Für extensive Wiesen QII und Buntbrache übersteigen dagegen die Direktzahlungen die berechneten Erbringungskosten. Diese Differenz wird unter Berücksichtigung eines höheren Anspruchs an Arbeitsentschädigung für diese Leistungen aber deutlich kleiner. Im Vergleich zu den planerischen Erbringungskosten sind modellbasierten Grenzkosten in jedem Fall höher und liegen für sämtliche ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen über den Direktzahlungen.

- Die Berechnung der Erbringungskosten mit Hilfe des Modells SWISSland berücksichtigt neben den eigentlichen Produktionskosten für eine ökologische oder landschaftspflegerische Leistung auch die betrieblichen Opportunitätskosten, welche durch die Re-allokation der fixen Inputfaktoren wie Arbeit und Fläche entstehen. Die Resultate zeigen, dass die Berücksichtigung der knappen betrieblichen Ressourcen die Erbringungskosten wesentlich erhöht. Kurzfristig sind die Erbringungskosten für viele Betriebe deshalb sehr viel höher als die bestehenden Direktzahlungen. Eine Erhöhung der Teilnahme an diesen Programmen muss daher mit einer langfristigen Perspektive angegangen werden, da der Strukturwandel (Flächenwachstum, Investition in arbeitssparende Strukturen) die Erbringungskosten stark beeinflusst.

### Forschungsfrage 3: Welche Faktoren beeinflussen die Kosten unter besonderer Beachtung von Betriebsgrösse und Zone am stärksten?

- Grundsätzlich nehmen die planerischen Erbringungskosten von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen zu, wenn die Erlösseite 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. Die Erbringungskosten auf der Stufe modellbasierter Grenzkosten sind stark von den verdrängten (intensiveren) Aktivitäten auf Betriebsebene abhängig.
- Die Ergebnisse aus den Modulen II und III zeigen, dass insbesondere die Leistungsseite einen erheblichen Einfluss auf die Erbringungskosten hat. Damit kommt den Faktoren Marktumfeld (Preise), Direktzahlungen und dem Ertragspotenzial (Zone) eine zentrale Bedeutung zu. Dies wird dadurch verdeutlicht, dass die Erbringungskosten auf weniger produktiven Standorten und mit tieferen Preisen wesentlich geringer ausfallen und die anderen Direktzahlungen einen starken Einfluss auf die Höhe der Grenzkosten haben. 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.
- Die grosse Bandbreite der Ergebnisse in Modul III zeigen, dass neben der Leistungsseite auch die betrieblichen Strukturen und die damit verbundenen Kosten einen grossen Einfluss auf die Heterogenität der Erbringungskosten haben. Der Betriebsgrösse kommt insofern eine zentrale Rolle zu, weil durch ein Flächenwachstum die Opportunitätskosten einer alternativen Erbringung reduziert werden könnten. Die Resultate implizieren, dass es weniger die Betriebsgrösse an und für sich, sondern die langfristige strukturelle Entwicklung der knappen Inputfaktoren ist, welche die Erbringungskosten beeinflusst.
- Einen wesentlichen Einfluss auf die Erbringungskosten haben auch die kalkulatorischen Arbeitskosten, insbesondere für ökologische und landschaftspflegerische Leistungen mit einem hohen Arbeitszeitbedarf. Mit zunehmender Arbeitsentschädigung

pro Stunde sinken die Erbringungskosten proportional zum mit der Leistungserbringung verbundenen Arbeitsaufwand. Ein höherer Anspruch an die Arbeitsentschädigung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen wiederum erhöht die Erbringungskosten. Die Quantifizierung des Einflusses der Arbeitskosten ist im Vergleich zu anderen Kosten ungleich schwerer, weil die Berechnung stark von den getroffenen Annahmen abhängig ist. Zwar können Präferenzen und Einstellungen der Landwirte gegenüber ökologischen und landschaftspflegerischen Massnahmen in Befragungen ermittelt werden (z.B. Brändle et al. 2015, Karali et al. 2013). Die "wahren" Opportunitätskosten bzw. daraus abgeleitete Erbringungskosten lassen sich aber oft nur ex-post aus dem Verhalten der Betriebsleiter und Betriebsleiterinnen ableiten.

#### Forschungsfrage 4: Wie kann bei der Festlegung der Beitragshöhe besser berücksichtigt werden, dass Massnahmen gleichzeitig auf verschiedene Ziele wirken?

- Das Resultat der Studie, dass die Opportunitätskosten und damit die Erbringungskosten direkt von der Beitragshöhe anderer Direktzahlungen abhängig sind, verdeutlicht die Problematik dieser Frage. In den planerischen Durchschnittswerten führt die Berücksichtigung anderer Direktzahlungen zu einer 1:1 Übertragung dieser Zahlungen auf die Erbringungskosten. Im Falle der Grenzkostenbetrachtung zeigte sich, dass die Direktzahlungen einen wesentlichen Anteil der Opportunitätskosten ausmachen.
- Aus dem Modul I gibt es Hinweise, dass sich die gemeinwirtschaftlichen Leistungen der extensiven Wiesen und des GMF-Programmes teilweise konkurrieren. Allerdings zeigt die Optimierung in Modul III, dass wenn ein Betrieb in das GMF Programm gezwungen wird, sich der Anteil der extensiven Wiesen erhöht, weil sich der Tierbestand unter der GMF Restriktion im Optimum reduziert.
- Für die flächenbasierten ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen hat sich gezeigt, dass die Erhöhung grösstenteils über die Reduktion von intensiven Produktionsaktivitäten kompensiert wird. Nur bei der extensiven Wiese ist eine Reduktion anderer extensiver Flächen wie extensive Weiden oder wenig intensive Wiesen feststellbar.
- Die Direktzahlungen haben zwar einen direkten Einfluss auf die Erbringungskosten, die erzwungene Erbringung der untersuchten ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen im Modell hat aber nur geringe Auswirkungen auf andere Umweltleistungen. Diese Folgerung darf aber nicht verallgemeinert werden, da Direktzahlungen, die in einem möglichen Zielkonflikt stehen (beispielsweise Versorgungssicherheitsbeitrag oder Kulturlandschaftsbeitrag im Berggebiet) nicht explizit berücksichtigt wurden.

Für die Einordnung der Ergebnisse sind folgende Aspekte zu beachten:

#### *Methodische Einschränkungen*

- Die Studie kann keine Aussage zu erwünschten oder nicht-erwünschten Renten im Zusammenhang mit der Höhe der Direktzahlungen machen. Dazu wäre es notwendig, die (räumliche) Nachfrage nach den unterschiedlichen ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen zu kennen.
- Die Identifikation von Renten und Mitnahmeeffekten ist per se noch keine vertiefte Analyse der Effektivität des Instruments (siehe dazu die theoretischen Überlegungen im Abschnitt 1.3.3). Zahlungen, die kurzfristig keinen Anpassungsbedarf auf betrieblicher Ebene auslösen – und damit keine Opportunitätskosten verursachen – können langfristig einer Intensivierung entgegenwirken und damit trotzdem wirksam sein.
- Die Grenzkosten der Erbringung wurden aus theoretischen Überlegungen so berechnet, dass die Betriebe eine zusätzliche ha ökologischer und landschaftspflegerischer Leistung bereitstellen mussten. Für einzelne Leistungen und in einzelnen Zonen sind die Flächenziele des Bundes jedoch bereits erreicht. Für diese Leistungen müssen die berechneten Grenzkosten als Obergrenze betrachtet werden.
- Die Studie zeigt, dass eine generelle Einordnung der Direktzahlungen aufgrund von Mittel- und Durchschnittswerten nur bedingt aussagekräftig ist. Wie die Grenzkostenbetrachtung zeigt, ist die betriebliche Heterogenität in der Schweizer Landwirtschaft zu gross als dass die planerischen Kostenberechnungen diese Heterogenität vollständig abbilden könnten.

#### *Verstärkung von Targeting und Tailoring*

- Eine weitere Verstärkung des Zuschneidens (tailoring) von Direktzahlungen über spezifischere Abstufungskriterien ist meist auch mit zusätzlichen Transaktionskosten verbunden. Diese müssten in einer gesamthaften Betrachtung der Direktzahlungsinstrumente berücksichtigt werden. Ausgangspunkt für ein stärkeres tailoring muss eine ausreichend präzise definierte Ziellücke sein – entweder bei der Leistungserbringung oder bei der Effizienz (Mitnahmeeffekte). Nur so lässt sich die erhöhte Komplexität (mit Kostenfolge) einem konkreten Nutzen gegenüberstellen.
- Eine stärkere Spezifizierung der Direktzahlungen würde zwar Effizienzgewinne ermöglichen, hätte aber zur Folge, dass die Verteilungswirkung der Direktzahlungen noch stärker in den Fokus rücken dürfte. Wenn Betriebe aufgrund von strukturellen oder produktionstechnischen Kriterien für die gleiche Leistung (z.B. eine zusätzliche ha extensive Wiese) unterschiedlich entschädigt werden, hat dies auch Auswirkungen auf die Verteilung der resultierenden Produzentenrenten. Da die Nachfrage nach den Leistungen, welche ein theoretisch optimales Zuschneiden der Direktzahlungen ermöglichen würde (siehe Abbildung 4), nur schwer (oder gar nicht) zu bestimmen ist, müsste eine Anpassung auf Kostenüberlegungen beruhen. Die identifizierte Hetero-

genität der Erbringungskosten würde eine rein kostenbasierte Rechtfertigung aber stark erschweren.

- Die Verteilungswirkung der Direktzahlungen ist vor allem dann von Bedeutung, wenn der Effekt nicht mehr produktionsneutral ist. Im bestehenden System können Renten aus der Erbringung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen zur Quersubventionierung und damit in vielen Fällen zum Erhalt des Betriebes beitragen. Eine Abschöpfung dieser Rente hätte unter Umständen Auswirkungen auf die Agrarstruktur, die in der Ausgestaltung des Direktzahlungssystems berücksichtigt werden müssen.
- Als Lösungsansatz für die Problematik der Heterogenität von Erbringungskosten ökologischer und landschaftspflegerischer Leistungen wird in der ökonomischen Literatur oft eine Ausschreibung bzw. Versteigerung der Leistungen betrachtet. Forschungsarbeiten zu Versteigerungen von Umweltleistungen in Europa zeigen jedoch, dass die Angebote von Landwirten, die an Versteigerungen teilnehmen, nicht mit ihren eigenen Opportunitätskosten korrelieren (Ulber et al. 2011).

#### *Weiterentwicklung des Direktzahlungssystems*

- Die Interaktionen zwischen den einzelnen Instrumenten und dem Markt müssen in eine gesamthafte Beurteilung des Direktzahlungssystems einfließen. Die Weiterentwicklung sollte auf das Austarieren des Systems zwischen Markt und Direktzahlungen achten. Gleichermassen erfordert die dynamische Entwicklung der Strukturen und des Marktumfelds eine laufende Überprüfung des Direktzahlungssystems. Dazu gehören auch die Professionalisierung der Landwirte und die technischen Entwicklungen, welche die Erbringungskosten langfristig ebenfalls beeinflussen.
- Die Rolle des Cross Compliance durch den ökologischen Leistungsnachweis wurde in dieser Studie nicht spezifisch untersucht. Diese «zwingt» die Betriebe zu einem minimalen Angebot und stellt gleichzeitig eine breite räumliche Verteilung der Leistungen sicher. Eine Erhöhung der Anforderungen an den ökologischen Leistungsnachweis wären eine Option, weil gleichzeitig die Leistungserbringung verbessert, die Gesamtsumme der Direktzahlungen konstant gehalten und der administrative Aufwand begrenzt oder gar reduziert werden kann. Dies bedeutet aber auch, dass die Landwirte die Kosten der Erbringung zu tragen hätten, weil auch jene Betriebe mit sehr hohen Kosten zur Erbringung von ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen gezwungen würden.

### **5.3 Schlussfolgerungen**

Das bestehende Direktzahlungssystem kennt bereits eine relativ starke Unterteilung der verschiedenen Instrumente nach Zonen, Hangneigungen, Kulturen, Technologien (Ressourcenbeiträge) und Betriebstypen (Bio, Reben). Grundsätzlich wäre es möglich, dieses System noch stärker auf spezifische Leistungserbringer zuzuschneiden beispielsweise

über zusätzliche Kriterien, nach denen die Direktzahlungen abgestuft werden. Theoretisch könnte im Extremfall über ein spezifisches Versteigerungssystem sogar die komplette Produzentenrente abgeschöpft werden und in andere oder komplementäre Umweltinstrumente investiert oder gespart werden.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen, dass zusätzliche, objektive Kriterien schwer zu identifizieren sind, weil die Heterogenität der Erbringungskosten in der Schweizer Landwirtschaft gross ist. Bereits im bestehenden System ist die Gruppe von Betrieben mit hohen ökologischen und landschaftspflegerischen Leistungen sehr divers zusammengesetzt. Darüber hinaus zeigt die Wichtigkeit der Erlösseite für die Höhe der Erbringungskosten, dass eine Anpassung des Systems sorgfältig auf die anderen Politikinstrumente abgestimmt werden sollte. Markt- und Umweltleistungen sind in der Landwirtschaft aufgrund der betrieblichen Zusammenhänge nie vollständig voneinander zu trennen, wie die Berechnung der Opportunitätskosten in dieser Studie zeigen. Zudem haben die Präferenzen und Einstellungen der Landwirte, eine für den Gesetzgeber nicht *a priori* beobachtbare Grösse, ebenfalls einen zentralen Einfluss auf die Höhe der Erbringungskosten. Diese Unsicherheit würde auch dann bestehen bleiben, wenn die Frage nach der Höhe einer gerechtfertigten Produzentenrente über ein noch spezifischeres System gesteuert würde.

Aus dieser Perspektive sollte sich die Weiterentwicklung des Direktzahlungssystems stärker auf dynamische Aspekte (d.h. Anpassungen über die Zeit) und Interaktionseffekte zwischen Markt, Direktzahlungen und Strukturen ausrichten. Ein noch stärkeres targeting und tailoring, welches das Direktzahlungssystem komplexer machen würde, wäre durch die Berücksichtigung von dynamischen Aspekten immer schwerer zu steuern.

## Übersicht zum Anhang

Der Anhang kann auf Anfrage durch die Autoren/innen zugestellt werden.

- A-1 Exkurs zu Vollkostenanalysen auf der Basis von Daten der Zentralen Auswertung von Buchhaltungsdaten
- A-2 Eingrenzung der relevanten Vollkosten und der berücksichtigten Betriebe
- A-3 Einordnung der Vollkostenrechnung im Vergleich zur Analyse gemäss Grundlagenbericht/Hauptbericht
- A-4 Detailergebnisse Vollkosten GMF
- A-5 Detailergebnisse Vollkosten Hochstammobstbäume
- A-6 Exkurs zur Streuung
- A-7 Verfahrensdefinition zur Berechnung planerischen Vollkosten in Modul II
- A-8 Variabilität der fixen Faktoren auf Ebene Betrieb
- A-9 Übersicht Eingabe Einflussfaktoren in @Risk
- A-10 Excel Resultate Modul II

## Literaturverzeichnis

- Abler, D., 2004. Multifunctionality, Agricultural Policy, and Environmental Policy. *Agriculture and Resource Economics Review* 33, 8-18.
- Brändle, J., Langendijk, G., Peter, S., Brunner, S., Huber, R., 2015. Sensitivity Analysis of a Land-Use Change Model with and without Agents to Assess Land Abandonment and Long-Term Re-Forestation in a Swiss Mountain Region. *Land* 4, 475.
- Chabé-Ferret, S., Subervie, J., 2013. How much green for the buck? Estimating additional and windfall effects of French agro-environmental schemes by DID-matching. *Journal of Environmental Economics and Management* 65, 12-27.
- Ferraro, P.J., 2008. Asymmetric information and contract design for payments for environmental services. *Ecological Economics* 65, 810-821.
- Flury C., Buchli S. & Giuliani G., 2007. Evaluation of jointness between agriculture and rural development, OECD Paris.
- Flury, C., Huber, R., 2007. Evaluation der Jointness in der Schweizer Landwirtschaft. *Agrarforschung* 14, 572-574.
- Fraser, R., 2009. Land Heterogeneity, Agricultural Income Forgone and Environmental Benefit: An Assessment of Incentive Compatibility Problems in Environmental Stewardship Schemes. *Journal of Agricultural Economics* 60, 190-201.
- Gazzarin, C., & Rötheli, E. (2011). *Die Kosten der Grünlandpflege*. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART.
- Hättenschwiler P. & Flury C., 2007. Evaluation of Agriculture's Contribution to Food Security, OECD Paris.
- Höchli, C., Schläpfer, F., & Engel, S. (2009). Eignung von Ausschreibeverfahren zur Förderung gemeinwirtschaftlicher Leistungen in der Schweizer Landwirtschaft. Bericht zu Handen des Bundesamt für Landwirtschaft.
- Holm-Müller, K., Witzke, H.-P., 2002. Das moderne Konzept der internen Subventionierung als Kriterium zur Identifizierung von Wettbewerbsverzerrungen bei europäischen Agrarumweltmassnahmen. *Agrarwirtschaft* 51, 231-239.
- Huber R., 2007. De-linked cost of rural landscape maintenance: A case study from Swiss lowlands, OECD Paris.

- Huber, R., 2007a. Bereitstellungskosten einer entkoppelten Landschaftspflege. *Agrarforschung* 14, 566-571.
- Huber, R., 2007b. Inkrementale Kosten von Umweltleistungen landwirtschaftlicher Betriebe in der Schweiz. *Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie* 02/07, 61-74.
- 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.
- 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, 91-105.
- Karali, E., Brunner, B., Doherty, R., Hersperger, A., Rounsevell, M.A., 2013. The Effect of Farmer Attitudes and Objectives on the Heterogeneity of Farm Attributes and Management in Switzerland. *Hum Ecol* 41, 915-926.
- Mann, S., 2003. Die Kosten der Ökomassnahmen in der Schweizer Landwirtschaft. *Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie* 03, 103-130.
- Mann, S., 2006. Das verhängnisvolle Paradigma staatlicher Kostendeckung in der Landwirtschaft. *Agrarwirtschaft und Agrarsoziologie* 06, 1-15.
- Meier S., Mann S. & Lauber S., 2006. Evaluation der Jointness zwischen Güterproduktion und Flächennutzung im Berggebiet. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon.
- OECD Organisation for Economic Co-operation and Development 2001. Multifunctionality towards an analytical framework. Paris: OECD Publications.
- OECD, 2015. OECD-Studie zur Agrarpolitik: Schweiz. Hauptaussagen. OECD Publications, Paris.
- Ulber, L., Klimek, S., Steinmann, H.-H., Isselstein, J., Groth, M., 2011. Implementing and evaluating the effectiveness of a payment scheme for environmental services from agricultural land. *Environmental Conservation* 38, 464-472.
- 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, 282-293.
- Wunder, S., 2005. Payments for environmental services: some nuts and bolts. CIFOR Occasional Paper No.42. Center for International Forestry Research.

