

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues

Bewertung der Umweltwirkung von Agrarumweltmaßnahmen –
dargestellt am Beispiel des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms

Karin Eckstein

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines

Doktors der Agrarwissenschaften

genehmigten Dissertation.

Vorsitzender: Univ.-Prof. Dr. S. Pauleit

Prüfer der Dissertation:

1. Univ.-Prof. Dr. Dr. h.c. A. Heißenhuber
2. Univ.-Prof. Dr. J. H. Kantelhardt
(Universität für Bodenkultur Wien / Österreich)

Die Dissertation wurde am 16.03.2012 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt am 30.05.2012 angenommen.

Vorwort

Nach Abschluss meiner Dissertation möchte ich allen herzlich danken, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen und mich während dieser Zeit unterstützt haben.

Herrn Prof. Dr. Dr. h.c. A. Heißenhuber möchte ich danken für die Überlassung des Themas und die Übernahme des Gutachtens. Vor allem möchte ich ihm danken für den gewährten Freiraum während der Erstellung der Arbeit.

Ebenso möchte ich Herrn Prof. Dr. J. Kantelhardt danken für die Übernahme des Koreferats und für die zahlreichen Ideen und Anregungen, die diese Arbeit sehr bereichert haben.

Herrn Prof. Dr. S. Pauleit möchte ich für die Übernahme des Prüfungsvorsitzes danken.

Den Kollegen und Kolleginnen am Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues möchte ich sehr herzlich für das außerordentlich angenehme Arbeitsklima danken sowie für die zahlreichen Anregungen und interessanten Diskussionen, die die Arbeit bereichert haben.

Mein ganz besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. H. Hoffmann, ohne dessen wertvolle Hinweise und Ratschläge diese Arbeit nicht zustande gekommen wäre.

Nicht zuletzt möchte ich mich für die Unterstützung durch meine Familie und meine Freunde bedanken.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	IV
Tabellenverzeichnis	VII
Kartenverzeichnis	IX
Formelverzeichnis	X
Abkürzungsverzeichnis	XI
Anhangsverzeichnis	XIII
1 Einleitung.....	1
1.1 Problemstellung	3
1.2 Zielsetzung der Arbeit	4
1.3 Aufbau der Arbeit	4
2 Der Einfluss der Landwirtschaft auf die Umwelt.....	6
2.1 Umweltwirkungen der Landbewirtschaftung	6
2.2 Boden	9
2.3 Wasser	11
2.4 Klima.....	13
2.5 Arten und Biotope	13
2.6 Kulturlandschaft	15
3 Agrarpolitische Rahmenbedingungen	16
3.1 Entwicklung der Agrarpolitik unter umweltpolitischen Gesichtspunkten.....	16
3.2 Agrarumweltprogramme.....	21
3.2.1 Grundanforderung an die Landbewirtschaftung	21
3.2.2 Agrarumweltprogramme in Deutschland.....	22
3.2.3 Das Bayerische Kulturlandschaftsprogramm	23

4	Bewertung von Agrarumweltprogrammen.....	28
4.1	Bewertungsrahmen der Europäischen Kommission für Agrarumweltprogramme.....	28
4.2	Evaluationen von Agrarumweltprogrammen im Überblick.....	33
4.3	Vergleich von Analysemethoden	35
5	Material und methodisches Vorgehen.....	38
5.1	Methodisches Vorgehen.....	38
5.2	Untersuchte Maßnahmen des KuLaP	39
5.3	Datenmaterial	44
5.3.1	Einzelbetriebliche Datenerhebung.....	46
5.3.2	Administrative Daten	54
5.3.3	Berechnung der Kennzahlen.....	57
5.4	Datenauswertung	58
5.4.1	Verwendete Programme	58
5.4.2	Differenzierung der Ergebnisse nach Agrargebieten	58
6	Akzeptanzanalyse	60
6.1	Methodisches Vorgehen Akzeptanzanalyse	60
6.2	Akzeptanzanalyse auf Programmebene	62
6.3	Akzeptanzanalyse auf Ebene der Einzelmaßnahmen.....	65
6.3.1	Maßnahme „Ökologischer Landbau“	67
6.3.2	Grünlandmaßnahmen	69
6.3.3	Ackermaßnahmen.....	77
6.4	Übereinstimmung der Akzeptanz mit den regionalen Umweltzielen	83
6.4.1	Erosionsschutz.....	83
6.4.2	Gewässerschutz	86
6.4.3	Grünlanderhaltung	89
6.5	Schlussfolgerungen aus der Akzeptanzanalyse.....	92
7	Wirkungsanalyse.....	95
7.1	Methodisches Vorgehen zur Wirkungsanalyse	95
7.1.1	Ermittlung der Kennzahlen aus administrativen Daten	97
7.1.2	Ermittlung der Kennzahlen aus einzelbetrieblich erhobenen Daten.....	98
7.2	Analyse administrativer Daten	101
7.2.1	Grünlandmaßnahmen	102

7.2.2 Ackermaßnahmen	113
7.3 Analyse einzelbetrieblicher Kennzahlen	124
7.3.1 Charakterisierung der untersuchten Betriebe.....	125
7.3.2 Gesamtstickstoffeinsatz.....	129
7.3.3 Nährstoffbilanz	133
7.3.4 Grünlandertrag	136
7.4 Schlussfolgerung aus der Wirkungsanalyse.....	138
8 Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich.....	141
8.1 Methodisches Vorgehen beim Leistungsvergleich.....	141
8.2 Ökologischer Leistungsvergleich.....	143
8.2.1 Einführung in die Effizienzanalyse	143
8.2.2 Data Envelopment Analysis.....	144
8.2.3 Grundüberlegungen zur Anwendung der DEA.....	151
8.2.4 Spezifikation des Modells zum ökologischen Leistungsvergleich.....	153
8.3 Ökonomischer Leistungsvergleich	156
8.4 Ergebnisse im Leistungsvergleich	158
8.4.1 Darstellung der verwendeten Kennzahlen	158
8.4.2 Ökologischer und ökonomischer Leistungsvergleich über alle Betriebe.....	161
8.4.3 Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich in den Regionen.....	169
8.4.4 Bewertung von mehrdimensionalen Umweltleistungen.....	177
8.5 Schlussfolgerung aus dem Leistungsvergleich.....	185
9 Diskussion.....	187
9.1 Datenmaterial und Methoden.....	187
9.2 Diskussion der Ergebnisse.....	197
Zusammenfassung.....	210
Summary.....	216
Literatur und Datenquellen.....	220
Literatur.....	220
Datensammlungen, Statistiken und Internetquellen	234
Verzeichnis rechtlicher Regelungen	236
Anhang.....	238

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Koppelproduktion von landwirtschaftlichen Gütern und Umweltleistungen	7
Abbildung 2: Geplante Ausgaben der Europäischen Union in den Haushaltsjahren 2000 bis 2007 für die 1. und 2. Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik	20
Abbildung 3: Geplante Ausgaben pro Hektar LF und Jahr der Bundesländer für Agrarumweltmaßnahmen nach ELER im Förderzeitraum 2007-2013.....	23
Abbildung 4: Entwicklung der finanziellen Ausgaben für das Bayerische KuLaP bzw. dessen Vorläufer und die agrarpolitischen Rahmenbedingungen.....	25
Abbildung 5: Bewertungsrahmen der EU-Kommission für die Programme zur Entwicklung des ländlichen Raumes	29
Abbildung 6: Methodenbausteine zur Bewertung der Wirkung des KuLaP auf die Umweltgüter.....	39
Abbildung 7: Förderangebote für die untersuchten Maßnahmen im Zeitraum 2000 bis 2009.....	43
Abbildung 8: Analysemethoden für die betrachteten Maßnahmen.....	44
Abbildung 9: Verhältnis zwischen Repräsentativität und Aussageschärfe des verwendeten Datenmaterials.....	45
Abbildung 10: Ackerflächenanteil und Standortgüte der Agrargebiete in Bayern	47
Abbildung 11: Methodisches Vorgehen für die Akzeptanzanalyse.....	61
Abbildung 12: Entwicklung des geförderten Flächenumfangs für die Maßnahme „Ökologischer Landbau“ im Zeitraum 2000-2009.....	68
Abbildung 13: Entwicklung des geförderten Flächenumfangs für betriebszweigbezogene Grünlandmaßnahmen im Zeitraum 2000-2009.....	72
Abbildung 14: Geförderter Flächenumfang für die Maßnahmen „Extensive Fruchtfolge“ und „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ im Zeitraum 2000 bis 2009.....	78
Abbildung 15: Entwicklung des geförderten Flächenumfangs für die Maßnahmen „Winterbegrünung“ und „Mulchsaat“ im Zeitraum 2000 bis 2009	81
Abbildung 16: Methodisches Vorgehen bei der Wirkungsanalyse.....	96
Abbildung 17: Berechnungsweg zur Ermittlung des Energieertrages pro Hektar Grünland	99
Abbildung 18: Maßnahmenangebot im betrachteten Zeitraum.....	102

Abbildung 19: Zeitreihenanalyse zu den Ausgaben für Düngemittel differenziert nach Betriebsgruppen	105
Abbildung 20: Ausgaben für Düngemittel im Jahr 2004 in den Agrargebieten 1, 2, 3 und 8, differenziert nach Teilnahme am KuLaP	107
Abbildung 21: Entwicklung des Viehbesatzes in teilnehmenden und nicht teilnehmenden Betrieben im Zeitraum 2000 bis 2008	110
Abbildung 22: Viehbesatz in den Agrargebieten beispielhaft dargestellt für das Jahr 2004	111
Abbildung 23: Besatz an Raufutterfressern pro Hektar Hauptfutterfläche in den Jahren 2005 und 2008.....	113
Abbildung 24: Maßnahmenangebot über den betrachteten Zeitraum für Ackerflächen ..	114
Abbildung 25: Fruchtfolgegestaltung im Jahr 2008 differenziert nach Teilnahmestrategie am KuLaP.....	117
Abbildung 26: Entwicklung des Anteils an Mais an der Ackerfläche in den Jahren 2000 bis 2008	119
Abbildung 27: Zeitreihenanalyse zu den Ausgaben für Düngemittel im Zeitraum 2000 bis 2008 differenziert nach den untersuchten Betriebsgruppen	121
Abbildung 28: Ausgaben für Düngemittel im Jahr 2004 in den Agrargebieten 7, 9, 10 und 12 differenziert nach Teilnahme am Programm	122
Abbildung 29: Entwicklung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in den Jahren 2000 bis 2008, differenziert nach Teilnahme am Programm	123
Abbildung 30: Durchschnittliche Flächenausstattung der untersuchten Betriebe in der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“	126
Abbildung 31: Durchschnittliche Flächenausstattung der untersuchten Betriebe in der Region „Alpen“.....	127
Abbildung 32: Durchschnittliche Flächenausstattung der untersuchten Betriebe in der Region „Keuper“	128
Abbildung 33: Durchschnittliche Flächenausstattung der untersuchten Betriebe in der Region „Tertiäres Hügelland“	129
Abbildung 34: Stickstoffeinsatz und Viehbesatz differenziert nach Teilnahme am KuLaP in den Untersuchungsregionen „Ostbayerisches Mittelgebirge“ und „Alpen“	131
Abbildung 35: Stickstoffeinsatz differenziert nach KuLaP-Teilnahme in der Region Keuper und Tertiäres Hügelland	132

Abbildung 36: Stickstoffsaldo in den untersuchten Grünlandgebieten differenziert nach Teilnahme an KuLaP-Maßnahmen.....	134
Abbildung 37: Stickstoffsaldo in den untersuchten Ackerbauregionen differenziert nach Teilnahme an KuLaP-Maßnahmen.....	135
Abbildung 38: Grünlandertragsabschätzung in den Regionen „Ostbayerisches Mittelgebirge“ und „Alpen“	138
Abbildung 39: Vorgehen für den ökonomischen und ökologischen Leistungsvergleich..	142
Abbildung 40: Vorgehen bei der inputorientierten bzw. outputorientierten Effizienzmessung mit der DEA	146
Abbildung 41: Grafische Darstellung der Effizienzmessung mit zwei Output- und einem Inputfaktor	148
Abbildung 42: Konstante und variable Skalenerträge	153
Abbildung 43: Input und Outputfaktoren zur Berechnung der Umwelteffizienz.....	154
Abbildung 44: Abweichung von den durchschnittlichen ökonomischen und umweltbezogenen Leistungen im Leistungsvergleich	165
Abbildung 45: Vergleich zwischen durchschnittlicher ökonomischer Effizienz und durchschnittlicher Umwelteffizienz der Regionen	168
Abbildung 46: Schematische Darstellung einer möglichen Verknüpfung von Input und Output ohne und mit Festlegung von Mindestanforderungen	181
Abbildung 47: Artenzahlen auf bewirtschafteten Flächen differenziert nach Standortpotenzial	201
Abbildung 48: Betriebsaufgaberate in unterschiedlich benachteiligten Regionen.....	204

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Maßnahmenangebot des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms	27
Tabelle 2: Methoden der Datenerhebung.....	33
Tabelle 3: Für die Analyse ausgewählte Maßnahmen des KuLaP.....	41
Tabelle 4: Ausgewertetes Datenmaterial für die Analyse der Umweltwirkungen	45
Tabelle 5: Charakterisierung der bei der Untersuchung berücksichtigten Gebiete an Hand von ausgewählten Kennzahlen	49
Tabelle 6: Bei der Betriebsleiterbefragung erhobene Daten	52
Tabelle 7: Untersuchte Betriebe bei der Betriebsleiterbefragung	54
Tabelle 8: Zusammenstellung der ausgewerteten administrativen Daten.....	56
Tabelle 9: Ausgewählte Kennzahlen für die Datenanalyse.....	57
Tabelle 10: Teilnehmende Betriebe, geförderter Flächenumfang und ausgezahlte Finanzmittel für die Jahre 2000-2009.....	64
Tabelle 11: Durchschnittlich pro Jahr geförderte Fläche für ausgewählte Maßnahmen....	67
Tabelle 12: Gegenüberstellung der im Zeitraum 2000-2009 angebotenen betriebszweigbezogenen Grünlandmaßnahmen.....	70
Tabelle 13: Annahmen zum durchschnittlichen Grundfutterbedarf in der Rinder- und Schafhaltung pro Jahr.....	100
Tabelle 14: Input- und Outputfaktoren dargestellt nach Teilnehmergruppen	159
Tabelle 15: Input- und Outputfaktoren dargestellt nach Regionen.....	161
Tabelle 16: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich für alle Betriebe.....	162
Tabelle 17: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich differenziert nach Betriebsgruppen	164
Tabelle 18: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich differenziert nach Regionen	166
Tabelle 19: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich differenziert nach der Erwerbsform	169
Tabelle 20: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich in der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ differenziert nach Betriebsgruppen	170

Tabelle 21: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich in der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ differenziert nach Betriebsgruppen und Erwerbsform.....	171
Tabelle 22: Ökologischer und ökonomischer Leistungsvergleich in der Region „Alpen“ differenziert nach Betriebsgruppen.....	172
Tabelle 23: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich in der Region „Alpen“ differenziert nach Betriebsgruppen und Erwerbsform	173
Tabelle 24: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich in der Region „Keuper“ differenziert nach Betriebsgruppen.....	174
Tabelle 25: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich in der Region „Keuper“ differenziert nach Betriebsgruppen und Erwerbsform	175
Tabelle 26: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich in der Region „Tertiäres Hügelland“ differenziert nach Betriebsgruppen.....	176
Tabelle 27: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich in der Region „Tertiäres Hügelland“ differenziert nach Betriebsgruppen und Erwerbsform	176
Tabelle 28: Durchschnittliche Gewichtung der Outputfaktoren der Umwelteffizienz.....	180
Tabelle 29: Umwelteffizienz mit und ohne Definition von Mindestgewichtungen differenziert nach Betriebsgruppen.....	184
Tabelle 30: Umwelteffizienz mit und ohne Definition von Mindestgewichtung differenziert nach Regionen.....	185
Tabelle 31: Vergleich der Ergebnisse der Umwelteffizienz mit Werten aus der Literatur	194
Tabelle 32: Vergleich der ökonomischen Leistungen bei unterschiedlichen Berechnungsmethoden	197

Kartenverzeichnis

Karte 1: Ausgewählte Untersuchungsgebiete in Bayern.....	50
Karte 2: Agrargebiete Bayerns.....	59
Karte 3: Anteil der teilnehmenden Betriebe am KuLaP im Jahr 2004	65
Karte 4: Anteil an geförderter Fläche für den ökologischen Landbau 2009 an der LF der Gemeinden.....	69
Karte 5: Durchschnittlicher Viehbesatz auf Gemeindeebene im Jahr 2007	73
Karte 6: Anteil an geförderter Grünlandfläche für die Maßnahme K34 im Jahr 2004 an der Grünlandfläche der Gemeinden.....	75
Karte 7: Anteil an geförderter Fläche für die Maßnahmen A22 und A23 an der Dauergrünlandfläche der Gemeinden	76
Karte 8: Anteil an geförderter Fläche für die Maßnahmen K33 im Jahr 2004 und A21 im Jahr 2009 an der Dauergrünlandfläche der Gemeinden	77
Karte 9: Anteil an den Intensivkulturen Winterweizen und Mais an der Ackerfläche	79
Karte 10: Anteil an geförderter Fläche für die Maßnahmen „Extensive Fruchtfolge“ und „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ an der Ackerfläche	80
Karte 11: Verbreitungsgebiete der Maßnahmen „Mulchsaat“ und „Winterbegrünung“	82
Karte 12: Karte des potenziellen Bodenabtrags in Bayern	84
Karte 13: Vergleich der erosionsgefährdeten Regionen mit den Verbreitungsschwerpunkten ausgewählter Maßnahmen des KuLaP	86
Karte 14: Gewässergefährdungskarte entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie	87
Karte 15: Vergleich der Gefährdungsgebiete von Grund- und Oberflächengewässer mit den Verbreitungsschwerpunkten ausgewählter Maßnahmen.....	89
Karte 16: Anteil des bedingt ackerfähigen Grünlandes und Veränderung des Grünlandanteils im Zeitraum 1982 und 2002	91
Karte 17: Vergleich der Gefährdungsgebiete für Grünlandumbruch mit den Hauptverbreitungsgebieten der Grünlandmaßnahmen	92

Formelverzeichnis

Formel 1: Berechnung der Kennzahlen aus den administrativen Daten.....	98
Formel 2: Berechnung der Kennzahlen aus den einzelbetrieblich erhobenen Daten	99
Formel 3: Berechnung des Grünlandertrages.....	101
Formel 4: Inputorientierte Effizienzberechnung.....	149
Formel 5: Outputorientierte Effizienzberechnung.....	150
Formel 6: Berechnung der Kennzahlen für den ökologischen Leistungsvergleich.....	156
Formel 7: Berechnungen zu den Kennzahlen des ökonomischen Leistungsvergleichs..	157
Formel 8: Normierung des Summenprodukts des virtuellen Outputs als Nebenbedingung für die Berechnung der Effizienz entsprechend Formel 5	178
Formel 9: Formulierung der Mindestgewichtung der Outputfaktoren zur Berechnung der Umwelteffizienz	182

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
ABAG	Allgemeine Boden-Abtragsgleichung
AF	Ackerfläche
ALG	Gesetz über die Alterssicherung der Landwirte
cm	Zentimeter
DEA	Data Envelopment Analysis
DeGeVaL	Deutsche Gesellschaft für Evaluation
DF	Dauergrünland
DMU	Decision Making Unit
dt	Dezitonne
EAGFL	Europäischer Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft
EEG	Erneuerbare Energien Gesetz
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raumes
EPLR	Entwicklungsplan für den ländlichen Raum
ESF	Europäischer Sozialfonds
EU	Europäische Union
extFF	Maßnahme „Extensive Fruchtfolge“
FELEG	Gesetz zur Förderung der Einstellung der landwirtschaftlichen Produktions-tätigkeit (Produktionsaufgaberente)
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik
GATT	General Agreement of Tariffs and Trade (Allgemeines Zoll- und Handels-abkommen)
GV	Großvieheinheiten
ha	Hektar
HE	Haupterwerb
HIT	Herkunftssicherungs- und Informationssystem für Tiere
InVeKoS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem
kg	Kilogramm
KUL	Kriterien umweltverträglicher Landbewirtschaftung
KuLaP	Kulturlandschaftsprogramm
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
LfL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft

LP	Lineare Programmierung
Mio.	Million
mFF	Maßnahme „Mehrgliedrige Fruchtfolge“
MJ ME	Megajoule umsetzbare Energie
MJ NEL	Megajoule Nettoenergie-Laktation
Ms	Maßnahme „Mulchsaat“
NE	Nebenerwerb
NH ₃	Ammoniak
NO	Stickstoffmonoxid
N ₂ O	Lachgas
NO _x	Stickstoffoxide
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
ÖkoL	Maßnahme „Ökologischer Landbau“
qm	Quadratmeter
RGV	Raufutterfresser-Großvieheinheit
SD	Standardabweichung
SFA	Stochastic Frontier Analysis
SRU	Sachverständigenrat für Umweltfragen
T	Toleranzwert für den Bodenabtrag
t	Tonne
TM	Trockenmasse
vgl.	vergleich
UBA	Umweltbundesamt
VO	Verordnung
VNP	Vertragsnaturschutzprogramm
Wb	Maßnahme „Winterbegrünung“
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WTO	World Trade Organisation
z. B.	zum Beispiel

Anhangsverzeichnis

Anhang-Tabelle 1: Grundanforderungen an die Betriebsführung	238
Anhang-Tabelle 2: Ertragsniveau in den Agrargebieten für ausgewählte Feldfrüchte	239
Anhang-Tabelle 3: Zusammenstellung der Befragungsinhalte aus der Betriebsleiterbefragung 2002 und 2005	240
Anhang-Tabelle 4: Ausgewertete statistische Daten des Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung	241
Anhang-Tabelle 5: Zusammenstellung der verwendeten Daten für die Berechnung der Kennzahlen	242
Anhang-Abbildung 1: Entwicklung des Anteils an Winterweizen in den Agrargebieten 5, 7 und 10	245

1 Einleitung

In Deutschland werden insgesamt über 50 % der Fläche landwirtschaftlich genutzt (STATISTISCHES BUNDESAMT 2011). Dieser hohe Flächenanspruch macht die große wirtschaftliche Bedeutung des Agrarsektors¹ deutlich und ist ein Hinweis auf die Wirkungskraft der Landbewirtschaftung auf die ländlichen Räume und die natürliche Umwelt. Tatsächlich erfüllt die Landwirtschaft zahlreiche Funktionen, die über die Produktion von Nahrungsmitteln und sonstigen Agrarrohstoffen, wie z. B. Textilfasern und Biomasse zur energetischen Nutzung oder für technische Öle, hinausgehen. Gemeint ist die Sicherung der Lebensqualität in ländlichen Gebieten, der Erhalt und die Pflege vielfältiger Kulturlandschaften, die Bereitstellung und Pflege von Lebensräumen für wild lebende Pflanzen und Tiere sowie die Sicherung der Qualität von Boden, Wasser und Luft. Die Bereitstellung dieser „Güter“ durch die Landwirtschaft ist unter dem Ziel der Erhaltung der „Multifunktionalität“² inzwischen fester Bestandteil der Europäischen Agrarpolitik (vgl. BREDAHL et al. 2002, BRUNSTAD et al. 2005, OECD 2001).

Allerdings steht die Landwirtschaft auch in der Kritik, diese öffentlichen Güter zum Teil in einem erheblichen Maße zu beeinträchtigen. Angefangen mit der Veröffentlichung des Sachverständigenrates für Umweltfragen zu den Umweltwirkungen der Landwirtschaft (SRU 1985) konstatieren zahlreiche Autoren eine seit der Mitte des letzten Jahrhunderts mit der zunehmenden Technisierung der Landwirtschaft einhergehende Umweltbelastung. Diese Umweltbelastung betrifft sowohl eine Störung der Bodenfunktionen durch Verdichtung und Erosion (z. B. MOSIMANN/RÜTTIMANN 1996, SCHWERTMANN et al. 1990), als auch eine Belastung des Grundwassers mit Nitrat sowie die Eutrophierung von Oberflächengewässern und von an landwirtschaftliche Flächen angrenzenden Biotopen (z. B. FREDE/DABBERT 1998, WEINGARTEN/KREINS 2004). Von naturschutzfachlicher Seite wird die Landwirtschaft seit Jahren als Hauptverursacher des Artenrückgangs in Agrarlandschaften genannt (z. B. SUKOPP 1981, KORNECK/SUKOPP 1988, PLACHTER et al. 2005).

¹ Der DEUTSCHE BAUERNVERBAND (2011) bescheinigt in seinem Situationsbericht 2011 der deutschen Landwirtschaft für 2009 eine Bruttowertschöpfung von 0,8 % und einen Umsatz von 45,7 Milliarden Euro.

² Um das Ungleichgewicht bei der Verteilung der privaten und öffentlichen Güter in der Agrarlandschaft zu thematisieren, wurde auf dem Weltgipfel der Vereinten Nationen in Rio de Janeiro im Jahr 1992 das Rahmenkonzept der „Multifunktionalität“ für die Landwirtschaft festgelegt (vgl. WALDHARDT ET AL. 2000).

Unter der Prämisse der Aufrechterhaltung der landwirtschaftlichen Produktion und der Aufrechterhaltung des Agrarsektors als Wirtschaftskraft gilt es deshalb nicht nur, die positiven externen Effekte der Landwirtschaft zu fördern, sondern vielmehr die sogenannten negativen externen Effekte zu vermindern oder zu vermeiden (vgl. COOPER et al. 2009).

Um den Umweltbeeinträchtigungen durch die Landwirtschaft zu begegnen, werden sowohl Anpassungen der rechtlichen Rahmenregelungen und Fachgesetze (z. B. Düngeverordnung, Pflanzenschutzmittelgesetz) vorgenommen, als auch technische Verbesserungen eingeführt (z. B. abdriftmindernde Düsen bei Pflanzenschutzgeräten, vgl. LFL 2008). Diese Anpassungen bringen vor allem Verbesserungen im abiotischen Umweltschutz, während der Rückgang der Biodiversität durch diese Maßnahmen kaum gestoppt werden kann (vgl. PLACHTER et al. 2005).

Im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik der Europäischen Union (GAP) wurde 1992 mit der Einführung der Agrarumweltprogramme auf Europäischer Ebene ein Anreizsystem etabliert, um eine umweltverträgliche Produktion zu honorieren und die ökonomischen Nachteile einer extensiven Landbewirtschaftung zu kompensieren. Bei den Agrarumweltprogrammen handelt es sich um ein Angebot an verschiedenen Maßnahmen, die dazu beitragen sollen, die landwirtschaftliche Produktion umweltschonend zu gestalten³. Die Landwirte verpflichten sich bei einer freiwilligen Teilnahme an entsprechenden Maßnahmen, definierte Bewirtschaftungsaufgaben zu erfüllen und erhalten im Gegenzug Prämien als Ausgleich für die dadurch entstehenden Einbußen (EU-KOMMISSION 2000). Finanziert werden diese Programme sowohl aus den Europäischen Strukturfonds⁴ als auch vom Bund und den Ländern. Nicht zuletzt der nicht unerhebliche Aufwand zur Finanzierung dieser Programme macht eine Überprüfung der Wirksamkeit notwendig.

³ Die Agrarumweltmaßnahmen werden im Rahmen der flankierenden Maßnahmen, später im Rahmen der 2. Säule der Agrarpolitik, als Förderprogramm angeboten. Die Umsetzung obliegt den Mitgliedstaaten, bzw. in Deutschland den Bundesländern. Die Maßnahmen werden von der EU kofinanziert.

⁴ Die EU hat zur Unterstützung benachteiligter Länder und Regionen sog. Strukturfonds eingerichtet (VO (EG) 1260/1999). Hierzu zählen der Europäische Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft (EAGFL), Abteilung Ausrichtung, der Europäische Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) und der Europäische Sozialfonds (ESF). Seit 2007 wird die regionale Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) geregelt.

1.1 Problemstellung

Die Vorgaben von Mindeststandards der Landbewirtschaftung über die Definition der „Guten fachliche Praxis“ bzw. über Cross Compliance⁵ reichen nicht aus, um eine Umweltbeeinträchtigung durch die Landwirtschaft zu vermeiden, wie an den Problemen der Grundwasserverunreinigung mit Nitrat, dem Artenrückgang in Agrarlandschaften oder dem Erosionsvorkommen deutlich wird (vgl. SRU 2008, WILHELM 1999).

Diesen Problemen soll unter anderem mit den Programmen zur Entwicklung des ländlichen Raumes begegnet werden, auf die rund 20 % der für die GAP zur Verfügung stehenden finanziellen Mittel entfallen⁶. Die Agrarumweltprogramme sind verpflichtender Bestandteil dieses Politikbereichs. In Bayern wird in diesem Rahmen das bayerische Kulturlandschaftsprogramm (KuLaP) angeboten.

Mit den Agrarumweltprogrammen wird in den landwirtschaftlichen Betrieben eine umweltschonende Bewirtschaftung gefördert. Bei einer Teilnahme verpflichten sich die Landwirte bestimmte Bewirtschaftungsauflagen einzuhalten und erhalten für den zusätzlichen Aufwand bzw. die Ertragseinbußen einen finanziellen Ausgleich. Nicht zuletzt aufgrund knapper finanzieller Ressourcen und der sich daraus ergebenden Konkurrenz zu anderen Politikbereichen stellt sich die Frage nach der tatsächlichen Wirkung der Agrarumweltmaßnahmen.

Entsprechend den Vorgaben der EU-Kommission⁷ sind alle von der EU-Kommission geförderten Programme, also auch die Agrarumweltprogramme, einer regelmäßigen Bewertung zu unterziehen. Hierbei wird die Wirkungen der Agrarumweltprogramme auf die Umweltgüter Boden, Gewässer, Klima, Arten und Biotope sowie das Landschaftsbild überprüft. Die Identifizierung und vor allem die Quantifizierung der Wirkung stellt für die Bewertung von Umweltprogrammen generell ein wesentliches Problemfeld dar (vgl. z. B. WILHELM 1999, FRANCKSEN/LATACZ-LOHMANN 2008).

⁵ VO (EG) 1782/2003, Anhang III und Anhang IV

⁶ Im Haushaltsjahr 2010 standen der GAP ca. 57 Mrd. Euro zur Verfügung (<http://www.situationsbericht.de/index.asp?seite=4&kapitel=3>)

⁷ Grundlage für die Bewertung ist die Haushaltsordnung vom 21. Dezember 1977, in der gefordert wird, dass die Haushaltsmittel nach den Grundsätzen der Wirtschaftlichkeit der Haushaltsführung, insbesondere der Sparsamkeit und der Kosten-Nutzen-Verhältnisse, zu verwenden sind.

1.2 Zielsetzung der Arbeit

Am Beispiel des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms wird untersucht, ob die Teilnahme an einem Agrarumweltprogramm tatsächlich eine Verbesserung der Umweltwirkung der Landwirtschaft mit sich bringt. Dabei werden ausgewählte Maßnahmen mit unterschiedlichen Zielsetzungen hinsichtlich ihrer Wirkung analysiert. Folgende Fragen sollen beantwortet werden:

- Sind die angebotenen Agrarumweltmaßnahmen aus Sicht des Umwelt- und Naturschutzes relevant?
- Werden die Agrarumweltmaßnahmen dort umgesetzt, wo entsprechende umwelt- und naturschutzfachliche Probleme vorherrschen, zu deren Minderung sie beitragen können?
- Ändern Landwirte die Produktionsintensität aufgrund der Teilnahme an einer Agrarumweltmaßnahme?
- Verbessern sich durch die Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen die Umweltleistungen der Betriebe?
- Geht eine umweltverträgliche Landbewirtschaftung auf Kosten der Wirtschaftlichkeit des Betriebes?

1.3 Aufbau der Arbeit

Zunächst werden in Kapitel 2 die Auswirkungen der landwirtschaftlichen Produktion auf die Umweltgüter erläutert. Dabei werden sowohl die Auswirkungen der Landwirtschaft auf die abiotischen Umweltgüter Boden, Gewässer und die Atmosphäre, als auch die Wirkungen auf wild lebende Arten und deren Lebensräume dargestellt. Auch der Beitrag der Landwirtschaft für die Gestaltung der Kulturlandschaft wird dargelegt.

In Kapitel 3 erfolgt eine ausführliche Analyse der Entwicklung der Agrarpolitik unter umweltpolitischen Gesichtspunkten wie sie zur Etablierung der Agrarumweltprogramme in ihrer derzeitigen Form geführt hat. Dabei wird die Einführung der Agrarumweltprogramme auf europäischer Ebene und die Implementierung auf Bundes- bzw. Landesebene betrachtet. Im Abschnitt 3.2.3 wird dann das Bayerische Kulturlandschaftsprogramm ausführlich vorgestellt.

In Kapitel 4 wird ein Überblick über die Bewertungspraxis von Agrarumweltprogrammen gegeben. Dabei werden sowohl die Rahmenbedingungen durch die Vorgaben der EU dargelegt als auch bereits durchgeführte Evaluationsvorhaben vorgestellt. Außerdem werden die für die Bewertung von Umweltwirkungen verwendeten Analysemethoden charakterisiert.

Das verwendete Material und das methodische Vorgehen werden in Kapitel 5 dargelegt. Neben dem allgemeinen Vorgehen werden auch die Analysemethoden vorgestellt. Die Untersuchung stützt sich auf drei unterschiedliche Analysemethoden. Das konkrete Vorgehen im Rahmen dieser Analysemethoden wird in den entsprechenden Kapiteln erläutert. In Kapitel 6 finden sich das Vorgehen sowie die Ergebnisse und Schlussfolgerungen zur Akzeptanzanalyse. Kapitel 7 beschreibt das Vorgehen und die Ergebnisse der Wirkungsanalyse und Kapitel 8 folgt mit dem Vorgehen, den Ergebnissen und der Schlussfolgerung des ökonomischen und ökologischen Leistungsvergleichs.

Schließlich werden in Kapitel 9 die verwendeten Methoden und die Ergebnisse ausführlich diskutiert und entsprechende Schlussfolgerungen formuliert. Anschließend erfolgt eine Zusammenfassung der Arbeit.

Es ist an dieser Stelle darauf hinzuweisen, dass die Arbeit auf der im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten durchgeführten Evaluation des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms basiert (vgl. hierzu ART 2003, 2005, 2008 und 2010).

2 Der Einfluss der Landwirtschaft auf die Umwelt

2.1 Umweltwirkungen der Landbewirtschaftung

Die landwirtschaftliche Produktion ist ohne die Nutzung der Umweltmedien Boden und Wasser nicht möglich. Durch diese Nutzung entstehen zum Teil erhebliche Umweltbeeinträchtigungen, die nicht zuletzt der Landwirtschaft selbst als Nutzer dieser Umweltmedien schadet (vgl. SCHMIDT/OSTERBURG 2005, BAUER 1994).

Bei der Betrachtung der Umweltwirkungen der Landwirtschaft ist allerdings auch zu beachten, dass viele Umweltgüter, insbesondere die Pflege der Landschaft und die Sicherung von wertvollen Habitaten von der Landwirtschaft abhängen. Wie eng eine landwirtschaftliche Nutzung mit der naturschutzfachlichen Wertigkeit der Landschaft verknüpft ist, wird in Abbildung 1 mit Hilfe einer Transformationskurve grafisch erläutert. Auf der Abszisse sind die ökologischen Leistungen der Landwirtschaft abgetragen, auf der Ordinate wird der Umfang der Agrarproduktion aufgezeichnet.

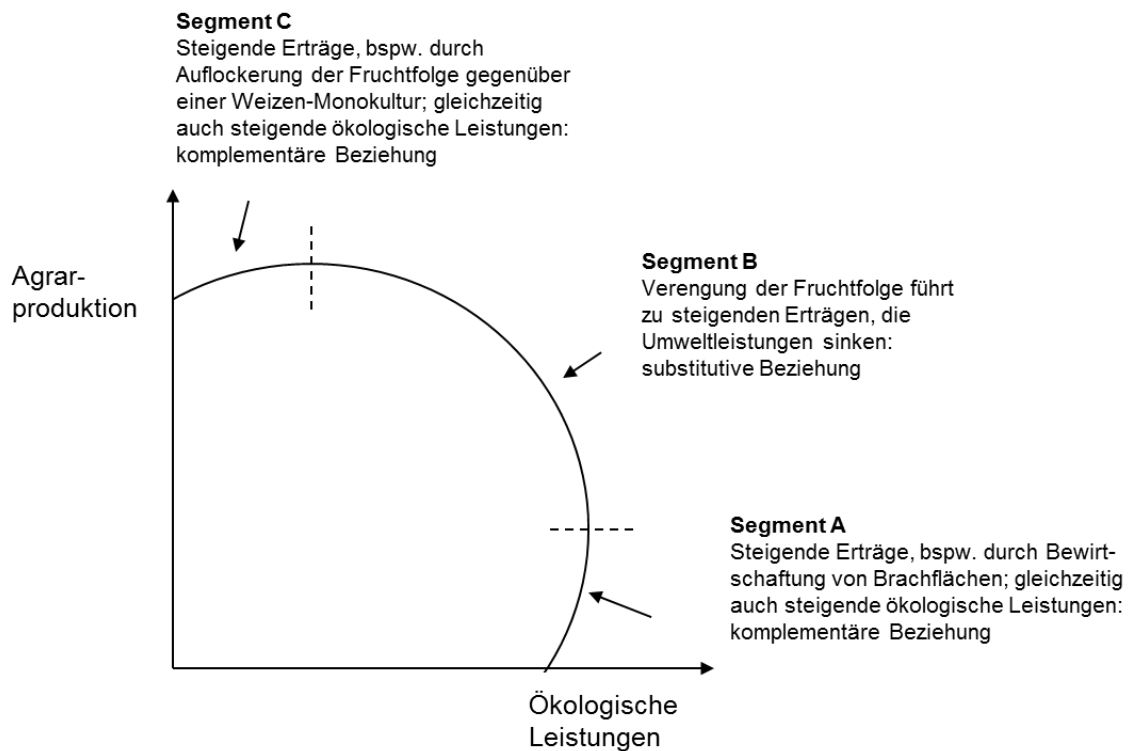
Im Segment A der Transformationskurve ist als Beispiel die Situation von sehr geringen bzw. keinen Erträgen auf den Ackerflächen dargestellt, beispielsweise bedingt durch einen hohen Umfang an stillgelegten bzw. brachgefallenen Flächen. In dieser Situation kann eine steigende Intensität, nämlich in Form der Bewirtschaftung der stillgelegten Flächen, zu einer Erhöhung des Habitatwertes der Flächen führen. So verändert sich die Vegetationszusammensetzung zugunsten einer bedrohten Ackerwildkrautflora auf extensiv bewirtschafteten Flächen im Vergleich zu Brachflächen (vgl. WALDHARDT et al. 2000). Diese (extensive) Stufe der Bewirtschaftung bringt, im Sinne einer komplementären Beziehung, eine Erhöhung der Agrarproduktion sowie eine höhere Artenvielfalt mit sich⁸.

In Segment B der in Abbildung 1 dargestellten Transformationskurve hat die Agrarproduktion eine Intensitätsstufe erreicht, in der die Produktion von Nahrungsmitteln mit der Erbringung von Umweltleistungen konkurriert. Beispielsweise sinkt die Nutzungsvielfalt in der Agrarlandschaft durch eine Verengung der Fruchtfolge (z. B. von einer fünfgliedrigen hin zu einer dreigliedrigen Fruchtfolge). Mit dieser Verengung der Fruchtfolge kann der Ertrag auf den Flächen erheblich gesteigert werden, gleichzeitig sinkt die Artenvielfalt

⁸ Dennoch ist an dieser Stelle anzumerken, dass eine Erhöhung der Umweltleistungen im Bereich der Artenvielfalt nicht unbedingt auch eine Erhöhung der Umweltleistungen in Bezug auf die abiotischen Umweltgüter Wasser und Boden mit sich bringt. Vielmehr sind diese Zielsetzungen häufig auch gegenläufig.

(z. B. ALBRECHT 1989). In diesem Abschnitt der Transformationskurve nehmen in der Regel auch Umweltbeeinträchtigungen im abiotischen Bereich zu. Beispielsweise häufen sich bei einer Fruchtfolgeverengung im Ackerfutterbaubetrieb (hoher Anteil an Silomais) Bodenerosionsereignisse und ein hohes Düngeniveau führt zu zunehmender Nitratbelastung von Grund- und Oberflächengewässern. Andererseits bringt eine Umwelt schonendere Bewirtschaftung auf diesem Intensitätsniveau in der Regel Einbußen im Ertrag mit sich.

Abbildung 1: Koppelproduktion von landwirtschaftlichen Gütern und Umweltleistungen



Quelle: BAUER (1994, S. 68), verändert

Die Situation verändert sich bei einer weiteren Intensivierung der Agrarproduktion. Beispielsweise führt eine zu enge Fruchtfolge, genannt seien hier als Beispiel eine Weizenmonokultur im Marktfruchtbetrieb oder eine Maismonokultur im Ackerfutterbau bzw. bei Energiemaisanbau, zu Ertragseinbußen, da hier z. B. die Bodenverdichtung (Mais) bzw. die eigene Unverträglichkeit (Weizen) nicht mehr über den Anbau anderer Kulturen ausgeglichen wird. Somit gehen im Segment C der Transformationskurve sowohl die Erträge

als auch die Umweltleistungen zurück. Umgekehrt formuliert wäre in diesem Bereich durch Intensitätssenkung eine Produktions- bzw. Ertragssteigerung bei gleichzeitiger Verbesserung der Umweltsituation möglich⁹ (vgl. BAUER 1994).

Art und Ausmaß der Umweltbeeinträchtigung kann zum Teil durch die Wahl der Produktionstechnik, beispielsweise von geeigneten Maschinen und Geräten zur Verminderung der Schadverdichtung des Bodens (z. B. Zwillingsbereifung zur Verminderung der Bodenverdichtung), sowie durch die Intensität der Flächenbewirtschaftung beeinflusst werden (z. B. Verringerung der Düngungsintensität). Die hauptsächlichen Wirkungsbereiche der Landwirtschaft auf die Umweltmedien lassen sich in den folgenden Punkten zusammenfassen:

- Der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmittel: Dünge- und Pflanzenschutzmittel wirken toxisch auf viele Arten; nur wenige Arten kommen mit einem hohen Stickstoffangebot zurecht. Dies führt zu einem Verlust der Artenvielfalt. Der Einsatz von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln zum falschen Zeitpunkt kann außerdem zu Auswaschungen in angrenzende Biotope oder Oberflächengewässer führen.
- Die Art und Weise der Bodenbewirtschaftung: Unsachgemäße Bodenbewirtschaftung führt zu einer Zerstörung der Bodenstruktur und in der Folge zu Bodenverdichtung und Bodenerosion. Werden nährstoffhaltige Bodenpartikel ausgetragen, kann dies an anderer Stelle zu einer Eutrophierung führen, beispielsweise in angrenzenden Biotopen oder in Oberflächengewässern.
- Die Nutzungshäufigkeit des Grünlandes: Durch eine hohe Nutzungsfrequenz bzw. eine sehr frühen Nutzung kommen viele Pflanzenarten nicht zur Blüte bzw. zur Fruchtbildung. Es überleben nur Pflanzen mit einer vegetativen Vermehrungsstrategie. Die Nutzungshäufigkeit ist häufig eng korreliert mit der Düngungsintensität.
- Viehbesatzstärke: Der Wirkungszusammenhang zwischen der Viehbesatzstärke und der Beeinflussung der Umweltgüter steht in engem Zusammenhang mit der Düngungsintensität und insbesondere bei der Rinderhaltung mit der Nutzungshäufigkeit des Grünlandes. Je höher der Viehbesatz, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit einer intensiven Flächennutzung hinsichtlich der Verwendung des Wirtschaftsdüngers, aber auch hinsichtlich der Grundfutterbereitstellung. Außerdem führt der Kraftfutterzukauf zu einem zusätzlichen Nährstoffeintrag. Im Zusammenhang mit der Klimawirksamkeit

⁹ Die Kurve stellt die naturalen und nicht die monetären Erträge dar. So können entsprechend hohe Marktpreise für Weizen dazu führen, dass trotz des tendenziell schlechten Ertrags oder hoher Pflanzenschutzmittelanwendungen der Anbau von Weizen in Monokultur trotzdem noch lohnend ist.

der Landwirtschaft ist die Emission von Methan und Lachgas aus der Tierhaltung von Bedeutung.

- Ackerflächennutzung: Eine enge Fruchtfolge in Kombination mit großen Schlägen führt zu einer Monotonisierung der Landschaft. Große zusammenhängende Feldstücke führen zu einer Strukturarmut der Landschaft, wertvolle Habitate und Rückzugsräume von Arten der Agrarlandschaft verschwinden. Die Vegetationsgesellschaften der Ackerwildkräuter verarmen.
- Nutzung von naturschutzfachlich wertvollen Flächen wie z. B. Moore: Die landwirtschaftliche Nutzung von hoch sensiblen Flächen, wie z. B. Moore oder Feuchtwiesen, bringt in der Regel eine Intensivierung der Flächennutzung mit sich, die zu einer Habitat(zer)störung und damit zum Verlust der Biodiversität führt.
- Umbruch von Grünland: Werden Flächen umgebrochen, gehen wertvolle Grünlandstandorte verloren. Außerdem kann dies zu einer erhöhten Mineralisierung von Nährstoffen und damit zu einem höheren Nährstoffaustrag führen.

Im Folgenden wird die Wirkung der Landwirtschaft auf die Umweltgüter Boden, Gewässer und Atmosphäre sowie auf wild lebende Arten und deren Lebensräume und das Landschaftsbild erläutert.

2.2 Boden

Eine Folgeerscheinung der intensiven Landbewirtschaftung ist die Schadverdichtung des Bodens. Eine Vielzahl von Arbeitsgängen mit schweren Maschinen ist die Hauptursache der Bodenverdichtung mit Beeinträchtigung der für das Bodenleben wichtigen Luft- und Wasserzirkulation. Die Stabilität der Bodenaggregate wird durch intensive Durchmischungsvorgänge, wie z. B. Pflügen oder Grubbern, zerstört. Damit nimmt die Verschlammungsneigung und daraus folgend die potenzielle Erosionsneigung zu. Im Vergleich dazu ist die Wasserinfiltration bei starken Niederschlägen auf unbewirtschafteten Flächen trotz der höheren Verdichtung des Bodens wesentlich besser (vgl. SCHANZENBÄCHER 1995).

Durch Bodenerosion werden nicht nur die betroffenen Flächen durch den Verlust an organischer Substanz, Tonmineralen und Nährstoffen geschädigt. Das ausgetragene Material kann Schäden des Agrarökosystems induzieren, indem bei dessen Ablagerung Standortbedingungen verändert werden. Dies hat wiederum Auswirkungen auf Flora und Fauna.

AUERSWALD/SCHMIDT (1989) ermittelten die potenzielle Erosionsgefährdung in Bayern auf der Grundlage der von WISCHMEIER/SMITH (1978) entwickelten „Allgemeinen Bodenabtragungsgleichung“ (ABAG). Der Gefährdungsgrad für Bodenerosion wird ausgedrückt als Verhältnis zwischen dem tolerierbaren und dem potenziellen Erosionsvorkommen. Der tolerierbare Bodenabtrag (T) wurde im Interessenskonflikt zwischen Bodenerhaltung und Bodennutzung entwickelt und drückt aus, wie viel Boden langfristig abgetragen werden kann, ohne die Bodenfruchtbarkeit zu stark zu beeinträchtigen. Auf sehr flachgründigen Böden (<30 cm), die auf einem schwer verwitterbaren, kaum durchwurzelbaren Untergrund aufliegen, führt der Bodenabtrag zu einer deutlichen Verringerung des Wurzelraumes. Für diese Böden wird daher ein Bodenabtrag von höchstens $1 \text{ t/ha} \cdot \text{a}^{-1}$ als tolerierbar angesehen. Böden auf mächtigen Lößpaketen haben mit $10 \text{ t/ha} \cdot \text{a}^{-1}$ den höchsten T-Wert (AUERSWALD/SCHMIDT 1989). Im größten Teil Bayerns liegen nach AUERSWALD/SCHMIDT (1989) die tolerierbaren Bodenabträge auf landwirtschaftlichen Flächen im mittleren Bereich zwischen 3 und $7 \text{ t/ha} \cdot \text{a}^{-1}$.

Das Erosionspotenzial wird durch den Anbau von spät schließenden Reihenkulturen wie Mais, Rüben oder Gemüse erheblich verstärkt. Ein weiterer Faktor stellt das Beseitigen von Wind hemmenden Strukturelementen der Agrarlandschaft wie Hecken, Raine, Knicks usw. zur Verbesserung der Landbewirtschaftung dar (vgl. GRÖBEL 1989, MOSIMANN/RÜTTIMANN 1996, SCHWERTMANN et al. 1990).

Die wirkungsvollste Maßnahme zur Vermeidung von Erosion auf landwirtschaftlich genutzten Flächen stellt die Umwandlung von Acker in Grünland dar. Weitere Maßnahmen sind beispielsweise die Verkleinerung der Schlaggröße, das Bewirtschaften von Flächen quer zur Falllinie und der Anbau von früh schließenden Kulturen. Außerdem dienen folgende Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Verminderung oder Vermeidung von Erosion (RIPPEL 2010):

- Mulchsaat in Stroh- oder Zwischenfrucht-Mulch,
- konservierende Bodenbearbeitung (pfluglos),
- Zwischenfruchtanbau,
- Direktsaat,
- Untersaat,
- Optimierung des Bodengefüges durch bodenschonendes Befahren,
- Versorgung mit organischer Substanz,
- Verzicht auf erosionsfördernde Früchte, die nicht mit erosionsmindernder Produktionstechnik angebaut werden (können),

- Anlage von abflussmindernden Strukturen (z. B. Ranken, Wasserfurchen, begrünte Abflusswege, Hecken),
- ökologische Bewirtschaftung.

Die Auswahl der geeigneten Maßnahmen ist insbesondere vom Standort, aber auch von den betrieblichen Voraussetzungen und zum Teil vom produktionstechnischen Können des Landwirts abhängig (RIPPEL 2010).

Bodenverdichtung kann durch das Bewirtschaften bei geeigneten Witterungsverhältnissen sowie durch den Einsatz von leichten bzw. entsprechend bereiften Maschinen und Geräten vermindert werden (vgl. AUERSWALD/SCHWERTMANN 1990, BILLEN et al. 2001, FREDE 1986).

2.3 Wasser

Grund- und Oberflächengewässer können durch die landwirtschaftliche Produktion in vielfältiger Weise negativ beeinträchtigt werden. Das größte Problem stellt dabei der Austrag von Stickstoff und Phosphor dar, die mit Mineral- und Wirtschaftsdünger auf die landwirtschaftlichen Flächen aufgebracht werden¹⁰ (HOLLÄNDER et al. 2008). Die Grundwasserbelastung mit Nitrat resultiert z. B. aus der Versickerung von Nitrat aus den landwirtschaftlichen Böden. Diese ist insbesondere im Herbst besonders hoch, wenn durch Umsetzungsvorgänge im Boden eine große Menge an Stickstoff mineralisiert wird, dieser aber nicht mehr durch die Pflanzen gebunden werden kann (vgl. GRÖBEL et al. 2001, STICKSEL et al. 2001, SCHANZENBÄCHER 1995, HOLLÄNDER et al. 2008). Die Höhe des Nitrat austrages mit dem Sickerwasser wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst (vgl. HOLLÄNDER et al. 2008):

- die Nitratkonzentration im Boden,
- die Höhe und zeitliche Verteilung der Sickerwassermenge,
- die Art und Dauer des Pflanzenbewuchses,
- die Bodenart (Sand, Ton oder Schluff, Humusgehalt und biologische Aktivität),
- die Stickstoffdüngung (Art, Menge, Zeitpunkt),
- die Bodenbearbeitung (Bodenlockerung und -durchlüftung, Drainagen).

Auch Oberflächengewässer werden durch Nitrat und Phosphat belastet, indem Nährstoffe über Dränwasser und durch Abschwemmung und Erosion in die Oberflächengewässer

¹⁰ Als weitere, weniger bedeutsame Quellen gelten der Eintrag von Stickstoff und Ammoniak aus der Atmosphäre, die biologische Fixierung von Stickstoff aus der Luft, z. B. durch Leguminosen, und Klärschlamm (HOLLÄNDER et al. 2008).

gelangen (HOLLÄNDER et al. 2008, SCHANZENBÄCHER 1995, WELTE 1982). Nach der Bestandsaufnahme des Jahres 2004 erfüllen ca. 30 % der Oberflächenwasserkörper Bayerns die in der WRRL formulierten Qualitätskriterien nicht (WENDLAND/NÜBLEIN 2010)

Die Gefahr der Eutrophierung der Gewässer ist bei einer intensiven Viehhaltung besonders hoch. Hier fallen hohe Mengen an Wirtschaftsdünger an, der auf die Flächen ausgebracht werden muss. Mit der Tierhaltung verbunden ist häufig auch der intensive Maisanbau zur Futtergewinnung. Aber auch für die Biogasproduktion wird Mais zunehmend angebaut. Diese Kultur ist aufgrund des Erosionsrisikos im Frühjahr und dem hohen Stickstoffbedarf als ungünstig im Sinne des Gewässerschutzes anzusehen (HOLLÄNDER et al. 2008).

Pflanzenschutzmittel können ebenfalls in ganz erheblichem Maße zur Kontamination von Oberflächen- und Grundwasser beitragen. Die Hauptbelastung des Grundwassers in Bezug auf Pflanzenschutzmittel geht v. a. von Herbiziden aus, die mengenmäßig den größten Anteil an der gesamten ausgebrachten Wirkstoffmenge in der Bundesrepublik Deutschland ausmachen (vgl. BACH/FREDE 2003, ISSELSTEIN et al. 1991).

Mit der europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) wurde im Jahr 2000 ein gemeinsames Konzept zur Verbesserung der Situation von Grund- und Oberflächengewässer erstellt. Ziel ist es, mit Hilfe von Maßnahmenprogrammen die Gewässer bis 2015 in einen „guten ökologischen Zustand“ zu bringen. Der Begriff des „guten ökologischen Zustandes“ der Gewässer umfasst seine wesentlichen biologischen, strukturellen, physikalischen und chemischen Merkmale. Dementsprechend beziehen sich die Maßnahmenprogramme auf die Verbesserung der Gewässerstruktur, auf eine gewässerschonende Landbewirtschaftung und auf die Reinigung von Altwässern.

Zum Schutz der Gewässer kann durch geeignete Maßnahmen die Schadstoffauswaschung aus landwirtschaftlich genutzten Flächen verhindert werden. Beispielsweise vermindert der Anbau von Zwischenfrüchten die insbesondere im Herbst stattfindende Nitratauswaschung ins Grundwasser (SCHANZENBÄCHER 1995). Des Weiteren führen Erosionsschutzmaßnahmen zu einer Verringerung des Eintrags von Nährstoffen in Oberflächengewässer. Generell ist die Anlage von Gewässerrandstreifen sowie die Ausweisung gewässersensibler Bereiche, in denen Dünge- und Pflanzenschutzmaßnahmen vermindert oder gänzlich vermieden werden, als wirkungsvoller Schutz zu bewerten.

2.4 Klima

Die Landwirtschaft in Deutschland ist mit einem Anteil von rund 13 % ein erheblicher Emittent von Treibhausgasen (SRU 2008). Als relevante Treibhausgase sind Methan, flüchtige organische Verbindungen außer Methan (NMVOC), Ammoniak (NH_3), Distickstoffoxid (N_2O) und Stickstoffmonoxid (NO) zu nennen. Es werden sowohl im vorgelagerten Bereich als auch direkt bei der landwirtschaftlichen Produktion klimarelevante Gase freigesetzt.

Im vorgelagerten Bereich spielt beispielsweise die Herstellung von mineralischen Düngemitteln eine große Rolle: diese ist sehr energieaufwändig und ein Grund für hohe Kohlendioxidemissionen. In der landwirtschaftlichen Produktion sind insbesondere drei Emissionsquellen zu unterscheiden: die Fermentation bei der tierischen Verdauung, die Emission aus der Behandlung von Wirtschaftsdüngern und die Emission aus den landwirtschaftlichen Böden (STROGIES/GNIFFKE 2011).

In der Tierhaltung hat neben Lachgas vor allem Methan eine große Bedeutung (STROGIES/GNIFFKE 2011). Im Bereich der Düngung wird insbesondere Stickstoff als der mengenmäßig bedeutendste Bestandteil zu einem erheblichen Anteil in Form von Lachgas (N_2O), Ammoniak (NH_3) und Stickstoffmonoxid (NO) emittiert, wobei Ammoniak und Stickoxide v. a. bei der Ausbringung von organischen Düngern anfallen (vgl. DÄMMGEN et al. 2006, BURDICK 1994).

Die landwirtschaftlichen Böden dienen sowohl als Quelle als auch als Senke für klimarelevante Gase wie Lachgas oder Methan (HOLLÄNDER et al. 2008). Zur Freisetzung von Lachgas aus dem Boden kommt es insbesondere in Folge von Denitrifikationsprozessen.

Wesentliche Maßnahmen zur Reduktion der Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft sind in einer Reduzierung der Tierbestände sowie in einer Verminderung des Düngemiteleinsatzes zu sehen. Für die Entwicklung weiterer, wirksamer Maßnahmen besteht noch erheblicher Forschungsbedarf (vgl. z. B. PHILIPPE et al. 2009, GARNETT 2009).

2.5 Arten und Biotope

Eine intensive Flächennutzung, wie sie in der modernen Landwirtschaft praktiziert wird, gilt als die wichtigste Ursache des regionalen Artenrückgangs (z. B. SRU 2008, JEDICKE 1994, KNAUER 1993). So ist beispielsweise seit den 80er Jahren ein z. T. erheblicher Rückgang von Vogelarten der Agrarlandschaft, wie z. B. der Feldlerche, der Goldammer

und dem Rebhuhn, festzustellen¹¹. Bei Bienen führt die Intensivierung¹² der Agrarlandschaft dazu, dass sich die Artenzusammensetzung in Richtung „gewöhnlicher“ Bienenarten verschiebt (CARRÉ et al. 2009).

Auch die Vegetationszusammensetzung wird durch eine intensive Nutzung deutlich artenärmer. Auf Ackerflächen verschwinden durch den Einsatz von Pflanzenschutzmitteln und Düngemitteln die artenreichen Ackerwildkrautgesellschaften. Auf Grünlandflächen konnten auf Flächen, die extensiver bewirtschaftet werden, deutlich höhere Artenzahlen festgestellt werden als auf Flächen, die intensiv bewirtschaftet werden (KUHN et al. 2011).

Dabei ist es für den Erhalt der Biodiversität in der Agrarlandschaft nicht entscheidend, dass die Ökosysteme möglichst naturbelassen sind. Vielmehr kann eine Nutzung der Flächen auf eine extensive Art und Weise zu einer hohen naturschutzfachlichen Wertigkeit beitragen (vgl. SRU 2008). Beispielsweise wurde bei einer Untersuchung von Flächen mit unterschiedlichen Sukzessionsstadien festgestellt, dass die gemähten Wiesen und junge Brachflächen (3-5 Jahre seit dem letzten Schnitt), die höchste Artenzahl an Springschrecken aufweisen. Flächen, die seit längerer Zeit nicht mehr genutzt wurden, hatten dagegen die geringsten Artenzahlen. Grund dafür sind die durch die Nutzungsaufgabe veränderte Vegetationszusammensetzung und die Beschattung durch die inzwischen aufgewachsenen Bäume (MARINI et al. 2009).

RIECKEN et al. (2010, S. 182) geben eine Übersicht über Gefährdungsfaktoren von Offenlandbiotopen in überwiegend landwirtschaftlich genutzten Gebieten:

- Verlust von Biotopen durch landwirtschaftliche Nutzung,
- Landwirtschaftliche Intensivierung (ohne Stoffeintrag),
- Stoffeinträge durch landwirtschaftliche Nutzung,
- Flurbereinigung/Beseitigung von Landschaftselementen,
- Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung,
- Eutrophierung außerhalb von Nutzungsflächen.

Als wesentliche Maßnahmen zur Erhaltung der Biodiversität gelten ein Verzicht auf Düng- und Pflanzenschutzmittel sowie eine verminderte Nutzungshäufigkeit auf Grünlandflächen. Auf Ackerflächen kann zusätzlich eine geringere Saatkichte zu einer Anreicherung der Flächen mit Ackerwildkräutern führen. Auch die Anlage von Blühflächen, die Etablierung von Strukturelementen wie z. B. Hecken und Feldgehölze und die Schaffung von

¹¹ Bericht zur Bestandsentwicklung weit verbreiteter Vogelarten in 21 Ländern der EU: http://birdnet-cms.de/cms/front_content.php?client=1&lang=1&idcat=49&idart=1202&m=&s=

¹² Intensivierung definiert als Verlust von halbnatürlichen Habitaten

Trittsteinbiotopen kann ein Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität sein (z. B. SCHMIDT-ENTLING/DÖBELI 2009).

2.6 Kulturlandschaft

Die Kulturlandschaft ist durch das Zusammenspiel von menschlichen Aktivitäten und den natürlichen Entwicklungsprozessen ständigen Veränderungen unterworfen (BASTIAN/SCHREIBER, 1994). Der Einfluss der Landwirtschaft auf die Kulturlandschaft, und hier insbesondere auf die Agrarlandschaft¹³, ergibt sich durch die Art der Flächennutzung. So hat sich die Landschaftsgestalt im Laufe der Nutzungsgeschichte entwickelt und ist auch heute noch von der Art der Landbewirtschaftung beeinflusst. Beispielsweise ist das Landschaftsbild der Lüneburger Heide durch die intensive Schafbeweidung entstanden, während die Gäulandschaften vornehmlich durch Ackerbau bestimmt werden.

Die Landschaftsgestaltung erfolgt sowohl passiv als auch aktiv. Passive Landschaftsgestaltungen betreffen die im Zuge der Landnutzung entstehenden Veränderungen, z. B. Hohlwege oder Stufenraine. Aktiv wurde die Landschaft über Terrassierung, Lesesteinriegel oder Gehölzpflanzungen verändert (vgl. BECKER 1998, DVL 2006, ELLENBERG 1996). Die Art der landwirtschaftlichen Produktion bestimmt mit dem Wechsel der verschiedenen Flächennutzungen von Grünland und Acker, und den unterschiedlichen Fruchtfolgen, das Landschaftsbild. Insbesondere der Rationalisierungsdruck in der Landnutzung, verbunden mit der Mechanisierung und Spezialisierung in den Betrieben, brachte ab der Mitte des 20. Jh. mit sich, dass einerseits extensive Standorte und kleine Bewirtschaftungseinheiten nicht mehr bewirtschaftet und andererseits in Gunstlagen alle zur Verfügung stehenden Flächen genutzt wurden. Diese Entwicklung hat vor allem in Gunstlagen zu einer Ausräumung der Landschaft geführt (vgl. GANZERT 1996, KAPFER/KONOLD 1996).

LINDENAU (2002) führte eine Untersuchung zur Beurteilung von Agrarlandschaften durch. Die im Rahmen dieser Studie befragten Personen wurden zu ihren Präferenzen bezüglich der Ausgestaltung der Agrarlandschaft befragt. Es konnte eine deutliche Übereinstimmung bei den Befragten in der Präferenz von kleinstrukturierten Landschaften mit hohem Gehölzanteil, blütenreichen Rainen und unregelmäßigen Schlagformen festgestellt werden. Dennoch ist hier anzumerken, dass die Präferenzen für ein bestimmtes Landschaftsbild häufig historisch begründet werden können. Entsprechend sind Maßnahmen, die zum Schutz bzw. zur Erhaltung eines typischen Landschaftsbildes beitragen sollen, an den lokalen bzw. regionalen Gegebenheiten auszurichten (vgl. VON URFF et al. 1998).

¹³ Im Unterschied dazu stehen z. B. Stadtlandschaften (vgl. KLEYER 1996, BÖCKER 1996).

3 Agrarpolitische Rahmenbedingungen

3.1 Entwicklung der Agrarpolitik unter umweltpolitischen Gesichtspunkten

Die klassischen Ziele der Europäischen Agrarpolitik, wie sie im Gründungsvertrag der EU von 1957 festgelegt wurden, können gemeinhin unter den Begriffen Wohlfahrt, Versorgungssicherheit, Verteilungsgerechtigkeit und Nachhaltigkeit¹⁴ zusammengefasst werden (KIRSCHKE/WEBER 2004). Diese insbesondere auf die landwirtschaftliche Produktion ausgerichteten Ziele werden spätestens seit den 90er Jahren durch den Begriff der Multifunktionalität erweitert (OECD 2001, KIRSCHKE/WEBER 2004). Gemeint sind die Funktionen des Agrarsektors im Bereich des Umwelt- und Ressourcenschutzes, der Lebensmittel- und Futtermittelqualität sowie die Bedeutung der Landwirtschaft für die Erhaltung einer typischen Kulturlandschaft bzw. eines funktionsfähigen ländlichen Raumes (KIRSCHKE/WEBER 2004).

Die vielfältigen Ziele der Agrarpolitik in Deutschland und der EU erklären sich aus der Entwicklung des Agrarsektors seit den 50er Jahren und den sich seit dieser Zeit kontinuierlich ändernden gesellschaftlichen Anforderungen, die an die Landwirtschaft und die Agrarpolitik gestellt werden (vgl. KIRSCHKE/WEBER 2004). Nachdem die Versorgungspässe nach dem 2. Weltkrieg überwunden waren, ging die Zahl der Betriebe im Rahmen des Strukturwandels seit den 50er Jahre im früheren Bundesgebiet von 1,8 Mio. (1949) auf 0,4 Mio. im Jahr 2000 zurück (KIRSCHKE/WEBER 2004, S. 4). Mit dieser Entwicklung

¹⁴ Vertrag zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft von 1957, Titel II: Die Landwirtschaft, Artikel 33: „(1) Ziel der gemeinsamen Agrarpolitik ist es: a) die Produktivität der Landwirtschaft durch Förderung des technischen Fortschritts, Rationalisierung der landwirtschaftlichen Erzeugung und den bestmöglichen Einsatz der Produktionsfaktoren, insbesondere der Arbeitskräfte zu steigern; b) auf diese Weise der landwirtschaftlichen Bevölkerung, insbesondere durch Erhöhung des Pro-Kopf-Einkommens der in der Landwirtschaft tätigen Personen, eine angemessene Lebenshaltung zu gewährleisten; c) die Märkte zu stabilisieren; d) die Versorgung sicherzustellen; e) für die Belieferung der Verbraucher zu angemessenen Preisen Sorge zu tragen. (2) Bei der Gestaltung der gemeinsamen Agrarpolitik und der hierfür anzuwendenden besonderen Methoden ist Folgendes zu berücksichtigen: a) die besondere Eigenart der landwirtschaftlichen Tätigkeit, die sich aus dem sozialen Aufbau der Landwirtschaft und den strukturellen und naturbedingten Unterschieden der verschiedenen Gebiete ergibt; b) die Notwendigkeit, die geeignete Anpassungen stufenweise durchzuführen; c) die Tatsache, dass die Landwirtschaft in den Mitgliedstaaten einen mit der gesamten Volkswirtschaft verflochtenen Wirtschaftsbereich darstellt.“ (Konsolidierte Fassung des Vertrages zur Gründung der Europäischen Gemeinschaft (24.Dezember 2002) Abgerufen im Juli 2011.

verbunden ist auch die sinkende Zahl an Arbeitskräften, die in der Landwirtschaft beschäftigt waren. So verringerte sich in der Zeit von 1949 bis 2000 die Anzahl der Beschäftigten von 6,7 Mio. auf 1,2 Mio. Menschen (KIRSCHKE/WEBER 2004, S. 4). Diese Entwicklung wurde maßgeblich bestimmt durch die Realisierung des biologisch-technischen Fortschritts sowie der zunehmenden Mechanisierung in der Landwirtschaft, die eine Intensivierung der Produktion und eine Zunahme der Flächen- und Arbeitsproduktivität mit sich brachte. Dennoch konnte die Einkommensentwicklung in der Landwirtschaft nicht mit der Einkommensentwicklung in anderen Sektoren mithalten. Dem versuchten sowohl die EU als auch die Mitgliedstaaten durch Subventionen entgegenzuwirken (KIRSCHKE/WEBER 2004).

So bildete sich in den 60er Jahren eine protektionistische Preispolitik heraus, die durch Marktordnungen zunehmend ausgebaut und perfektioniert wurde. Erste negative Konsequenzen dieses agrarpolitischen Konzepts der protektionistischen Preisstützungen machten sich in den 70er Jahren bemerkbar. Die in der EU erzeugten Agrarüberschüsse konnten nur auf den Weltmärkten abgesetzt werden. Die Belastung des EU-Haushalts stieg an, gleichzeitig standen Milchseen, Butter- und Getreideberge zunehmend in der öffentlichen Kritik. Eine restriktive Preispolitik und Maßnahmen zur Absatz- und Nachfragesteigerung zu Beginn der 80er Jahre sollte die Situation entschärfen. So wurde 1984 die Garantiemengenregelung für Milch eingeführt, um der steigenden Milchproduktion zu begegnen. Ende der 80er Jahre folgte die freiwillige Flächenstilllegung (KIRSCHKE/WEBER 2004).

Zeitgleich in den 80er Jahren trat die Umweltproblematik immer weiter in den Vordergrund. Umweltschutzmaßnahmen waren in der Gesellschaft zunehmend positiv besetzt und wurden auch in agrarpolitische Entscheidungen integriert. Wegbereiter hierfür ist nach HAGEDORN (1991) die Nitratproblematik. Mit der Änderung des Abfallbeseitigungsgesetzes¹⁵ wurde den zuständigen Behörden die Möglichkeit eröffnet, das Ausbringen von Gülle und Stallmist zu verbieten oder zu beschränken. *„Damit war der Problemzusammenhang zwischen „Wasserqualität, Nitratverunreinigung und Gülledüngung“ (i.O.) von außen her, nämlich von den Interessen der Wasserwerke und Konsumenten ausgehend, in die agrarpolitische Entscheidungssphäre eingeführt worden“* (HAGEDORN 1991, S. 34).

In der EU, dem Bund und den Ländern folgten weitere Entscheidungsvorgänge, die von entsprechenden Diskussionsprozessen eingeleitet bzw. begleitet wurden (vgl. HAGEDORN 1991):

¹⁵ ABFG vom März 1982, §15 Abs. 5

- Gülleverordnung in Nordrhein-Westfalen und Gülleerlass in Niedersachsen (1983/1984),
- Bodenschutzkonzeption der Bundesregierung (1985),
- Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes (1986),
- Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung in Baden-Württemberg („Wasserpfennig“, 1987/1988),
- Verschiedene Landschaftserhaltungs- und Extensivierungsprogramme der Bundesländer,
- Vorentwurf zur Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes (Mai 1989).

Nicht nur die Probleme im Bereich Umwelt- und Lebensmittelsicherheit standen in der öffentlichen Kritik (KIRSCHKE/WEBER 2004). Auf Grund der gestiegenen Agrarexporte kritisierten die Welthandelspartner bei der Uruguay-Runde¹⁶ zunehmend die Subventionspolitik der EU. Innerhalb der EU stand die Preispolitik in der Diskussion, da die Agrarausgaben einen beträchtlichen Teil des EU-Haushaltsaufkommens beanspruchten.

Eine grundlegende Änderung der EU-Agrarpolitik erfolgte im Zuge der McSharry Reform von 1992. Im Rahmen dieser Reform wurden mit der VO (EG) 2078/92 die so genannten „flankierenden Maßnahmen“ eingeführt¹⁷, mit deren Hilfe umweltgerechte landwirtschaftliche Produktionsverfahren gefördert wurden (vgl. RATSCHOW 2003, SCHLAGHECK 2001, FRIEDER et al. 2004). Die bis dahin geltenden Preisstützungen wurden durch Flächen- und Tierprämien (Direktzahlungen) ersetzt. Hinzu kam, dass mit der Konferenz von Cork 1996¹⁸ der Entwicklung der ländlichen Räume eine zunehmende Bedeutung im Rahmen der EU-Agrarpolitik zugemessen wurde. Im Rahmen der Agenda 2000¹⁹ wurde dann die Gemeinsame Agrarpolitik (GAP) in zwei Säulen aufgeteilt, wobei die erste Säule die bisherige Markt- und Preisstützungspolitik umfasst, die zweite Säule gilt dagegen der Förde-

¹⁶ Im Rahmen des GATT (Allgemeines Zoll- und Handelsabkommen, engl.: General Agreement of Tariffs and Trade) durchgeführte Welthandelsrunde im Zeitraum 1986 bis 1994. Als Folge der Uruguay-Runde wurde die Welthandelsorganisation (WTO) gegründet. (<http://de.wikipedia.org/wiki/Uruguay-Runde>, abgerufen im Juli 2011).

¹⁷ Die flankierenden Maßnahmen bezogen sich auf die Umwelt, die Aufforstung und die Vorruhestandsregelung. Mit dieser Reform wurde die klare Trennung der Preispolitik von der Markt- und Strukturpolitik aufgehoben.

¹⁸ Auf der Konferenz von Cork (1996) wurde zur Förderung der ländlichen Entwicklung ein Zehn-Punkte Programm mit folgenden Zielen verabschiedet: Priorität für den ländlichen Raum, Entwicklung eines integrierten Konzeptes, Diversifizierung, Nachhaltigkeit, Subsidiarität, Vereinfachung, Programmplanung, Finanzen, Management, Bewertung und Forschung (http://ec.europa.eu/agriculture/rur/cork_de.htm, abgerufen im Juli 2011).

¹⁹ Agrarreform von 1999

rung ländlicher Räume in Form der Agrarstrukturpolitik, die durch die VO (EG) 1257/1999 umgesetzt wurde (RATSCHOW 2003). In dieser zweiten Säule ist auch die Agrarumweltpolitik angesiedelt.

Mit der Agrarreform von 2003 (Luxemburger Beschlüsse) folgten weitere einschneidende Veränderungen für die Landwirtschaft (VO (EG) 1782/2003). Während beispielsweise bis 2004 Ausgleichszahlungen an die Erzeugung bestimmter Feldfrüchte oder die Haltung bestimmter Tiere gebunden waren, sind die Prämien seit 2005 von der Erzeugung weitgehend entkoppelt. Eine wesentliche Verbesserung im Sinne des Natur- und Umweltschutzes ergibt sich durch die Reform von 2003 dadurch, dass Landschaftselemente wie Hecken, Feldgehölze und Feldraine in ihrem Umfang nicht mehr von der förderberechtigten Fläche abgezogen werden müssen. Des Weiteren sind die Direktzahlungen ab 2005 an die Einhaltung von Grundanforderungen gebunden, die sich sowohl auf die Futter- und Lebensmittelsicherheit, auf Tiergesundheit und Tierschutz sowie auf Umweltstandards beziehen (Cross Compliance²⁰).

Im Zuge der Reform von 2003 und dem 2008 durchgeführten Health Check werden über eine dynamische Modulation die Direktzahlungen gekürzt und die frei werdenden Mittel in die 2. Säule umgelenkt.²¹ Diese Mittel stehen für verschiedene Maßnahmen zur Verfügung. Beispielsweise können sie eingesetzt werden für eine Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Land- und Forstwirtschaft, für die Verbesserung der Umwelt und der Landschaft, die Verbesserung der Lebensqualität im Ländlichen Raum, die Diversifizierung der ländlichen Wirtschaft, für Maßnahmen zum Schutz des Klimas, für erneuerbare Energien, Wassermanagement und die Erhaltung der biologischen Vielfalt sowie für flankierende Maßnahmen im Milchsektor (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2011a).

Die im Zeitraum 2000 bis 2007 eingeplanten Ausgaben für die erste und zweite Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik sind in Abbildung 2 abzulesen. Es sind die im jeweiligen Haushaltsjahr von der EU eingeplanten Mittel bezogen auf die Hektar LF dargestellt. Insgesamt lässt sich feststellen, dass die Mittel der zweiten Säule, unter anderem durch die Modulation, in den letzten Jahren deutlich ausgeweitet wurden. Während der Anteil der

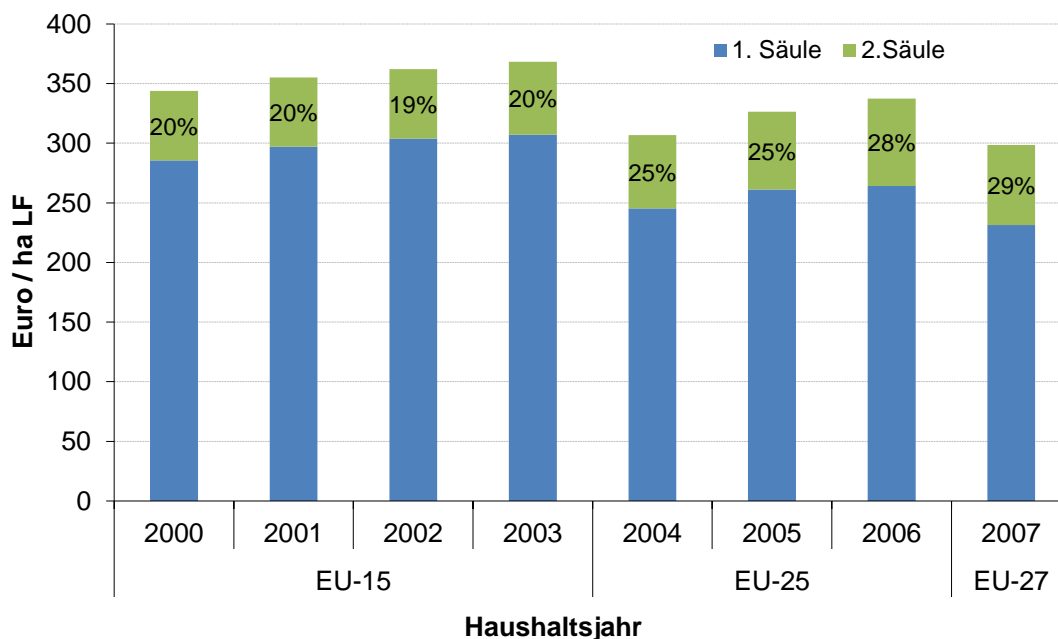
²⁰ VO (EG) 1782/2003, Anhang III und Anhang IV

²¹ Mit der Agenda 2000 war eine fakultative, also eine freiwillige Modulation möglich. Deutschland hat bereits ab 2003 eine Modulation von 2 % eingeführt. Mit der obligatorischen Modulation ab 2003 betragen die Kürzungssätze 2005: 3%, 2006: 4%, 2007: 5%. Der Kürzungssatz wird bis 2010 auf 10 % aufgestockt. Bei Zahlungen von über 300.000 € jährlich wird ein zusätzlicher Abschlag von 4 % vorgenommen (EU-Kommission 2011a: Gesundheitscheck der Gemeinsamen Agrarpolitik, http://ec.europa.eu/agriculture/healthcheck/index_de.htm, abgerufen im Juli 2011)

Ausgaben für die zweite Säule bis 2003 bei ca. 20 % liegt, hat sich dieser Anteil seit 2004 zunächst auf 25 %, und bis 2007 sogar auf 29 % erhöht. Im Vergleich zu den Ausgaben der ersten Säule sind diese Ausgaben im EU-Haushalt aber weiterhin von untergeordneter Bedeutung.

Insgesamt stehen ab 2004 deutlich weniger Mittel für die Agrarausgaben zur Verfügung. Dies ist neben einer generellen Kürzung der Mittel auf die im Jahr 2004 wirksam werdende EU-Osterweiterung um zehn weitere EU-Mitgliedsländer zurückzuführen. Im Jahr 2007 hat sich die Zahl der EU-Mitgliedsländer durch den Beitritt von Rumänien und Bulgarien auf 27 erweitert.

Abbildung 2: Geplante Ausgaben der Europäischen Union in den Haushaltsjahren 2000 bis 2007 für die 1. und 2. Säule der Gemeinsamen Agrarpolitik



Quelle: Eigene Darstellung nach BMELV, verschiedene Jahrgänge

Innerhalb der Agrarstrukturpolitik der zweiten Säule der GAP finden sich die Rahmenrichtlinien zur Ausgestaltung von nationalen Agrarumweltprogrammen, die in allen EU-Staaten verpflichtend anzubieten sind (vgl. FRIEDER et al. 2004).

3.2 Agrarumweltprogramme

Agrarumweltprogramme werden seit 1992 auf der Grundlage der EU-Rahmenregelungen für eine in der Regel sieben Jahre währende Programmperiode konzipiert²². Die Programme verfolgen die Strategie des staatlichen Anreizprinzips auf freiwilliger Basis. Es soll eine umweltverträgliche Landbewirtschaftung gefördert werden. Die angebotenen Maßnahmen sollen über die Standards der guten fachlichen Praxis bzw. seit 2007 über die Grundanforderungen an die Landwirtschaft wie sie durch die Cross Compliance-Regelungen definiert sind, hinausgehen.

3.2.1 Grundanforderung an die Landbewirtschaftung

Als „Gute fachliche Praxis“ wird das von den Landwirten einzuhaltende ökologische und sicherheitstechnische Schutzniveau bezeichnet und entspricht den Auflagen und Bestimmungen zum „Stand der Technik“. Die Einhaltung der Grundsätze unterliegt der Sozialpflichtigkeit des Eigentums²³ und wird von jedem Landwirt erwartet. Dementsprechend sind die Kosten, die mit der Einhaltung verbunden sind, vom Betroffenen selbst zu tragen (PLACHTER et al. 2005).

Das Anspruchsniveau der guten fachlichen Praxis umfasst in Deutschland im Grundsatz handlungs- und verursacherbezogene Regelungen, die überall anzuwenden sind. Geregelt wird die „Gute fachliche Praxis“ sowohl in Gesetzen oder Verordnungen, als auch in fachlichen Empfehlungen unter Berücksichtigung des aktuellen Wissensstandes und der technischen Möglichkeiten. Der Begriff der „Guten fachlichen Praxis“ wurde erstmals im Rahmen der Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes vom 21. September 1998 aus naturschutzfachlicher Sicht definiert²⁴. Einem Rahmengesetz entsprechend, blieb die Festsetzung jedoch relativ allgemein (PLACHTER et al. 2005). Die Grundlagen der „Guten fachlichen Praxis“ wurden später im Bundesbodenschutzgesetz 1998 (BBodSchG), im Pflanzenschutzgesetz 1998 (PflSchG) und in der Düngeverordnung 2001 weiter konkretisiert. Mit den Luxemburger Beschlüssen von 2003 wurden die Direktzahlungen an die Einhaltung von Grundanforderungen gebunden, die in der Verordnung (EG) 1782/2003, Anhang III und Anhang IV, festgelegt wurden (Cross Compliance). Damit wurde die „Gute fachliche Praxis“ weiter konkretisiert. Die Cross Compliance Regelungen umfassen:

²² VO (EG) 2078/92 für 1992-1998; Verlängerung 1998/1999; VO (EG) 1257/99 für 2000-2006; VO (EG) 1698/2005 für 2007-2013

²³ Art. 14, Abs. 2 GG

²⁴ Bis zu diesem Zeitpunkt wurde im Naturschutzgesetz der Begriff der „Ordnungsgemäßen Landwirtschaft“ verwandt, was noch in einigen Ländergesetzen der Fall ist (PLACHTER et al. 2005).

- 18 einschlägige, schon bestehende EU-Regelungen,
- Regelungen zur Erhaltung von Dauergrünland,
- Regeln zur Erhaltung landwirtschaftlicher Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand.

Die 18 rechtlichen Regelungen beziehen sich sowohl auf Umweltstandards als auch auf Regelungen zur Lebens- und Futtermittelsicherheit und zur Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanze (vgl. Anhang-Tabelle 1).

Im Bereich der Dauergrünlanderhaltung wurde festgelegt, dass Grünland nur noch bis zu einem festgelegten Prozentsatz umgebrochen werden darf. Dabei ist die Verwaltung der Länder dazu angehalten, ab einem Rückgang des Grünlandanteils an der LF um 5 %-Punkte im Vergleich zum Referenzjahr 2003 Maßnahmen zur Erhaltung des Grünlandes zu ergreifen²⁵.

Regeln zur Erhaltung landwirtschaftlicher Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand beziehen sich auf Maßnahmen der

- Erosionsvermeidung,
- Erhaltung der organischen Substanz im Boden und der Bodenstruktur,
- Instandhaltung von aus der landwirtschaftlichen Nutzung genommen Flächen,
- Erhaltung von Landschaftselementen.

3.2.2 Agrarumweltprogramme in Deutschland

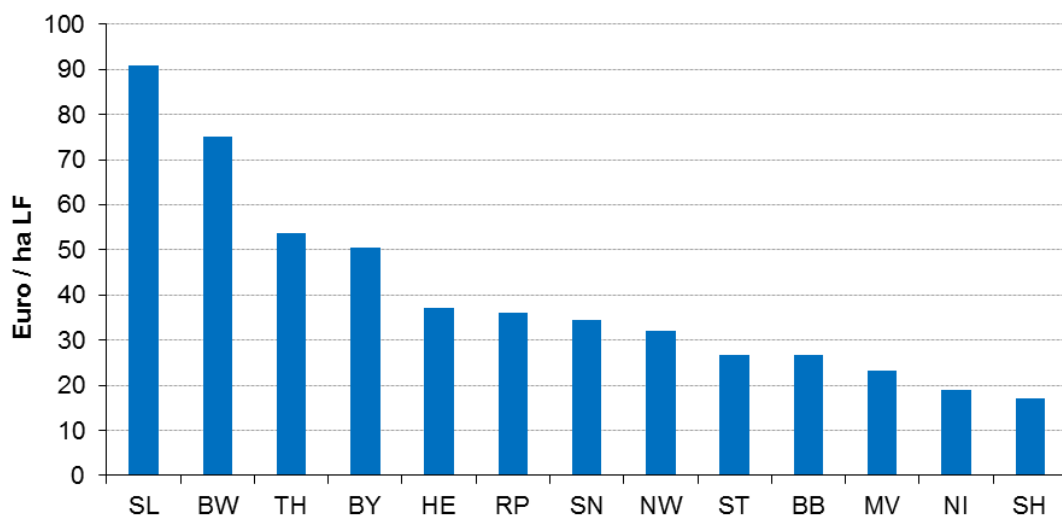
Die Umsetzung der Agrarumweltprogramme erfolgt im Rahmen eines föderativ abgestuften Konzepts: Vom EU-Ministerrat werden die Grundsätze und Eckpunkte zur Ausgestaltung der Maßnahmen in Form von Richtlinien und Verordnungen für alle Mitgliedstaaten verbindlich beschlossen, die dann in den einzelnen Staaten spezifisch auszugestalten und umzusetzen sind (RATSCHOW 2003).

In der Bundesrepublik Deutschland werden diese Richtlinien von den einzelnen Bundesländern umgesetzt. Somit werden für jedes Bundesland landesspezifische, vorrangig dem Umwelt- und Naturschutz dienende Maßnahmen, welche auf die jeweiligen spezifischen regionalen Verhältnisse zugeschnitten sind, entwickelt. In Abbildung 3 sind die für den Förderzeitraum 2007 bis 2013 für Agrarumweltmaßnahmen eingeplanten finanziellen Mit-

²⁵ Bei einem Rückgang des Grünlandanteils an der LF um mindestens 5 % ist eine Genehmigungspflicht des Umbruchs von Dauergrünland einzuführen. Ab 8 % kann, und ab einem Rückgang um mehr als 10 % muss ein Land Zahlungsempfänger dazu verpflichten, Dauergrünland wieder einzusäen bzw. neu anzulegen (BayStMELF 2011)

tel pro Hektar LF und pro Jahr der einzelnen Bundesländer dargestellt. Insbesondere die Bundesländer Saarland, Baden- Württemberg, Thüringen und Bayern planen vergleichsweise hohe Flächenzahlungen für Agrarumweltmaßnahmen pro Hektar LF ein.

Abbildung 3: Geplante Ausgaben pro Hektar LF und Jahr der Bundesländer für Agrarumweltmaßnahmen nach ELER im Förderzeitraum 2007-2013



BB: Brandenburg mit Berlin, BW: Baden-Württemberg, BY: Bayern, HE: Hessen, MV: Mecklenburg Vorpommern, NI: Niedersachsen mit Bremen, NW: Nordrhein Westfalen, RP: Rheinland Pfalz, SH: Schleswig Holstein, SL: Saarland, SN: Sachsen, ST: Sachsen Anhalt, TH: Thüringen

Quelle: Eigene Darstellung nach Tietz (2007), BMELV, verschiedene Jahre

3.2.3 Das Bayerische Kulturlandschaftsprogramm

Das Bayerische Kulturlandschaftsprogramm ging aus dem Bayerischen Alpen- und Mittelgebirgsprogramm hervor. Mit diesem Programm wurden in den frühen 80er Jahren betriebs- und viehbezogene Zuschüsse auf besonders ungünstigen Produktionsstandorten gewährt.

Im Zuge der Einführung der „Effizienzverordnung“ (VO 797/85) Mitte der 80er Jahre, wurde erstmals auf Europäischer Ebene ein gemeinsamer Rahmen zur Honorierung von Umweltleistungen geschaffen. Hier wurde das KuLaP eingeführt. Damals wurden die flächenbezogenen Prämien aber nur in Gebieten mit besonderen Einschränkungen gewährt, wie beispielsweise Fluss- und Bachauen, Hanglagen, Moorflächen und Almen bzw. Alpen. Ein flächendeckendes Angebot an Agrarumweltmaßnahmen war erst mit der Verabschie-

derung der „Flankierenden Maßnahmen“ der Gemeinsamen Agrarpolitik der VO (EWG) 2078/92 möglich. Dieses wurde im Zuge der Neukonzipierung der EU-Richtlinien überarbeitet und von der VO (EWG) 1257/1999 abgelöst (vgl. DORFNER 1999). Seit dem Jahr 2007 gilt mit der VO (EG) 1698/2005 eine erneute Überarbeitung und Anpassung des Programms. Die Förderperiode reicht bis 2013.

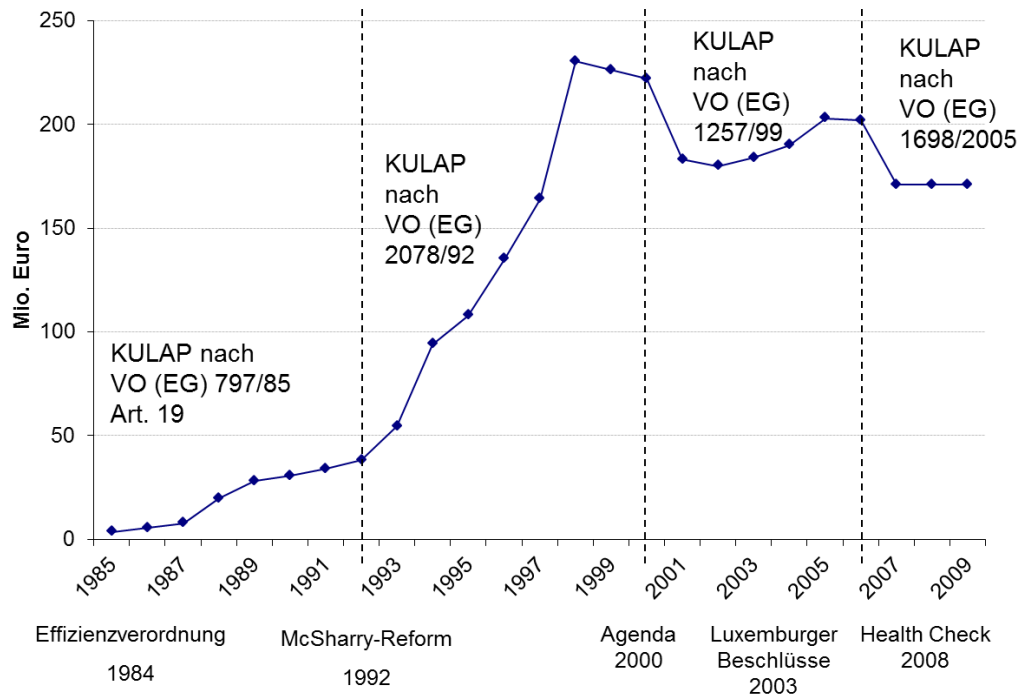
Im Laufe der Zeit haben sich mit der stetigen Weiterentwicklung des Programms auch die jährlich anfallenden finanziellen Aufwendungen für das KuLaP vervielfacht (Abbildung 4). Insbesondere die Ausweitung des Programms zu einem Angebot an flächendeckenden Maßnahmen seit der Reform von 1992 führte zu steigenden Ausgaben. Die Ausgaben belaufen sich in der Förderperiode 2000 bis 2006 auf durchschnittlich 180 Mio. Euro pro Jahr. Die durch die Modulation zur Verfügung stehenden Mittel machen sich ab 2003 durch leicht steigende jährliche Ausgaben bemerkbar.

Mit dem Kulturlandschaftsprogramm werden flächenbezogene Prämien gewährt. In einem freiwilligen Vertragsabschluss verpflichten sich Landwirte, für einen festgelegten Zeitraum von in der Regel fünf Jahren ihre Flächen entsprechend vorgegebener Auflagen zu bewirtschaften. Im Gegenzug erhalten sie Prämien, um den höheren Aufwand bzw. den Einkommensverlust auszugleichen.

Förderfähig sind Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe mit Hofstellen, die mindestens 3 Hektar LF selbst bewirtschaften oder landwirtschaftliche Unternehmer im Sinne des § 1 des Gesetzes über die Alterssicherung der Landwirte. Alm- und Weidegenossenschaften können im Namen und Auftrag ihrer Mitglieder einen Antrag stellen. Um eine flächendeckende Landbewirtschaftung sicherzustellen und eine typische Kulturlandschaft zu erhalten, ist die Förderung auf wirtschaftende Betriebe beschränkt²⁶.

²⁶ Empfänger der Altershilfe für Landwirte (ALG) oder der Produktionsaufgaberente (FELEG) sind nicht förderfähig

Abbildung 4: Entwicklung der finanziellen Ausgaben für das Bayerische KuLaP bzw. dessen Vorläufer und die agrarpolitischen Rahmenbedingungen



Quelle: DORFNER (1999), verändert und erweitert

Die Honorierung einer umweltgerechten Landwirtschaft über das KuLaP erfolgt handlungsorientiert²⁷. Das bedeutet, dass eine Förderung dann gewährt wird, wenn bestimmte Maßnahmen bzw. Handlungen durchgeführt werden. Es soll eine langfristige Umstellung auf eine extensivere Wirtschaftsweise erreicht werden. Die Bewilligungs- und Verpflichtungsdauer zur Bewirtschaftung der Flächen nach bestimmten Auflagen beträgt 5 Jahre. Zum Beginn einer neuen Förderperiode wird das Programm den jeweils aktuellen agrarpolitischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen angepasst.

In Tabelle 1 wird ein Überblick der wichtigsten Maßnahmen des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms gegeben, wie sie in der Förderperiode 2000-2006 sowie zu Beginn der Förderperiode 2007-2013 angeboten werden.

²⁷ Im Gegensatz hierzu wäre ein zielorientierter Ansatz zu sehen. Bei einer zielorientierten Förderung werden die Prämien nur ausgezahlt, wenn bestimmte Zielsetzungen erreicht wurden. Solche Zielsetzungen könnten z.B. das Vorkommen bestimmter Gräser oder Kräuter auf der Fläche sein. Ein zielorientierter Ansatz wird teilweise z. B. vom Land Baden-Württemberg verfolgt.

Maßnahmen, die den gesamten Betrieb betreffen, sind der „Ökologische Landbau“ und das „Umweltorientierte Betriebsmanagement“, wobei letztere ab 2007 nicht mehr zur Förderung angeboten wurde. Mit der Maßnahme „Ökologischer Landbau“ ist der gesamte Betrieb nach den entsprechenden Richtlinien zu bewirtschaften.

Für eine Extensivierung der gesamten Ackerflächen des Betriebes stehen zwei Maßnahmen zur Verfügung: die „Extensive Fruchtfolge“ und die „Mehrgliedrige Fruchtfolge“²⁸. Beide Maßnahmen sehen Einschränkungen in der Fruchtfolgegestaltung vor, wobei diese sich bei der „Extensiven Fruchtfolge“ insbesondere auf die Begrenzung von Mais und Weizen beziehen, während bei der „Mehrgliedrigen Fruchtfolge“ eine Mindestanzahl von 5 Kulturen angebaut werden müssen mit festgeschriebenen Mindest- und Höchstflächenanteilen.

Auch für die Extensivierung der gesamten Grünlandflächen des Betriebes werden unterschiedliche Extensivierungsstufen angeboten. Während in der Förderperiode 2000-2006 noch zwei Stufen unterschieden werden, steht in der Förderperiode 2007-2013 ein dreigliedriges Angebot zur Verfügung. Die Auflagen unterscheiden sich insbesondere darin, dass bei einer geringeren Extensivierung (K33 bzw. A21) eine mineralische Düngung auf Grünland noch erlaubt ist, während bei höherer Extensivierung ein absolutes Verbot für mineralische Düngung auf den Grünlandflächen besteht. Außerdem ist bei den Maßnahmen mit höherer Extensivierung ab 2007 eine Obergrenze im Viehbesatz von 1,76 bzw. 1,4 GV/ha HFF einzuhalten.

Sowohl für Acker- als auch Grünlandflächen können einzelflächenbezogene Maßnahmen gewählt werden. Bei den Ackerflächen handelt es sich dabei vor allem um Maßnahmen, die einen Zwischenfruchtanbau fördern (Mulchsaat oder Winterbegrünung). Für Grünland werden hier Maßnahmen angeboten, die sich auf eine spätere Nutzung bzw. auf eine sehr extensive Bewirtschaftung mit Düng- und Pflanzenschutzmittelverbot beziehen. Zusätzlich werden im Programm noch Maßnahmen für spezielle Bewirtschaftungsformen wie z. B. den Streuobstbau, die Teichwirtschaft oder den umweltfreundlichen Weinbau angeboten. Sehr bedeutend ist in dieser Rubrik des Maßnahmenangebots die Förderung der Alm- bzw. Alpbewirtschaftung.

²⁸ Die „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ wurde mit Beginn der Förderperiode 2007-2013, bei gleichen Auflagen, in „Vielfältige Fruchtfolge“ umbenannt.

Tabelle 1: Maßnahmenangebot des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms

Maßnahmen	Auflagen	Prämie (€/ha)	
		2000-2006	2007-2013 ⁵⁾
Gesamtbetriebliche Maßnahmen			
Ökologischer Landbau	Bewirtschaftung des Betriebes nach VO (EWG) 2092/91; bei > 50 % HFF Mindestviehbesatz 0,5 GV/ha HFF bzw. ab 2007 0,3 GV/ha HFF	255	210
Umweltorientiertes Betriebsmanagement	keine org. Düngung von 15.11.-15.02; kein Klärschlamm; Intensivkulturen max. 50% an AF; ausgegl. Nährstoffbilanz org. Dünger; Aufzeich. PSM	25	kein entspr. Angebot
Betriebszweig Acker			
Extensive Fruchtfolge ¹⁾	Intensivkulturen max.33 % der AF, Mais max. 20 %; max. 2,0 GV/ha LF	50 bis 180	
Mehrgliedrige Fruchtfolge ²⁾	mind. 4 Hauptfruchtarten mit Anteil von mind.10 % und max. 30% an AF, plus Leguminosen mind. 5 %; Getreideanteil max. 66 %; max. 2,0 GV/ha LF	70	100
Betriebszweig Grünland			
Extens. Grünlandnutzung/Stufe A - K33 ab 2007: Umweltorient. Dauergrünlandnutzung	Umbruchverbot; keine flächigen chem. PSM; mind. 0,5 GV/ha HFF; max. 2,0 GV/ha LF ³⁾ ; Mulchverbot; ab 2007: mind. 0,3 GV/ha LF; Nutzung 5 % der FI. frühestens ab 15.06.; Aufzeichnung Gülleausbring.; max 170 kg N aus Wirtschaftsdüngern	100	50
Extens. Grünlandnutzung/Stufe B - K34; ab 2007: Grünlandextens. durch Mineraldüngerverzicht	Umbruchverbot; keine flächigen chem. PSM; mind. 0,5 GV/ha HFF; max. 2,0 GV/ha LF ³⁾ ; Mulchverbot; keine min. Düngung; ab 2007: mind. 0,3 GV/ha HFF; max. 1,76 GV/ha HFF bzw. 1,4 GV/ha HFF; max. 170 kg N aus Wirtschaftsdüngern	205	130 /180
Einzelfläche Grünland			
Extens. Weidenutz. mit Schafen/Ziegen	durchschn. mind. 10 Schafe/Ziegen; ab 2007: max. 1,2 GV/ha LF; keine Düngung und chem. PSM;	125	110
Extensivierung von Wiesen mit Schnittzeitpunktaufgabe	Schnittzeitpunkt 16. 06./1. 07.; Verzicht auf min. Düngung und chem. PSM, Mulchverbot; mind. 0,5 GV/ha Hauptfutterfläche; ab 2007: 1. 07.	230 / 305	300
Einzelfläche Acker			
Mulchsaatverfahren	Zwischenfruchtaussaat nach Ernte der Hauptfrucht	100	100
Winterbegrünung	Aussaat abfrier. Kulturen, mulchen ab 15.01, ab 2007: 15.02 und mind. 5 % der AF.	90	80
Besondere bzw. regionsspezifische Bewirtschaftungsformen⁴⁾			
Behirtung anerkannter Almen und Alpen		x	x
Streubstbau		x	x
Umweltgerechter Weinbau in Steil- und Terrassenlagen		x	x
Extensive Teichwirtschaft		x	x
Mahd von Steilhangwiesen und Wiesen mit Arbeiterschwernis		x	x
Verzicht auf jegl. Düngung und chem. PSM entlang von Gewässern		x	x
Umwandlung von Ackerland in Grünland		x	x
Umweltschonende Ackernutzung in gewässersensiblen Bereichen		x	
Umweltschonende Flüssigmistausbringung		x	
Langfristige Bereitstellung von Flächen für agrarökologische Zwecke		x	
Blühflächen auf Ackerflächen; Blühflächen auf Stilllegungsflächen			x
Sommerweidehaltung für Rinder			x
Grünstreifen zum Gewässer- und Bodenschutz			x
¹⁾ zwischen 2004 und 2008 ausgesetzt			
²⁾ ab 2005 im Programm unter der Bezeichnung "Vielfältige Fruchtfolge"			
³⁾ Ausnahmeregelung nur in Förderperiode 2000-2006 bei > 70% Grünlandanteil an der LF möglich			
⁴⁾ Prämien variieren je nach Ausgestaltung			
⁵⁾ Stand 2009			

Quelle: BayStMELF (2004, 2008)

4 Bewertung von Agrarumweltprogrammen

4.1 Bewertungsrahmen der Europäischen Kommission für Agrarumweltprogramme

Entsprechend der Haushaltsordnung der EU werden die Programme zur Förderung der ländlichen Entwicklung und damit auch die Agrarumweltprogramme einer regelmäßigen Bewertung unterzogen²⁹. Diese Bewertung soll Informationen über die Umsetzung und Wirkung der Programme liefern, um einerseits die Transparenz zwischen amtlichen Stellen, den Haushaltsbehörden und der Öffentlichkeit zu erhöhen und andererseits die Förderung ggf. zu verbessern (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2006). Seit der Förderperiode 2000-2006 gibt die Europäische Kommission zusammen mit den Mitgliedstaaten einen standardisierten Bewertungsrahmen vor, der laufend weiterentwickelt wird³⁰. In diesem Bewertungsrahmen sind gemeinsame Bewertungsrichtlinien festgelegt, die für die Beurteilung der Wirkung der Förderung Anwendung finden sollen. Entsprechend dieses Bewertungskonzepts sind im Rahmen der Programmkonzeption operationelle, spezifische und allgemeine Ziele der Programme zu definieren. Im Rahmen der Evaluation ist die Erreichung dieser festgelegten Ziele zu überprüfen. Bezogen auf die Agrarumweltprogramme wurden Ziele für den Boden- und Gewässerschutz sowie für die Erhaltung bzw. Verbesserung der Biodiversität, die Abschwächung des Klimawandels und den Erhalt einer typischen Kulturlandschaft formuliert.

Für jedes Schutzziel ist eine Zielhierarchie zu erstellen, wie sie in Abbildung 5 schematisch dargestellt ist. Mit dieser Zielhierarchie wird dargestellt, wie lokale Interventionen zu globalen Zielen beitragen können. Beispielsweise ist als globales bzw. allgemeines Ziel (oberste Stufe der Zielhierarchie) die Verringerung der Eutrophierung der Gewässer zu nennen³¹. Das entsprechende spezifische Ziel auf der zweiten Stufe der Zielhierarchie

²⁹ Grundlage für die Bewertung ist die Haushaltsordnung vom 21. Dezember 1977, in der gefordert wird, dass die Haushaltsmittel nach den Grundsätzen der Wirtschaftlichkeit der Haushaltsführung, insbesondere der Sparsamkeit und der Kosten-Nutzen-Verhältnisse, zu verwenden sind. Förderperiode 1992-2000: VO (EG) Nr. 746/96, Artikel 16; Förderperiode 2000-2006: VO (EG) 1257/1999 Kapitel V, Artikel 48, VO (EG) 1260/1999 Artikel 40-43; Förderperiode 2007-2013: VO (EG) 1698/2005, Kapitel II, Artikel 84-87.

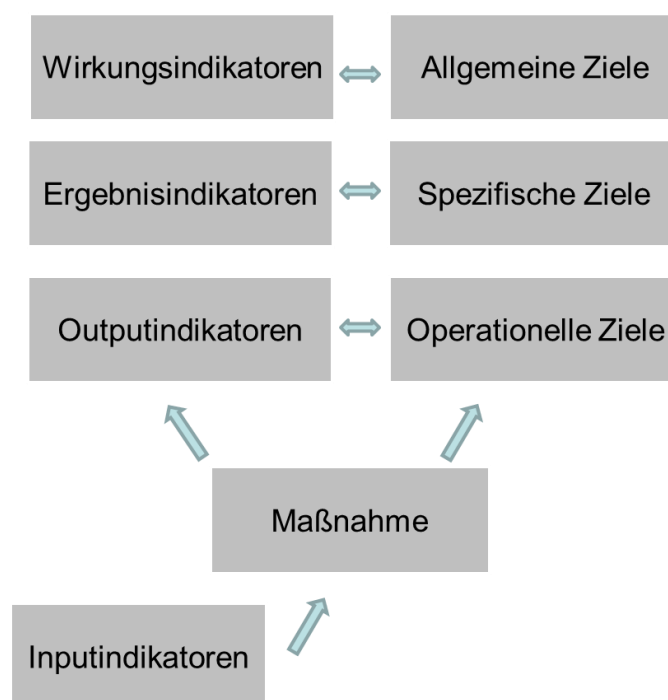
³⁰ VO (EG) Nr. 1750/1997 und EUROPÄISCHE KOMMISSION (2000).

³¹ Der Europ. Rat setzt mit den strat. Leitlinien die Prioritäten der EU im Rahmen des ELER fest. Er stellt die Verbindung zu den Zielen von Göteborg und Lissabon her und trägt dafür Sorge, dass die Entwicklung des ländlichen Raums mit der Kohäsions- und der Umweltpolitik in Einklang steht (http://europa.eu/legislation_summaries/agriculture/general_framework/l600_42_de.htm; abgerufen im September 2011).

(Abbildung 5) bezieht sich auf ein konkretes Ergebnis, das durch ein Programm erreicht werden soll, beispielsweise der Flächenumfang, auf dem Erosion vermindert wird. Dieses konkrete Ziel wird über das sog. operationelle Ziel erreicht. Operationelle Ziele beschreiben die direkten, mit dem Programm angestrebten Aktivitäten die den ersten Schritt zur Verwirklichung der Programmziele darstellen. Als Beispiel ist hier die Anzahl an zu fördernden Betrieben zu nennen.

Auf jeder Hierarchieebene werden entsprechende Indikatoren entwickelt, um die Zielerreichung auf der jeweiligen Ebene zu überprüfen. Dies sind für die operationellen Ziele die Outputindikatoren, für die spezifischen Ziele die Ergebnisindikatoren und für die allgemeinen Ziele die Wirkungsindikatoren. Ziel der Evaluationen ist es letztendlich, die Fortschritte bei der Umsetzung von Prioritäten der Gemeinschaft aggregiert auf die Ebene der EU (allgemeine Zielebene) zu beurteilen (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2006).

Abbildung 5: Bewertungsrahmen der EU-Kommission für die Programme zur Entwicklung des ländlichen Raumes



Quelle: EUROPÄISCHE KOMMISSION (2006), verändert

Mit Hilfe der Inputindikatoren werde die für die Umsetzung des Programms notwendigen Inputfaktoren, wie beispielsweise die notwendigen finanziellen Mittel, beurteilt.

Die Programme zur Förderung der ländlichen Entwicklung werden mehrmals zu unterschiedlichen Zeitpunkten während der Förderperiode evaluiert. Verbindlich vorgesehen sind die Ex-ante-Bewertung, die Halbzeitbewertung und die Ex-post-Bewertung³².

Die Ex-ante Bewertung ist Bestandteil der Ausarbeitung eines Förderprogramms und dient der Ermittlung und Beurteilung des Bedarfs, der Festlegung der zu verwirklichenden Ziele, der erwarteten Ergebnisse und der quantifizierten Zielvorgaben. Die Halbzeitbewertung wird während der Förderperiode durchgeführt und soll die Umsetzung sowie die ersten Ergebnisse und Wirkungen der Förderung überprüfen, um evtl. noch Verbesserungsvorschläge für die Qualität der Programme zu unterbreiten. Die Ex-post-Bewertung dient schließlich nach Abschluss der Förderung der Beurteilung der gesamten Wirkung des Programms. In Artikel 86 der VO 1698/2005 des Rates heißt es unter Punkt 6 zur Halbzeit- und Ex-post-Evaluation:

„Mit der Halbzeitbewertung und der Ex-post-Bewertung werden der Grad der Inanspruchnahme der Mittel, die Wirksamkeit und Effizienz der Programmplanung des ELER sowie die sozioökonomischen Auswirkungen der Fondstätigkeit und die Auswirkungen auf die Prioritäten der Gemeinschaft untersucht. Die Bewertungen erstrecken sich auf die Ziele des Programms und sollen Erkenntnisse für die Politik der Entwicklung des ländlichen Raumes liefern. Es werden die Faktoren ermittelt, die zum Erfolg bzw. Scheitern der Programmumsetzung, auch in Bezug auf die Nachhaltigkeit, beigetragen haben, und bewährte Verfahrensweisen ermittelt.“

Die Deutsche Gesellschaft für Evaluation (DeGEval) formuliert vier grundlegende Eigenschaften, die Evaluationen aufweisen sollten³³:

- Nützlichkeit: Die Evaluation soll sich an den erklärten Evaluationszwecken sowie an dem Informationsbedarf der vorgesehenen Nutzer und Nutzerinnen ausrichten.
- Durchführbarkeit: Die Evaluation soll realistisch, gut durchdacht, diplomatisch und kostenbewusst geplant und ausgeführt werden.
- Fairness: Bei der Evaluation soll respektvoll und fair mit den betroffenen Personen und Gruppen umgegangen werden.

³² Siehe auch VO (EG) 1698/2005 des Rates vom 20. September 2005, Artikel 85

³³ <http://www.degeval.de/degeval-standards/standards>, abgerufen im Juli 2011.

- Genauigkeit: Die Evaluation soll gültige Informationen und Ergebnisse zum jeweiligen Evaluationsgegenstand und den Evaluationsfragestellungen hervorbringen und vermitteln.

Hinsichtlich der Überprüfung der Zielerreichung besteht insbesondere bei Agrarumweltprogrammen häufig die Schwierigkeit, dass zwischen einer Maßnahme und dem Zustand der Umwelt kein kausaler Wirkungszusammenhang hergestellt werden kann. Beispielsweise ist die Qualität der Oberflächengewässer nicht ausschließlich von der Art der Bewirtschaftung einzelner angrenzender Feldstücke abhängig. Vielmehr spielen hier verschiedene Einflussfaktoren eine Rolle, wie z. B. Einleitungen aus Gewerbe und Industrie oder Verbauungen. Entsprechend schwierig ist es zu ermitteln, ob Beobachtungen, beispielsweise zur Gewässerqualität, tatsächlich auf ein konkretes Förderprogramm zurückzuführen sind (vgl. PRIMDAHL et al. 2003). Um sich hier dennoch an objektive Beurteilungen anzunähern, werden vergleichende Bewertungen durchgeführt. Dabei werden drei Hauptarten von Vergleichen unterschieden (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2000):

- Temporaler Vergleich: Bei einem temporalen Vergleich wird eine Situation vor und nach der Durchführung der zu bewertenden Maßnahme beurteilt. Hierfür sind Informationen zur Ausgangssituation erforderlich. Rein temporale Vergleiche sind jedoch anfällig für exogene Faktoren, so dass nicht immer die Nettowirkungen eines Programms festgestellt werden kann.
- Gegenläufiger Vergleich: Bei einem gegenläufigen Vergleich wird eine Situation mit Förderung einer entsprechenden (vergleichbaren) Situation ohne Förderung gegenübergestellt. Es wird also untersucht, wie eine Situation aussähe, wenn keine Förderung stattgefunden hätte. Mit dieser Art Vergleich kann man die Wirkung der exogenen Faktoren ausschalten, sodass die Nettowirkungen des betreffenden Programms bestimmt werden können.
- Normativer Vergleich: Bei einem normativen Vergleich wird das Ergebnis einer Förderung anhand von konkreten Zielvorgaben gemessen. Die Schwierigkeit besteht hier, entsprechende Zielvorgaben festzulegen.

Die Art und Weise der Bewertung hängt entscheidend vom vorhandenen Datenmaterial und damit auch von den möglichen Datenerhebungsmethoden ab.

McNAMARA (2011) beschreiben die unterschiedlichen Datenerhebungsmethoden mit den jeweiligen Vor- und Nachteilen, die diese mit sich bringen (Tabelle 2). Möglichkeiten der Datenerhebung sind beispielsweise anonyme Umfragen, Fallstudien, persönliche Interviews oder Erhebungen im Rahmen eines Monitorings.

Bei anonymen Umfragen mittels standardisiertem Fragebogen oder Checkliste werden mit vergleichsweise geringem Aufwand sehr viele konkrete Informationen (Fakten) gewonnen. Diese sind vergleichsweise einfach auszuwerten. Außerdem können bei Umfragen anhand von standardisierten Fragebögen, beispielsweise durch Postwurfsendungen, sehr viele Menschen erreicht werden, die Repräsentativität der Ergebnisse steigt mit dem Umfang der Stichprobe.

Im Rahmen eines persönlichen Interviews kann die „Datenabfrage“ flexibel gestaltet werden. Außerdem können hier neben einer reinen Faktenabfrage auch die Hintergrundinformationen erfasst werden. Diese Art der Informationsgewinnung ist allerdings sehr zeitaufwändig und damit teuer. Außerdem kann, je nachdem welche Art von Informationen abgefragt wird, die Auswertung relativ schwierig sein.

Mit Hilfe von Monitoring und Beobachtungen lassen sich Informationen erfassen, die eine tatsächliche Situation oder einen Ablauf beschreiben. Diese Art der Datengewinnung sind Arten der Informationsgewinnung, die für einen längeren Zeitraum angelegt sind. Der Vorteil besteht darin, dass Informationen über einen langfristigen Zeitraum zur Verfügung stehen und die Daten einfach auswertbar sind.

Der Vorteil von Workshops liegt darin, Informationen innerhalb einer Gruppe zu erarbeiten. Diese Art der Informationsgewinnung ist insbesondere dann interessant, wenn viele Hintergrundinformationen gewonnen werden sollen.

Die Fallstudie stellt eine intensive Auseinandersetzung einer bestimmten Situation entweder in einer Region oder einer besonderer Gruppe dar. Die Übertragbarkeit der Ergebnisse auf andere Gruppen ist nicht immer möglich.

Tabelle 2: Methoden der Datenerhebung

Methoden	Ziel	Vorteile	Nachteile
Umfragen, Befragungen, Checklisten	Schnelle Erfassung vieler Informationen	- Anonymität der Befragten - kostengünstig - einfache Auswertung der Daten - viele Informationen abrufbar	- Fragestellung beeinflusst oft die Antworten - Antworten evtl. unpräzise/falsch - unpersönlich - Sorgfältige Auswahl der Befragten - keine Erfassung von Hintergründen
Interviews	Erfassung von Hintergrundinformationen, persönliche Erfahrungen und Meinungen	- Flexible Gestaltung der Befragung - Erfassung zusätzlicher Informationen - persönlich	- zeitaufwändig/kostenintensiv, - schwierige Auswertung - Fragestellung beeinflusst oft die Antworten
Dokumentationen, Monitoring	Laufende Informationssammlung	- vergleichbare und historische Informationen - laufend abrufbar - einfache Auswertung der Daten - keine Beeinflussung der Daten	- aufwändige Datensammlung - Informationen entsprechen evtl. nicht der aktuellen Fragestellung - keine Nachfrage möglich
Beobachtungen	Akkurate Information zur Wirklichkeit	- zeigt die Realität	- schwer zu analysieren und zu interpretieren - kann die Verhaltensweisen der Beobachteten beeinflussen, - möglicherweise teuer
Workshops, Arbeitsgruppen	Erarbeitung von Informationen innerhalb einer Gruppe	- effiziente Erfassung von Sachverhalten einschl. Hintergrundinformationen,	- schwierige Analyse - braucht guten Moderator - Expertenfindung kann schwierig sein
Fallstudien	Vergleichende Untersuchungen zwischen Gruppen	- vollst. Darstellung einer Situation/Wirkung anhand eines Beispiels	- aufwändig/kostenintensiv - Übertragbarkeit der Ergebnisse nicht immer gewährleistet

Quelle: McNamara (2011), verändert

Welche Art der Informationsgewinnung gewählt wird, ist von der jeweiligen Fragestellung, von der Datenverfügbarkeit und nicht zuletzt vom verfügbaren Budget abhängig.

4.2 Evaluationen von Agrarumweltprogrammen im Überblick

Bereits POMMER et al. (1999) behandeln in ihrer Untersuchung Fragestellungen nach der Wirkung des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms hinsichtlich einer umweltschonenden Produktion von Feldfrüchten, der Erhaltung des Grünlandes und den Belastungen von Gewässer und Luft durch Stickstoff und Phosphat. Für die Analyse werden abgegrenzte Untersuchungsgebiete ausgewählt, die die unterschiedlichen Produktionsschwerpunkte abbilden sollten. Im Rahmen dieser regionalen Untersuchung werden Betriebsleiter- und Expertenbefragungen durchgeführt. Auch die Daten des Bayerischen Testbetriebsnetzes werden für die Auswertung herangezogen. Außerdem wird die Intensität der Flächenbewirtschaftung in Bayern anhand von ausgewählten Kennzahlen mit entsprechenden Durchschnittswerten aus Deutschland verglichen. Die Autoren bescheinigen eine Wirkung des Programms vor allem in einer sichernden Funktion für die Weiterbewirtschaftung ungünstiger Standorte (POMMER et al. 1999).

In einem Forschungsvorhaben untersuchen VON URFF et al. (1998) neben den ökonomischen Auswirkungen des Förderangebotes des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms entsprechend der VO (EG) 2078/92 ihre landschaftsökologischen Auswirkungen sowie den Grad der Erfüllung der ökologischen Ziele. Sie bestätigen dem Programm eine hohe Wirkung hinsichtlich der Erhaltung von Dauergrünland sowie in Bezug auf eine Heranführung der Landwirte an eine bedarfsgerechte Düngung. Für die Analyse werden in ausgewählten Untersuchungsgebieten Befragungen von Landwirten durchgeführt, um an Informationen zur Sozioökonomik, zum Grad der betrieblichen Anpassungen an das Programm sowie zu den betrieblichen Stoffflüssen und der Bewirtschaftungsintensität zu gelangen.

Entsprechend dem von der EU-Kommission vorgegebenen Bewertungsrahmen evaluieren ART (2003, 2005, 2008 und 2010) in regelmäßigen Abständen das Bayerische Kulturlandschaftsprogramm hinsichtlich der Wirkung des Programms für den Bodenschutz, die Gewässerqualität, den Arten- und Biotopschutz und das Landschaftsbild. Dabei werden sowohl Experteninterviews als auch regionale Fallstudien und umfangreiche Analysen der Förderdaten sowie der Agrarstatistik durchgeführt. Es wird sowohl die Förderstrategie als auch die Wirkung der einzelnen Maßnahmen auf die Umweltgüter beurteilt. Die Autoren kommen zu einer differenzierten Beurteilung des Programms, abhängig von den jeweils betrachteten Maßnahmen. Es werden vor allem den Maßnahmen mit hohen Auflagen eine deutlich bessere Wirkung zugesprochen als den Maßnahmen, die aufgrund der geringen Auflagenstärke zwar eine hohe Akzeptanz und damit eine breite Flächenwirkung haben, dabei aber nur wenige Verbesserungen für die Umweltgüter erbringen.

In anderen Bundesländern werden im Rahmen der Evaluation der Programme von EPLR Bewertungen beispielsweise von MATZDORF et al. (2005, Brandenburg), DOLUSCHITZ et al. (2005, Baden-Württemberg), REITER et al. (2005, Niedersachsen), BÖTEL et al. (2005, Mecklenburg-Vorpommern) durchgeführt.

Auch außerhalb der von der EU-Kommission vorgesehenen Bewertungsverfahren werden die Agrarumweltmaßnahmen einer Wirkungsanalyse unterzogen. Beispielsweise führt WILHELM (1999) mit Hilfe von verschiedenen Bewertungsmethoden (Delphi-Studie, Kosten-Wirksamkeit-Analyse und Nutzen-Kosten-Betrachtung) eine ökologische und ökonomische Bewertung von Agrarumweltprogrammen durch, indem er die Maßnahmen mit den günstigsten Zielwirkungen bestimmt. FINN et al. (2009) bewerten die Wirkung von Agrarumweltmaßnahmen in unterschiedlichen Europäischen Regionen mit Hilfe einer Multikriterienanalyse unter Einbeziehung von Expertenwissen. KLEIJN et al. (2006) untersu-

chen die Wirkung von Agrarumweltmaßnahmen explizit auf die Biodiversität in unterschiedlichen Europäischen Regionen.

PUFAHL/WEISS (2010) verwenden auf der Basis von Buchführungsdaten die sogenannte „Propensity-Score-Matching“ Analyse, um unter anderem die Wirkung von Agrarumweltprogrammen auf den betrieblichen Faktoreinsatz zu ermitteln. Sie stellen insbesondere einen Einfluss der Förderprogramme auf den Faktor Fläche fest und führen dies unter anderem auf die einzuhaltenden Viehbesatzobergrenzen zurück.

4.3 Vergleich von Analysemethoden

Um die Wirkungen von Agrarumweltmaßnahmen auf die Umweltgüter sowie auf die Kulturlandschaft möglichst umfassend abbilden zu können, kommen in der Literatur unterschiedliche Analysemethoden zur Anwendung. Die betrachteten Methoden können folgendermaßen differenziert werden:

- Indikatorenanalyse,
- Stoffstromanalyse,
- Leistungsmessung,
- Qualitative Analysemethode.

Unter dem Begriff Indikatorenanalyse werden hier Methoden zusammengefasst, die die Wirkung von Maßnahmen oder Verhaltensweisen mit Hilfe von Kennzahlen bzw. definierten Indikatoren ermitteln. Dabei wird mit den Kennzahlen/Indikatoren eine Vielzahl von Einzelinformationen innerhalb eines komplexen Beziehungsgefüges zu einer Kenngröße verdichtet. Die Kennzahlen werden so gewählt, dass sie eine möglichst hohe Aussagekraft bezüglich des Qualitätszustandes des Bewertungsgegenstandes haben (RENNINGS 1994). Als Beispiel eines Kennzahlensystems ist beispielsweise das Bewertungssystem „Kriterien einer Umweltverträglichen Landbewirtschaftung“ (KUL) von ECKERT et al. (1999) zu nennen. Die OECD hat ein Agrarumweltindicatorsystem entwickelt, mit dem die Umweltsituation im regionalen oder überregionalen Vergleich bewertet werden kann (OECD 2008, UBA 2008). Dabei werden die Indikatoren verschiedenen Kategorien zugeteilt. Unterschieden werden Antriebsindikatoren (driving force), Belastungsindikatoren (pressure), Zustandsindikatoren (state), Wirkungsindikatoren (impact) und Maßnahmenindikatoren (response).

Eine weitere Methode zur Erfassung von Umweltwirkungen stellt die Stoffstromanalyse dar. In gewisser Weise ist diese Analyseform eng mit der Indikatorenanalyse verbunden, da auch hier definierte Kenngrößen zur Ermittlung der Umweltwirkung herangezogen werden. Die Ergebnisse der Stoffstromanalyse finden in diesem Sinne auch häufig Eingang in Kriterien- bzw. Indikatorsysteme. Im Unterschied zur einfachen Kenngrößenermittlung werden aber bei der Stoffstromanalyse unter Festlegung von entsprechenden Systemgrenzen, z. B. für Produkte, Produktlinien, Betriebe oder Regionen, die Inputs und Outputs eines Systems bilanzierend gegenübergestellt. So können durch den Abgleich von Zu- und Abfuhr beispielsweise von Nährstoffen oder von Energie, die vorkommenden Überschüsse, und somit die potenzielle Umweltbelastung, die innerhalb eines Systems entstehen, ermittelt werden. Zielvorstellung ist eine ausgewogene Bilanz von Input und Output der Stoff- und Energieströme. Ein bekanntes Beispiel für die Stoffstromanalyse ist die Erstellung von Nährstoffbilanzen im landwirtschaftlichen Betrieb. Eine spezielle Form der Stoffstrombilanz stellt die Ökobilanz dar. Unter Ökobilanz versteht man einen möglichst umfassenden Vergleich der Umweltauswirkungen zweier oder mehrerer unterschiedlicher Produkte, Produktgruppen, Systeme, Verfahren oder Verhaltensweisen (UBA 1992). In diesem Sinne haben beispielsweise WETTERICH/HAAS (1999) eine Ökobilanz für intensive, extensive und ökologisch wirtschaftende Allgäuer Grünlandbetriebe erstellt.

Eine weitere Methode, um Umweltwirkungen zu analysieren, ist der Leistungsvergleich, bzw. das Performance Measurement³⁴. Mit Hilfe des Leistungsvergleichs werden Input- und Outputkennzahlen miteinander verrechnet. Ziel ist es, mit einem möglichst geringen Mitteleinsatz den gegebenen Output zu erzeugen bzw., mit den gegebenen Mitteln ein möglichst gutes Ergebnis zu erzielen. Der Umwelts Leistungsvergleich (Environmental Performance Measurement) zielt darauf ab, Leistungsindikatoren um solche Kennzahlen zu erweitern, die monetär nicht oder nur begrenzt zu erfassen sind. Ein Beispiel für eine Umwelts Leistungsmessung auf der Ebene des landwirtschaftlichen Betriebes ist die von REINHARDT (1999) durchgeführte Berechnung der ökologischen Effizienz landwirtschaftlicher Betriebe. Hier wird beispielsweise der vorkommende Nährstoffüberschuss in den Leistungsvergleich von landwirtschaftlichen Milchviehbetrieben einbezogen. Auch DE KOIJER et al. (2002) führen Leistungsberechnungen von Betrieben unter Einbeziehung von umweltrelevanten Kennzahlen durch. Eine weitere Methode des Leistungsvergleichs

³⁴ Für den Begriff des Performance Measurement findet sich in der deutschen Betriebswirtschaftslehre kein eindeutiges Äquivalent. Der Begriff „Leistung“ wird in den unterschiedlichsten Wissenschaftsdisziplinen mit unterschiedlichen Bedeutungen verwendet. BECKER (1992), zitiert in KUCHENBUCH (2006), unterscheidet ein technologisch-orientiertes, ein tätigkeitsorientiertes, ein ergebnisorientiertes Leistungsverständnis sowie ein Leistungsverständnis, das Tätigkeit und Ergebnis verbindet (KUCHENBUCH 2006).

stellt die Nutzwertanalyse dar. Beispielsweise hat WILHELM (1999) Agrarumweltprogramme mit Hilfe der Nutzwertanalyse beurteilt. Die Nutzwertanalyse erlaubt die synoptische Betrachtung mehrerer Zielkategorien sowie die Bestimmung einer eindeutigen Rangfolge hinsichtlich der Vorziehenswürdigkeit von untersuchten Alternativen. Die Zielerreichung wird mit Hilfe von Zielerreichungsgraden bewertet.

Unter dem Begriff der qualitativen Analysemethoden können schließlich solche Analysemethoden zusammengefasst werden, die auf eine Quantifizierung der Wirkung der Umweltwirkungen verzichten. Als Beispiel ist hier die Akzeptanzanalyse anzuführen, die untersucht, in wie weit umweltschonende Verhaltensweisen von der Zielgruppe, beispielsweise den Landwirten, angenommen werden. Akzeptanzanalysen für Agrarumweltprogramme bzw. für die Umsetzung des ökologischen Landbaus wurden beispielsweise von PIORR/MATZDORF (2004) oder BICHLER et al. (2005) durchgeführt.

5 Material und methodisches Vorgehen

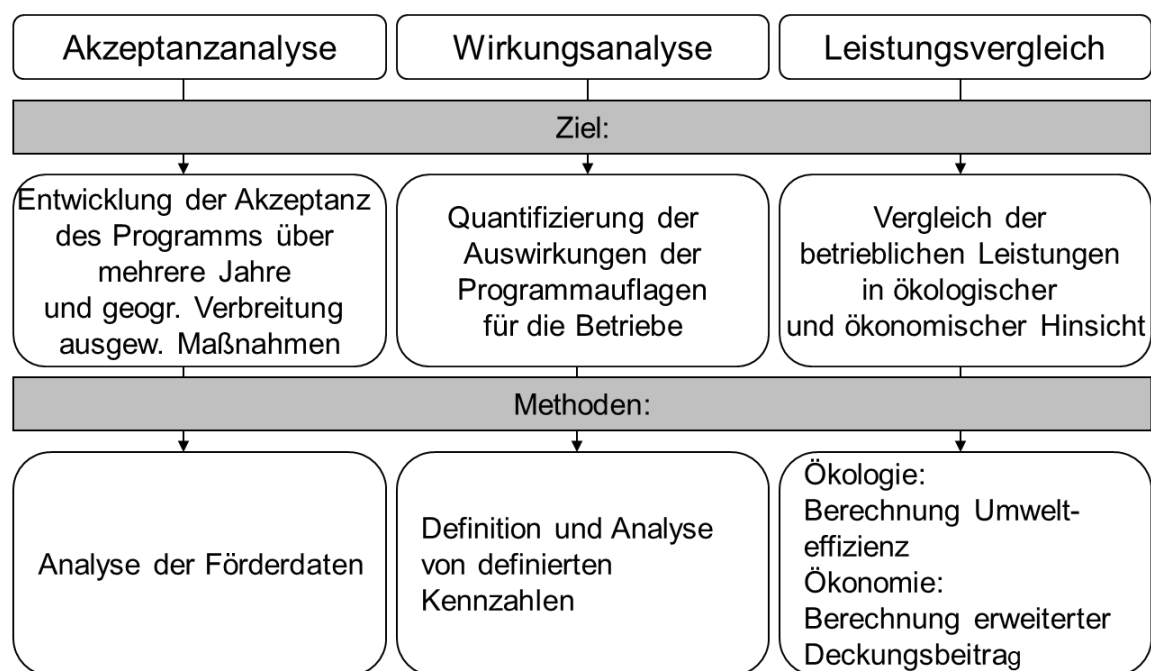
5.1 Methodisches Vorgehen

Um die Wirkungen des KuLaP auf die Umweltleistungen von landwirtschaftlichen Betrieben möglichst umfassend zu ermitteln, wird in dieser Studie ein Methodenmix verwendet (vgl. Abbildung 6). Zunächst wird anhand der Analyse der Förderdaten bezüglich der Anzahl der teilnehmenden Betriebe und des Umfangs an geförderter Fläche die Entwicklung der Akzeptanz für das Programm bzw. für ausgewählte Maßnahmen ermittelt. Außerdem wird durch die Analyse der geografischen Verbreitung einzelner Maßnahmen die Akzeptanz mit den standörtlichen Gegebenheiten verknüpft. Hier kann die Treffsicherheit des Programms in Bezug auf regionalspezifische Umweltprobleme aufgezeigt werden. Im Vergleich mit Daten aus der Agrarstatistik lässt eine geographische Akzeptanzanalyse auch Aussagen zu möglichen Mitnahmeeffekten zu. Die Akzeptanzanalyse stellt die Grundlage für die Wirkungsanalyse und den Leistungsvergleich zwischen den Betrieben dar.

Mit der Wirkungsanalyse wird die Wirkung der Auflagen, die bei Teilnahme an den KuLaP-Maßnahmen von den Landwirten eingehalten werden müssen, ermittelt. Hierfür werden geeignete Kennzahlen der Produktion definiert und analysiert. Beispielsweise wird ausgewertet, ob sich das Ertragspotenzial auf Grünland auf Grund des Verzichts von mineralischen Düngemitteln ändert. Andere umweltrelevante betriebliche Kennzahlen sind z. B. der Viehbesatz oder die Höhe der Stickstoffdüngung.

Schließlich wird mit Hilfe eines ökologischen und ökonomischen Leistungsvergleichs ermittelt, ob Betriebe, die am Programm teilnehmen, mehr bzw. effizienter Umweltleistungen erbringen als Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen. Der ökonomische Leistungsvergleich gibt Aufschluss darüber, ob eine umweltverträglichere Flächenbewirtschaftung zu ökonomischen Nachteilen im Betrieb führt.

Abbildung 6: Methodenbausteine zur Bewertung der Wirkung des KuLaP auf die Umweltgüter



Quelle: Eigene Darstellung

Die eigentliche Bewertung der Umweltwirkungen erfolgt durch den Vorher/Nachher-Vergleich, den Mit/Ohne Vergleich sowie durch Zeitreihenanalysen und mit Hilfe von qualitativen Einschätzungen.

5.2 Untersuchte Maßnahmen des KuLaP

Die Untersuchung zum Einfluss von Agrarumweltmaßnahmen auf die Umweltwirkung von landwirtschaftlichen Betrieben wird am Beispiel des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms (KuLaP) durchgeführt. Es wird das Förderangebot aus der Förderperiode 2000-2006 sowie das Maßnahmenangebot der Förderperiode 2007-2013, Stand 2009, berücksichtigt. Für die Analyse werden sowohl acker- als auch grünlandbezogene Maßnahmen ausgewählt (Tabelle 3).

Die Maßnahme, die die Bewirtschaftung des gesamten Betriebes, also sowohl Acker- als auch Grünlandflächen, beeinflusst, ist der „Ökologische Landbau“ (ÖkoL). Bei dieser

Maßnahme ist auf allen Flächen des Betriebes auf chemisch-synthetische Dünge- und Pflanzenschutzmittel zu verzichten.

Die Wirkung des Programms auf die Grünlandbewirtschaftung wird am Beispiel von Maßnahmen, die die gesamten Grünlandflächen eines Betriebes betreffen, untersucht. Hier wurden im Laufe des Betrachtungszeitraumes verschiedene Extensivierungsstufen zur Förderung angeboten, die alle in der Studie berücksichtigt werden.

Die Grünlandmaßnahmen der Förderperiode 2000-2006 sind in zwei Stufen aufgeteilt: Stufe A/K33 und Stufe B/K34. Ab 2007 werden die Grünlandmaßnahmen K33 und K34 durch die Maßnahmen A21, A22 und A23 ersetzt, wobei die Maßnahme A21 als die Nachfolgemeasures von K33 angesehen werden kann und die beiden Maßnahmen A22 und A23 als die Fortsetzung von K34 gelten. Grundsätzlich ist für die Teilnehmer an den Grünlandmaßnahmen beider Förderperioden und aller Extensivierungsstufen der Umbruch von Grünland zur Vergrößerung der Ackerfläche untersagt. Pflanzenschutzmittel dürfen nur in Einzelpflanzenbehandlung angewendet werden. Als zusätzliche Extensivierungsaufgabe müssen die Teilnehmer an K34 bzw. A22 und A23 auf eine mineralische Düngung der Grünlandflächen verzichten. Mit der Einführung der Maßnahmen A22 und A23 wurde ab 2007 die maximale Viehbesatzobergrenze auf 1,76 GV/ha HFF (A22) bzw. 1,4 GV/ha HFF (A23) festgelegt.

Um den Einfluss des KuLaP auf die Ackerflächenbewirtschaftung zu analysieren werden zunächst die beiden Fruchtfolgemaßnahmen „Extensive Fruchtfolge“ (extFF) und „Mehrgliedrige Fruchtfolge³⁵“ (mFF) in die Untersuchung einbezogen. Diese beiden Maßnahmen beziehen sich auf die gesamte Ackerfläche eines Betriebes.

Die Auflagen der Maßnahme „Extensive Fruchtfolge“ (extFF) beziehen sich auf die Beschränkung der Kulturen Mais, Weizen, Rüben und Gemüse auf insgesamt 30 % der Ackerfläche, wobei nur maximal 20 % der Ackerflächen mit Mais bestellt werden dürfen. Die Maßnahme „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ (mFF) wurde erst 2005 ins Programm aufgenommen. Bei dieser Maßnahme muss eine fünfgliedrige Fruchtfolge eingehalten werden. Der jährliche Anbauumfang einer Fruchtart im Betrieb muss, mit Ausnahme der Leguminosen, mind. 10 % der Ackerfläche betragen und darf 30 % nicht überschreiten. Der Getreideanteil darf insgesamt 66 % der Ackerfläche nicht überschreiten. Der Anteil an Leguminosen muss mind. 5 % der Ackerfläche betragen. Ölsaaten und stillgelegte Flächen sind von der Förderung ausgenommen.

³⁵ Ab der Förderperiode 2007-2013 Umbenennung in „Vielfältige Fruchtfolge“.

Die beiden Fruchtfolgemaßnahmen beziehen sich auf eine Extensivierung der Fruchtfolge im Allgemeinen. Im KuLaP werden aber auch einzelflächenbezogene Maßnahmen angeboten, die speziell eine Verminderung des Erosionsvorkommens zum Ziel haben. Die Erosion auf Ackerflächen stellt ein spezielles Problem der Ackerflächenbewirtschaftung dar. Aus diesem Grund werden die Maßnahmen „Mulchsaat bei Reihenkulturen“ (Ms) und „Winterbegrünung“ (Wb) zusätzlich in die Analyse einbezogen.

Mit der Maßnahme „Mulchsaat bei Reihenkulturen“ (Ms) ist die Ansaat von abfrierenden Zwischenfrüchten vor Reihenkulturen, die unmittelbar nach der Ernte der letzten Hauptfrucht anzusäen sind, förderfähig. Bei der Maßnahme „Winterbegrünung“ müssen mind. 5 % der Ackerflächen im Winterhalbjahr begrünt werden, ein Mulchen ist erst ab dem 15.02. des Folgejahres möglich.

Die für die Untersuchung ausgewählten Maßnahmen sind Tabelle 3 zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 3: Für die Analyse ausgewählte Maßnahmen des KuLaP

Untersuchte Maßnahme	Code	Auflagen
Ökologischer Landbau	ökoL	Bewirtschaftung des Betriebes nach den Richtlinien des ökologischen Landbaus, bei > 50 % HFF Mindestviehbesatz von 0,5 GV/ha HFF; Max. 2,0 GV/ha, neu ab 2007: Mindestviehbesatz 0,3 GV/ha HFF
Extensive Fruchtfolge ¹⁾	extFF	Begrenzung von Intensivkulturen auf 33 % der Ackerfläche, Mais max. 20 %; max. 2,0 GV/ha LF
Mehrgliedrige Fruchtfolge ²⁾	mFF	mind. 4 Hauptfruchtarten mit Anbauumfang von mind. 10 % plus Leguminosen von mind. 5 %; je Hauptfruchtart max. 30 %; Getreide max. 66 % der AF, ausgenommen sind Ölsaaten und stillgelegte Flächen, max. 2,0 GV/ha LF
Extensive Dauergrünlandnutzung Stufe A	K33	Umbruchverbot, kein flächendeckender chem-synth. Pflanzenschutz, mind. 0,5 GV/ha HFF, max. 2,0 GV/ha LF ³⁾ , Mulchverbot
ab 2007: Umweltorientierte Dauergrünlandnutzung	A21	Umbruchverbot, kein flächendeckender chem-synth. Pflanzenschutz, mind. 0,3 GV/ha LF, Nutzung von 5% der Flächen frühestens ab dem 15. Juni, Aufzeichnungspflicht für Gülleausbringung, max. 170 kg N aus Wirtschaftsdüngern
Extensive Dauergrünlandnutzung Stufe B	K34	Umbruchverbot, kein flächendeckender chem-synth. Pflanzenschutz, mind. 0,5 GV/ha HFF, max. 2,0 GV/ha LF ³⁾ , Mulchverbot, keine mineralischen Düngemittel
ab 2007: Grünlandextensivierung durch Mineraldüngerverzicht, max. 1,76 GV/ha HFF	A22	Umbruchverbot, kein flächendeckender chem-synth. Pflanzenschutz, mind. 0,3 GV/ha HFF, max. 1,76 GV/ha HFF, Mulchverbot, keine mineralischen Düngemittel, max. 170 kg N aus Wirtschaftsdüngern
ab 2007: Grünlandextensivierung durch Mineraldüngerverzicht, max. 1,4 GV/ha HFF	A23	Umbruchverbot, kein flächendeckender chem-synth. Pflanzenschutz, mind. 0,3 GV/ha HFF, max. 1,4 GV/ha HFF, Mulchverbot, keine mineralischen Düngemittel, max. 170 kg N aus Wirtschaftsdüngern
Mulchsaatverfahren bei Reihenkulturen	Ms	Zwischenfruchtansaatz nach der Ernte der Hauptfrucht mit abfrierenden Kulturen
Winterbegrünung	Wb	gezielte Ausaat von abfrierenden Kulturen, Mulchen frühestens ab dem 15.01. des Folgejahres, ab 2007: mindestens 5% der Ackerfläche, Mulchen ab dem 15.02.

1) zwischen 2003 und 2008 ausgesetzt

2) erst ab 2005 im Förderprogramm angeboten

3) Ausnahmeregelung in der Förderperiode 2000-2006: bei mehr als 70 % Grünland an der LF max. 2,5 GV/ha LF

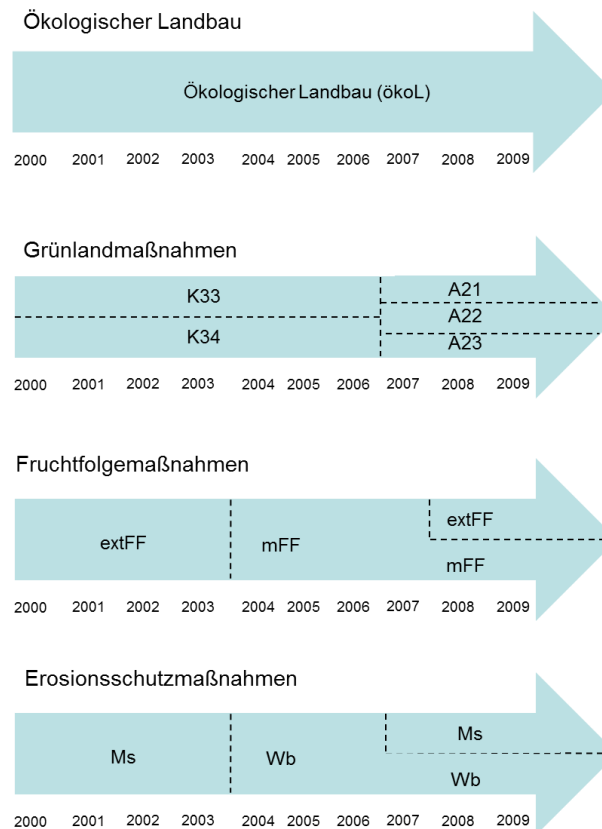
Quelle: BayStMELF (2004, 2008)

Die Wirkung des Programms auf die Umweltwirkungen der Landwirtschaft wird über einen Zeitraum von 10 Jahren betrachtet. Sowohl im Übergang zwischen den Förderperioden (ab 2007) als auch während der laufenden Förderperioden hat sich das Programmangebot verändert. Mit der folgenden Zeitschiene in Abbildung 7 wird ein Überblick über das Angebot der einzelnen in dieser Studie betrachteten Maßnahmen während des Zeitraums 2000 bis 2009 gegeben.

Während sich mit Beginn der Förderperiode 2007-2013 die Auflagen für den Ökologischen Landbau (ÖkoL) nicht wesentlich verändert haben, wurde das Maßnahmenangebot für die Grünlandbewirtschaftung grundsätzlich neu gestaltet. So wurden ab 2007 die bisher angebotenen Grünlandmaßnahmen K33 und K34 durch die Maßnahmen A21, A22 und A23 ersetzt. Die Auflagen für diese Maßnahmen können aus Tabelle 3 entnommen werden.

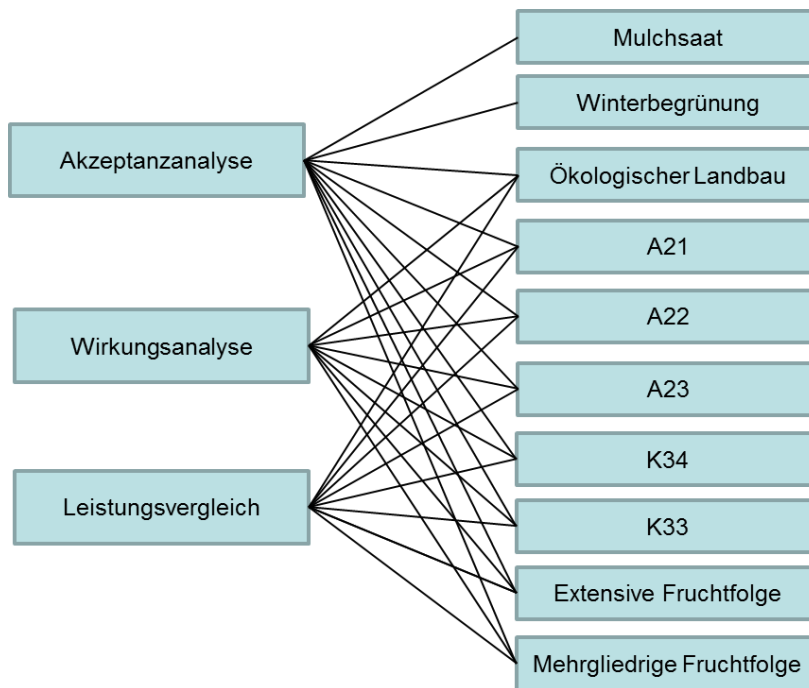
Bei den Maßnahmen für die Ackerflächenbewirtschaftung ergeben sich bereits im Laufe der Förderperiode 2000-2006 Veränderungen. Bei den Maßnahmen, die die Fruchtfolgegestaltung betreffen, wurde die „Extensive Fruchtfolge“ (extFF) ab 2004 durch die „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ (mFF) ersetzt. Ab 2008 werden dann beide Maßnahmen zur Förderung angeboten. Bei den Erosionsschutzmaßnahmen wurde die Maßnahme „Mulchsaat“ (Ms) ab 2004 ausgesetzt und stattdessen die „Winterbegrünung“ (Wb) eingeführt. Auch hier werden mit Beginn der Förderperiode 2007-2013 beide Maßnahmen zur Förderung angeboten.

Abbildung 7: Förderangebote für die untersuchten Maßnahmen im Zeitraum 2000 bis 2009



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage BayStMELF (2004, 2008)

Die Wirkung der Maßnahmen wird mit unterschiedlichen Analysemethoden ausgewertet (Abbildung 8): Während alle Maßnahmen einer Akzeptanzanalyse unterzogen werden, werden für die Wirkungsanalyse sowie für den Leistungsvergleich nur Maßnahmen berücksichtigt, die sich auf den gesamten Betrieb bzw. mindestens auf einen Betriebszweig auswirken. Dies sind der „Ökologische Landbau“, die Grünlandmaßnahmen sowie die Fruchtfolgemassnahmen.

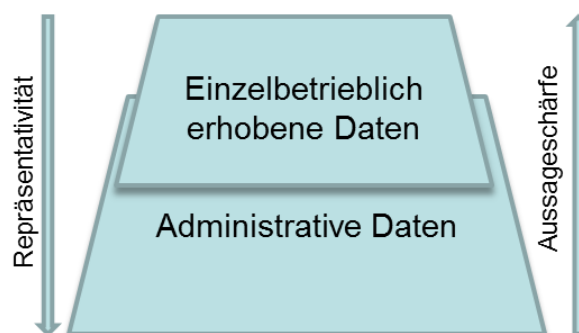
Abbildung 8: Analysemethoden für die betrachteten Maßnahmen

Quelle: Eigene Darstellung

5.3 Datenmaterial

Für die Ermittlung der Umweltwirkung der Landwirtschaft werden Daten aus unterschiedlichen Quellen ausgewertet. So kommen sowohl einzelbetrieblich erhobene Daten aus einer Betriebsbefragung als auch administrative Daten zur Auswertung (Abbildung 9). Der Vorteil von einzelbetrieblich erhobenen Daten liegt darin, dass hier sehr genaue Aussagen zu den betrieblichen Abläufen und damit auch zur Umweltwirkung der Betriebe getroffen werden können. Dem steht der sehr hohe Erhebungsaufwand und die häufig nicht gegebene Repräsentativität der Ergebnisse entgegen. Dagegen können die auf administrativer Ebene erhobenen Daten als ausreichend repräsentativ für das Untersuchungsgebiet angesehen werden. Mit diesen Daten können aber, im Gegensatz zu den einzelbetrieblichen Daten, nur Kennzahlen mit geringerer Aussagetiefe erfasst werden.

Abbildung 9: Verhältnis zwischen Repräsentativität und Aussageschärfe des verwendeten Datenmaterials



Quelle: Eigene Darstellung

Bei den administrativen Daten handelt es sich um die Daten aus dem InVeKoS, der HI-Tierdatenbank und dem bayerischen Testbetriebsnetz (Tabelle 4). Außerdem werden die Förderdaten des KuLaP zur Auswertung herangezogen. Die Förderdaten des KuLaP fließen in die Akzeptanzanalyse, die Daten aus dem InVeKoS, der HI-Tierdatenbank und des bayerischen Testbetriebsnetzes werden in der Wirkungsanalyse verwendet. Die Auswertung dieser Daten erfolgt sowohl für das gesamte Fördergebiet als auch differenziert nach Agrargebieten.

Tabelle 4: Ausgewertetes Datenmaterial für die Analyse der Umweltwirkungen

Kategorie	Quelle	Bezugsebene	Analysemethode
einzelbetriebliche Daten	Betriebsbefragung	ausgewählte Regionen	Leistungsvergleich
			Wirkungsanalyse (einzelbetr. Kennzahlenanalyse)
administrative Daten	InVeKoS	differenziert nach Agrargebieten und gesamtes Fördergebiet	Wirkungsanalyse (Analyse administrativer Daten)
	HIT		
	bayerisches Testbetriebsnetz		
	Förderstatistik KuLaP		Akzeptanzanalyse

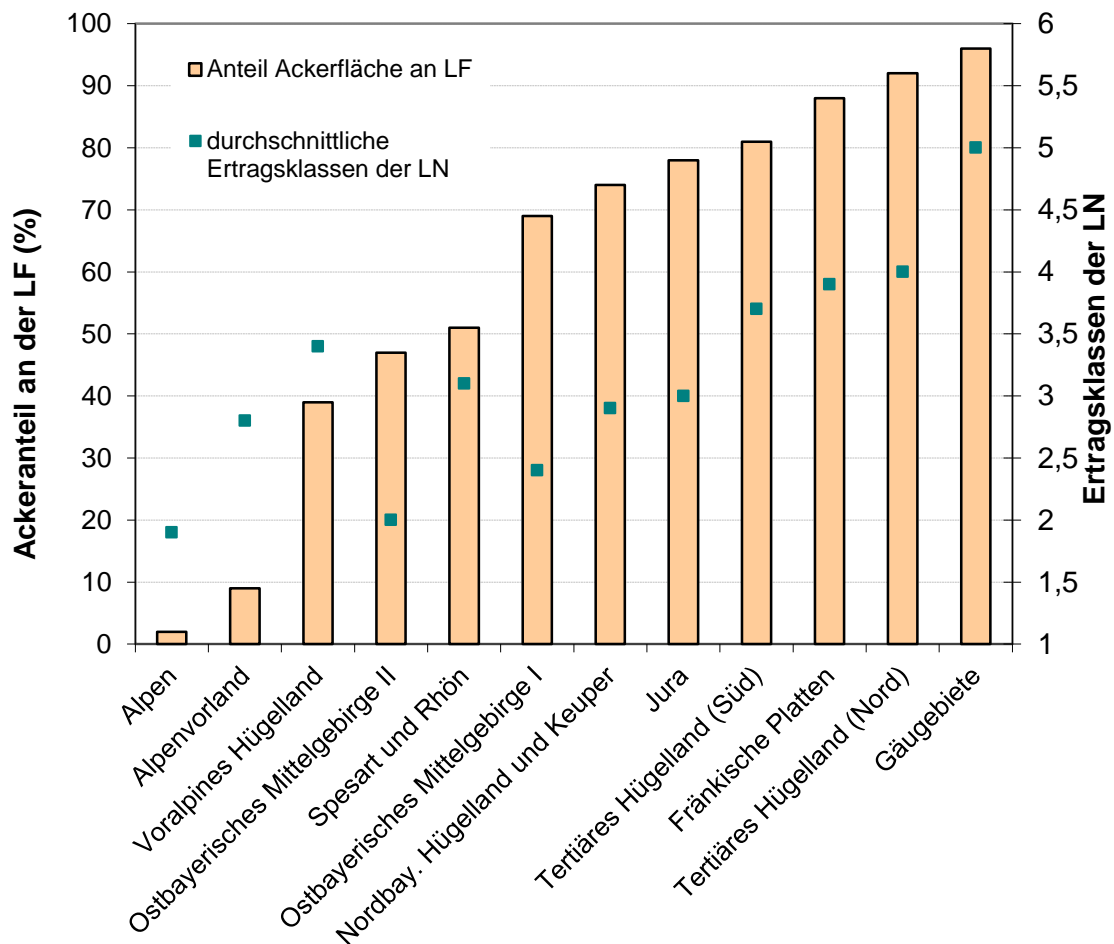
Quelle: Eigene Darstellung

Die Daten aus der Betriebsleiterbefragung stammen aus hierfür eigens ausgewählten Regionen mit unterschiedlichem Produktionspotenzial. Daten aus der Betriebsleiterbefragung werden sowohl für die Wirkungsanalyse (einzelbetriebliche Kennzahlenanalyse) als auch für den Leistungsvergleich zwischen den Betrieben verwendet. Die verwendeten Daten werden im Folgenden näher erläutert.

5.3.1 Einzelbetriebliche Datenerhebung

5.3.1.1 Untersuchungsgebiete

Die Wirkung der Agrarumweltmaßnahmen ist wesentlich von den Standortbedingungen abhängig. Um die unterschiedlichen Standortbedingungen zu berücksichtigen, werden unterschiedliche Produktionsgebiete ausgewählt, in denen Landwirte direkt befragt werden. Die Auswahl der Untersuchungsgebiete orientiert sich an der Einteilung Bayerns in zwölf Agrargebiete, die im Wesentlichen durch den Grünlandanteil an der LF sowie durch das durchschnittliche Ertragspotenzial der Flächen charakterisiert werden können. In Abbildung 10 sind die Agrarregionen Bayerns nach ihrem Anteil an Ackerflächen an der LF aufsteigend sortiert dargestellt. Des Weiteren werden auf der Sekundärachse die Ertragsklassen der LN aufgetragen, wie sie in der Bayerischen Buchführungsstatistik zu finden sind (WINTZER/HAUSHAHN 2005). Die Ertragserwartungen in den einzelnen Agrargebieten werden für ausgewählte Ackerkulturen in der Anhang-Tabelle 2 aufgeführt.

Abbildung 10: Ackerflächenanteil und Standortgüte der Agrargebiete in Bayern

Ertragsklassen Getreide:

1= < 44 dt/ha; 2= 44-52 dt/ha; 3= 52-57 dt/ha; 4=57-63 dt/ha; 5= 63-72 dt/ha; 6= > 72 dt/ha

Ertragsklassen Grünland:

1= < 65 dt TM/ha; 2= 65-85 dt TM/ha; 3= 85-100 dt TM/ha; 4=100-115 dt TM/ha; 5=115-125

dt TM/ha; 6= > 125 dt TM/ha

Basiserträge von 1997-1999

Quelle: Eigene Darstellung nach BayStMLF (2006), Wintzer/Haushahn (2005)

Unter Berücksichtigung der standörtlichen Gegebenheiten werden zwei Grünlandgebiete und zwei Ackerbauggebiete, jeweils mit hohem und geringem Ertragsniveau, ausgewählt. In Anlehnung an die entsprechenden Agrargebiete werden die Untersuchungsregionen folgendermaßen bezeichnet:

- Grünlandgebiet mit geringem Ertragspotenzial (GL-gering): Ostbay. Mittelgebirge
- Grünlandgebiet mit hohem Ertragspotenzial (GL-hoch): Alpenvorland
- Ackerbaugebiet mit geringem Ertragspotenzial (AF-gering): Keuper
- Ackerbaugebiet mit hohem Ertragspotenzial (AF-hoch): Tertiäres Hügelland

Die Regionen werden auf jeweils typische Landkreise bzw. Gemeinden weiter eingegrenzt (Tabelle 5). Die Auswahl erfolgt in enger Abstimmung mit den jeweiligen Experten aus der Landwirtschaftsverwaltung.

In der Untersuchungsregion Tertiäres Hügelland werden im Landkreis Erding die Gemeinden Dorfen, Hohenpolding und Taufkirchen näher untersucht und im Landkreis Rottal-Inn die Gemeinde Bad Birnbach.

Für die Untersuchungsregion Ostbayerisches Mittelgebirge wurde der Landkreis Regen mit den Gemeinden Frauenau, Langdorf, Regen, Rinchnach und Kirchberg im Wald ausgewählt.

Für die Untersuchungsregion „Keuper“ gilt der Landkreis Ansbach mit den Gemeinden Arberg, Bechhofen, Burk, Ornbau, Wieseth und Leutershausen als typisch und wurde näher analysiert.

Die Untersuchungsregion Alpenvorland konzentriert sich auf das von Milchviehhaltung und Grünlandwirtschaft dominierte Allgäu. Beispielhaft werden die beiden im südlichen Allgäu liegenden Landkreise Oberallgäu und Ostallgäu mit den Gemeinden Altusried, Oberstaufen, Waltenhofen und Marktoberdorf untersucht.

Die Untersuchungsgebiete werden an Hand von ausgewählten Kennzahlen in Tabelle 5 charakterisiert. Es zeigt sich, dass sich die agrarstrukturellen Bedingungen in den Untersuchungsregionen erheblich unterscheiden.

Tabelle 5: Charakterisierung der bei der Untersuchung berücksichtigten Gebiete an Hand von ausgewählten Kennzahlen

Untersuchungsgebiet	ausgewählte Landkreise ¹⁾	Ø Betriebsgröße	Ø Anteil DF	Ø Ertrag Grünland ²⁾	Ø Anteil Winterweizen an der AF	Ø Ertrag Winterweizen	Ø Ant. Haupterwerbsbetriebe
Ostbay. Mittelgebirge	Regen	15 ha	84%	82 dt TM/ha	2%	36 dt/ha	37%
Alpen	Oberallgäu	24 ha	95%	96 dt TM/ha	17%	68 dt/ha	70%
	Ostallgäu						
Keuper	Ansbach	30 ha	33%	87 dt TM/ha	15%	46 dt/ha	41%
Tert. Hügelland	Erding	25 ha	26%	87 dt TM/ha	29%	61 dt/ha	52%
	Rottal-Inn						

¹⁾ Durchschnittswerte für die Landkreise aus dem Jahr 2003 und 2007,

²⁾ Ertrag Grünland: Referenzjahr 2000

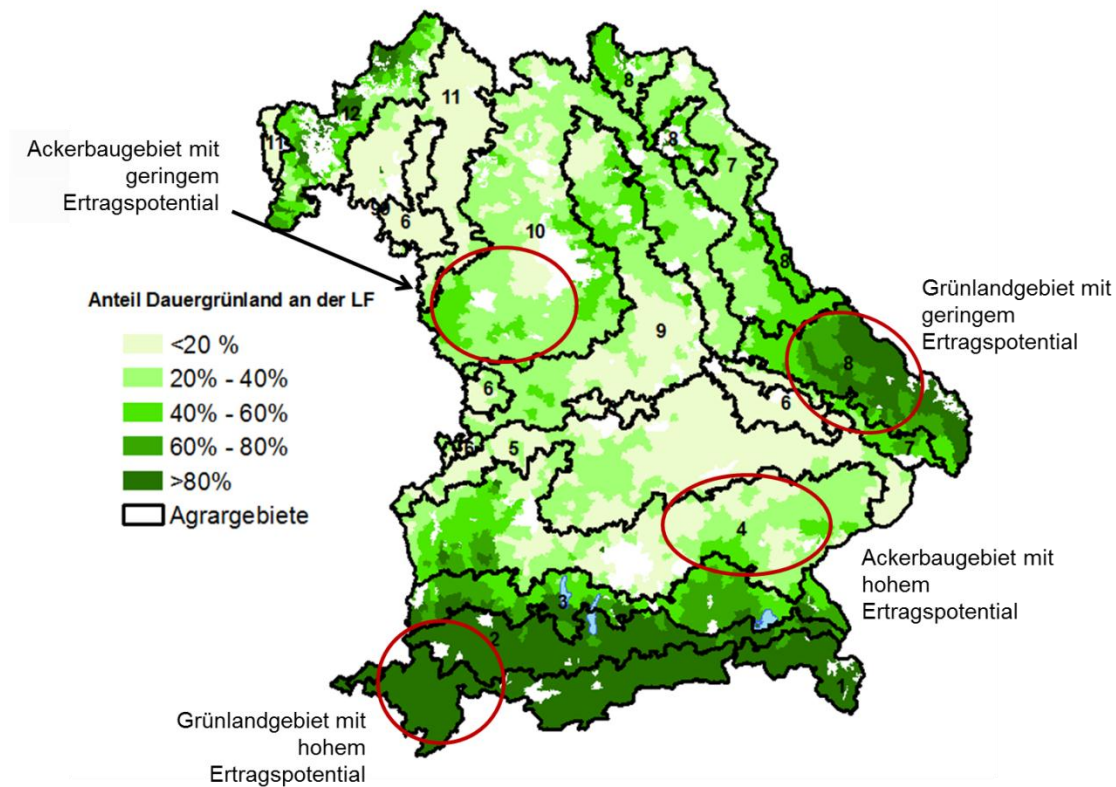
Quelle: BayLfStD (2010)

Im Ostbayerischen Mittelgebirge sind die Betriebe mit durchschnittlich 15 Hektar LF als sehr klein einzustufen. Die Flächen sind auf Grund der Höhenlage des Bayerischen Waldes nur noch bedingt für die Ackernutzung geeignet. Somit liegt der Anteil an Dauergrünland bei 84 %. Die Erträge sind auf Grund der klimatischen und pedologischen Bedingungen in dieser Region relativ gering. Weniger als die Hälfte der Betriebe wirtschaften hier noch im Haupterwerb. Im Alpenvorland liegt die durchschnittliche Betriebsgröße bei 24 Hektar LF. Die Flächen werden hier überwiegend als Grünland genutzt, wobei die Ertragserwartungen mit durchschnittlich 96 dt TM/ha sehr gut sind. Diese guten Produktionsbedingungen tragen mit dazu bei, dass im Alpenvorland noch relativ viele Betriebe im Haupterwerb wirtschaften.

Die Region „Keuper“ ist eine typische Ackerbauregion, mit einer durchschnittlichen Betriebsgröße von 30 Hektar LF. Auf Grund des geringen mittleren Niederschlags und der oft ungünstigen Bodenverhältnisse sind hier relativ ungünstige Ertragsbedingungen anzutreffen. Die Betriebe werden nur zu etwa 40 % im Haupterwerb bewirtschaftet. Auch die Region „Tertiäres Hügelland“ ist eine typische Ackerbauregion mit einer durchschnittlichen Betriebsgröße von 25 Hektar LF. Im Gegensatz zur Region „Keuper“ herrschen hier gute Produktionsbedingungen vor. Günstige Niederschlagsverhältnisse und gute Bodenbedingungen lassen hohe Erträge erwarten. Der Anteil an Ackerflächen an der LF ist in dieser Region dementsprechend hoch.

Die geographische Lage der Untersuchungsregionen ist in Karte 1 dargestellt. In der Abbildung wird nochmals der standörtlich bedingte unterschiedliche Anteil an Grünland an der LF in den Gebieten deutlich.

Karte 1: Ausgewählte Untersuchungsgebiete in Bayern



Agrargebiete: 1=Alpen; 2=Alpenvorland; 3=Voralpines Hügelland; 4=Tertiäres Hügelland Süd; 5=Tertiäres Hügelland Nord; 6=Gäugebiete; 7=Ostbayerisches Mittelgebirge I; 8=Ostbayerisches Mittelgebirge II; 9=Jura; 10=Nordbayerisches Hügelland und Keuper; 11=Fränkische Platten; 12=Spessart und Rhön

Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage LFSTD (2010)

5.3.1.2 Betriebsleiterbefragungen

Für die Untersuchungen werden in den ausgewählten Untersuchungsregionen Betriebsleiterbefragungen durchgeführt. Durch die Befragung in den vier Untersuchungsgebieten wird sichergestellt, dass unterschiedliche Produktionsbedingungen in Bayern berücksichtigt werden. Die Befragungen finden in den Jahren 2002 und 2005 statt³⁶. Damit kann mit

³⁶ Die Befragung 2002 fand im Winterhalbjahr 2002/2003 statt, die Befragung 2005 fand im Frühsommer/Sommer 2005 statt.

den Daten aus der Betriebsleiterbefragung die Wirkung von Maßnahmen aus der Förderperiode 2000-2006 abgebildet werden.

Die Befragung wird anhand eines strukturierten und standardisierten Fragebogens durchgeführt. Die Antwortmöglichkeiten sind weitgehend vorgegeben. Nur einzelne Fragen sind offen formuliert (vgl. ATTESLANDER 2003).

Es werden sowohl am Programm teilnehmende als auch nicht teilnehmende Betriebe in die Befragung einbezogen. Die befragten Betriebe werden mit Hilfe einer geschichteten Zufallsauswahl ermittelt, wobei darauf geachtet wird, dass die für die Region typischen KuLaP-Maßnahmen Berücksichtigung finden. Dies schließt nicht aus, dass in den einzelnen Regionen manche Maßnahmen des KuLaP bzw. die nicht teilnehmenden Betriebe nur mit geringer Anzahl vertreten sind.

Die bei der Befragung erfassten Daten lassen sich in unterschiedliche Kategorien einteilen, die in Tabelle 6 dargestellt sind. Die Fragen beziehen sich auf die Faktorausstattung, auf die Produktionstechnik, auf Umsatz- und Einkommen sowie auf spezielle Umweltthemen. Die Teilnehmer an einzelnen Maßnahmen werden um Informationen hinsichtlich der betrieblichen Veränderungen, die sich in Folge der Umsetzung der Auflagen durch die Programmteilnahme ergeben, gebeten. Landwirte, die an keiner Maßnahme des KULAP teilnehmen, werden nach den Gründen für die Nichtteilnahme gefragt. Die Befragung dauert jeweils ca. eine Stunde. Der Inhalt der Fragebögen beider Erhebungsperioden ist in der Anhang-Tabelle 3 aufgeführt

Tabelle 6: Bei der Betriebsleiterbefragung erhobene Daten

Faktorausstattung: Landwirtschaftlich genutzte Fläche
Produktionstechnische Daten und Daten der Tierhaltung: Flächennutzung einschl. Erträge auf Ackerflächen Betriebsmitteleinsatz Ackerzahl, Bodenart und Bodenversorgung durchschnittlicher Tierbestand und Milchleistung
Umsatz und einkommensspezifische Daten: Zu- und Verkauf von Produkten, Tieren und Betriebsmitteln Gewinn Erwerbscharakter
Daten zu speziellen umweltbezogenen Themen: Umfang an Landschaftselementen Bewirtschaftung umweltsensibler Bereiche (z.B. Erosion)
Spezielle Fragen zum KuLaP: Art der Maßnahme Gründe für die Teilnahme Änderungen auf Grund der Teilnahme Reaktion bei Auslaufen des Programms Probleme bei Umsetzung / Antragstellung Akzeptanz

Quelle: Eigene Darstellung

Insgesamt werden 294 Betriebe befragt. Bei der Analyse der Daten wird darauf geachtet, dass nur Betriebe ausgewertet werden, die einen Mindestumsatz von 10.000 Euro pro Jahr aufweisen. Damit kann verhindert werden, dass die Ergebnisse zu stark von Betrieben mit nur geringer Marktrelevanz beeinflusst werden, bzw. von Betrieben, die aufgrund von hohen Transaktionskosten nicht am Programm teilnehmen. Des Weiteren werden die Betriebe mit unplausiblen Daten aus der Analyse ausgeschlossen. Somit kommen die Daten von insgesamt 219 Betrieben bzw. 75 % der befragten Betriebe, zur Auswertung.

In Tabelle 7 sind die ausgewerteten Betriebe getrennt nach den Untersuchungsgebieten und getrennt nach der Teilnahme am KuLaP dargestellt. Die Betriebe werden entsprechend ihrer Teilnahme am Programm in folgenden Gruppen zusammengefasst:

- Ohne KuLaP: Betriebe, die an keiner gesamtbetrieblichen oder betriebszweigbezogenen Maßnahme teilnehmen;
- K33: Betriebe, die in der Förderperiode 2000-2006 an der Maßnahme Grünlandprämie Stufe A/K33 teilnehmen;

- K33 und extFF: Betriebe, die in der Förderperiode 2000-2006 sowohl an der Maßnahme Grünlandprämie Stufe A/K33 als auch an einer Maßnahme zur Fruchtfolgeextensivierung (Extensive Fruchtfolge oder Mehrgliedrige Fruchtfolge) teilnehmen;
- K34: Betriebe, die in der Förderperiode 2000-2006 an der Maßnahme Grünlandprämie Stufe B/K34 teilnehmen;
- K34 und extFF: Betriebe, die in der Förderperiode 2000-2006 sowohl an der Maßnahme Grünlandprämie Stufe B/K34 als auch an einer Maßnahme zur Fruchtfolgeextensivierung teilnehmen
- extFF: Betriebe, die in der Förderperiode 2000-2006 an einer Maßnahme zur Fruchtfolgeextensivierung (Extensive Fruchtfolge oder Mehrgliedrige Fruchtfolge) teilnehmen;
- ÖkoL: Betriebe, die in der Förderperiode 2000-2006 an der Maßnahme „Ökologischer Landbau“ teilnehmen.

In der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ können 64 Betriebe ausgewertet werden. In dieser Region nehmen sehr viele Landwirte an einer Grünlandmaßnahme des KuLaP teil, wobei sich die Mehrzahl für die Maßnahme K34 entscheidet. Bei dieser Maßnahme ist der Einsatz von mineralischen Düngemitteln auf Grünland untersagt. Diese Maßnahme wird bei immerhin neun Betrieben mit der Maßnahme „Extensive Fruchtfolge“ kombiniert, während kein Betrieb ausschließlich an dieser Ackermaßnahme teilnimmt. Nur fünf Betriebe verzichten auf eine Teilnahme am Programm und zwei Betriebe nehmen am ökologischen Landbau teil.

Als zweite Grünlandregion mit gutem Ertragspotenzial wird eine Region in den Alpen ausgewählt. Hier können 55 Betriebe untersucht werden von denen nur zwei nicht am Programm teilnehmen. Die übrigen Landwirte nehmen entweder an der Maßnahme K34 (28), K33 (17) oder ökologischer Landbau (8) teil.

Die Ackerbauregionen werden durch die Region Keuper (schlechtes Ertragspotenzial) und die Region Tertiäres Hügelland (gutes Ertragspotenzial) repräsentiert. Von den 42 Betrieben in der Region Keuper nehmen 11 Betriebe an der Maßnahme K33 teil, weitere 8 Betriebe kombinieren diese Maßnahme mit der „Extensiven Fruchtfolge“. Nur fünf Betriebe verzichten auf eine Programmteilnahme, die übrigen verteilen sich auf die Maßnahmen Ökologischer Landbau, K34 sowie die Kombination zwischen K34 und „Extensiver Fruchtfolge“. In der intensiven Ackerbauregion verzichten 34 der 58 untersuchten Betriebe auf eine Teilnahme am KuLaP. Immerhin 19 nehmen noch an der Grünlandmaßnahme K33 teil.

Tabelle 7: Untersuchte Betriebe bei der Betriebsleiterbefragung

	ohne KuLaP	K33	K33 und extFF	K34	K34 und extFF	extFF	ÖkoL	Regionen gesamt
Ostbay. Mittelgebirge	5	9	4	35	9	0	2	64
Alpen	2	17	0	28	0	0	8	55
Keuper	5	11	8	4	6	5	3	42
Tertiäres Hügel- land	34	19	0	4	0	0	1	58
Betriebsgruppen gesamt	46	56	12	71	15	5	14	219

Quelle: Eigene Darstellung

5.3.2 Administrative Daten

Die Förderdaten des KuLaP stehen für die Jahre 2000 bis 2009 zur Verfügung³⁷. Folgende Daten werden getrennt für die einzelnen Maßnahmen und aggregiert auf Gemeindeebene ausgewertet:

- geförderte Fläche, differenziert nach
 - Ackerfläche (AF),
 - Dauergrünland (DF),
 - Dauerkulturen,
- ausgezahlte Prämien,
- Anzahl teilnehmender Betriebe.

Von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, Abteilung Agrarökonomie, werden die Daten der Bayerischen Testbetriebsnetzbuchführung zur Verfügung gestellt. Die Daten stammen aus den Wirtschaftsjahren 1997/1998 bis 2007/2008³⁸. In diesem Datensatz sind die Daten von insgesamt 5407 Betrieben gespeichert. Da sich die Auswahl der Testbetriebe von Jahr zu Jahr ändern kann, sind nicht für alle Betriebe durchgängig in jedem

³⁷ Die Förderdaten wurden im Rahmen der Evaluation der Programme des EPLR nach VO (EG) 1257/99 und des ELER nach VO (EG) 1698/2003 vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zur Verfügung gestellt.

³⁸ Das Wirtschaftsjahr 1998/1999 ist aus technischen Gründen nicht verfügbar.

Jahr die Buchführungsdaten erfasst. Eine Analyse der betrieblichen Entwicklung über mehrere Jahre macht somit die Auswahl von in dieser Zeitspanne identischen Betrieben notwendig. Es werden nur die Betriebe ausgewertet, die in jedem Jahr von der Buchführung erfasst wurden (identische Betriebe). Hier können 2.353 Betriebe ausgewertet werden.

Zur Bildung von aktuellen Kennzahlen wird der Durchschnitt der Werte aus den letzten drei verfügbaren Wirtschaftsjahren (2005/2006 bis 2007/2008) ausgewertet. Aus diesen drei Wirtschaftsjahren stehen die Daten von 3.630 identischen Betrieben zur Verfügung.

Zur Auswertung kommen sowohl betriebswirtschaftliche als auch produktionstechnische Kennzahlen. Folgende Daten werden ausgewertet:

- Aufwand für Düngemittel,
- Aufwand für Pflanzenschutzmittel.

Für die ausgewählten Betriebe des Bayerischen Testbetriebsnetzes werden zusätzlich die Daten der Flächennutzung (Nutzungscode und Umfang in Hektar) und des Tierbestandes (Tiercode und Anzahl der Tiere) aus dem InVeKoS³⁹ bzw. dem Viehverzeichnis ausgewertet. Außerdem stehen für diese Betriebe Informationen zur Teilnahme an den Agrarumweltprogrammen sowie zur Erwerbsform zur Verfügung. Diese Daten werden vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten zur Verfügung gestellt. Die zur Auswertung verwendeten Daten sind in Tabelle 8 aufgelistet.

³⁹ Integriertes Verwaltungs- und Kontroll-System

Tabelle 8: Zusammenstellung der ausgewerteten administrativen Daten

Förderstatistik KuLaP	Bezugsebene	Zeitraum
Umfang an geförderter Fläche, diff. nach Maßnahmen	Gemeinde	2000-2009
ausgezahlte Prämien, differenziert nach Maßnahmen	Gemeinde	2000-2009
Anzahl teilnehmende Betriebe	Gemeinde	2000-2009
InVeKoS und HI-Tierdatenbank		
Bezugsebene	Zeitraum	
Flächennutzung: Nutzungscode und Flächenumfang	Betrieb	2000-2008
Tierbestand: Tierart und Anzahl der Tiere	Betrieb	2000-2008
Agrarumweltmaßnahmen: Art der Maßnahme und Flächenumfang	Betrieb	2000-2008
Erwerbsform	Betrieb	2000-2008
bay. Testbetriebsnetz		
Bezugsebene		
Buchführungsdaten identischer Betriebe	Betrieb	WJ 1997/1998 bis WJ 2007/2008

Quelle: Eigene Darstellung

Es wird die Bewirtschaftungsintensität (Flächennutzung, Tierbestand) für Betriebe mit und ohne KuLaP, differenziert für die einzelnen Maßnahmen, ausgewertet. Der sozioökonomische Status (Haupt- oder Nebenerwerbsbetrieb) dient zur Interpretation der Ergebnisse. Zusätzlich werden statistische Daten des Bayerischen Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung (BayLStD) zur Analyse und Interpretation der Ergebnisse herangezogen⁴⁰. Es werden die Daten der Allgemeinen Agrarstrukturerhebung sowie die Ernte- und Betriebsberichterstattung für Feldfrüchte und Grünland in die Auswertung einbezogen (vgl. Anhang-Tabelle 4). Die Landwirtschaftliche Standortkartierung wird vom Landesamt für Landwirtschaft, Abteilung Agrarökonomie, zur Verfügung gestellt. Die Standortkartierung liefert flächenscharf abgrenzbare Informationen zur Standortgüte, beispielsweise bezüglich der Ertragsfähigkeit und der Hangneigung (LSK 1982).

⁴⁰ Die Daten, die vom Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung erhoben werden, können über das Internet bezogen werden (<http://www.statistik.bayern.de>).

5.3.3 Berechnung der Kennzahlen

In Tabelle 9 sind die Kennzahlen aufgeführt, die aus den Daten gewonnen werden. Es handelt sich dabei um Kennzahlen aus unterschiedlichen Quellen. Die Kennzahlen werden in der Wirkungsanalyse ausgewertet.

Tabelle 9: Ausgewählte Kennzahlen für die Datenanalyse

Kennzahlen	Quelle	Analysemethode
Aufwand für Düngemittel (€/ha)	Testbetriebsnetz	Wirkungsanalyse (administrative Daten)
Aufwand für Pflanzenschutzmittel (€/ha)		
Anteil Intensivkulturen an AF (Prozent)	InVeKoS	
Viehbesatz (GV/ha LF; RGV/ha HFF)	HIT	
N-Bilanz (kg/ha LF)	Betriebsbefragung	Wirkungsanalyse (einzelbetriebliche Kennzahlenanalyse)
Grünlandertrag (MJ ME/ha Grünland)		
Gesamtstickstoffeinsatz (kg N/ha LF)		
Umwelteffizienz (Prozent)	Betriebsbefragung	Leistungsvergleich
Erweiterter Deckungsbeitrag (Euro/ha LF)		

Quelle: Eigene Darstellung

Die Berechnung der Kennzahlen wird in den jeweiligen Kapiteln beschrieben.

Die in der Betriebsleiterbefragung erhobenen Angaben werden mit Daten aus allgemein zugänglichen Statistiken und Datensammlungen ergänzt, um geeignete Kennzahlen zu ermitteln. Diese Daten beziehen sich auf:

- Preise zu Futtermitteln, tierischen und pflanzlichen Produkten sowie Energiepreise sofern diese nicht von den Landwirten angegeben werden konnten,
- Grundfutterbedarfswerte der Tierhaltung,
- Nährstoffgehalte organischer Dünger.

Produktionstechnische Daten stammen unter anderem aus den jeweils aktuellen Datensammlungen des KTBL. Aktuelle Preisinformationen werden den regionalen amtlichen

Preisnotierungen entnommen. Die verwendeten Daten werden in der Anhang-Tabelle 5 aufgeführt.

5.4 Datenauswertung

5.4.1 Verwendete Programme

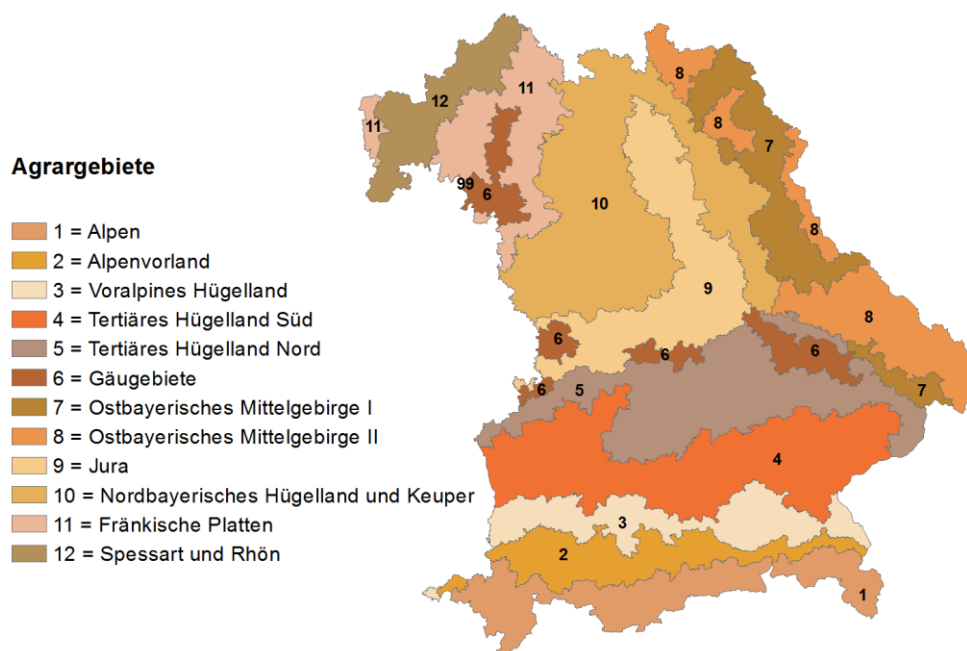
Die Daten werden mit den Programmen MsExcel® und MsAccess® ausgewertet, die Ergebnisse werden ggf. mit Hilfe der Programme ArcGIS® und PowerPoint® visualisiert. Bei statistischen Auswertungen kommt das Programm SPSS® zur Anwendung. Als statistische Tests werden bei einem Vergleich von zwei unabhängigen Stichproben der Mann-Whitney U-Test und bei mehreren unabhängigen Stichproben der Kruskal-Wallis H-Test verwendet. Das Signifikanzniveau wird auf $p=0,05$ festgelegt.

Für die Berechnung des Stickstoffsaldos wird das Nährstoffsaldierungsprogramm des Landeskuratoriums für pflanzliche Erzeugung e. V. (LKP), Version 3.4, verwendet. Für die Berechnung der Umwelteffizienz im Rahmen des ökologischen Leistungsvergleichs wird das Programm DEA-SOLVER-PRO 5.0® verwendet.

5.4.2 Differenzierung der Ergebnisse nach Agrargebieten

Die Ergebnisse der Auswertung der Förderdaten des KuLaP und der administrativ verfügbaren Daten werden differenziert nach Agrargebieten dargestellt (vgl. Karte 2). Dadurch werden die unterschiedlichen Produktionsbedingungen in Bayern bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt.

Karte 2: Agrargebiete Bayerns



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage LSK (1982)

6 Akzeptanzanalyse

6.1 Methodisches Vorgehen Akzeptanzanalyse

Das Ziel des Bayerischen KuLaP ist es, die Umweltwirkungen der Landbewirtschaftung zu verbessern. Dabei wird mit den Bewirtschaftungsauflagen, die bei einer Teilnahme an den einzelnen Maßnahmen des KuLaP eingehalten werden müssen, direkt Einfluss auf die Art und Weise der Landbewirtschaftung genommen. Dies funktioniert natürlicherweise nur dann, wenn die für eine freiwillige Teilnahme angebotenen Maßnahmen auch umgesetzt werden. Für eine erste Analyse der Wirkung des KuLaP wird deshalb eine Akzeptanzanalyse durchgeführt. Dabei wird sowohl die Entwicklung der Programmumsetzung über die Jahre analysiert als auch die geographischen Verbreitungsgebiete der Maßnahmen ermittelt. Durch die Berücksichtigung der sich im Laufe der Förderperiode ändernden Maßnahmenauflagen kann Aufschluss darüber gewonnen werden, nach welchen Kriterien sich die Landwirte für oder gegen eine Teilnahme entscheiden.

Folgende Hypothesen liegen der Akzeptanzanalyse zugrunde:

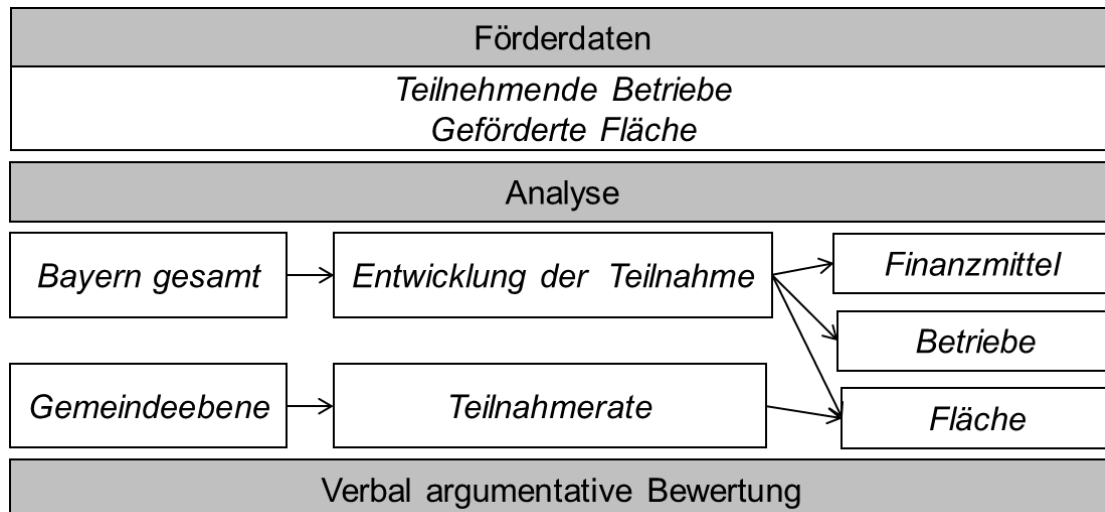
- die Teilnahme am Programm orientiert sich an den Produktionsbedingungen des Betriebes, es erfolgt keine grundsätzliche Änderung des Produktionsschwerpunktes;
- die Teilnahmeentscheidung wird unabhängig von den regionalen Umweltzielen getroffen;
- die Teilnahme am Programm bewirkt keine Änderung in der Intensität der Bewirtschaftung.

Bei der Akzeptanzanalyse werden die Förderdaten des KuLaP ausgewertet. Darin enthalten ist der Umfang an geförderter Fläche für die einzelnen Maßnahmen, die Anzahl der teilnehmenden Betriebe und die ausbezahlten Finanzmittel. Das Vorgehen für die Akzeptanzanalyse ist in Abbildung 11 dargestellt. Die Auswertung erfolgt sowohl für das Programm insgesamt als auch differenziert auf Gemeindeebene⁴¹. Bei einer Auswertung der aggregierten Förderdaten (Finanzmittel, teilnehmende Betriebe und Umfang an geförderter Fläche) wird insbesondere die Bedeutung des Programms vor dem Hintergrund der sich ändernden markt- und agrarpolitischen Rahmenbedingungen sowie der sich daraus

⁴¹ Entscheidend für die Zuordnung zu einer Gemeinde ist der Betriebssitz, nicht die Lage der Flächen.

ergebenden Programmanpassungen herausgearbeitet. Eine Differenzierung der Daten nach Gemeinden wird nur in Bezug auf die geförderte Fläche durchgeführt. Mit dieser Analyse wird die Bedeutung des Förderprogramms für die Flächenbewirtschaftung vor dem Hintergrund der regionalen Produktionsbedingungen analysiert.

Abbildung 11: Methodisches Vorgehen für die Akzeptanzanalyse



Quelle: Eigene Darstellung

Eine Bewertung hinsichtlich der Wirkung des Förderprogramms auf die landwirtschaftliche Umweltwirkung erfolgt differenziert für die einzelnen im Programm angebotenen Maßnahmen verbal argumentativ unter Berücksichtigung der geltenden Rahmenbedingungen und der jeweiligen regionalen Gegebenheiten.

Als Datengrundlage dienen die Förderdaten des KuLaP aus den Jahren 2000 bis 2009, differenziert nach geförderter Ackerfläche und geförderter Grünlandfläche. Die Förderdaten stammen aus zwei Förderperioden, der Förderperiode nach EPLR⁴² von 2000-2006 sowie der Förderperiode nach ELER⁴³ von 2007-2013. Zusätzliche Informationen zur Interpretation der Daten werden der Bayerischen Agrarstrukturerhebung sowie der Landwirtschaftlichen Standortkartierung aus dem Jahr 1982 entnommen.

⁴² Plan für die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raumes

⁴³ Entwicklungsprogramm Landwirtschaft und ländlicher Raum

6.2 Akzeptanzanalyse auf Programmebene

Das KuLaP wird seit 1992 auf der Grundlage der EU-Rahmenregelungen für eine in der Regel sieben Jahre währende Programmperiode konzipiert⁴⁴. Dabei orientieren sich die Auflagen an den wachsenden gesellschaftlichen Anforderungen, die sich zum Teil in Form von gravierenden Programmänderungen beim Wechsel in eine neue, jeweils sieben Jahre währende Förderperiode niederschlagen. Mit den vorliegenden Daten können zwei Programmumstellungen abgedeckt werden, und zwar die Programmumgestaltung mit Beginn der Förderperiode 2000-2006 sowie die Umgestaltung, die sich im Zuge der Einführung in die Förderperiode 2007-2013 ergab.

Zum besseren Verständnis der Entwicklung der Akzeptanz des Programms ab dem Jahr 2000 wird hier das Förderangebot vor dem Jahr 2000 kurz erläutert. Mit Beginn des Förderzeitraums 2000-2006 fand eine einschneidende Umgestaltung des Programms statt. So entfiel mit der Programmumstellung ab dem Jahr 2000 die bis dahin geltende zweistufige Förderstrategie, bei der in Stufe I eine Grundförderung gewährt wurde als „Honorierung umweltgerechter Landbewirtschaftungsmethoden und landschaftspflegerischer Leistungen bäuerlicher Familienbetriebe“ (vgl. DORFNER 1999). Während die Auflagen bei Stufe I im Allgemeinen nur geringe Anpassungen in der Betriebsführung bedurften, konnten die Landwirte diese Grundförderung durch die Teilnahme an speziellen Extensivierungsmaßnahmen aus der Stufe II des Programms ergänzen. Mit Beginn der Förderperiode 2000-2006 wurde die Grundförderung aus dem Programm gestrichen und die mit der Grundförderung verbundenen Auflagen zur sog. „gute fachliche Praxis“ erklärt. Als Folge der Streichung der Grundförderung haben überdurchschnittlich viele Betriebe auf eine weitere Teilnahme am Programm verzichtet. Dies wird aus den Zahlen der teilnehmenden Betriebe und den Veränderungen zum Vorjahr in Tabelle 10, Spalte „Betriebe“, deutlich. Im Jahr 2001 und, bedingt durch den 5-jährigen Verpflichtungszeitraum mit einer zeitlichen Verzögerung im Jahr 2003, kann ein Rückgang an teilnehmenden Betrieben von 8 % bzw. 10 % im Vergleich zum Vorjahr registriert werden. Dieser Rückgang an teilnehmenden Betrieben übersteigt deutlich die durchschnittliche jährliche Betriebsaufgaberrate von ca. 2 %, wie sie aus der Agrarstatistik abzulesen ist.

Auch beim Wechsel in die Förderperiode 2007-2013 ist ein deutlicher Einschnitt bei den teilnehmenden Betrieben zu verzeichnen, der in einem Rückgang an Betrieben von 31 % zwischen 2007 und 2008 zu erkennen ist (Tabelle 10). Auch hier hat die Neugestaltung des Programms dazu geführt, dass überdurchschnittlich viele Betriebe auf eine weitere

⁴⁴ VO (EG) 2078/92 für 1992-1998; Verlängerung 1998/1999; VO (EG) 1257/99 für 2000-2006; VO (EG) 1698/2005 für 2007-2013

Teilnahme verzichtet haben. Wie spätere Ausführungen noch zeigen werden, liegt der Grund hier vor allem in den stark veränderten Förderbedingungen für die gesamtbetrieblichen Grünlandmaßnahmen. Hier wurde zum einen die Prämienhöhe stark reduziert, während gleichzeitig die Auflagen verschärft wurden.

Das veränderte Maßnahmenangebot ist auch bedingt durch eine generelle Reduzierung der finanziellen Ausstattung des Programms. Dies wird in den Spalten zum Finanzvolumen⁴⁵ in Tabelle 10 deutlich. Auch hier ist vor allem im Übergang zu einer neuen Förderperiode in den Jahren 2000/2001 und 2007 eine deutliche Verringerung der Ausgaben ersichtlich. Beispielsweise hat sich das zur Verfügung stehende Finanzvolumen im Vergleich zur vorhergehenden Förderperiode in den Jahren 2007-2013 um 35 % von 1.364 Mio. Euro auf 890 Mio. Euro verringert⁴⁶. Als Reaktion auf die sinkende Akzeptanz des Programms bei den Landwirten mit Beginn der Förderperiode 2007-2013 wurden die Prämien an die Preissituation 2007/2008 angepasst und infolgedessen im Jahr 2009 leicht erhöht⁴⁷.

Betrachtet man die Entwicklung des geförderten Flächenumfangs in Tabelle 10, wird deutlich, dass sich der geförderte Flächenumfang zwischen 2000 und 2007 nur unwesentlich verringert hat bzw. in den einzelnen Jahren sogar zunimmt. Diese geringe Veränderung des geförderten Flächenumfangs hat verschiedene Ursachen. Trotz des Strukturwandels, bei dem die Zahl der Betriebe zurückgeht, bleibt die bewirtschaftete Fläche durch Verpachtung an die verbleibenden Betriebe weitgehend konstant. Des Weiteren wurden einzelne Maßnahmen während der Förderperiode zusätzlich im Programm aufgenommen, beispielsweise die „Umweltschonende Flüssigmistausbringung“ im Jahr 2003 oder die „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ im Jahr 2005. Durch die Programmerweiterung haben die Landwirte mehr Möglichkeiten, an mehreren Maßnahmen gleichzeitig teilzunehmen. Wenige Maßnahmen können auch auf derselben Fläche kombiniert werden, z. B. Mulchsaat und ökologischer Landbau, Doppelzählungen können somit nicht ausgeschlossen werden.

⁴⁵ Ausgewiesen werden die tatsächlich getätigten Ausgaben.

⁴⁶ Vgl. auch ART (2008) und ART (2010), in der Förderperiode 2007-2013 kommt hinzu, dass die Anreizkomponente von 20 % gestrichen wurde.

⁴⁷ Im Jahr 2007 lag der Weizenpreis bei knapp 25 €/dt (A-Weizen), während im Jahr 2006 nur ca. 15 €/dt erzielt werden konnten (LfL 2011) Als Folge wurde das Programmangebot überarbeitet, Prämien wurden der Marktsituation angepasst und das Maßnahmenangebot wurde erweitert, so dass die finanziellen Ausgaben 2009 im Vergleich zum Vorjahr wieder ansteigen.

Vor diesem Hintergrund ist der massive Rückgang der geförderten Flächen nach dem Übergang in die Förderperiode 2007-2013 bemerkenswert. Mit der Neuauflage des Programms wurden hier zum ersten Mal tatsächlich sehr viele Flächen nicht mehr unter Vertrag genommen, da steigende Agrarpreise und höhere Programmauflagen die Attraktivität der Teilnahme schmälert. Diese Entwicklung konnte durch die Prämienanpassung im Jahr 2009 wieder etwas gebremst werden.

Tabelle 10: Teilnehmende Betriebe, geförderter Flächenumfang und ausgezahlte Finanzmittel für die Jahre 2000-2009

Jahr	Betriebe		Finanzvolumen		Flächenumfang	
	Anzahl	Differenz zum Vorjahr	Tausend EUR	Differenz zum Vorjahr	Hektar	Differenz zum Vorjahr
2000	92.945		227.892		1.340.823	
2001	85.678	-8%	185.179	-19%	1.315.984	-2%
2002	82.679	-4%	180.894	-2%	1.261.222	-4%
2003	74.133	-10%	186.054	3%	1.308.361	4%
2004	74.604	1%	190.529	2%	1.321.015	1%
2005	72.947	-2%	204.698	7%	1.415.881	7%
2006	70.524	-3%	201.181	-2%	1.411.417	0%
2007	66.677	-5%	166.669	-17%	1.478.799	5%
2008	45.748	-31%	127.523	-23%	949.759	-36%
2009	45.421	-1%	140.043	10%	1.107.283	17%

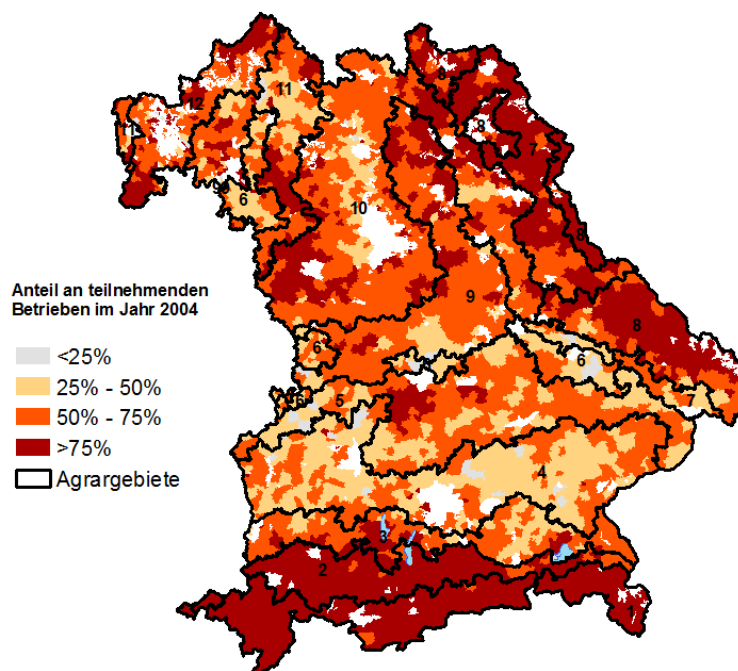
Quelle: BayStMELF, div. Jahre und Förderdaten

Bevor ausgewählte Maßnahmen bezüglich ihres geographischen Verbreitungsschwerpunktes und ihrer Entwicklung über die Jahre näher analysiert werden, wird in Karte 3 der Anteil an teilnehmenden Betrieben regional differenziert, beispielhaft für das Verpflichtungsjahr 2004, dargestellt. Dieses Jahr steht stellvertretend für die Förderperiode 2000-2006. Die Auswertung der Daten erfolgt aggregiert auf Gemeindeebene. Um die zum Teil sehr unterschiedlichen Produktionsbedingungen abzubilden, werden in Karte 3 zusätzlich die Agrargebiete dargestellt.

In Karte 3 wird die hohe Akzeptanz des Programms deutlich. Selbst in Regionen mit relativ guten Ertragsbedingungen (z. B. Agrargebiete 4 und 6) gehen noch zwischen 25 % und 50 % der Landwirte Vertragsverpflichtungen entsprechend den KuLaP-Anforderungen ein. Diese Programmakzeptanz erhöht sich mit abnehmender Standortgüte. In den Regionen mit einer ackerbaudominierten Flächennutzung aber relativ ungünstigen Ertragserwartung (z. B. Agrargebiete 9 und 10) nehmen zwischen 50-75 % der Landwirte am Ku-

LaP teil, in den südlichen Regionen der Alpen und des Alpenvorlandes (Agrargebiet 1 und 2) sowie im Ostbayerischen Mittelgebirge (Agrargebiet 7 und 8) liegt der Anteil an teilnehmenden Landwirten an den dort insgesamt praktizierenden Landwirte bei über 75 %. In diesen Regionen werden die Flächen vorwiegend als Grünland bewirtschaftet.

Karte 3: Anteil der teilnehmenden Betriebe am KuLaP im Jahr 2004



Agrargebiete: 1=Alpen; 2=Alpenvorland; 3=Voralpines Hügelland; 4=Tertiäres Hügelland Süd; 5=Tertiäres Hügelland Nord; 6=Gäugebiete; 7=Ostbayerisches Mittelgebirge I; 8=Ostbayerisches Mittelgebirge II; 9=Jura; 10=Nordbayerisches Hügelland und Keuper; 11=Fränkische Platten; 12=Spessart und Rhön

Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Förderdaten 2004

6.3 Akzeptanzanalyse auf Ebene der Einzelmaßnahmen

Im Folgenden wird für ausgewählte Maßnahmen die Entwicklung des in den letzten Jahren geförderten Flächenumfangs sowie die regionale Verteilung der Förderflächen näher untersucht. Dabei werden einschneidende Veränderungen im Programmangebot berücksichtigt.

Es werden die in Tabelle 11 aufgeführten Maßnahmen eingehender betrachtet. Es handelt sich dabei um die Maßnahme „Ökologischer Landbau“ (ÖkoL), die als gesamtbetrieb-

liche Maßnahme auf allen Flächen des teilnehmenden Betriebes umgesetzt wird. Hier stehen jährlich durchschnittlich 122.519 Hektar unter Vertrag, dies entspricht ca. 4 % der LF. Maßnahmen, bei denen nur die gesamte Ackerfläche eines Betriebes entsprechend den KuLaP-Auflagen bewirtschaftet werden muss, sind die „Extensive Fruchtfolge“ (extFF) und die „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ (mFF). Insbesondere die Maßnahme „Extensive Fruchtfolge“ wird im betrachteten Zeitraum auf einem relativ hohen Anteil an der Ackerfläche (12 %) umgesetzt, während bei der „Mehrgliedrigen Fruchtfolge“ nur ca. 60.695 Hektar unter Vertrag sind. Diese hohe Differenz in der geförderten Fläche ist darauf zurückzuführen, dass die „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ (mFF) erst seit 2005 zur Förderung angeboten wird.

Auf den gesamten Grünlandflächen eines Betriebes können Maßnahmen mit unterschiedlich hohen Auflagen umgesetzt werden. In der „alten“ Förderperiode 2000-2006 wurden bei Grünland zwei Extensivierungsstufen unterschieden; ab 2007 wurden diese Grünlandmaßnahmen dann auf drei Extensivierungsstufen ausgeweitet. Während unter den „alten“ Grünlandmaßnahmen im betrachteten Zeitraum noch 28 % (K33) bzw. 20 % (K34) der Grünlandfläche unter Vertrag steht, werden über die neuen Grünlandmaßnahmen nur 4 %-7 % der Grünlandfläche erreicht. Dieser sehr geringe Flächenumfang ist nicht allein darauf zurückzuführen, dass diese Maßnahmen erst seit 2007 angeboten werden und die Landwirte noch über andere Maßnahmen gebunden sind. Vielmehr ist die Akzeptanz für diese Maßnahmen aufgrund der hohen Auflagen bei den Landwirten relativ gering, wie spätere Ausführungen noch zeigen werden.

Als einzelflächenbezogene Maßnahmen werden an dieser Stelle zwei Ackermaßnahmen betrachtet, das Mulchsaatverfahren (Ms) und die Winterbegrünung (Wb). Beide Maßnahmen umfassen jeweils 3 % der Ackerfläche.

Tabelle 11: Durchschnittlich pro Jahr geförderte Fläche für ausgewählte Maßnahmen

Maßnahmen		Förderangebot in den Jahren	durchschn. Fläche/Jahr 2000-2009 ¹	Anteil an ² ...
ökologischer Landbau	<i>ökoL</i>	2000-2009	122.519	LF 4%
Extensive Fruchtfolge	<i>extFF</i>	2000-2003;2008-2009	225.234	AF 12%
Mehrgliedrige Fruchtfolge	<i>mFF</i>	2005-2009	60.695	AF 3%
Grünlandprämie Stufe A	<i>K33</i>	2000-2006	310.863	DF 28%
Grünlandprämie Stufe B	<i>K34</i>	2000-2006	220.264	DF 20%
Grünlandextensivier. Stufe 1	<i>A21</i>	2007-2009	41.556	DF 4%
Grünlandextensivier. Stufe 2	<i>A22</i>	2007-2009	46.577	DF 4%
Grünlandextensivier. Stufe 3	<i>A23</i>	2007-2009	81.584	DF 7%
Mulchsaatverfahren	<i>Ms</i>	2000-2003; 2008-2009	56.938	AF 3%
Winterbegrünung	<i>Wb</i>	2004-2009	60.184	AF 3%

¹ es werden die Jahre berücksichtigt, in denen Förderdaten zur Verfügung stehen; auch nachdem Maßnahmen aus dem Programm genommen wurden, stehen aufgrund des 5-jährigen Verpflichtungszeitraums noch für bis zu 5 Jahren entsprechende Förderdaten zur Verfügung

² Bezugsjahr 2005: LF= 3.060.318 ha; AF=1.950.298 ha; DF=1.091.254 ha

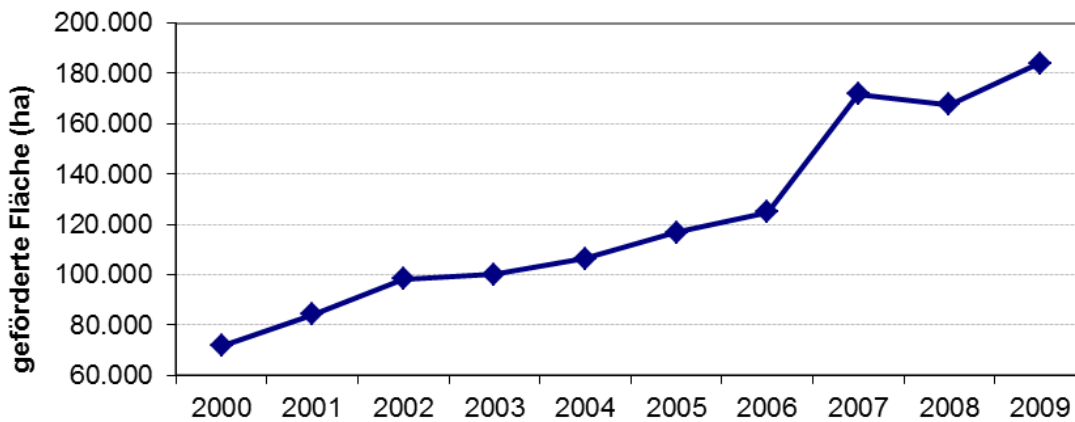
Datenquelle: BayStMELF (2004, 2008), BayLStD (2010)

6.3.1 Maßnahme „Ökologischer Landbau“

In Abbildung 12 ist der geförderte Flächenumfang für die Maßnahme „Ökologischer Landbau“ in den Jahren 2000 bis 2009 dargestellt. Es wird ersichtlich, dass der Umfang an geförderter Fläche für diese Maßnahme kontinuierlich ansteigt. Dieser Trend hat sich mit Beginn der Förderperiode 2007-2013 nochmals verstärkt. So ist im Jahr 2007 ein deutlicher Flächenzuwachs von ca. 50.000 Hektar zu verzeichnen. Gründe für diese erheblich gestiegene Akzeptanz des ökologischen Landbaus sind vielfältig. Zum einen haben sich die Förderbedingungen gegenüber den betriebszweigbezogenen Grünlandmaßnahmen (A21, A22 und A23) mit Beginn der Förderperiode 2007-2013 relativ verbessert, was die Akzeptanz für die Maßnahme positiv beeinflusst hat. Zum anderen sind die Preise für ökologisch erzeugte Produkte im Vergleich zu den konventionellen Erzeugnissen höher. Seit 2006 hat der Preisunterschied zwischen biologisch und konventionell erzeugter Milch sowohl bei steigenden als auch bei fallenden Milchpreisen zugenommen⁴⁸.

⁴⁸ www.bioland.de, abgerufen im Juli 2010

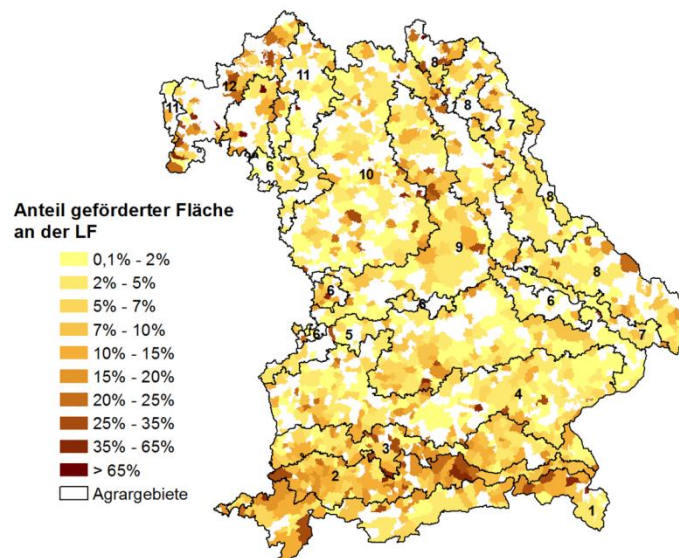
Abbildung 12: Entwicklung des geförderten Flächenumfangs für die Maßnahme „Ökologischer Landbau“ im Zeitraum 2000-2009



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Förderdaten 2000 bis 2009

In Karte 4 ist die regionale Verbreitung des ökologischen Landbaus im Jahr 2009 dargestellt. Abgebildet ist der Anteil der geförderten Fläche an der LF auf Gemeindeebene. Es wird deutlich, dass sich das Hauptverbreitungsgebiet des ökologischen Landbaus in den Grünlandgebieten der Alpen und des Alpenvorlandes (Agrargebiet 1 und 2) konzentriert. In einzelnen Gemeinden werden hier über 20 % der Flächen ökologisch bewirtschaftet. Dies kann damit erklärt werden, dass die Umstellungskosten beim Übergang zum ökologischen Landbau in Grünlandbetrieben im Vergleich zu Ackerbaubetrieben geringer ausfallen. Dies gilt auch für Regionen mit geringem Ertragspotenzial. Entsprechend ist ein hoher Anteil an Betrieben des ökologischen Landbaus auch in Regionen mit ungünstigen Produktionsbedingungen, wie beispielsweise auf den Bayerischen Mittelgebirgsstandorten, (Agrargebiet 7, 8, 9 und 12) zu finden. Auch hier fallen die Umstellungskosten beim Übergang von konventioneller zu ökologischer Bewirtschaftung geringer aus als auf Standorten mit hohem Ertragspotenzial.

Karte 4: Anteil an geförderter Fläche für den ökologischen Landbau 2009 an der LF der Gemeinden



Agrargebiete: 1=Alpen; 2=Alpenvorland; 3=Voralpines Hügelland; 4=Tertiäres Hügelland Süd; 5=Tertiäres Hügelland Nord; 6=Gäugebiete; 7=Ostbayerisches Mittelgebirge I; 8=Ostbayerisches Mittelgebirge II; 9=Jura; 10=Nordbayerisches Hügelland und Keuper; 11=Fränkische Platten; 12=Spessart und Rhön

Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Förderdaten 2009

6.3.2 Grünlandmaßnahmen

Seit 2007 werden im KuLaP bei den betriebszweigbezogenen Grünlandmaßnahmen drei Extensivierungsstufen unterschieden, wobei sich die Auflagen im Vergleich zu den Jahren vor 2007 deutlich erhöht haben, während die Prämienhöhe sogar etwas verringert wurde. In Tabelle 12 werden die in der Förderperiode 2000-2006 sowie die 2007-2013 angebotenen betriebszweigbezogenen Grünlandmaßnahmen bezüglich der Auflagen und Prämienausstattung einander gegenübergestellt. Dies sind die Maßnahmen der alten Förderperiode K33 und K34 und die mit dem Jahr 2007 erstmals angebotenen Maßnahmen A21, A22 und A23. Bei allen Maßnahmen besteht ein absolutes Grünlandumbruchverbot sowie ein Verbot der flächendeckenden PSM-Anwendung. Das bei der „alten“ Maßnahme K34 vorgeschriebene Verbot der Anwendung von mineralischen Düngemitteln wird in den „neuen“ Maßnahmen A22 und A23 fortgesetzt. Allerdings wurde bei diesen Maßnahmen die Viehbesatzobergrenze von vormals 2,0 GV/ha LF, bzw. bei Ausnahmen sogar von

2,5 GV/ha LF⁴⁹ auf 1,76 GV/ha HFF (A22) bzw. 1,4 GV/ha HFF (A23) herabgesetzt. Die Prämienhöhe wurde von 205 €/ha auf 130 €/ha (A22) bzw. 180 €/ha (A23) reduziert⁵⁰.

Die „alte“ Maßnahme K33 wird durch die Maßnahme A21 ersetzt. Die Auflagen wurden dahingehend erweitert, dass die Landwirte bei Teilnahme an der „neuen“ Maßnahme A21 5 % ihres Grünlandes nicht vor dem 15. Juni nutzen dürfen; außerdem besteht bei dieser Maßnahme eine Aufzeichnungspflicht für die Gülleausbringung. Die Prämienhöhe hat sich auch hier verringert, und zwar von vormals 100 €/ha bei K33 auf 50 €/ha bei A21⁵¹.

Tabelle 12: Gegenüberstellung der im Zeitraum 2000-2009 angebotenen betriebszweigbezogenen Grünlandmaßnahmen

Auflagen	Förderperiode 2000-2006		Förderperiode 2007-2013		
	K33	K34	A21	A22	A23
Umbruch	absolutes Verbot	absolutes Verbot	absolutes Verbot	absolutes Verbot	absolutes Verbot
Pflanzenschutz	Einzelepflanze	Einzelepflanze	Einzelepflanze	Einzelepflanze	Einzelepflanze
min. Düngung	erlaubt	nicht erlaubt	erlaubt	nicht erlaubt	nicht erlaubt
GV-Besatz	2,0 GV/ha LF (bis 2,5 möglich)	2,0 GV/ha LF (bis 2,5 möglich)	2,0 GV/ha LF	1,76 GV/ha HFF	1,4 GV/ha HFF
Nutzungszeitpunkt			5% der Flächen ab 15. Juni		
Sonstiges			Aufzeichnung Gülleausbringung		
Prämie	100 €/ha	205 E/ha	50 €/ha	130 €/ha	180 €/ha

Quelle: BayStMELF (2004, 2008)

Die Veränderungen in der Maßnahmenausgestaltung der betriebszweigbezogenen Grünlandmaßnahmen zeichnen sich deutlich im Umfang der geförderten Fläche ab, wie aus Abbildung 13 hervorgeht. Dargestellt ist der Umfang an geförderter Grünlandfläche über betriebszweigbezogene Maßnahmen insgesamt und differenziert für die einzelnen Maßnahmen in den Jahren 2000-2009.

Betrachtet man zuerst die Entwicklung des geförderten Flächenumfangs bei den einzelnen Maßnahmen, so wird deutlich, dass bei der „alten“ Maßnahme K34 im gesamten Zeitraum, in dem diese Maßnahmen zur Förderung angeboten wurde (2000-2006), ein leicht-

⁴⁹ Für Betriebe mit >70 % Grünlandanteil an der LF

⁵⁰ Stand 2008

⁵¹ Stand 2008

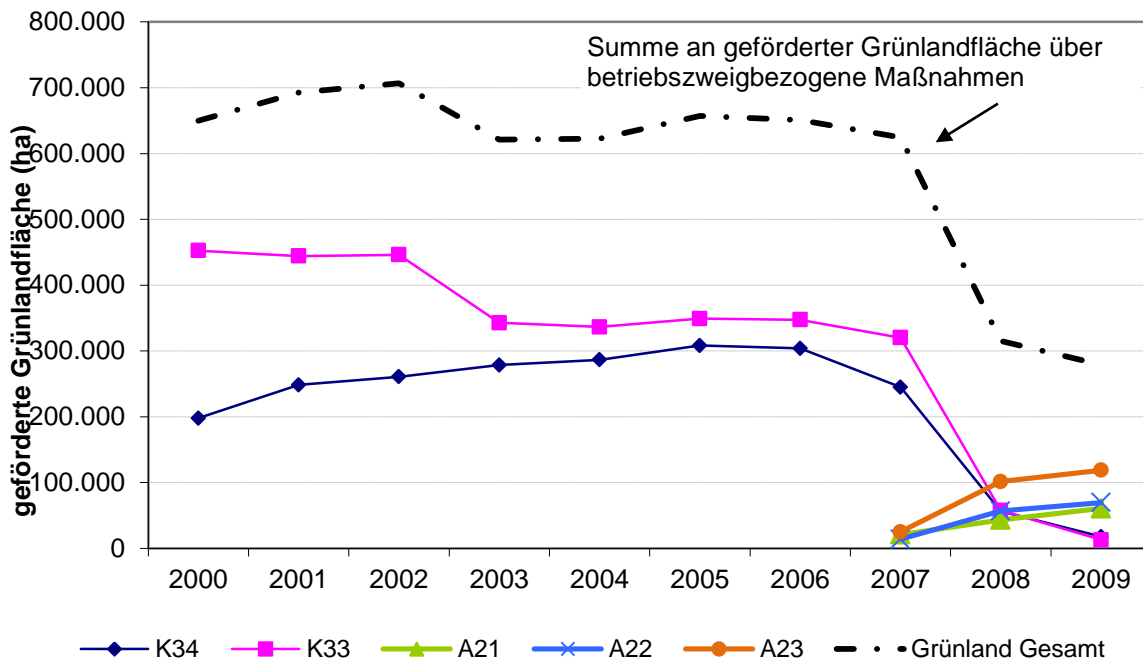
ter Flächenzuwachs zu verzeichnen ist. Der Flächenumfang bei dieser Maßnahme reduziert sich erst nach Auslaufen des Förderangebotes im Jahr 2007. Demgegenüber sind bei der Maßnahme K33 sowohl im Jahr 2003 als auch 2008 deutliche Flächenrückgänge zu verzeichnen. Ein entscheidender Grund für den Flächenrückgang im Jahr 2003⁵² ist sicherlich die in dieser Zeit anstehende Reform der GAP. Die in der Reform von 2003 in Aussicht gestellten, im Vergleich zu Grünland deutlich höheren Flächenprämien für Ackerland, die im Rahmen der ersten Säule gewährt werden sollten, waren vermutlich ein Anreiz, ackerfähiges Grünland umzubrechen. Ein Grünlandumbruch ist entsprechend den KuLaP-Auflagen aber nur möglich, wenn die Flächen nicht durch eine Grünlandmaßnahme gebunden sind. Auch eine geplante Aufstockung des Viehbestandes kann ein Hinderungsgrund für die weitere Teilnahme am Programm sein, und zwar dann, wenn die geforderte Viehbesatzobergrenze nicht (mehr) eingehalten werden kann. Nur wenige Landwirte haben sich für einen Wechsel zu einer anderen Maßnahme des KuLaP, wie z. B. der Maßnahme K34 oder den ökologischen Landbau, entschieden, wie die nur leicht steigende Flächenzunahme bei diesen Maßnahmen deutlich macht.

Mit der Einführung der neuen Förderperiode sind mit ca. 300.000 Hektar im Jahr 2007 sehr viele Grünlandflächen aus der Förderung gefallen. Dies liegt daran, dass mit dem neuen Programmangebot die beiden „alten“ Grünlandmaßnahmen durch drei „neue“ ersetzt wurden. Auch hier kann, ähnlich wie 2002/2003, nur zum Teil ein Wechsel zu anderen Programmen, wie z. B. dem ökologischen Landbau, festgestellt werden. Entscheidend für den Wegfall der geförderten Grünlandflächen sind vielmehr Beweggründe, die sich auf eine Intensivierung der Flächenbewirtschaftung, insbesondere den Grünlandumbruch, beziehen (vgl. ART 2010). Die insgesamt geförderte Grünlandfläche von über 600.000 Hektar hat sich dadurch auf ca. die Hälfte (300.000 Hektar) reduziert.

Bemerkenswert ist, dass bei der Maßnahme A23, bei der die höchsten Auflagen zu erfüllen sind (max. 1,4 GV/ha HFF), im Jahr 2009 noch die meisten Grünlandflächen unter Vertrag sind (118.500 ha im Jahr 2009). Es ist anzunehmen, dass v. a. Betriebe mit einem niedrigen Viehbesatz, die vormals an K34 teilgenommen haben, auf diese Maßnahme umgestiegen sind.

⁵² Im Jahr 2003 sind sehr viele „Altverträge“ aus der vorherigen Förderperiode 1992 bis 1999 nach der regulären 5-jährigen Laufzeit, beginnend im letztmöglichen Antragsjahr 1998, ausgelaufen. Im Jahr 1999 konnten aufgrund der auslaufenden Förderperiode keine Neuverpflichtungen mehr eingegangen werden.

Abbildung 13: Entwicklung des geförderten Flächenumfangs für betriebszweigbezogene Grünlandmaßnahmen im Zeitraum 2000-2009



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Förderdaten 2000 bis 2009

Um die Gründe für die Akzeptanz der einzelnen Grünlandmaßnahmen besser verstehen zu können, werden zunächst die bayerischen Verhältnisse bezüglich der Auflagen der Maßnahmen näher betrachtet.

Die wichtigste Auflage betrifft sicherlich die Beschränkung des Viehbesatzes. Während im Verpflichtungszeitraum zwischen 2000-2006 ein maximaler Viehbesatz von 2,0 GV/ha LF eingehalten werden musste bzw. bei mehr als 70 % Grünlandanteil an der LF sogar nur 2,5 GV/ha LF, gelten seit der Umstellung des Förderprogramms im Jahr 2007 folgende Maximalgrenzen:

- A21: 2,0 GV/ha LF;
- A22: 1,76 GV/ha HFF;
- A23: 1,4 GV/ha HFF.

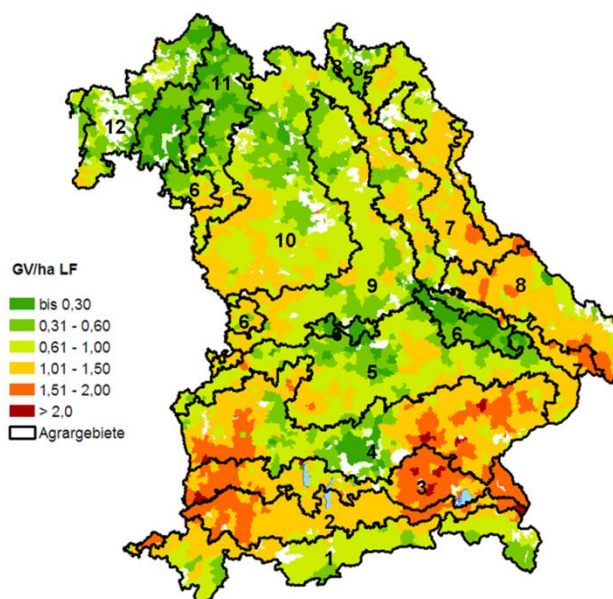
Der Mindestviehbesatz liegt bei 0,3 GV/ha HFF.

Der in Karte 5 dargestellte durchschnittliche Viehbesatz in den Gemeinden soll verdeutlichen, in welchen Regionen die Auflagen bezüglich des Viehbesatzes Probleme bereiten

können. Die Darstellung bezieht sich auf Durchschnittswerte in den Gemeinden. Es ist zu beachten, dass der Viehbesatz in den einzelnen Betrieben deutlich höher sein kann.

Es wird ersichtlich, dass ein hoher Viehbesatz mit einem Gemeindedurchschnitt von mehr als 1,5 GV/ha LF insbesondere dort erreicht wird, wo ein sehr gutes Ertragspotenzial vorherrscht. Dies sind Regionen im westlichen sowie im östlichen Teil des Voralpinen Hügellandes bzw. des Tertiären Hügellandes (Agrargebiete 3 und 4). Die auf Grund der guten Ertragsbedingungen zumeist intensive Flächennutzung erlaubt einen relativ hohen Viehbesatz. Andererseits gibt es auch Gemeinden, in denen der Viehbesatz nur bei durchschnittlich 0,3 GV/ha LF liegt. Dieser geringe Viehbesatz ist teilweise in den Gäugebieten anzutreffen (Agrargebiet 6), in denen der viehlose Marktfruchtbau vorherrscht. Aber auch in den Acker- Grünlandgebieten der Agrargebiete 11 und 12 ist aufgrund des Strukturwandels die Viehhaltung rückläufig, weswegen auch hier der Viehbesatz sehr gering ist. Ein Viehbesatz von 0,3 GV/ha LF entspricht der Minimalgrenze, die vorhanden sein muss, um an einer betriebszweigbezogenen Grünlandmaßnahme teilnehmen zu können.

Karte 5: Durchschnittlicher Viehbesatz auf Gemeindeebene im Jahr 2007



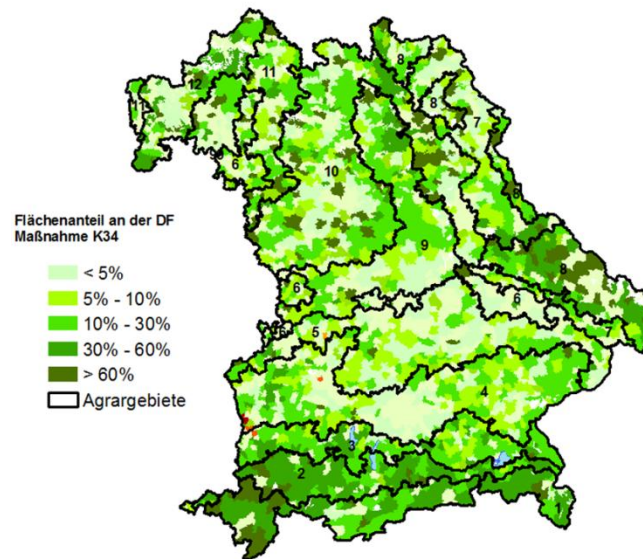
Agrargebiete: 1=Alpen; 2=Alpenvorland; 3=Voralpines Hügelland; 4=Tertiäres Hügelland Süd; 5=Tertiäres Hügelland Nord; 6=Gäugebiete; 7=Ostbayerisches Mittelgebirge I; 8=Ostbayerisches Mittelgebirge II; 9=Jura; 10=Nordbayerisches Hügelland und Keuper; 11=Fränkische Platten; 12=Spessart und Rhön

Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage BAYLSTD (2010)

Die nun folgenden Darstellungen der Verbreitung der einzelnen Grünlandmaßnahmen zeigen die regional unterschiedliche Akzeptanz. In Karte 6 ist die Verbreitung der Maßnahme K34 im Jahr 2004 dargestellt. Abgebildet ist der über diese Maßnahme geförderte Flächenanteil an der Grünlandfläche der Gemeinden. Insbesondere im Alpenraum sowie in den Bayerischen Mittelgebirgen (Bayerischer Wald, Spessart und Rhön, Fränkischer Wald) werden sehr viele Flächen über diese Maßnahme gefördert. Für diese Verbreitungsschwerpunkte der Maßnahme K34 lassen sich zwei Gründe anführen. In den höher gelegenen Gebieten der Alpen sowie in den Mittelgebirgsregionen können auf Grund der dort vorherrschenden standörtlichen und klimatischen Bedingungen generell nur geringe Erträge erzielt werden, die in begrenztem Umfang durch den Einsatz von mineralischen Düngemitteln gesteigert werden können. In diesen Gebieten sind die Einbußen bei einem Verzicht auf die mineralische Düngung vergleichsweise gering. Ein anderer Erklärungsansatz ergibt sich in den Regionen des Alpenvorlandes, in denen sehr hohe Erträge erzielt werden können. Auf Grund der dort vorherrschenden intensiven Viehhaltung kann die mineralische Düngung weitgehend durch den betriebseigenen Wirtschaftsdünger ersetzt werden. Bei der Maßnahme K34 ist ein Viehbesatz bis zu 2,5 GV/ha LF⁵³ erlaubt.

⁵³ Bei einem Grünlandanteil von >70% an der LF.

Karte 6: Anteil an geförderter Grünlandfläche für die Maßnahme K34 im Jahr 2004 an der Grünlandfläche der Gemeinden



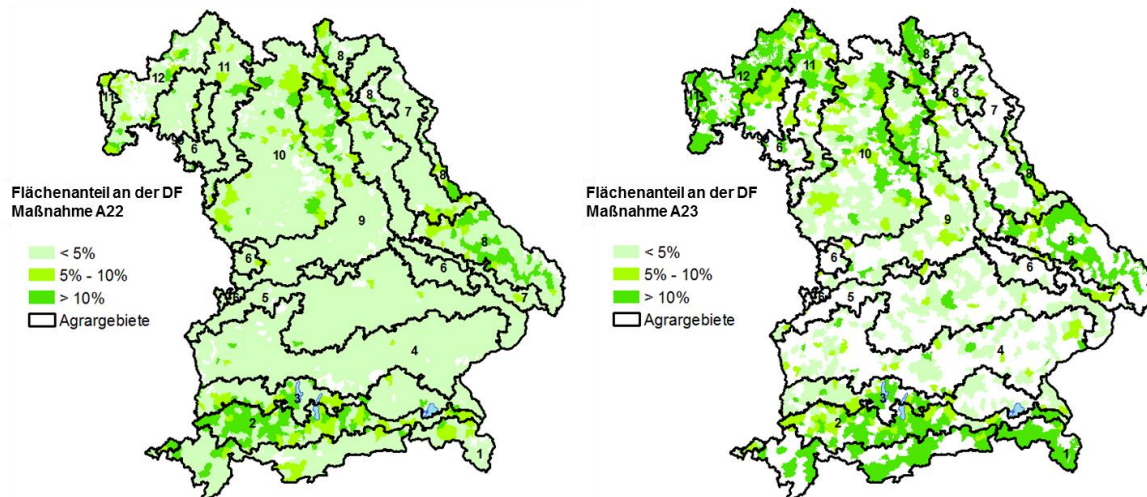
Agrargebiete: 1=Alpen; 2=Alpenvorland; 3=Voralpines Hügelland; 4=Tertiäres Hügelland Süd; 5=Tertiäres Hügelland Nord; 6=Gäugebiete; 7=Ostbayerisches Mittelgebirge I; 8=Ostbayerisches Mittelgebirge II; 9=Jura; 10=Nordbayerisches Hügelland und Keuper; 11=Fränkische Platten; 12=Spessart und Rhön

Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Förderdaten 2004

Die Maßnahme K34 wurde im Jahr 2007 durch die Maßnahmen A22 und A23 abgelöst. Die Verbreitungsgebiete dieser beiden Maßnahmen sind in Karte 7 dargestellt. Bei der Maßnahme A22 (linke Seite Karte 7) muss ein Viehbesatz von maximal 1,76 GV/ha HFF eingehalten werden, bei der Maßnahmen A23 liegt die Grenze bei 1,4 GV/ha HFF (rechte Seite Karte 7). Der Viehbesatzgrenze bezieht sich bei den neuen Maßnahmen auf die Hauptfutterfläche und nicht mehr auf die gesamte LF, was eine zusätzliche Einschränkung darstellt. Bei beiden Maßnahmen ist, entsprechend der Maßnahme K34, eine mineralische Düngung auf Grünland untersagt. Es wird deutlich, dass A22 in Grünlandregionen mit etwas günstigeren Produktionsbedingungen umgesetzt wird, während sich A23 auf Standorten mit vergleichsweise schlechten Ertragserwartungen konzentriert. Dies sind insbesondere die südlichen Agrargebiete der Alpen und des Alpenvorlandes. Auch in Teilen des Bayerischen Waldes und vor allem im Agrargebiet 12 (Spessart und Rhön) findet diese Maßnahme (A23) eine relativ hohe Akzeptanz. In diesen Regionen, ist die Viehhaltung zum Teil schon seit längerem sukzessive rückläufig und die Flächen werden entsprechend extensiv genutzt. Dies wird auch durch den Vergleich mit Karte 5 deutlich. Die Auflage der Viehbesatzobergrenze von 1,4 GV/ha HFF kann hier noch gut eingehalten

werden. Entsprechend wird über diese Maßnahme mit 118.500 Hektar auch der größte Umfang an Grünlandflächen gefördert.

Karte 7: Anteil an geförderter Fläche für die Maßnahmen A22 und A3 an der Dauergrünlandfläche der Gemeinden



Agrargebiete: 1=Alpen; 2=Alpenvorland; 3=Voralpines Hügelland; 4=Tertiäres Hügelland Süd; 5=Tertiäres Hügelland Nord; 6=Gäugebiete; 7=Ostbayerisches Mittelgebirge I; 8=Ostbayerisches Mittelgebirge II; 9=Jura; 10=Nordbayerisches Hügelland und Keuper; 11=Fränkische Platten; 12=Spessart und Rhön

Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Förderdaten 2009

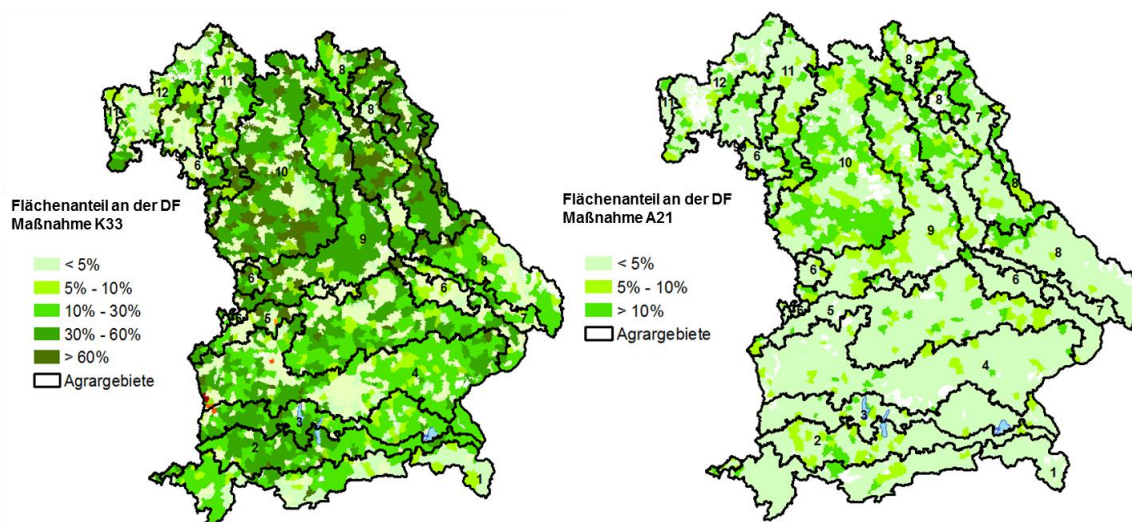
In Regionen, in denen eine intensivere Bewirtschaftung möglich ist ($>1,76$ GV/ha HFF), wie dies z. B. in den Ackerfutterbaugebieten und in einigen Teilen der Agrargebiete 2 und 3 der Fall ist, nehmen nur wenige Betriebe an den Maßnahmen A22 oder A23 teil. Eine Ausnahme stellt hier der westliche und östliche Teil von Agrargebiet 2 dar, wo insbesondere die Maßnahme A22 stark vertreten ist. Der relativ hohe Viehbesatz in dieser Region von 1,5 – 2,0 GV/ha LF (vgl. Karte 5) deutet darauf hin, dass sich die teilnehmenden Betriebe vielfach an der Obergrenze des bei A22 erlaubten Viehbesatzes befinden.

In Karte 8 sind auf der linken Seite die Verbreitungsgebiete der Maßnahme K33 sowie auf der rechten Seite die ihr nachfolgende Maßnahme A21 dargestellt. Ein Vergleich des Hauptverbreitungsgebietes der „Altmaßnahme“ K33 mit der Nachfolgemeßnahme zeigt, dass generell die geförderte Fläche stark abgenommen hat. Insbesondere in den Mittelgebirgsregionen des fränkischen Jura sowie des nördlichen Oberpfälzer Waldes (Agrargebiet 7) ist ein deutlicher Rückgang an Flächen für diese Extensivierungsstufe festzustellen.

len. Der Grund für diesen starken Flächenrückgang ist sicherlich in der Halbierung der Prämienhöhe bei gleichzeitig verschärften Auflagen zu suchen.

Es wird deutlich, dass diese Maßnahme vor allem in den Ackerbaugebieten des nördlichen Bayern Anwendung findet (z. B. Agrargebiet 10). Dies kann damit begründet werden, dass hier sowohl die Auflage des maximalen Viehbesatzes von 2,0 GV/ha LF als auch die Auflage, dass mindestens 5 % der Grünlandfläche nicht vor dem 15. Juni genutzt werden darf, aufgrund der relativ ungünstigen Produktionsbedingungen relativ leicht eingehalten werden kann. In den Regionen mit höherem Ertragspotenzial (Acker- und Grünlandregionen) wird diese Maßnahme dagegen nur in sehr geringem Umfang umgesetzt.

Karte 8: Anteil an geförderter Fläche für die Maßnahmen K33 im Jahr 2004 und A21 im Jahr 2009 an der Dauergrünlandfläche der Gemeinden



Agrargebiete: 1=Alpen; 2=Alpenvorland; 3=Voralpines Hügelland; 4=Tertiäres Hügelland Süd; 5=Tertiäres Hügelland Nord; 6=Gäugebiete; 7=Ostbayerisches Mittelgebirge I; 8=Ostbayerisches Mittelgebirge II; 9=Jura; 10=Nordbayerisches Hügelland und Keuper; 11=Fränkische Platten; 12=Spessart und Rhön

Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Förderdaten 2004 und 2009

6.3.3 Ackermaßnahmen

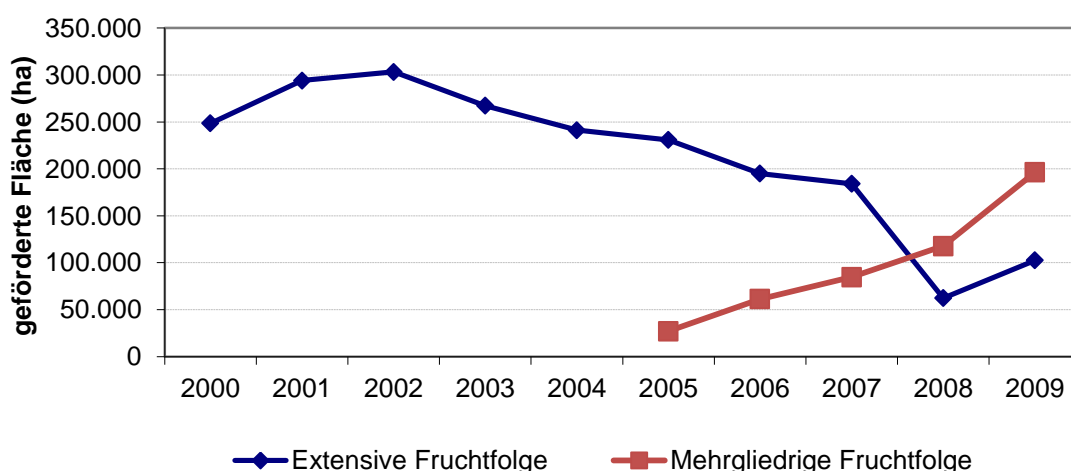
Für die Akzeptanzanalyse der Ackermaßnahmen werden die betriebszweigbezogenen Maßnahmen „Extensive Fruchtfolge“ und „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ und die einzelflächenbezogenen Maßnahmen „Winterbegrünung“ und „Mulchsaat“ ausgewertet.

6.3.3.1 Betriebszweigbezogene Ackermaßnahmen

In Abbildung 14 ist die Entwicklung des Umfangs an geförderter Fläche seit 2000 für die „Extensive Fruchtfolge“ und die „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ dargestellt. Die „Extensive Fruchtfolge“ wurde in der „alten“ Förderperiode ab dem Jahr 2005 nicht mehr angeboten. Entsprechend ist der Umfang an geförderter Fläche für diese Maßnahme ab diesem Zeitpunkt rückläufig. Im Jahr 2008 wurde diese Maßnahme wieder neu in das Förderangebot aufgenommen.

Die Maßnahme „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ wird erst seit 2005 angeboten. Seit diesem Zeitpunkt steigt der Umfang an geförderter Fläche für diese Maßnahme kontinuierlich an. Während bei der Maßnahme „Extensive Fruchtfolge“ die Prämienhöhe je nach angebaute „extensiver“ Kultur zwischen 50 €/ha und 180 €/ha liegt, werden bei der „Mehrgliedrigen Fruchtfolge“ einheitlich 100 €/ha gewährt⁵⁴.

Abbildung 14: Geförderter Flächenumfang für die Maßnahmen „Extensive Fruchtfolge“ und „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ im Zeitraum 2000 bis 2009



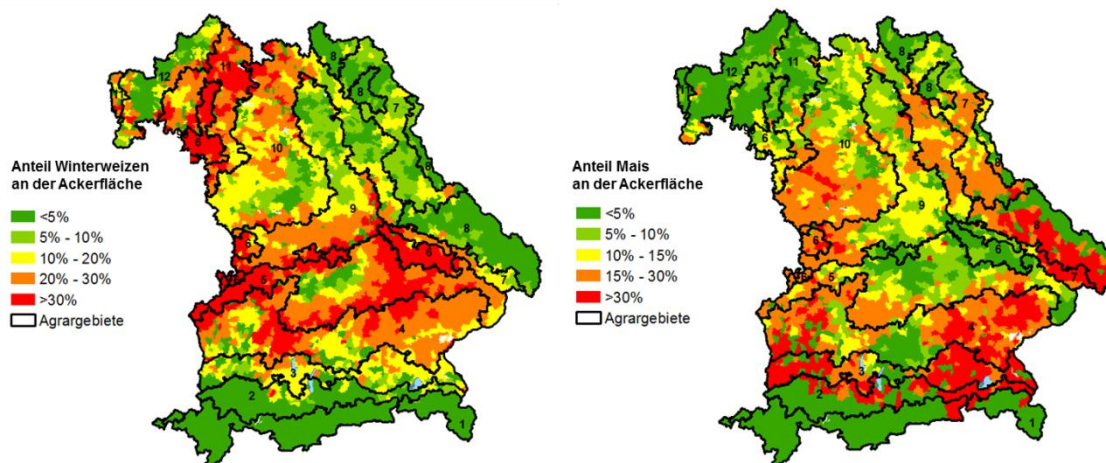
Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Förderdaten 2000 bis 2009

Generell gilt, dass die Wahl der angebauten Kulturen sowohl von der Standortgüte (insbesondere Winterweizen) und vom Produktionsschwerpunkt (insbesondere Mais bei Futterbaubetrieben) abhängt. In Karte 9 werden die Verbreitungsgebiete der Intensivkulturen Weizen (linke Seite der Abbildung) und Mais (rechte Seite der Abbildung) aufgezeigt. In der Karte wird deutlich, dass sich der Anbau von Winterweizen außer in den sehr guten

⁵⁴ Stand 2008

Produktionsgebieten der Gäugebiete auch in den Ackerbaugebieten des Tertiären Hügellandes zu finden ist. Der Anbau von Mais ist dagegen in den typischen Futterbaugebieten und in den Übergangsregionen zu den Grünlandgebieten vermehrt anzutreffen.

Karte 9: Anteil an den Intensivkulturen Winterweizen und Mais an der Ackerfläche

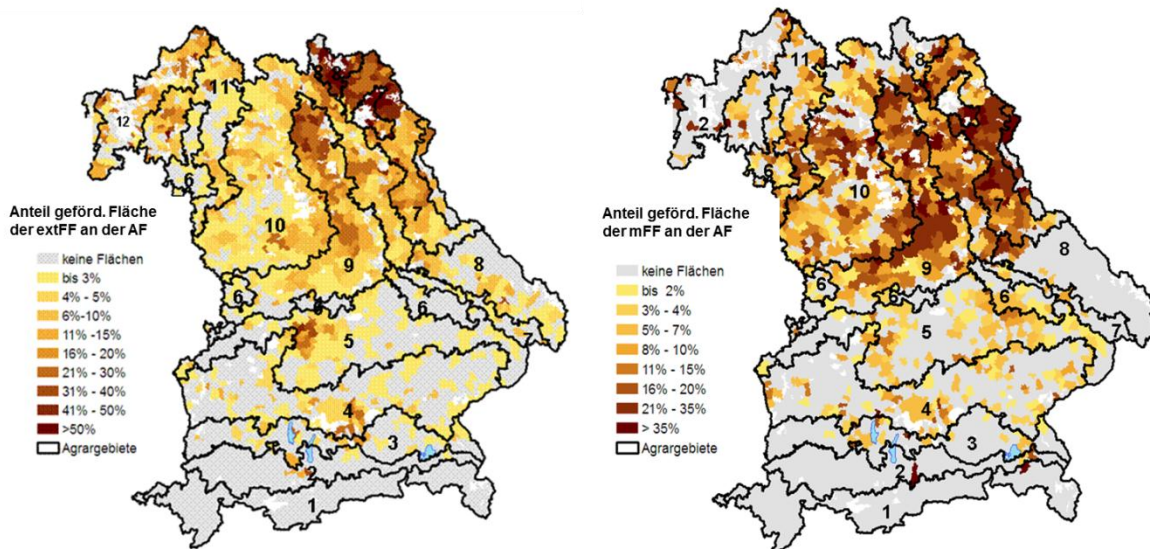


Agrargebiete: 1=Alpen; 2=Alpenvorland; 3=Voralpines Hügelland; 4=Tertiäres Hügelland Süd; 5=Tertiäres Hügelland Nord; 6=Gäugebiete; 7=Ostbayerisches Mittelgebirge I; 8=Ostbayerisches Mittelgebirge II; 9=Jura; 10=Nordbayerisches Hügelland und Keuper; 11=Fränkische Platten; 12=Spessart und Rhön

Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage BAYLSTD (2010)

Die Maßnahmen „Extensive Fruchtfolge“ und „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in den nördlichen Regionen Bayerns, wie aus Karte 10 deutlich wird. Es handelt sich dabei um Ackerbauregionen mit relativ geringen Ertragsersparungen. In diesen Gebieten sind die Umstellungskosten, die aufgrund der Teilnahme an einer dieser Maßnahmen entstehen, relativ gering im Vergleich zu Gebieten mit hohem Ertragspotenzial. Dies gilt insbesondere für die Maßnahme „Extensive Fruchtfolge“ (linke Seite in Karte 10). Hier sind die Intensivkulturen (Weizen, Mais, Rüben, Feldgemüse) auf insgesamt 33 % der Ackerfläche beschränkt, Mais darf insgesamt nur auf 20% der Ackerfläche angebaut werden. Diese Maßnahme wird hauptsächlich in den nordöstlichen Regionen (z. B. Landkreis Hof) umgesetzt, wo sowohl Marktfruchtbetriebe als auch Futterbaubetriebe mit einem hohen Grünlandanteil und einem geringen Anteil an Mais in der Fruchtfolge wirtschaften. Diese Betriebe können die Produktion relativ leicht an die Auflagen der Maßnahme anpassen.

Karte 10: Anteil an geförderter Fläche für die Maßnahmen „Extensive Fruchtfolge“ und „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ an der Ackerfläche



Agrargebiete: 1=Alpen; 2=Alpenvorland; 3=Voralpines Hügelland; 4=Tertiäres Hügelland Süd; 5=Tertiäres Hügelland Nord; 6=Gäugebiete; 7=Ostbayerisches Mittelgebirge I; 8=Ostbayerisches Mittelgebirge II; 9=Jura; 10=Nordbayerisches Hügelland und Keuper; 11=Fränkische Platten; 12=Spessart und Rhön

Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Förderdaten 2009

Die Auflagen der Maßnahme „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ (rechte Seite in Karte 10) sind relativ komplex und in der Umsetzung aufwändig. Es müssen mind. 5 verschiedene Feldfrüchte mit einem Flächenanteil von mind. 10 %, bzw. bei Leguminosen von mind. 5 %, angebaut werden. Der Flächenumfang der einzelnen Feldfrüchte darf gleichzeitig 30 % der Ackerfläche nicht überschreiten. Außerdem stellt die Anbaupflicht von Leguminosen eine starke Beschränkung, insbesondere für Betriebe ohne Tierhaltung, dar. Diese Auflage kann nur in Futterbaubetrieben kostengünstig umgesetzt werden, da hier der Aufwuchs der Leguminosen in der Tierhaltung als Grundfutter eingesetzt werden kann. Bei der „Mehrgliedrigen Fruchtfolge“ ist ein Maisanteil an der Ackerfläche von 30 % möglich, was die Maßnahme zusätzlich vor allem für Futterbaubetriebe attraktiv macht. Die „Extensive Fruchtfolge“ erlaubt nur einen Maisanteil von 20 %.

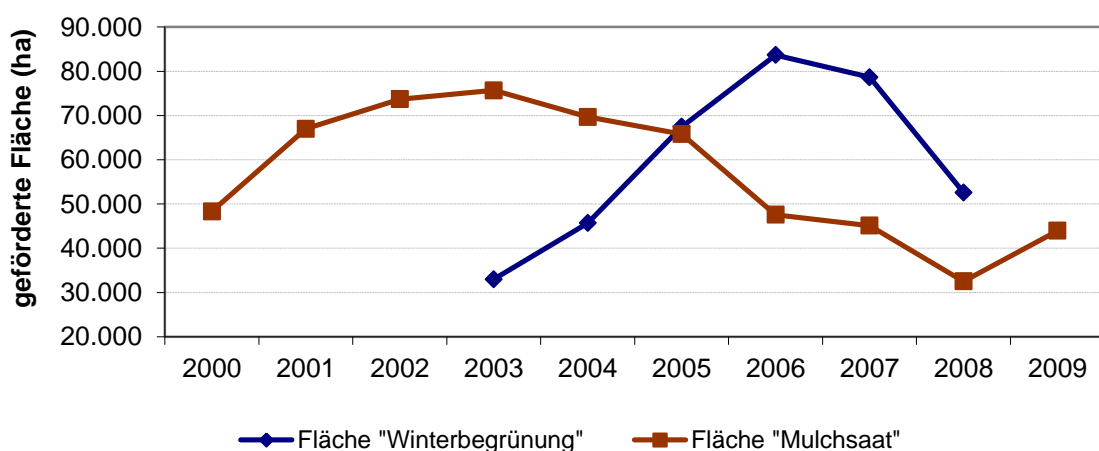
6.3.3.2 Einzelflächenbezogene Ackermaßnahmen

Im Bereich Erosionsschutz auf Ackerflächen werden im KuLaP außerdem einzelflächenbezogenen Maßnahmen angeboten. Gemessen am geförderten Flächenumfang sind die „Mulchsaat“ und die „Winterbegrünung“ die bedeutendsten einzelflächenbezogenen Maß-

nahmen. In der folgenden Abbildung 15 ist die Entwicklung des geförderten Flächenumfangs für diese Maßnahmen dargestellt. Die Maßnahme „Mulchsaat“ wurde während der vergangenen Förderperiode im Jahr 2004 aus dem Programm genommen und durch die Maßnahme „Winterbegrünung“ ersetzt. In der Förderperiode 2007-2013 werden beide Maßnahmen zur Förderung angeboten.

Die Förderhistorie der Maßnahme „Mulchsaat“ ist in Abbildung 15 abzulesen. Nachdem die Maßnahme 2004 aus dem Angebot gestrichen wurde, ging der geförderte Flächenumfang kontinuierlich zurück. Ab 2008 wurde diese Maßnahme dann wieder in das Förderangebot aufgenommen, was von den Landwirten sofort positiv honoriert wurde. Der sofortige Anstieg des geförderten Flächenumfangs nach der Wiedereinführung der Maßnahme deutet auf eine gute Akzeptanz bei den Landwirten hin. Die Maßnahme „Winterbegrünung“ hat ab 2004 die Maßnahme „Mulchsaat“ ersetzt und zeigt bis 2006 eine kontinuierliche Zunahme. Ab 2007 machen sich auftretende Umsetzungsprobleme bei der „Winterbegrünung“ in einer rückläufigen Teilnahme bemerkbar. Diese Umsetzungsprobleme sind aufgetreten, weil die Landwirte schon mit der Antragstellung im Frühjahr angeben mussten, auf welchen Flächen diese Maßnahme im Herbst umgesetzt werden würde. Diese frühe Festlegung ließ sich aber, z. B. aufgrund von Witterungseinflüssen (späte Ernte), nicht immer einhalten, was zu Rückforderungen führte. Die Verwaltung hat auf diese Probleme bei der Umsetzung reagiert, indem ab 2009 die Meldepflicht der Flächen auf den Herbst verschoben wurde. Dies lässt vermutlich die Akzeptanz für diese Maßnahme wieder steigen.

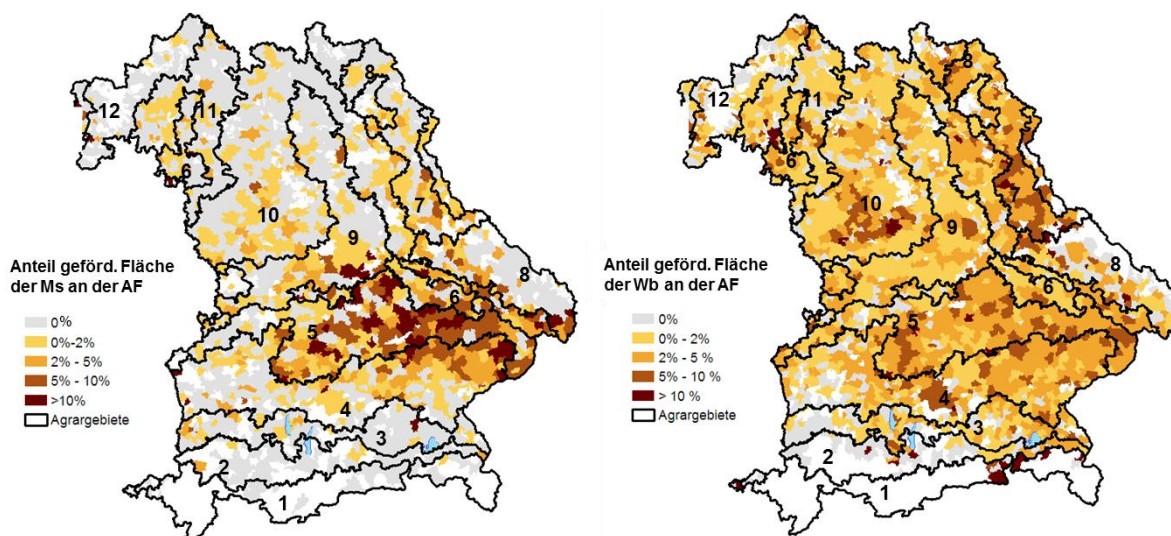
Abbildung 15: Entwicklung des geförderten Flächenumfangs für die Maßnahmen „Winterbegrünung“ und „Mulchsaat“ im Zeitraum 2000 bis 2009



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Förderdaten 2000 bis 2009

In Karte 11 sind die Verbreitungsgebiete der Maßnahme „Mulchsaat“ (A33, linke Abbildung) und „Winterbegrünung“ (A32, rechte Abbildung) dargestellt. Es zeigt sich hier deutlich, dass die „Mulchsaat“ ein viel eingeschränkteres Verbreitungsgebiet hat im Vergleich zur „Winterbegrünung“. Dies liegt daran, dass die Anwendung der „Mulchsaat“ explizit auf Reihenkulturen beschränkt ist, während die „Winterbegrünung“ lediglich auf 5 % der Ackerflächen umgesetzt werden muss. Die Mulchsaat-Maßnahme wird insbesondere im östlichen Tertiären Hügelland umgesetzt. In dieser Region ist auch die Erosionsgefährdung aufgrund des hohen Anteils an Mais an der Ackerfläche (vgl. Karte 9) relativ hoch. Durch den Flächenanstieg der Maßnahme ab dem Jahr 2008 wird deutlich, dass die Landwirte das Erosionsproblem erkennen und mit der Teilnahme an dieser Maßnahme reagieren. Somit wird diese Maßnahme von den Landwirten als Erosionsschutzmaßnahme wahrgenommen und umgesetzt.

Karte 11: Verbreitungsgebiete der Maßnahmen „Mulchsaat“ und „Winterbegrünung“



Agrargebiete: 1=Alpen; 2=Alpenvorland; 3=Voralpines Hügelland; 4=Tertiäres Hügelland Süd; 5=Tertiäres Hügelland Nord; 6=Gäugebiete; 7=Ostbayerisches Mittelgebirge I; 8=Ostbayerisches Mittelgebirge II; 9=Jura; 10=Nordbayerisches Hügelland und Keuper; 11=Fränkische Platten; 12=Spessart und Rhön

Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Förderdaten 2009

6.4 Übereinstimmung der Akzeptanz mit den regionalen Umweltzielen

Die Ziele des KuLaP beziehen sich auf den Schutz des Bodens vor Erosion, dem Erhalt bzw. der Verbesserung der Gewässerqualität, dem Erhalt von Arten und deren Lebensräume sowie dem Erhalt und der Förderung der Kulturlandschaft. Im Folgenden wird untersucht, in wie weit regionale Umweltprobleme durch die Maßnahmen des KuLaP abgemildert werden können.

6.4.1 Erosionsschutz

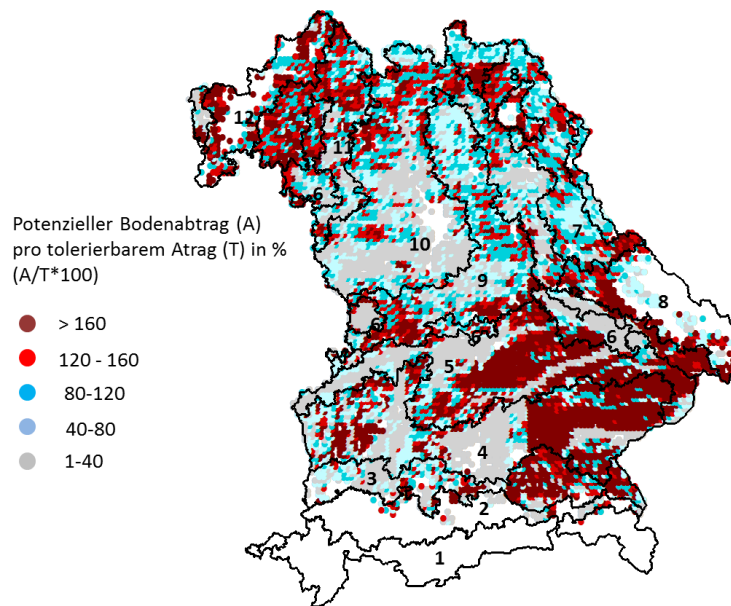
Zunächst wird ermittelt, in welchem Umfang die Maßnahmen des KuLaP zu einer Verminderung bzw. Vermeidung der Bodenerosion beitragen. Erosion tritt auf, wenn Niederschläge nicht infiltrieren, sondern oberflächlich ablaufen und dabei Substrate vom Oberboden ablösen und verlagern.

Der potenzielle Bodenabtrag kann über die von WISCHMEIER/SMITH (1978) entwickelten und von SCHWERTMANN et al. (1990) für Bayern modifizierten allgemeine Bodenabtragsgleichung (ABAG) ermittelt werden. Dabei wird ein gewisses Maß an Bodenabtrag als unvermeidlich oder tolerabel akzeptiert (RIPPEL 2010). Der tolerierbare Bodenabtrag wird durch den sogenannten Toleranzwert ausgedrückt. Dieser ergibt sich aus der Ackerzahl geteilt durch Acht (SCHWERTMANN et al. 1990). Somit wird bei tiefgründigen Böden mehr Bodenabtrag toleriert als bei flachgründigen Böden. Regionen, in denen der potenzielle Bodenabtrag größer ist als der tolerierbare Bodenabtrag, gelten als besonders gefährdet. Dies ist hauptsächlich in Regionen der Fall, in denen eine intensive ackerbauliche Nutzung mit einer hohen natürlichen Disposition zusammen treffen.

In Karte 12 ist das Bodenabtragsrisiko für Bayern, ausgedrückt als Verhältnis von potenziellem Abtrag zu tolerierbarem Abtrag, dargestellt⁵⁵ (vgl. AUERSWALD/SCHMIDT 1989). In der Darstellung sind die am stärksten gefährdeten Gebiete als dunkelbraune Rasterpunkte dargestellt.

⁵⁵ Dargestellt sind Rasterflächen (5x5km), die einen Ackerflächenanteil >10 % aufweisen.

Karte 12: Karte des potenziellen Bodenabtrags in Bayern



Agrargebiete: 1=Alpen; 2=Alpenvorland; 3=Voralpines Hügelland; 4=Tertiäres Hügelland Süd; 5=Tertiäres Hügelland Nord; 6=Gäugebiete; 7=Ostbayerisches Mittelgebirge I; 8=Ostbayerisches Mittelgebirge II; 9=Jura; 10=Nordbayerisches Hügelland und Keuper; 11=Fränkische Platten; 12=Spessart und Rhön

Quelle: Eigene Darstellung nach AUERSWALD/SCHMIDT (1989), Datengrundlage AUERSWALD (2002)

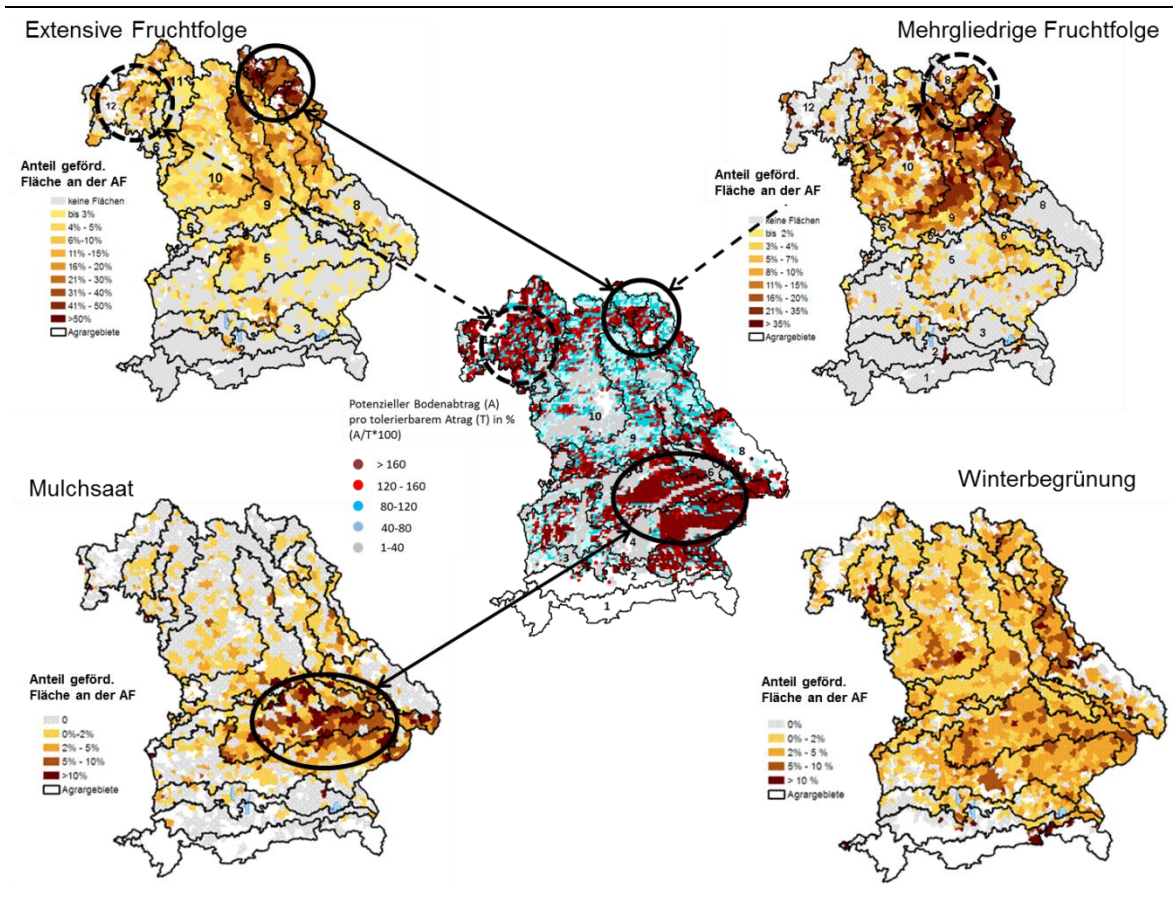
Es zeigt sich ein deutliches Risiko in den intensiv genutzten Ackerbaugebieten des östlichen Tertiären Hügellandes sowie in den Nordwestbayerischen Gebieten des Spessart und der Rhön. Ebenfalls sehr hohe Risiken bestehen im Alpenraum und in den Vorwaldregionen des bayerischen Waldes aufgrund der in diesem Gebiet vorherrschenden flachgründigen Böden und der erosionsfördernden natürlichen Gegebenheiten.

Um das Erosionsvorkommen auf Ackerflächen zu vermindern, ist es wichtig, dass der Boden während der niederschlagsreichen Zeit im Frühjahr und im Herbst mit Vegetation bedeckt ist. Insbesondere beim Anbau von Reihenkulturen wie Mais und Rüben kann es zu hohem Bodenabtrag kommen, da bei diesen Kulturen in der entsprechenden Jahreszeit oft noch keine ausreichende Vegetationsdecke vorhanden ist. Zur Verminderung des Erosionsvorkommens können Maßnahmen beitragen, die entweder den Anbau risikobehafteter Kulturen verhindern oder die über eine Winterbegrünung die Bodenbedeckung fördern. In Karte 13 wird die Erosionsgefährdungskarte den Verbreitungsschwerpunkten der betriebszweigezogenen Maßnahmen „Extensive Fruchtfolge“ und „Mehrgliedrige

Fruchtfolge“, sowie den Erosionsschutzmaßnahmen „Winterbegrünung“ und „Mulchsaat“ gegenübergestellt. Hier wird deutlich, welche Maßnahmen in Regionen mit hohem Erosionspotenzial umgesetzt werden. Das Verbreitungsgebiet der „Extensiven Fruchtfolge“ deckt sich insbesondere im äußersten Nordosten Bayerns mit Regionen, in denen ein erhöhtes Erosionspotenzial vorherrscht. Auch die „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ wird in diesem Gebiet umgesetzt, allerdings in geringerer Konzentration. Im Hauptverbreitungsgebiet dieser Maßnahme (Oberpfälzer Wald, Agrargebiet 7) ist die potenzielle Erosionsgefährdung als weniger stark einzustufen. Diese Maßnahme trägt dann zu einer Verringerung des Erosionsvorkommens bei, wenn in Futterbaubetrieben der Anteil an Mais durch Leguminosen ersetzt wird.

Betrachtet man die Verbreitungsgebiete der Maßnahme „Mulchsaat“, so wird deutlich, dass diese Maßnahme in der sehr stark erosionsgefährdeten Region des Tertiären Hügellandes in starkem Umfang umgesetzt wird. Die „Winterbegrünung“ spielt in diesen erosionsgefährdeten Regionen nur eine untergeordnete Rolle.

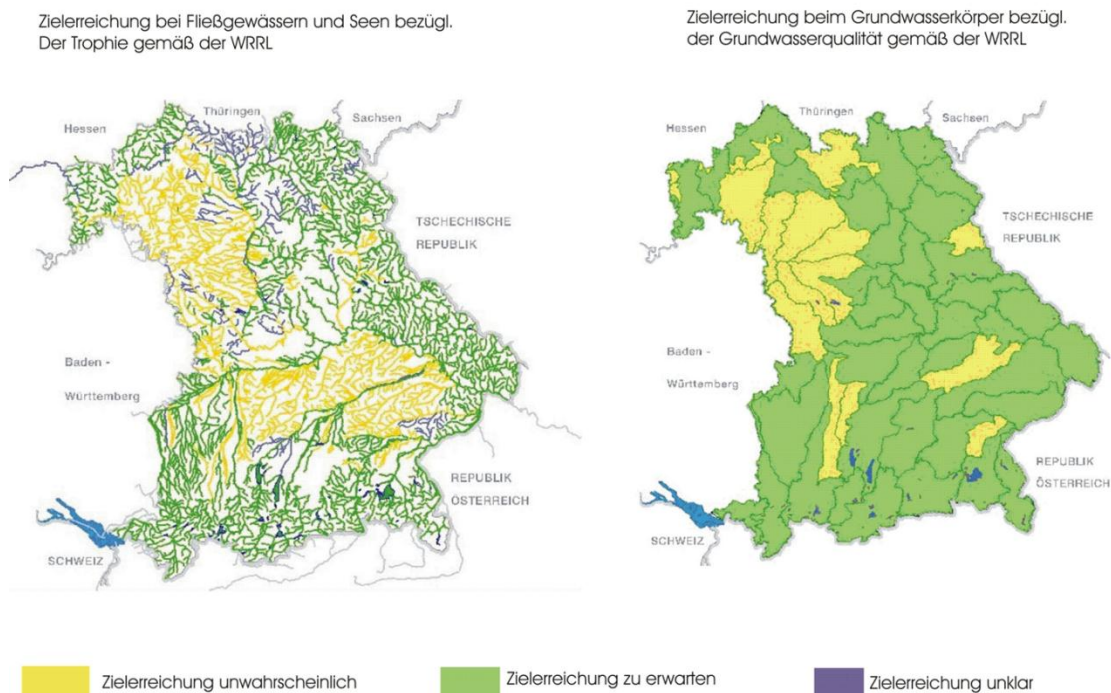
Karte 13: Vergleich der erosionsgefährdeten Regionen mit den Verbreitungsschwerpunkten ausgewählter Maßnahmen des KuLaP



Quelle: Eigene Darstellung

6.4.2 Gewässerschutz

Der Schutz von Grund- und Oberflächengewässern ist ein weiteres wesentliches Ziel, das vor allem seit dem Jahr 2000 im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie angestrebt wird. In Karte 14 sind auf der linken Seite die Zielerreichung für die Fließgewässer und rechts die Zielerreichung für den Grundwasserkörper dargestellt. Insbesondere bei der Betrachtung der Karte der Fließgewässer wird deutlich, dass vor allem in den intensiv bewirtschafteten Ackerbauregionen des Tertiären Hügellandes und im Nordwestbayerischen Raum, der auch sehr stark vom Ackerbau dominiert ist, die Gewässerqualität vergleichsweise schlecht ist. Die Grundwasserschichten sind insbesondere in Regionen mit sehr durchlässigen Böden sowie in regenärmeren Regionen, wie z. B. in Franken, höher belastet.

Karte 14: Gewässergefährdungskarte entsprechend der Wasserrahmenrichtlinie

Quelle: LfU (2004), verändert

Maßnahmen, mit denen der Einsatz an Betriebsmitteln, und hier insbesondere Düngemittel und Pflanzenschutzmittel, reduziert oder verhindert wird, sowie Erosionsschutzmaßnahmen, leisten einen Beitrag zur Verbesserung der Gewässerqualität. Im KuLaP ist dies sowohl bei Grünlandmaßnahmen mit dem Ziel der Reduzierung des Viehbestandes als auch bei Ackermaßnahmen, bei denen der Anbau von Intensivkulturen wie z. B. Weizen beschränkt ist, der Fall.

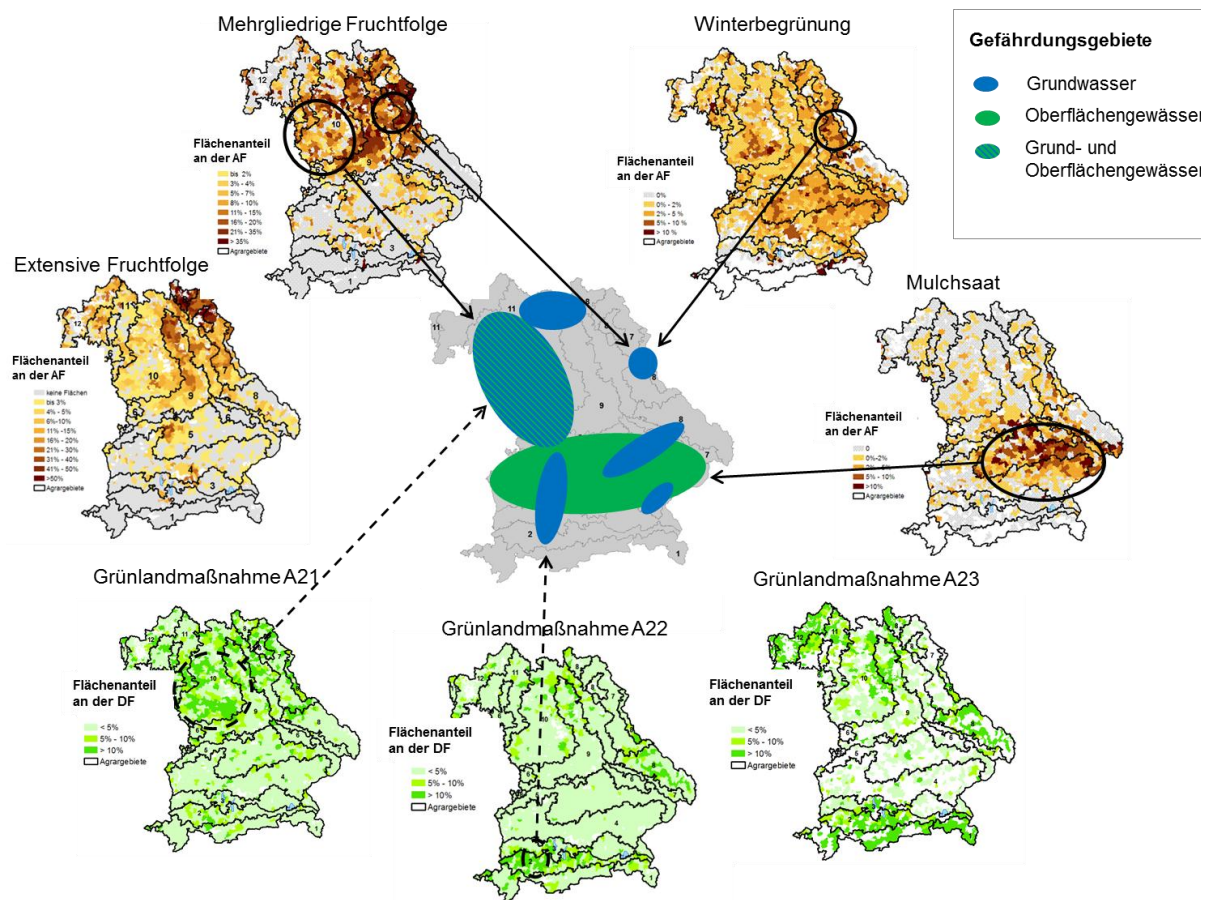
Eine kausale Wirkungskette bezüglich der Wirkung der Flächenbewirtschaftung auf die Gewässerqualität kann nicht hergestellt werden, da die Vermeidung des Einsatzes an Betriebsmitteln nicht unmittelbar zwingend zu einer Verbesserung der Gewässerqualität an Ort und Stelle führen muss. Dennoch wird auch hier in Karte 15 in einer ersten Annäherung ein Vergleich zwischen den gefährdeten Regionen und den Verbreitungsgebieten der KuLaP-Maßnahmen hergestellt. Hierzu werden die in Karte 14 dargestellten Informationen zur Lage der Gefährdungsgebiete für Grund- und Oberflächengewässer, wie sie aus der Wasserrahmenrichtlinie bzw. den Angaben des LfU (2004) abgeleitet werden, zusammengeführt.

Als intensive Kultur im Sinne eines hohen Aufwands an Dünge- und/oder Pflanzenschutzmittel gilt insbesondere der Weizen. Der Anbauumfang von Weizen wird sowohl bei Teilnahme an der „Extensiven Fruchtfolge“ als auch bei der „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ beschränkt. Außerdem wird bei diesen Maßnahmen der Anbau von Mais auf 20 % bzw. 30 % limitiert, was vor allem dem Schutz der Oberflächengewässer vor Nährstoffeinträgen dient. Wie bereits in den vorigen Abschnitten beschrieben wurde, werden die beiden Fruchtfolgemeasures vor allem in den nördlichen Regionen Bayerns angewendet. In diesen Regionen tragen die Maßnahmen dazu bei, die Intensität zu reduzieren und damit einer potenziellen Gewässerverunreinigung vorzubeugen. In Karte 15 zeigt sich aber, dass sich lediglich bei der Maßnahme „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ einige wenige Gebiete, in denen diese Maßnahme umgesetzt wird, mit den besonderen Gefährdungsgebieten für Grund- und Oberflächengewässer überschneiden.

Betrachtet man die Erosionsschutzmaßnahmen „Winterbegrünung“ und „Mulchsaat“, so zeigt sich auch hier, dass sich vor allem das Verbreitungsgebiet der „Mulchsaat“ mit dem im südöstlichen Bayern gelegenen Gefährdungsgebiet für Oberflächengewässer deckt. Mit beiden Maßnahmen kann durch die Vegetationsdecke auf den Flächen im Winterhalbjahr auch eine Auswaschung von Nährstoffen ins Grundwasser vermindert werden. Hier überschneiden sich sowohl einige kleinere Verbreitungsgebiete der „Winterbegrünung“ als auch der „Mulchsaat“ mit entsprechenden Gefährdungsgebieten.

Grünlandmaßnahmen tragen durch eine Begrenzung des Viehbesatzes zu einer Verringerung der Düngungsintensität bei, und dienen damit dem Gewässerschutz. Ein Vergleich der Verbreitungsgebiete der Grünlandmaßnahmen mit den entsprechenden Gefährdungsgebieten in Karte 15 zeigt aber, dass hier lediglich bei der Maßnahme A21 eine größere Überschneidung vorliegt. Die Einschränkung des Viehbesatzes auf 2,0 GV/ha LF hat aber vermutlich nur eine geringe Wirkung auf die Gewässerqualität. Die Maßnahme A22, bei der der Viehbesatzobergrenze bei 1,76 GV/ha HFF liegt und bei der zusätzlich kein mineralischer Dünger auf Grünlandflächen ausgebracht werden darf, überschneidet sich nur in einem kleinen Gebiet in nennenswertem Ausmaß mit einem Gefährdungsgebiet für Grundwasser.

Karte 15: Vergleich der Gefährdungsgebiete von Grund- und Oberflächengewässer mit den Verbreitungsschwerpunkten ausgewählter Maßnahmen



Quelle: Eigene Darstellung

Somit zeigt sich, dass lediglich die einzelflächenspezifischen Ackermaßnahmen zur Erreichung der im Rahmen der Wasserrahmenrichtlinie festgelegten Ziele beitragen. Die betriebszweigbezogenen Acker- und Grünlandmaßnahmen werden dagegen kaum in den entsprechenden Zielregionen umgesetzt.

6.4.3 Grünlanderhaltung

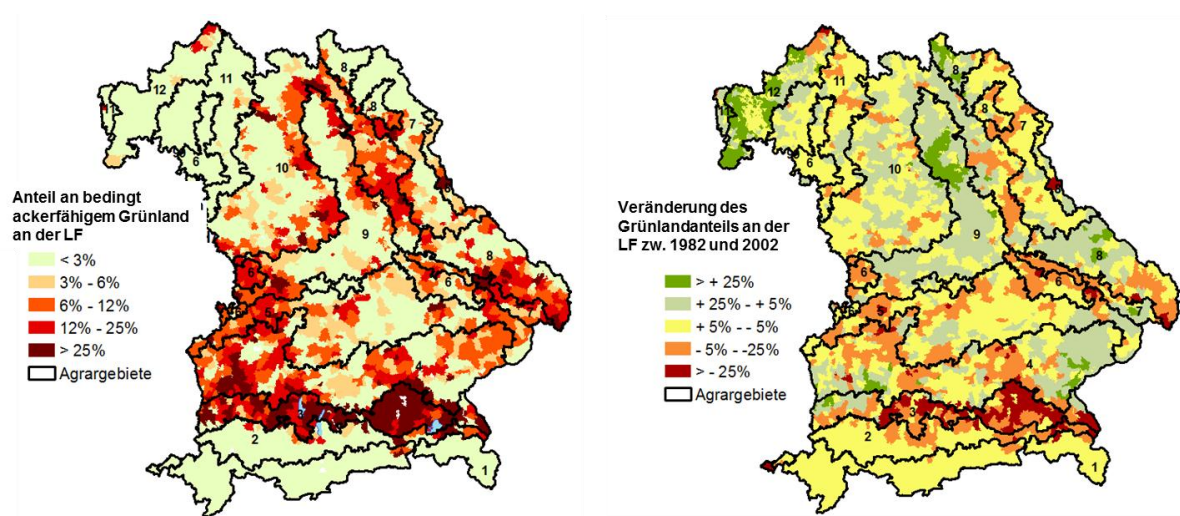
Als weiterer Punkt soll die Beibehaltung der Bewirtschaftung von Grünland betrachtet werden. Die Beibehaltung der Grünlandbewirtschaftung dient sowohl dem Artenschutz, dem Gewässerschutz, dem Schutz des Landschaftsbildes und dem Klimaschutz. In Karte 16 ist der Anteil des bedingt ackerfähigen Grünlandes laut der landwirtschaftlichen Standortkartierung (LSK 1982) dargestellt (linke Seite), sowie die Veränderung des Grünlandanteils an der LF innerhalb eines zwanzigjährigen Zeitraums zwischen 1982 und 2002.

Bedingt ackerfähiges Grünland findet sich insbesondere im Übergangsbereich zwischen den Grünlandgebieten und Ackerbaugebieten, z. B. im nördlichen Alpenvorland (Agrargebiet 3), am Rand des fränkischen Jura (Agrargebiet 10) bzw. des Ostbayerischen Mittelgebirges (Agrargebiet 7 und 8). Außerdem sind sehr viele Flächen im Einzugsgebiet von Lech und Donau (westliches Tertiäres Hügelland) bedingt ackerfähig.

Auf der rechten Seite von Karte 16 ist die Veränderung des Grünlandanteils an der LF dargestellt. Rote Flächen zeigen einen erheblichen Verlust von Grünland an, grüne Flächen verweisen dagegen auf einen höheren Grünlandanteil im Vergleich zum Referenzjahr 1982. Der Vergleich zwischen diesen beiden Karten zeigt, dass insbesondere in den Übergangsbereichen zwischen Acker- und Grünlandregion sehr viele Grünlandflächen umgebrochen wurden. Die Gebiete decken sich auch weitgehend mit den Regionen mit intensiver Viehhaltung, wie ein Vergleich mit Karte 5 zeigt.

Karte 16 verdeutlicht auch, dass insbesondere in Teilen der Mittelgebirgslagen von Spessart und Rhön (Agrargebiet 12) bzw. des Fränkischen Jura (Agrargebiet 9) der Grünlandanteil zugenommen hat. Dies sind Regionen, wo die Landwirtschaft überdurchschnittlich stark im Rückgang begriffen ist. In beiden Fällen ist der Schutz des Grünlandes besonders notwendig: in den intensiv genutzten Gebieten, um extensiv genutzte Flächen zum Schutz der Biodiversität, des Landschaftsbildes und der Gewässerqualität zu erhalten, in extensiv genutzten Gebieten, um eine sukzessive Verbuschung der Flächen aufgrund der Nutzungsaufgabe zu verhindern.

Karte 16: Anteil des bedingt ackerfähigen Grünlandes und Veränderung des Grünlandanteils im Zeitraum 1982 und 2002

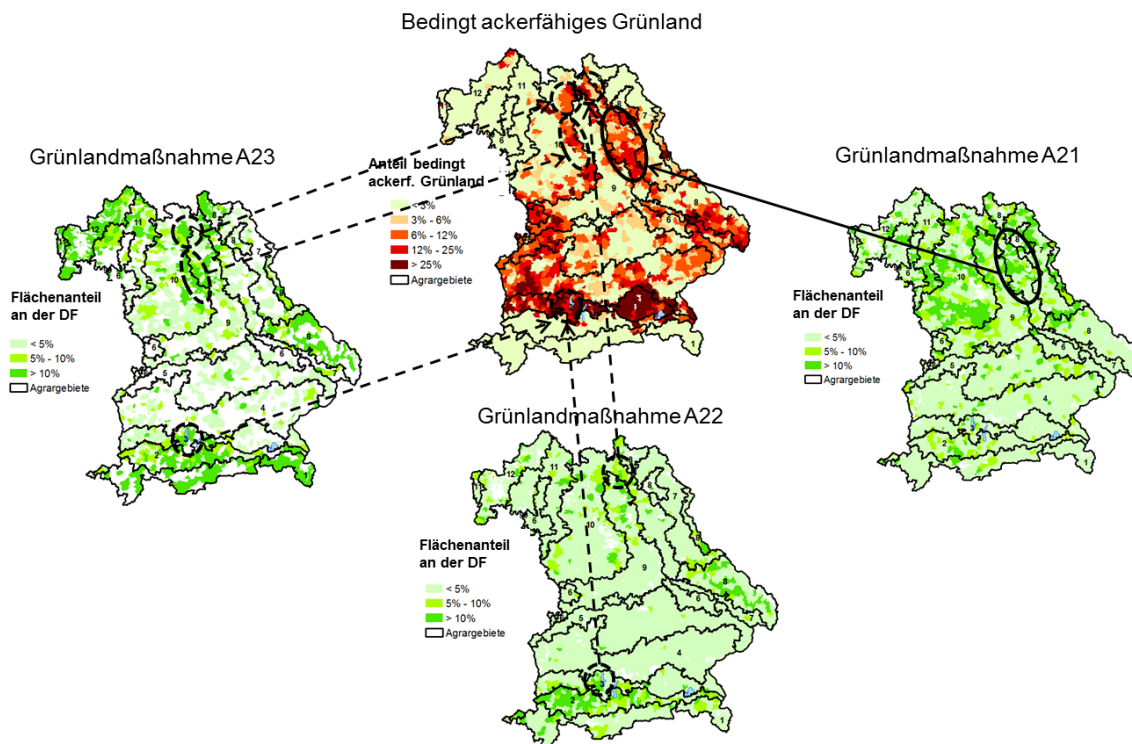


Agrargebiete: 1=Alpen; 2=Alpenvorland; 3=Voralpines Hügelland; 4=Tertiäres Hügelland Süd; 5=Tertiäres Hügelland Nord; 6=Gäugebiete; 7=Ostbayerisches Mittelgebirge I; 8=Ostbayerisches Mittelgebirge II; 9=Jura; 10=Nordbayerisches Hügelland und Keuper; 11=Fränkische Platten; 12=Spessart und Rhön

Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage LSK 1982 und InVeKoS, verschiedene Jahre

Um die Wirkung der Grünlandmaßnahmen auf die Verhinderung des Grünlandumbruchs zu beurteilen, werden in Karte 17 die Verbreitungsgebiete der Maßnahmen mit der Karte des potenziell ackerfähigen Grünlandes verglichen. Hier zeigt sich deutlich, dass nur in sehr eingeschränktem Umfang die Grünlandmaßnahmen tatsächlich auch in den umbruchgefährdeten Gebieten, wie sie insbesondere im Übergangsbereich zwischen Alpen bzw. Mittelgebirgsregion und typischen Ackerbaustandorten anzutreffen sind, umgesetzt werden. Lediglich bei der Maßnahme A21 kann in der Region des Oberpfälzer Waldes eine etwas größere Übereinstimmung festgestellt werden. Bei den übrigen Maßnahmen handelt es vor allem um sehr kleinräumige Überschneidungen.

Karte 17: Vergleich der Gefährdungsgebiete für Grünlandumbruch mit den Hauptverbreitungsgebieten der Grünlandmaßnahmen



Quelle: Eigene Darstellung

Überschneidungen von Fördergebieten mit Gebieten, wo der Grünlandanteil an der LF zunimmt, können v. a. bei der Maßnahme A23 festgestellt werden, und zwar in den Regionen Rhön/Spessart und Fränkischer bzw. Bayerischer Wald (Agrargebiete 12 und 8).

6.5 Schlussfolgerungen aus der Akzeptanzanalyse

Im Rahmen der Akzeptanzanalyse wurden die Förderdaten des KuLaP aus den Jahren 2000 bis 2009 ausgewertet. Es wurden sowohl die Anzahl der am Programm teilnehmenden Betriebe, der Umfang an geförderter Fläche und die in diesem Zeitraum verausgabten finanziellen Fördermittel analysiert. Für die Maßnahme „Ökologischer Landbau“, für die betriebszweigbezogenen Acker- und Grünlandmaßnahmen und für die einzelflächenbezogenen Maßnahmen „Mulchsaat“ und „Winterbegrünung“ wurden außerdem die geographischen Verbreitungsgebiete dargestellt und mit Hilfe von Daten aus der Agrarstatistik

sowie der landwirtschaftlichen Standortkartierung und von umweltbezogenen Daten analysiert.

Aus der Analyse wird deutlich, dass die Akzeptanz für das KuLaP und seine Maßnahmen im Wesentlichen durch das Verhältnis der Förderbedingungen zu den sonstigen markt- und agrarpolitischen Rahmenbedingungen geprägt ist. Außerdem wird bei der Analyse der Einfluss der regionalspezifischen Produktionsbedingungen auf die Teilnahme an den einzelnen Maßnahmen deutlich.

Bezüglich des Einflusses der markt- und agrarpolitischen Rahmenbedingungen auf die Teilnahme am Programm ist festzustellen, dass eine Teilnahme am Programm vor allem bei hohen Marktpreisen für landwirtschaftliche Produkte, aber auch bei sich ändernden agrarpolitischen Rahmenbedingungen, unattraktiv für die Landwirte ist. Anhand des analysierten Datenmaterials ist abzulesen, dass beispielsweise das hohe Preisniveau der Jahre 2007/2008, das zeitlich außerdem zusammen mit der Neukonzipierung des Förderprogramms auftrat, zu einer geringen Teilnahmerate am Programm beigetragen hat. Um hier eine kontinuierliche Teilnahme an den Extensivierungsmaßnahmen und damit auch kontinuierlich positive Umweltwirkungen zu erreichen, ist zu fordern, die Prämien, die für die Einhaltung der Extensivierungsaufgaben gewährt werden, jährlich dem aktuellen Preisniveau der Agrarmärkte anzupassen. Damit kann eine Kontinuität in der Programmteilnahme erreicht werden.

Der im Zeitraum 2002/2003 deutlich zu beobachtende Flächenrückgang bei der Maßnahme K33 ist deutlicher Ausdruck der Unsicherheit der Landwirte bezüglich der in dieser Zeit diskutierten Veränderungen in der GAP. In dieser Zeit wurde die Höhe der Zahlungen, die im Rahmen der ersten Säule der GAP für Acker- und Grünlandflächen gewährt werden sollten, diskutiert. Die damals schon in Aussicht gestellten deutlich höheren Prämien für Ackerflächen haben sicherlich auch dazu beigetragen, dass Landwirte auf eine Teilnahme am KuLaP verzichtet haben, um Grünlandflächen umzubringen. Die im Rahmen der ersten Säule der Agrarpolitik stattfindende Anpassung der Prämienhöhe für Grünland an die Prämienhöhe für Ackerflächen wirkt hier langfristig dem Anreiz zum Umbruch von Grünlandflächen entgegen.

Auch eine Veränderung der Programmgestaltung führt offensichtlich zunächst zu einer Verunsicherung der Landwirte, die sich in einer in der Umstellungsphase niedrigeren Teilnahmerate ausdrückt. Diese Verunsicherung ist damit zu erklären, dass eine Programmneugestaltung in der Regel auch höhere Auflagen und höhere Anforderungen an die Landwirte mit sich bringt. Landwirte, die vor der Programmumstellung die Auflagen nur knapp einhalten können, steigen nach der Erhöhung der Auflagen aus. Auslöser für eine

gravierende Programmgestaltung können zum einen eine, in der Regel geringere, finanzielle Ausgestaltung des Programms sein (im Zuge der immer knapper werdenden finanziellen Mittel), aber vor allem auch die höheren gesellschaftlichen Anforderungen an die Landwirtschaft. Auch hier trägt eine kontinuierliche Anpassung der Prämien an das aktuelle Preisniveau zu einer Kontinuität in der Programmteilnahme bei.

Die eingangs formulierte Hypothese, dass sich die Teilnahme am Programm an den standörtlichen und betrieblichen Produktionsbedingungen orientiert, kann weitgehend bestätigt werden. Dies ist aus den regional sehr differenzierten Verbreitungsgebieten der Maßnahmen abzulesen. So kann für alle der untersuchten Maßnahmen festgestellt werden, dass die Hauptverbreitungsgebiete dort sind, wo die geringsten Umstellungskosten bei den Betrieben im Falle einer Teilnahme entstehen. Daraus ergibt sich die schwierige Herausforderung an die Programmgestaltung, die Maßnahmen so zu konzipieren, dass zwar möglichst geringe Umstellungskosten, aber dennoch ein hoher Extensivierungseffekt gewährleistet werden kann. Dies kann nur dann erreicht werden, wenn die Maßnahmen regional differenziert entwickelt und zur Förderung angeboten werden. Diese Forderung wird durch die Analyse der regional vorherrschenden Umweltprobleme unterstützt. So hat die Analyse gezeigt, dass die Hauptverbreitungsgebiete der untersuchten Maßnahmen sich, mit Ausnahme der „Mulchsaat“, nur in geringem Umfang mit den identifizierten regionalen Brennpunkten der Umweltbelastung in den Bereichen Erosion, Verunreinigung von Grund- und Oberflächengewässer und beim Grünlandumbruch überschneiden. Somit wird auch die zweite Hypothese, nämlich dass sich die Teilnahme am Programm nicht an den regionalen Umweltproblemen orientiert, bestätigt. Allerdings kann mit der vorgenommenen Akzeptanzanalyse keine Aussage dazu getroffen werden, ob in den Betrieben Extensivierungseffekte aufgrund der Teilnahme an einer KuLaP-Maßnahme auftreten, und wenn ja, in welchem Umfang und in welchen Bereichen eine Extensivierung stattfindet (3. Hypothese). Zur Beantwortung dieser Fragestellung wird eine Wirkungsanalyse durchgeführt.

7 Wirkungsanalyse

7.1 Methodisches Vorgehen zur Wirkungsanalyse

Mit der Förderung von Agrarumweltmaßnahmen wird das Ziel verfolgt, negative Umweltwirkungen zu verringern bzw. positive Umweltleistungen zu honorieren. Im vorhergehenden Kapitel der Akzeptanzanalyse konnte gezeigt werden, dass sich die Teilnahme am Programm sehr stark am standörtlichen Produktionspotenzial orientiert. So nehmen an der betrieblichen Maßnahme ökologischer Landbau und an den betriebszweigbezogenen Acker- und Grünlandmaßnahmen vor allem Landwirte in Regionen mit ungünstigen Produktionsbedingungen teil. Dennoch stellt sich die Frage, ob mit der Teilnahme am Programm die Flächenbewirtschaftung extensiviert wird bzw. ob die Landwirte bei einer Teilnahme auf eine Intensivierung verzichten.

In der folgenden Wirkungsanalyse soll deshalb untersucht werden, ob sich durch die Teilnahme an einer Maßnahme des KuLaP die Landbewirtschaftung in den einzelnen Betrieben soweit ändert, dass sich daraus positive Umweltwirkungen ableiten lassen. Der Auswertung liegt folgende Hypothese zugrunde: Teilnehmende Betriebe wirtschaften in der gleichen Intensität wie Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen.

Für die Wirkungsanalyse wird der Einfluss der Bewirtschaftungsvorschriften von ausgewählten Maßnahmen des bayerischen Kulturlandschaftsprogramms im Bereich der Grünland- bzw. Ackerbewirtschaftung auf die landwirtschaftliche Produktion analysiert. Es werden ausgewählte Kennzahlen ermittelt, die die Intensität der Landbewirtschaftung widerspiegeln (vgl. Abbildung 16). Für die Analyse kann auf zwei Datenquellen zurückgegriffen werden: administrative Daten und einzelbetrieblich erhobene Daten. Die Auswertung von administrativen Daten sichert eine hohe Repräsentativität der Ergebnisse, während einzelbetrieblich erhobenen Daten eine hohe Informationsdichte haben, jedoch nicht unbedingt als repräsentativ gelten können (vgl. Kapitel 5).

Als administrative Daten werden die Daten des InVeKoS, der HI-Tier-Datenbank sowie des bayerischen Testbetriebsnetzes ausgewertet. Hier werden folgende Kennzahlen ausgewertet:

- Anteil Intensivkulturen (%),
- Aufwand Düngemittel (€/ha LF),
- Aufwand Pflanzenschutzmittel (€/ha LF),

- Viehbesatz/Raufutterfresserbesatz (GV/ha LF, RGV/ha HFF).

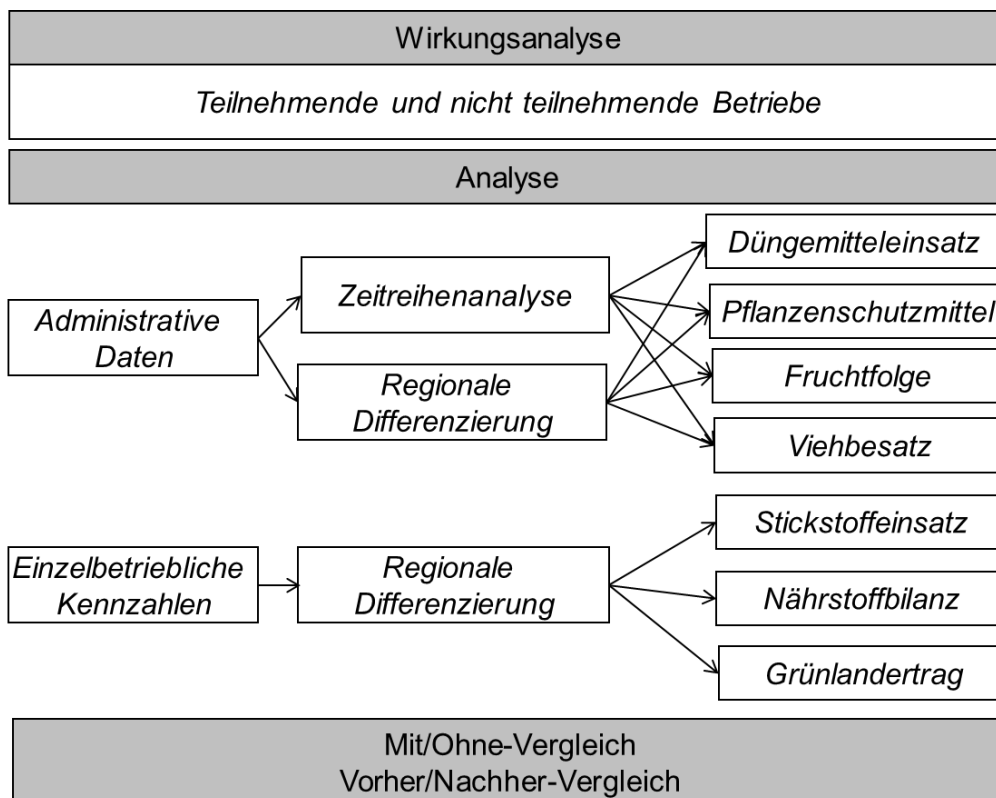
Als Intensivkulturen gelten Ackerfrüchte, die mit einem vergleichsweise hohen Einsatz an Betriebsmitteln bewirtschaftet werden. Dies sind beispielsweise Mais, Winterweizen, Raps und Triticale.

Die Kennzahlen, die aus den einzelbetrieblich erhobenen Daten generiert werden, sind der:

- Bruttoenergieertrag (MJ ME/ha DF),
- Gesamtstickstoffeinsatz (kg N/ha LF) und der
- Stickstoff-Saldo (kg N/ha LF).

Die Daten aus der Agrarverwaltung werden sowohl in Form einer Zeitreihenanalyse als auch regional differenziert nach Agrargebieten ausgewertet (vgl. Abbildung 16). Die Daten aus der Betriebsleiterbefragung werden differenziert nach den gewählten Fallstudienregionen dargestellt.

Abbildung 16: Methodisches Vorgehen bei der Wirkungsanalyse



Quelle: Eigene Darstellung

7.1.1 Ermittlung der Kennzahlen aus administrativen Daten

Für die Wirkungsanalyse werden die Daten des Testbetriebsnetzes, des InVeKoS und der HI-Tierdatenbank ausgewertet. Aus diesen Daten werden auswertbare Kennzahlen generiert, die Aussagen zu den Umweltwirkungen landwirtschaftlicher Betriebe liefern können. Die Datenquellen werden ausführlich in Kapitel 5 vorgestellt. Im Folgenden wird die Berechnung der in der Wirkungsanalyse verwendeten Kennzahlen erläutert.

Aus dem Bayerischen Testbetriebsnetz werden der Aufwand an Düngemitteln und der Aufwand an Pflanzenschutzmitteln verwendet. Diese Daten geben Aufschluss über die Intensität der Flächenbewirtschaftung und somit über die potenzielle Gefährdung von Grund- und Oberflächengewässer sowie der Biodiversität. Die Aufwendungen dieser Betriebsmittel werden auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) der Betriebe bezogen (Formel 1 (1) und (2)).

Aus den Daten des InVeKoS wird die Flächennutzung in den Betrieben ausgewertet. Der Umfang der angebauten Kulturen wird bezogen auf die Ackerfläche des Betriebes ausgewertet (Formel 1 (3)).

Aus dem Viehverzeichnis werden die Daten zur Tierhaltung der Betriebe entnommen. Der Viehbesatz wird, ausgedrückt in GV-Einheiten, auf die LF bezogen, ausgewertet (Formel 1 (4)). Der Besatz an Raufutterfressern wird, ausgedrückt in RGV-Einheiten, bezogen auf die Hauptfutterfläche (HFF) ausgewertet (Formel 1 (5)). Der Umrechnungsschlüssel der Tiere in GV-Einheiten ist aus der Anhang-Tabelle 5 zu entnehmen. Als Hauptfutterfläche gelten alle Flächen, die im InVeKoS als Futterflächen angegeben sind⁵⁶.

⁵⁶ Flächennutzungscode 411 bis 460 im InVeKoS

Formel 1: Berechnung der Kennzahlen aus den administrativen Daten

(1) *Düngemittel (€/ha LF) = Aufwand Düngemittel (€) / LF (ha)*

(2) *Pflanzenschutzmittel (€/ha LF) = Aufwand PSM (€) / LF (ha)*

(3) *Ackerkultur (%) = Ackerkultur (ha) / Ackerfläche ges. (ha) *100*

(4) *GV/ha LF = (GV-Schwein + GV-Rind + GV-Geflügel + GV-Schafe + GV-Ziegen +
GV-Pferde) / LF (ha)*

(5) *RGV/ha HFF = (GV-Rinder)+(GV-Schafe)+(GVZiegen)/ HFF (ha)*

(6) *HFF (ha) = HFF_Acker (ha) + HFF_Dauergrünland (ha)*

7.1.2 Ermittlung der Kennzahlen aus einzelbetrieblich erhobenen Daten

Aus den einzelbetrieblichen Daten werden Kennzahlen generiert, die einen tieferen Einblick in die betrieblichen Produktionsabläufe erlauben. Die Intensität der Landbewirtschaftung wird durch den Gesamtstickstoffeinsatz und den Stickstoffsaldo ermittelt. Außerdem wird der Grünlandertrag auf den Flächen berechnet.

Der Gesamtstickstoffeinsatz wird ermittelt aus der Summe des jährlich anfallenden organischen Stickstoffs aus der Tierhaltung plus der Summe des mineralischen Stickstoffs. Der Gesamtstickstoffeinsatz wird bezogen auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche (Formel 2 (1)).

Der Stickstoffsaldo wird auf Hoftorbasis kalkuliert. Die Stickstoffsaldierung auf Hoftorbasis berücksichtigt die Stickstoff-Zufuhr, z. B. über Mineraldünger, Futter, Stroh und Vieh, sowie die symbiontische N-Fixierung durch Leguminosen. Des Weiteren werden Stickstoffexporte, z. B. über Milch-, Vieh- und ggf. Heu- oder Silageverkauf einberechnet. Abzüglich der standortspezifischen unvermeidbaren Verluste und der gasförmigen Verluste aus der Tierhaltung erhält man den hier verwendeten korrigierten Stickstoffsaldo (Formel 2 (2)).

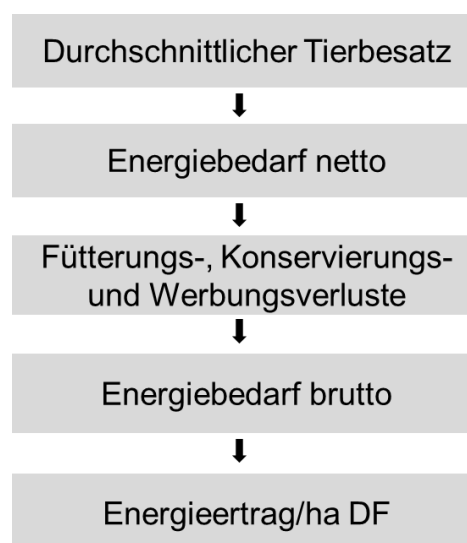
Formel 2: Berechnung der Kennzahlen aus den einzelbetrieblich erhobenen Daten

$$(1) N_{ges} \text{ (kgN/ha LF)} = (N_{org} \text{ (kg)} + N_{min} \text{ (kg)}) / LF \text{ (ha)}$$

$$(2) N\text{-Saldo (kgN/ha LF)} = (N\text{-Zugang (kg)} + N\text{-Wirtschaftsdünger (kg)} + N\text{-Fixierung (kg)} \\ - N\text{-Abgang (kg)} - N\text{-Verluste (kg)} - \text{tolerierbare N-Verluste (kg)}) / LF \text{ (ha)}$$

Der tatsächliche Grünlandertrag in den Betrieben wird in Form der erzeugten Futterenergie entsprechend Abbildung 17 ermittelt. Dabei wird der Ertrag der Grünlandflächen unter Berücksichtigung der Werbungs-, Konservierungs- und Fütterungsverluste abgeleitet aus dem theoretischen Energiebedarf, der sich bei einem gegebenen durchschnittlichen Jahresbestand an Raufutterfressern im Betrieb ergibt.

Abbildung 17: Berechnungsweg zur Ermittlung des Energieertrages pro Hektar Grünland



Quelle: Eigene Darstellung

Bei der Kalkulation werden die in Tabelle 13 angenommenen Grundfutterbedarfswerte verwendet. Als Energieeinheit dient die umsetzbare Energie (MJ ME). Nährstoffbedarfswerte der Milchkühe in der Einheit Nettoenergie-Laktation (MJ NEL) werden entsprechend umgerechnet.

Tabelle 13: Annahmen zum durchschnittlichen Grundfutterbedarf in der Rinder- und Schafhaltung pro Jahr

Tierart	Annahmen	MJ NEL	MJ ME
Milchkuh, Milchleistung bis 6.000 kg/Jahr	Grundfutterleistung: 8 kg Milch / Tag	25.042	
Milchkuh, Milchleistung über 6.000 kg/ Jahr	Grundfutterleistung: 12 kg Milch / Tag	30.133	
Jungvieh	Aufzucht, Alter bei Abkalbung 30 Monate, Grundfutterbedarf gesamt 46.800 MJ ME		21.600
Mastbulle	Mastendgewicht 700 kg, 525 Masttage, 1095g Zunahme; 10,5 MJ ME /kg TM Mais		21.654
Fresser			564
Mutterkuh	mit Kalb bis 180 kg		47.040
Mutterschaf	incl. Lämmer bis 30 kg		3.820

Datenquelle: KTBL (2003)

Für die Berechnung des Grünlandertrags wird zunächst der Futterenergiebedarf vom Grünland entsprechend der Formel 3 (1) ermittelt. Dabei wird der Gesamtbedarf an Grundfutter an Hand des durchschnittlichen Viehbestandes im Betrieb (Bedarf_GF) ermittelt (vgl. Tabelle 13). Von diesem Gesamtbedarf an Grundfutter werden zur Ermittlung des Futterenergiebedarfs auf Grünland das auf den Ackerflächen produzierte Grundfutter sowie das zugekaufte Grundfutter abgezogen.

Für die weiteren Berechnungen wird vereinfachend angenommen, dass lediglich Bodenheu und Grassilage als Grundfutter von Grünland in der Ration verwendet werden (Formel 3 (2)). Dabei wird unterstellt, dass 15 % des Grundfutterbedarfs über Heu zugeführt wird (Formel 3 (3)).

Somit ergibt sich der Futterenergiebedarf von Grassilage aus dem Futterenergiebedarf von Grünland abzüglich des Energiebedarfes von Heu (Formel 3 (4)).

Ausgehend vom Grundfutterbedarf werden für die Berechnung des Bruttoenergieertrages der Grassilage Werbungs-, Konservierungs- und Fütterungsverluste von insgesamt 20 % unterstellt (Formel 3 (5)). Zur Berechnung des Bruttoenergieertrags von Heu werden Werbungs- und Fütterungsverluste von insgesamt 30 % berücksichtigt (Formel 3 (6)).

Der Bruttoenergieertrag der Grünlandflächen im Betrieb ergibt sich aus der Summe der Bruttoenergieerträge von Heu und Grassilage (Formel 3 (7)).

Der Ertrag pro Hektar Grünland ergibt sich aus dem Quotienten des Bruttoenergieertrages von Grünland und der Grünlandfläche des Betriebes (Formel 3 (8)).

Formel 3: Berechnung des Grünlandertrages

$$(1) \text{ Bedarf_DF} = \text{Bedarf_GF} - \text{Bedarf_AF} - \text{Zukauf_GF}$$

$$(2) \text{ Bedarf_DF} = \text{Bedarf_Grassilage} + \text{Bedarf_Heu}$$

$$(3) \text{ Bedarf_Heu} = \text{Bedarf_GF} * 0,15$$

$$(4) \text{ Bedarf_Grassilage} = \text{Bedarf_DF} - \text{Bedarf_Heu}$$

$$(5) \text{ Grassilageertrag_brutto} = \text{Bedarf_Grassilage} / 0,8$$

$$(6) \text{ Heuertrag_brutto} = \text{Bedarf_Heu} / 0,7$$

$$(7) \text{ DF_Ertrag_brutto} = \text{Heuertrag_brutto} + \text{Grassilage_brutto}$$

$$(8) \text{ DF_Ertrag_brutto/ha DF} = \text{DF_Ertrag_brutto} / \text{DF (ha)}$$

Dabei gilt:

Bedarf_DF: Futterenergiebedarf vom Grünland im Betrieb in MJ ME

Bedarf_GF: Energiebedarf aus Grundfutter (MJ ME): Jahresdurchschnittsbestand Raufutterfresser * Durchschnittsbedarfswerte an Grundfutter für Raufutterfresser (vgl. Tabelle 13)

Bedarf_AF: Energiebedarf aus der Ackerfutterproduktion in MJ ME

Zukauf_GF: Energie aus Zukauf Grundfutter: Zukauf Grundfutter in MJ ME

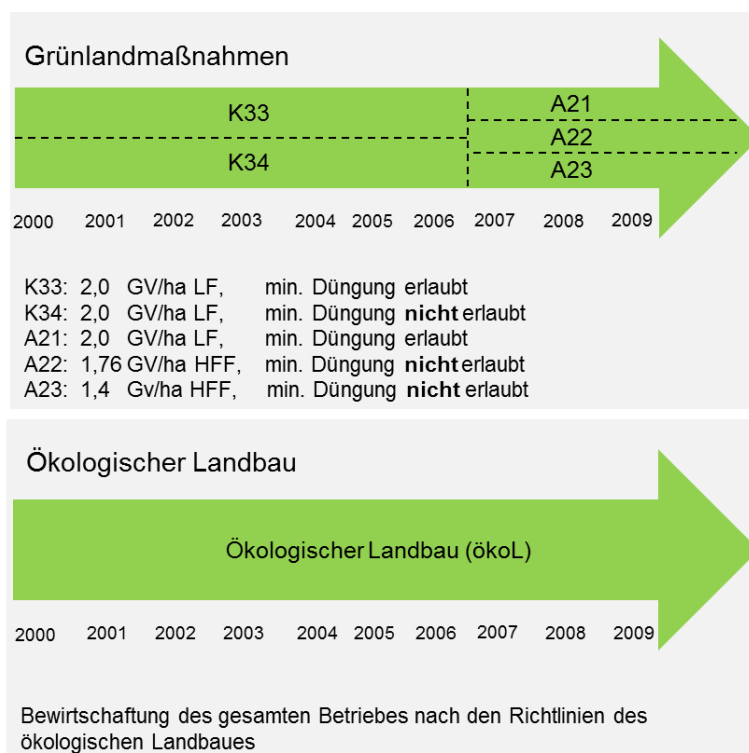
7.2 Analyse administrativer Daten

Um die Bedeutung der einzelnen Maßnahmen für die Umweltwirkung der Landwirtschaft zu ermitteln, werden Grünland- und Ackermaßnahmen getrennt ausgewertet. Bei der Auswertung werden mögliche Programmänderungen berücksichtigt, die sich im betrachteten Zeitraum ergeben haben.

7.2.1 Grünlandmaßnahmen

In Abbildung 18 ist anhand einer Zeitschiene das Angebot der ausgewählten Maßnahmen im Betrachtungszeitraum 2000 bis 2009 dargestellt. Bei der Auswertung werden die Grünlandmaßnahmen aus der alten Förderperiode K33 und K34 sowie die Nachfolgemeasures A21, A22 und A23, die ab 2007 zur Förderung angeboten werden, berücksichtigt. Außerdem werden die ökologisch wirtschaftenden Betriebe in die Analyse einbezogen. Für diese Betriebe haben sich die einzuhaltenden Auflagen im Betrachtungszeitraum nicht wesentlich geändert.

Abbildung 18: Maßnahmenangebot im betrachteten Zeitraum



Quelle: Eigene Darstellung

Die Auswertung erfolgt differenziert für folgende Betriebsgruppen:

- Betriebe ohne KuLaP auf Grünlandflächen [ohne KuLaP auf DF]
- Betriebe die von K33 zu A21 wechseln [K33 zu A21]
- Betriebe die von K33 zu A22 wechseln [K33 zu A22]

- Betriebe die von K33 zu A23 wechseln [K33 zu A23]
- Betriebe die aus K33 aussteigen [K33 Ausstieg]
- Betriebe die von K34 zu A21 wechseln [K34 zu A21]
- Betriebe die von K34 zu A22 wechseln [K34 zu A22]
- Betriebe die von K34 zu A23 wechseln [K34 zu A23]
- Betriebe die aus K34 aussteigen [K34 Ausstieg]
- Betriebe die von K34 zum ökologischen Landbau wechseln [K34 zu ÖkoL]⁵⁷
- Betriebe des ökologischen Landbaus [ÖkoL]

Zur Ermittlung der Wirkung der Grünlandmaßnahmen werden folgende Kennzahlen ausgewertet:

- Aufwand Düngemittel (€/ha LF),
- Viehbesatz / Raufutterviehbesatz (GV/ha LF bzw. RGV/ha HFF).

Zur Auswertung des Düngemittelaufwandes kommen nur Betriebe mit einem Grünlandanteil von mindestens 70%. Für die Kennzahl des Viehbesatzes wird der Datensatz auf tierhaltende Betriebe reduziert.

7.2.1.1 Aufwand Düngemittel

Die Verwendung von Düngemitteln stellt generell eine Gefährdung der Umwelt, insbesondere der Gewässer, aber auch der Arten- und Biotope dar. Zunächst wird analysiert, wie sich der Aufwand für Düngemittel im Zeitverlauf entwickelt. Interessant ist hier insbesondere, in wie weit sich die durchgeführten Änderungen im Programm des KuLaP in den Buchführungsdaten zum Betriebsmitteleinsatz niederschlagen. Eine Trendänderung in der Höhe des Aufwandes an Düngemitteln kann auf eine Änderung des Produktionsablaufs bzw. der Bewirtschaftungsintensität aufgrund der Programmteilnahme hinweisen.

Zunächst wird eine Zeitreihenanalyse durchgeführt. In Abbildung 19 ist die Entwicklung des Düngemittelaufwandes in Betrieben differenziert nach ihrer Teilnahme am KuLaP dargestellt. Zur besseren Übersichtlichkeit werden die Betriebe in zwei Gruppen dargestellt. Im oberen Teil der Abbildung (Maßnahmengruppe I) sind sowohl die KuLaP-

⁵⁷ Betriebe die von K33 zum ökologischen Landbau wechseln sind im Datensatz nicht vorhanden.

Betriebe abgebildet, die im Zeitraum zwischen 2000 und 2006, also in der alten Förderperiode, grundsätzlich Düngemittel einsetzen durften (K33-Betriebe). Außerdem werden in dieser Grafik auch die Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen, abgebildet. Im unteren Teil der Abbildung (Maßnahmengruppe II) werden Betriebe dargestellt, die im Zeitraum 2000-2006 aufgrund der Teilnahme entweder am ökologischen Landbau oder an der Maßnahme K34 keine mineralischen Düngemittel auf den Grünlandflächen eingesetzt haben. Mit dem Beginn der „neuen“ Förderperiode haben sich die Landwirte entweder für ein Grünlandprogramm aus dem neuen Förderangebot entschieden [Umstieg auf A21, A22 oder A23], oder die Landwirte sind aus dem Programm ausgestiegen [Ausstieg].

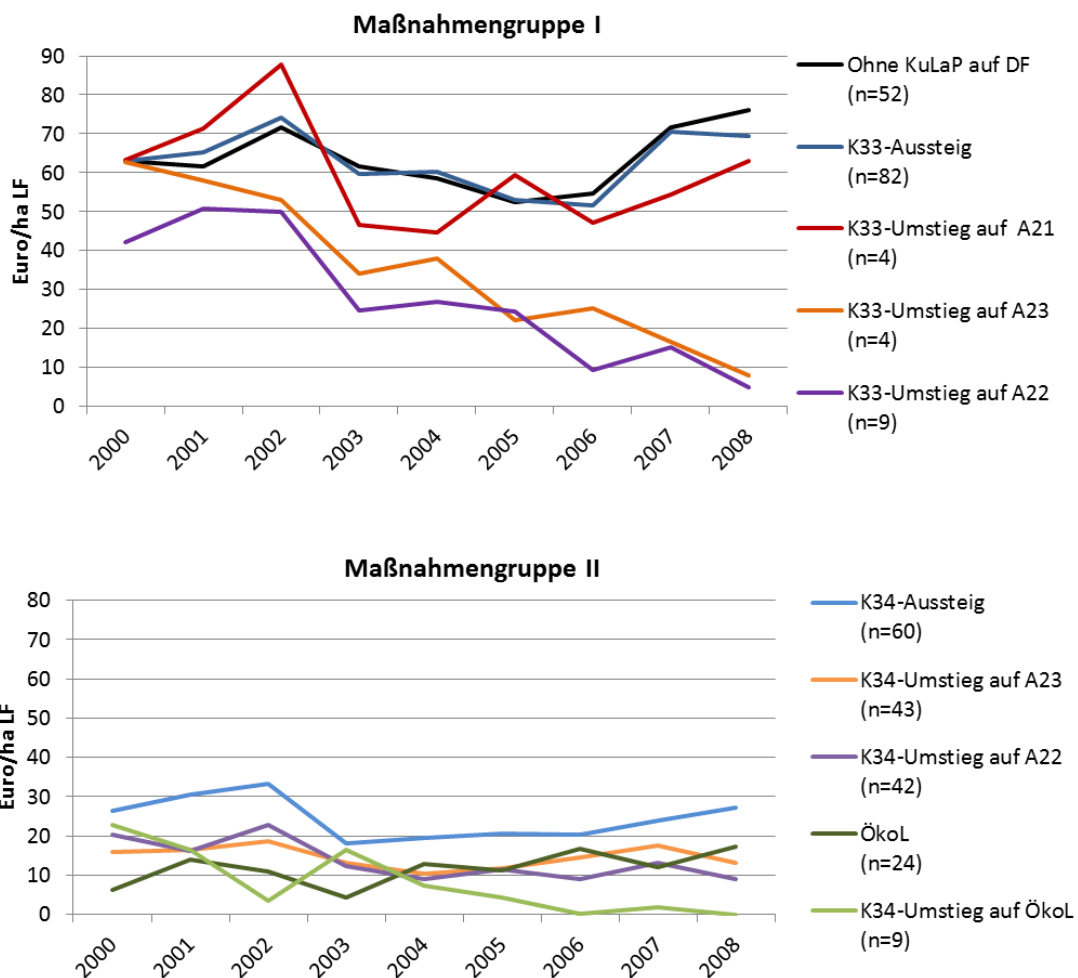
In der Auswertung sind keine Betriebe enthalten, die in das Programm neu eingestiegen sind: Die Anzahl dieser Betriebe ist in den reinen Grünlandgebieten sehr gering und entsprechend im vorliegenden Datensatz nur vereinzelt vertreten⁵⁸.

Von den Betrieben, die vormals an der Maßnahme K33 teilgenommen haben, ist ein großer Anteil mit Beginn der neuen Förderperiode aus dem Programm ausgestiegen während nur wenige den Wechsel zu den neuen Grünlandmaßnahmen A21, A22 und A23 vollzogen haben. Für die aussteigenden Betriebe ist in der „neuen“ Förderperiode eine weitere Teilnahme am Programm aufgrund höherer Auflagen und geringerer Prämien nicht attraktiv. Interessant ist, dass entsprechend den Aufwendungen für Düngemittel Betriebe ohne Verpflichtung auf Grünlandflächen sowie die K33-Betriebe, die nach dem Programmwechsel ausgestiegen sind, ein deutlich höheres Düngungsniveau haben, als die K33-Betriebe, die sich mit dem Wechsel zu den Maßnahmen A22 oder A23 für einen gänzlichen Verzicht auf mineralische Düngung entschieden haben. Bei diesen „Umsteigern“ sind die Ausgaben für Düngemittel über die Jahre, also bereits vor 2007, kontinuierlich zurückgegangen. Diese sinkenden Ausgaben für Düngemittel können betriebsindividuelle Ursachen (z. B. Flächenzupacht) oder standortbezogene Ursachen (z. B. ausreichende Nährstoffversorgung im Boden) haben.

In Betrieben, die von K33 auf A21 umgestiegen sind und infolgedessen auch weiterhin mineralische Düngemittel einsetzen dürfen, liegt der Aufwand für Düngemittel im Durchschnitt etwas unter dem Niveau der nicht teilnehmenden Betriebe, wohingegen zwischen den Aussteigern aus K33 und den Betrieben ohne KuLaP-Verpflichtung kein Unterschied im Düngemittelaufwand zu erkennen ist. Da bei der Maßnahme A21 mindestens 5 % der unter Vertrag stehenden Fläche nicht vor dem 15. Juni genutzt werden darf, liegt der Schluss nahe, dass in diesen Betrieben aufgrund heterogener Standortbedingungen ohnehin ein Teil der Flächen nur extensiv bewirtschaftet werden kann.

⁵⁸ Es wurde erst ab einer Anzahl von 4 Betrieben ausgewertet.

Abbildung 19: Zeitreihenanalyse zu den Ausgaben für Düngemittel differenziert nach Betriebsgruppen



Kruskal-Wallis H-Test: $p=0,000$ für alle Jahre

Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Bayerisches Testbetriebsnetz und InVeKoS 2000 bis 2008

Betriebe, die im Zeitraum 2000-2006 vollständig auf den Einsatz mineralischer Düngemittel auf Grünland aufgrund ihrer Teilnahme am KuLaP verzichtet haben, sind entweder ökologisch wirtschaftende Betriebe (ÖkoL) oder K34-Betriebe (Maßnahmengruppe II in Abbildung 19). Der durchschnittliche Aufwand für Düngemittel ist hier sehr viel niedriger als bei den (ehemaligen) K33 Betrieben bzw. den Betrieben, die nicht an Grünlandmaßnahmen teilnehmen. Dass in der Maßnahmengruppe II dennoch Aufwendungen für Düngemittel vorliegen, liegt daran, dass die hier erfassten Betriebe zum Teil auch Ackerflä-

chen bewirtschaften. Bemerkenswert ist, dass bei den Betrieben, die keine Düngebeschränkungen auf Grünland mehr haben [K34-Ausstieg], die Aufwendungen für Düngemittel etwas höher sind als in den übrigen Betrieben, und ab 2007 auch leicht ansteigen. Das legt den Schluss nahe, dass auf diesen Flächen nach dem Ausstieg aus dem Programm intensiviert wird.

Betriebe, die am ökologischen Landbau teilnehmen bzw. ab dem Jahr 2007 auf diese Bewirtschaftungsform umstellen, haben den geringsten Aufwand für Düngemittel.

Der Unterschied in den Aufwendungen für Düngemittel zwischen den unterschiedlichen Betriebsgruppen lässt sich in allen Jahren statistisch absichern.

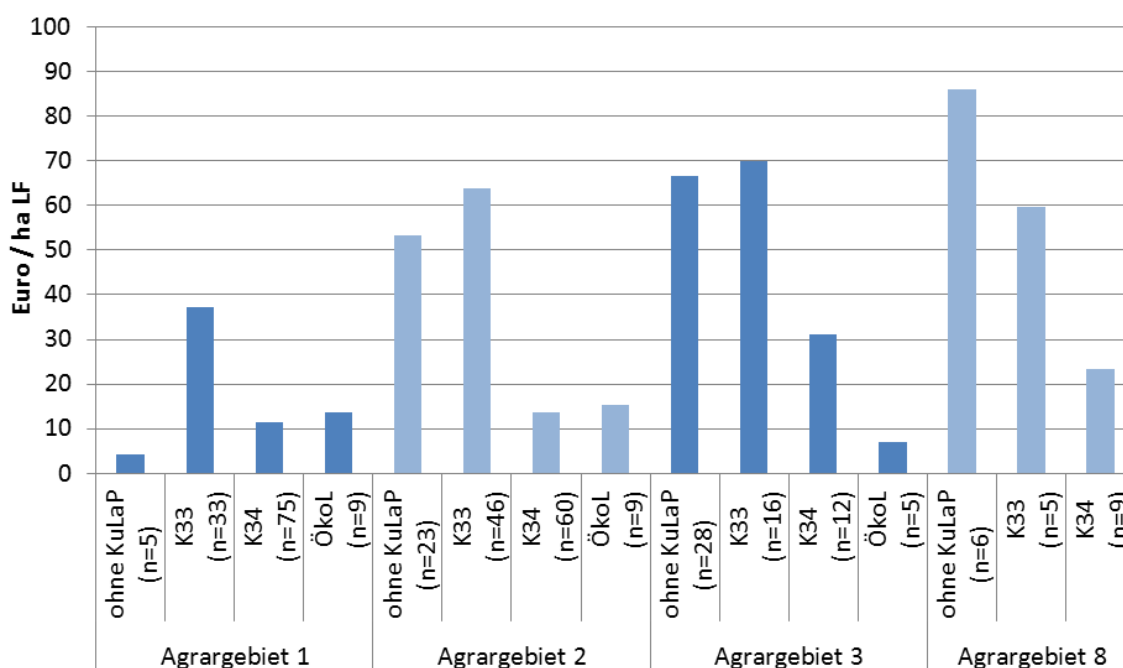
Das Düngungsniveau hängt entscheidend von der Standortproduktivität ab. Auf einem Standort mit hohem Ertragspotenzial liegt das Düngungsniveau generell höher, weil hier die Nährstoffe besser von den Pflanzen zum Wachstum genutzt werden können und ein höherer Nährstoffentzug vorliegt⁵⁹. Im Folgenden wird das Düngungsniveau der Betriebe getrennt nach den Agrargebieten beispielhaft für das Jahr 2004 ausgewertet. Es werden nur Betriebe mit einem Grünlandanteil von mindestens 70 % ausgewertet, um die Ergebnisse nicht zu stark durch die Ackernutzung zu verfälschen. Betriebe mit einem Grünlandanteil von mindestens 70 % sind nur in den Alpenregionen (Agrargebiete 1, 2 und 3) sowie in der Mittelgebirgsregion des Bayerischen Waldes (Agrargebiet 8) angesiedelt. Die Ergebnisse sind in Abbildung 20 dargestellt. Bei den Agrargebieten 1 bis 3 handelt es sich um Grünlandgebiete in den Alpen und dem Alpenvorland mit von Süd (Agrargebiet 1) nach Nord (Agrargebiet 3) ansteigendem Ertragspotenzial. Das Agrargebiet 8 im Bayerischen Wald gilt als ein Produktionsgebiet mit ebenfalls sehr geringem Ertragspotenzial.

Grundsätzlich sind die Aufwendungen für Düngemittel in den Betrieben, die keine mineralischen Düngemittel auf den Grünlandflächen einsetzen dürfen, in allen betrachteten Agrargebieten sehr gering. Dies sind die K34-Betriebe und die Betriebe des ökologischen Landbaus (ÖkoL). Die etwas höheren Aufwendungen der K34-Betriebe in den Agrargebieten 3 und 8 können damit erklärt werden, dass in diesem Agrargebiet in begrenztem Umfang auch eine Ackerflächennutzung möglich ist und somit auch der Düngeaufwand für Ackerflächen mit erfasst wurde.

⁵⁹ Entscheidend ist der limitierende Faktor. Der limitierende Faktor ist der das Wachstum begrenzende Faktor. In sehr trockenen Gebieten bzw. in trockenen Jahren kann das beispielsweise das Wasser sein; die Nährstoffverfügbarkeit hat dann keinen Einfluss auf den Ertrag.

Demgegenüber weisen K33-Betriebe und die Betriebe, die nicht am KuLaP teilnehmen, einen vergleichsweise hohen Aufwand für Düngemittel auf. Es zeigt sich, dass der Aufwand für Düngemittel ansteigt, je besser das durchschnittliche Ertragspotenzial auf den Flächen ist. So weisen die K33-Betriebe im Agrargebiet 2, 3 und 8 deutlich höhere Aufwendungen für Düngemittel auf als im Agrargebiet 1. Interessant ist außerdem, dass die K33-Betriebe, deren Bewirtschaftungsintensität durch einen maximalen Viehbesatz von 2,5 GV/ha LF begrenzt ist⁶⁰, in den Alpenregionen sogar etwas höhere Düngemittelausgaben aufweisen als die Betriebe, die nicht am KuLaP teilnehmen. In diesen Regionen führt die Beschränkung des Viehbesatzes offensichtlich nicht zu einer extensiveren Flächenbewirtschaftung.

Abbildung 20: Ausgaben für Düngemittel im Jahr 2004 in den Agrargebieten 1, 2, 3 und 8, differenziert nach Teilnahme am KuLaP



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Bayerisches Testbetriebsnetz und InVeKoS 2004

Die Auswertungen zum Düngemittelaufwand haben gezeigt, dass sich die Teilnahme an der Maßnahme K33, bei der eine Viehbesatzobergrenze von 2,5 GV/ha LF eingehalten werden muss, nicht auf den mineralischen Düngeaufwand auswirkt. Dagegen haben die

⁶⁰ Bei mehr als 70 % Grünland an der LF, sonst 2,0 GV/ha LF.

Teilnehmer an der Nachfolgemaßnahme A21 etwas geringere Düngemittelaufwendungen, da diese Betriebe 5 % ihres Grünlandes extensiver nutzen müssen. Die Auflagen des Verbots von mineralischer Düngung auf den Flächen bei den Betrieben, die an K34 sowie den Folgemaßnahmen A22 und A23 teilnehmen, und den Betrieben des ökologischen Landbaus, sind deutlich zu erkennen. Insgesamt wird das Düngungsniveau von den standörtlichen Voraussetzungen bestimmt.

7.2.1.2 Viehbesatz

Neben den Aufwendungen an mineralischen Düngemitteln gibt auch die Höhe des Viehbesatzes pro Hektar LF wesentliche Hinweise zur Beurteilung der Bewirtschaftungsintensität. Der anfallende organische Dünger wird in der Regel auf der bewirtschafteten Fläche wieder ausgebracht, entsprechend steigt die Düngungsintensität mit der Höhe des Viehbesatzes pro Flächeneinheit an. Bei der Rinderhaltung muss außerdem die Grundfutterbereitstellung sichergestellt werden, was zum großen Teil auf der selbst bewirtschafteten Fläche erfolgt. Im Folgenden wird die Höhe des Viehbesatzes in den Betrieben, differenziert nach Teilnahme am KuLaP, ausgewertet. In diese Analyse werden nur viehhaltende Betriebe einbezogen.

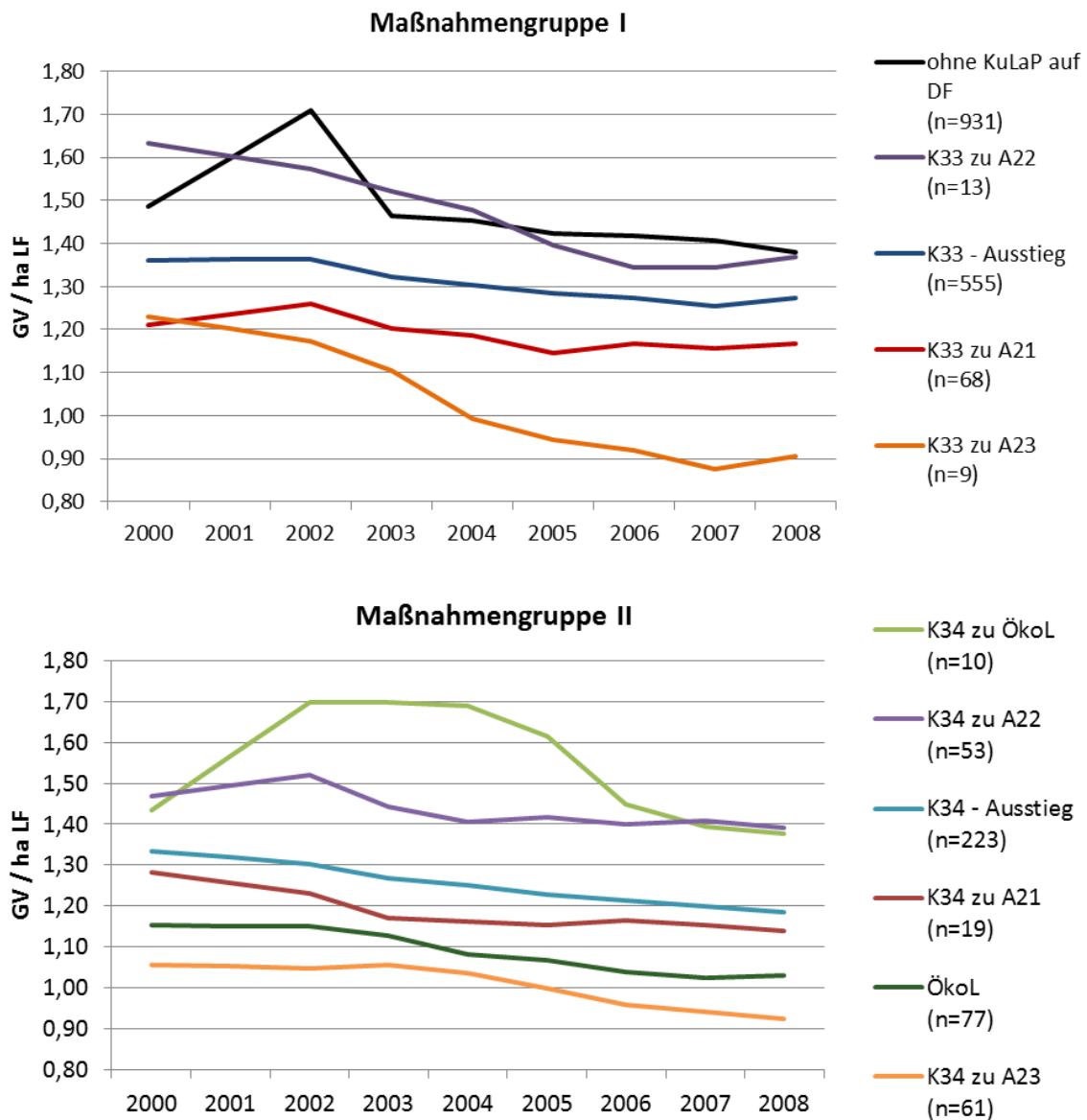
Zur besseren Übersichtlichkeit werden die Ergebnisse in zwei Grafiken dargestellt. In der oberen Grafik werden Betriebe abgebildet, die nicht am Programm teilnehmen sowie Betriebe, die in der alten Förderperiode an K33 teilgenommen haben (Maßnahmengruppe I). In der unteren Grafik werden Betriebe abgebildet, die in der alten Förderperiode an der Maßnahme K34 bzw. am ökologischen Landbau teilgenommen haben (Maßnahmengruppe II).

Zunächst wird in Abbildung 21 deutlich, dass der GV-Besatz pro Hektar LF in allen Betrieben tendenziell rückläufig ist. Dies ist damit zu erklären, dass in dem betrachteten Zeitraum der Umfang an landwirtschaftlich genutzter Fläche pro Betrieb leicht zunimmt, und zwar um durchschnittlich 19 %. Dabei ist bei den Betrieben, die von K34 auf den ökologischen Landbau umsteigen, mit 13 % die geringste Zunahme und bei den Betrieben, die von K33 auf A23 umgestiegen, die höchste Zunahme mit 34 % festzustellen.

Ein Vergleich zwischen den unterschiedlichen KuLaP-Teilnehmern bzw. den Nicht-Teilnehmern zeigt deutlich, dass die Betriebe, die zu A23 wechseln, generell einen sehr geringen Viehbesatz haben. Dies gilt sowohl für die ehemals an K34 teilnehmenden Betriebe (untere Grafik in Abbildung 21) als auch für die früheren K33 Betriebe (obere Grafik in Abbildung 21). Im Gegensatz dazu weisen die K34-Betriebe, die zum ökologischen

Landbau oder zu A22 wechseln, einen deutlich höheren durchschnittlichen Viehbesatz auf. Bemerkenswert ist, dass die Betriebe, die auf eine weitere Teilnahme am Programm verzichten (K33-Ausstieg und K34-Ausstieg), einen relativ geringen Viehbesatz pro Hektar LF aufweisen. Wie sich noch zeigen wird, wirkt für diese Betriebe der ab 2007 geltende Bezug der maximalen Viehbesatzgrenze auf die Hauptfutterfläche anstatt auf die gesamte LF begrenzend für eine Teilnahme am Programm. Die Unterschiede im durchschnittlichen Viehbesatz zwischen den betrachteten Betriebsgruppen sind in allen Jahren signifikant.

Abbildung 21: Entwicklung des Viehbesatzes in teilnehmenden und nicht teilnehmenden Betrieben im Zeitraum 2000 bis 2008



Kruskal-Wallis H-Test: $p=0,000$ für alle Jahre

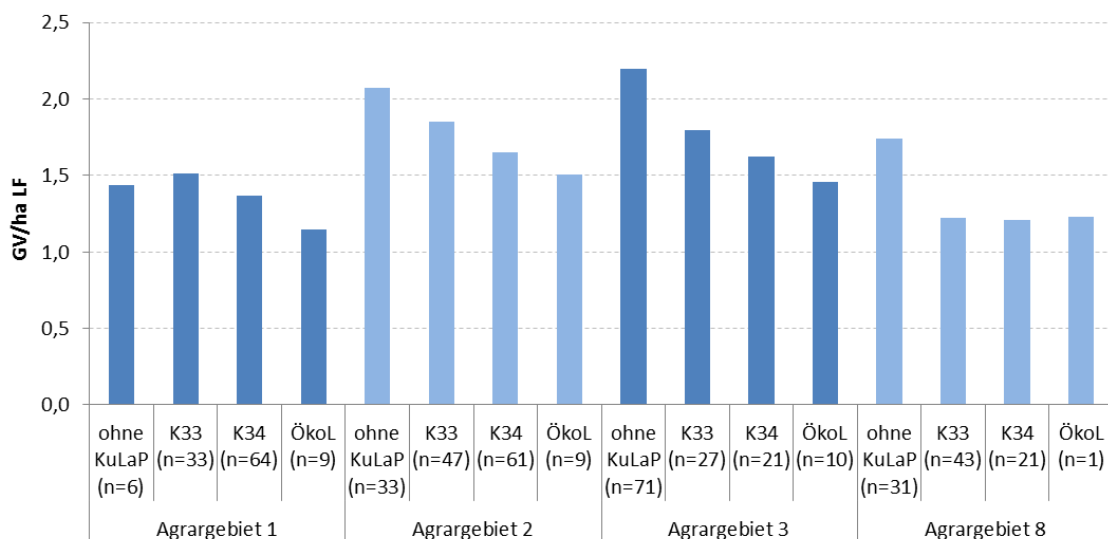
Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Bayerisches Testbetriebsnetz und HIT 2000 bis 2008

Beispielhaft sei an dieser Stelle der GV-Besatz pro Hektar LF nochmals für das Jahr 2004 in den typischen Grünlandgebieten dargestellt (Agrargebiete 1, 2, 3 und 8, Abbildung 22). Innerhalb der einzelnen Gebiete lässt sich eine deutliche Abstufung im Viehbesatz mit zunehmendem Extensivierungsgrad der Betriebe feststellen. So liegt der Viehbesatz in den Betrieben des ökologischen Landbaus jeweils am niedrigsten, gefolgt von den Betrie-

ben, die an K34 teilnehmen. Die Betriebe, die nicht am KuLaP teilnehmen, haben dagegen in fast allen Agrargebieten, mit Ausnahme von Agrargebiet 1, den höchsten Viehbesatz mit meist mehr als 2,0 GV/ha LF. Für diese Betriebe wirkt der Viehbesatzobergrenze limitierend für eine Teilnahme am Programm.

Die Agrargebiete 1 und 8 weisen sehr schlechte Ertragsbedingungen auf, weshalb der Viehbesatz im Durchschnitt unter dem Niveau der Agrargebiete 2 und 3 liegt. Dass in diesen Agrargebieten nicht immer ein Unterschied zwischen den untersuchten Betriebsgruppen festzustellen ist, kann damit erklärt werden, dass hier aufgrund des sehr schlechten Ertragspotenzials ein relativ einheitliches Intensitätsniveau vorherrscht.

Abbildung 22: Viehbesatz in den Agrargebieten beispielhaft dargestellt für das Jahr 2004



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Bayerisches Testbetriebsnetz und HIT 2004

Die Viehbesatzobergrenze ist ein entscheidendes Kriterium für die Teilnahme am Programm, wie die folgende Auswertung zeigt. Es wird der Besatz an Raufutterfressern pro Hektar Hauptfutterfläche ausgewertet. Je höher der Viehbesatz pro Hektar Hauptfutterfläche ist, desto mehr Ertrag wird auf den Flächen erzielt, da Grundfutter nur begrenzt durch Krafffutter substituiert werden kann. Entsprechend intensiv wird die Fläche bezüglich Schnitthäufigkeit und Düngereinsatz genutzt. Der Besatz an Raufutterfressern ist auch insofern interessant, als sich mit der neuen Förderperiode 2007 die Auflagen der KuLaP-Maßnahmen dahingehend geändert haben, dass bei der Maßnahme A22 eine maximale Viehbesatzgrenze von 1,76 RGV/ha HFF und bei A23 von 1,4 RGV/ha HFF eingeführt

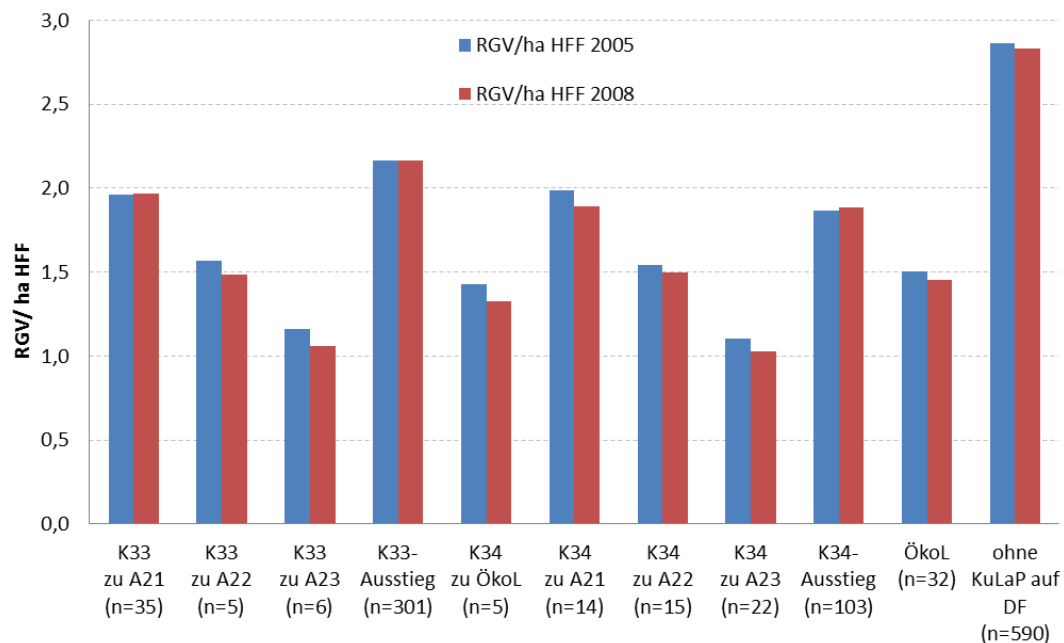
wurden. In der „alten“ Förderperiode lag die Auflage bei 2,0 bzw. 2,5 GV/ha LF (K33 und K34).

Um die Auswirkung der Änderung dieser Auflagen zu untersuchen, wird der RGV-Besatz pro Hektar Hauptfutterfläche in den Betrieben vor und nach der Programmumstellung verglichen. Es werden die durchschnittlichen Besatzstärken des Jahres 2005 mit den durchschnittlichen Besatzstärken des Jahres 2008 ausgewertet. In dieser Analyse werden nur tierhaltende Betriebe berücksichtigt.

Abbildung 23 zeigt, dass der durchschnittliche Viehbesatz an Raufutterfressern im Jahr 2008 in fast allen Betrieben etwas unter dem Besatz des Jahres 2005 liegt. In den Betrieben, die aus dem KuLaP aussteigen, nämlich die Betriebe [K33-Ausstieg] und [K34-Ausstieg] ist allerdings keine Verringerung bzw. sogar eine leichte Erhöhung des Viehbesatzes zu verzeichnen. Daraus kann geschlossen werden, dass bei einem Ausscheiden aus dem Programm die Bewirtschaftung der Flächen intensiviert wird. Um die ab 2007 geltende Viehbesatzobergrenze von 1,76 GV/ha HFF (A22) einhalten zu können, hätten diese Betriebe deutlich extensivieren müssen. Auch eine extensive Nutzung von 5 % des Grünlandes (A21) kommt für diese Betriebe offensichtlich nicht in Frage.

Insbesondere die Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen, haben einen sehr hohen Besatz an RGV, was auch auf eine intensive Bewirtschaftung hindeutet.

Abbildung 23: Besatz an Raufutterfressern pro Hektar Hauptfutterfläche in den Jahren 2005 und 2008



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Bayerisches Testbetriebsnetz und HIT 2005 und 2008

Die Auswertungen haben gezeigt, dass zwischen den einzelnen Teilnehmergruppen bzw. zwischen den Teilnehmern und den Nicht-Teilnehmern am Programm eine deutliche Abstufung in der Höhe des Viehbesatzes vorliegt. So steigt der durchschnittliche Viehbesatz an, je geringer die Obergrenze ist, die durch die einzelnen Maßnahmen vorgegeben wird. Außerdem wird deutlich, dass die Viehbesatzbeschränkungen des KuLaP insbesondere einer Intensivierung entgegenwirken. Eine erkennbare Viehabstockung aufgrund der Teilnahme kann aber nicht festgestellt werden.

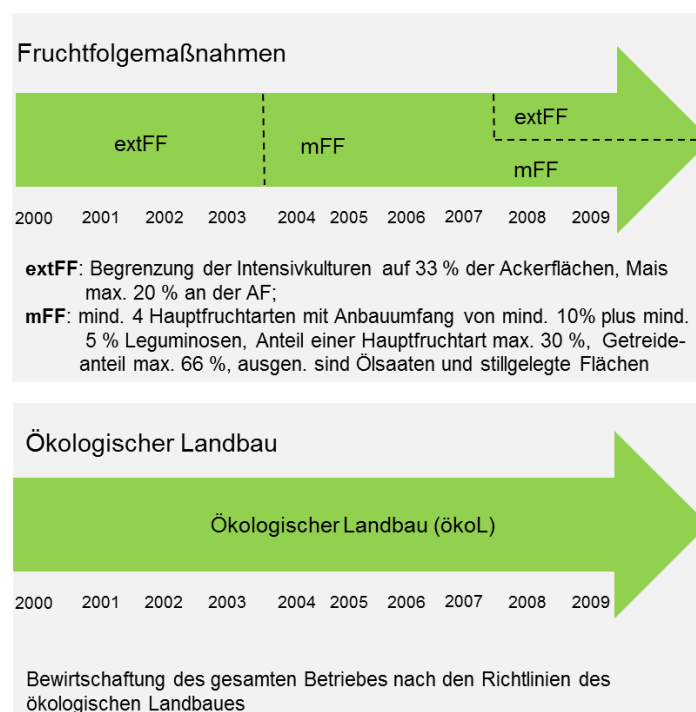
7.2.2 Ackermaßnahmen

Zur Analyse der Wirkung der Ackermaßnahmen werden im Folgenden die Fruchtfolgegestaltung sowie der Düngemitelesatz und der Pflanzenschutzmitteleinsatz in den Betrieben analysiert.

Im KuLaP werden zwei Maßnahmen mit Auflagen bezüglich der Fruchtfolgegestaltung angeboten. Dies sind die „Extensive Fruchtfolge“ (extFF) und die „Mehrgliedrige

Fruchtfolge“ (mFF). Wie aus Abbildung 24 ersichtlich ist, wurde die „Extensive Fruchtfolge“ in den Jahren 2000 bis 2003 und dann wieder ab 2008 zur Förderung angeboten, während die „Mehrgliedrige Fruchtfolge“ seit dem Jahr 2004 kontinuierlich im Programm ist. Auch die Betriebe des ökologischen Landbaus werden bei dieser Auswertung betrachtet, da diese Form der Bewirtschaftung erheblichen Einfluss auf die Fruchtfolgegestaltung hat.

Abbildung 24: Maßnahmenangebot über den betrachteten Zeitraum für Ackerflächen



Quelle: Eigene Darstellung

Für die Auswertung werden die Betriebe entsprechend ihrer Teilnahme an den einzelnen Maßnahmen zu Gruppen zusammengefasst. Da die Auflagen bezüglich des Anbauumfangs von Intensivkulturen wie Mais oder Weizen bei den beiden Fruchtfolgemassnahmen sehr ähnlich sind, werden die Teilnehmer an diesen Maßnahmen bei der folgenden Auswertung zu einer Gruppe zusammengefasst. Es werden folgende Betriebsgruppen ausgewertet:

- Betriebe ohne KuLaP auf Ackerflächen,

- Betriebe, die im Laufe der Förderperiode aus der Fruchtfolgeextensivierung ausgestiegen sind (aus extFF oder aus mFF),
- Betriebe die im Laufe des Betrachtungszeitraums in eine Maßnahme der Fruchtfolgeextensivierung eingestiegen sind (in extFF oder in mFF),
- Betriebe, die im Laufe des Betrachtungszeitraums immer eine Fruchtfolgeextensivierungsmaßnahme umgesetzt haben und
- Betriebe des ökologischen Landbaus.

Auswertet werden folgende Kennzahlen:

- Anteil angebaute Kulturen (%),
- Aufwand Düngemittel (€/ha LF),
- Aufwand Pflanzenschutzmittel (€/ha LF).

Für die Ermittlung der angebauten Kulturen kommen nur Betriebe mit einem Ackeranteil von mindestens 30 % zur Auswertung.

7.2.2.1 Fruchtfolgegestaltung

Die Fruchtfolgegestaltung hat wesentlichen Einfluss auf die Umweltwirkungen der Landwirtschaft. Beispielsweise besteht ein hohes Erosionsrisiko beim Anbau von Reihenkulturen, da hier erst sehr spät im Jahr der Boden vollständig mit Pflanzen bedeckt ist. Außerdem haben einige Kulturen, wie beispielsweise Winterweizen, Raps oder Mais, einen erheblichen Stickstoffbedarf. Auch der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist bei einigen Kulturen wie Raps oder Winterweizen deutlich höher als beispielsweise bei Hafer oder Klee gras. Der Einsatz von Betriebsmitteln, wie Dünge- oder Pflanzenschutzmittel, ist wesentlich von der jeweils angebauten Kultur abhängig.

In wie weit die Teilnahme an einer Maßnahme der Fruchtfolgeextensivierung den Anbau intensiver Kulturarten beeinflusst, kann aus Abbildung 25 am Beispiel des Jahres 2008 abgelesen werden. Hier wird ersichtlich, dass der Anteil an Mais in den Betriebsgruppen, die die Fruchtfolgemassnahmen umsetzen [Fruchtfolge] bzw. umgesetzt haben [Aussteiger], sowie bei den Einsteigern in diese Maßnahme mit 17 %, 20 % bzw. 10 % deutlich geringer ist als bei den Betrieben, die nicht am Programm teilnehmen (26 %). Auch die Betriebe des ökologischen Landbaus bauen mit nur 4 % sehr wenig Mais an. Somit ist in den am KuLaP teilnehmenden Betrieben das potenzielle Erosionsrisiko, das

aus den angebauten Kulturen resultiert, geringer einzustufen als in nicht teilnehmenden Betrieben.

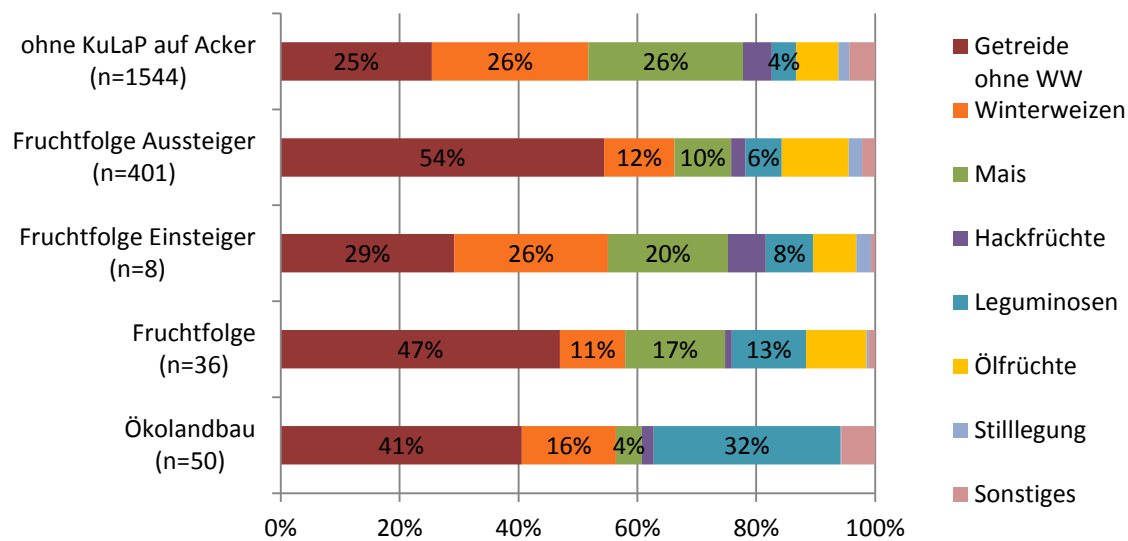
Bei der Betrachtung der Analyse der Betriebsgruppe, die aus der Fruchtfolgemaßnahme ausgestiegen ist [Aussteiger] und der Betriebsgruppe, die neu an dieser Maßnahme teilnehmen [Einsteiger] wird außerdem die Teilnahmestrategie der Betriebe deutlich.

In den Jahren 2004 – 2007 stand die Maßnahme „Extensive Fruchtfolge“ nicht als Fördermaßnahme zur Verfügung. Bei dieser Maßnahme ist der Anbau von Mais auf 20 % und von Intensivkulturen insgesamt auf 33 % beschränkt. Die Maßnahme „Mehrgliedrige Fruchtfolge“, bei der ein Maisanteil von 30 % an der Ackerfläche erlaubt ist, wurde dagegen erst ab 2004 zur Förderung angeboten. Bei dieser Maßnahme ist außerdem der Anteil an Getreide insgesamt auf 66 % limitiert. Bei der Gruppe der Einsteiger wird ersichtlich, dass diese Betriebe die Auflagen der „Extensiven Fruchtfolge“ hinsichtlich der Begrenzung der Intensivkulturen auf 33 % nicht erfüllen können. Diese Betriebe steigen somit erstmals mit dem Förderangebot der „Mehrgliedrigen Fruchtfolge“ in das Programm ein, deren Auflagen in Bezug auf den Anteil an Getreide und den Anteil an Mais erfüllt werden. Dagegen kann die Betriebsgruppe der Aussteiger die Auflagen der „Mehrgliedrigen Fruchtfolge“ mit maximal 66 % Getreideanteil nur schwer einhalten, weshalb diese Betriebe mit Auslaufen des Verpflichtungszeitraums für die „Extensive Fruchtfolge“ an keiner weiteren Förderung mehr teilnehmen.

An diesen beiden Betriebsgruppen wird ersichtlich, dass sich die Produktionsintensität bei einer Teilnahme am Programm, was die Fruchtfolgegestaltung betrifft, nur unwesentlich ändert. Dem steht nicht entgegen, dass in den teilnehmenden Betrieben der Anteil an erosionsgefährdenden Kulturen bzw. intensiven Kulturen deutlich geringer ist als bei den nicht am Programm teilnehmenden Betrieben. Möglicherweise wird hier eine extensive Bewirtschaftung der Flächen aufrechterhalten.

Allerdings wird der Anteil an Raps bei den Maßnahmen der Fruchtfolgeextensivierung nicht eingeschränkt. Diese Kultur gilt aber aufgrund des hohen Pflanzenschutzmittelbedarfs ebenfalls als intensiv.

Abbildung 25: Fruchtfolgegestaltung im Jahr 2008 differenziert nach Teilnahmestrategie am KuLaP



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage InVeKoS 2008

In der folgenden Auswertung soll die Entwicklung des Maisanteils an der Ackerfläche näher untersucht werden. Insbesondere der Anbau von Biogasmais wird durch die Einführung des EEG im Jahr 2008 stark begünstigt. In wie weit sich dies auf die Fruchtfolgegestaltung in den untersuchten Betriebsgruppen auswirkt, soll im Folgenden anhand einer Zeitreihenanalyse untersucht werden. Die Ergebnisse bezüglich der Entwicklung des Maisanteils sind in Abbildung 26 beispielhaft für typische Ackerbaugebiete dargestellt. Abgebildet sind die Agrargebiete 5, 7 und 10.

Das Agrargebiet 5 (Tertiäres Hügelland Nord) zeichnet sich durch sehr günstige Produktionsbedingungen aus. In dieser Region steigen alle Betriebe, die in der alten Förderperiode an einer Fruchtfolgemaßnahme teilgenommen haben, aus dem Programm aus. An dem insgesamt sehr geringen Anteil an Mais an der Ackerfläche in den aussteigenden Betrieben wird deutlich, dass der Grund des Ausstiegs nicht an der im Programm vorgegebenen Obergrenze des Maisanteils von 20 % bzw. 30 % liegt. Möglicherweise können diese Betriebe die weiteren Auflagen, beispielsweise mindestens 5 verschiedene Kulturen, darunter 5 % Leguminosen, anzubauen (mFF), nicht einhalten.

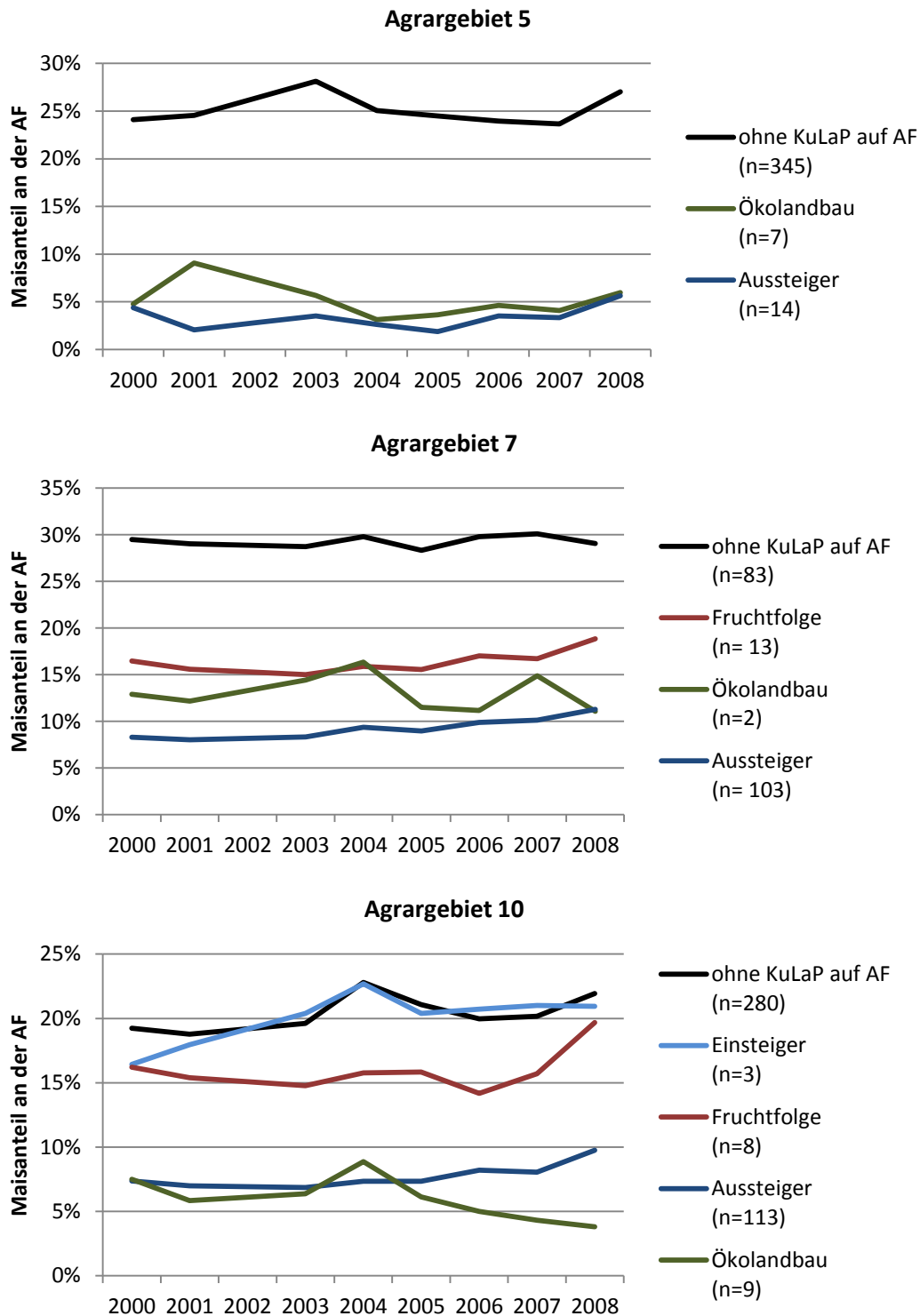
Bemerkenswert ist, dass die Betriebe, die in dieser Region nicht am Programm teilnehmen, mit durchschnittlich 25 % einen sehr hohen Anteil an Mais in der Fruchtfolge haben. Offensichtlich handelt es sich hier um Futterbaubetriebe, die die Grundfutterbereitstellung durch Silomais sicherstellen. Bei den ökologisch wirtschaftenden

Betrieben ist der Anteil der Maisfläche dagegen sehr gering. In allen Betriebsgruppen dieses Agrargebietes steigt der Anteil an Mais im Jahr 2008 leicht an. Hier macht sich die Attraktivität dieser Kulturart bemerkbar.

Beim Agrargebiet 7 (Ostbayerisches Mittelgebirge) handelt es sich um ein Ackerbaugebiet mit sehr ungünstigen Produktionsbedingungen. Dennoch ist in dieser Region der Anteil an Mais an der Ackerfläche ähnlich hoch wie in der Region mit guten Anbaubedingungen. Dies liegt daran, dass in dieser Region sehr viele Futterbaubetriebe wirtschaften, die auf den Anbau von Silomais zur Grundfutterbereitstellung angewiesen sind. Auch in dieser Region steigen sehr viele Betriebe aus der KuLaP-Maßnahme zur Fruchtfolgeextensivierung aus, aber auch hier kann, wie in Agrargebiet 5, die Beschränkung der Anbaufläche für Mais nicht als Ausstiegsgrund identifiziert werden. Tatsächlich ist der Umfang an Mais in den Betrieben, die weiterhin an der Maßnahme teilnehmen, mit über 15 % sogar höher als bei den Aussteigern (<10 %). Wie im Agrargebiet 5 bewirtschaften auch hier die Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen, mit durchschnittlich 27 % einen sehr großen Anteil der Ackerfläche mit Mais.

Entscheidend ist, dass sich im Agrargebiet 7 über die Jahre der Anteil der Maisanbaufläche nur bei den Betrieben etwas erhöht hat, die an der Fruchtfolgeextensivierung teilnehmen. Betriebe ohne KuLaP-Verpflichtung haben offensichtlich ihre produktionstechnischen Möglichkeiten bezügl. des Maisanbaus bereits ausgeschöpft.

Abbildung 26: Entwicklung des Anteils an Mais an der Ackerfläche in den Jahren 2000 bis 2008



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage InVeKoS 2000 bis 2008

Im Agrargebiet 10 (Nordbayerisches Hügelland und Keuper) sind etwas bessere Anbaubedingungen vorzufinden als im Agrargebiet 7. Zwar erreicht hier der Anteil von Mais an der Ackerfläche im Maximum nur 22 % (Betriebe ohne KuLaP und Einsteiger), in dieser Region ist aber in einzelnen Betriebsgruppen eine deutliche Zunahme an Mais feststellbar. Lediglich bei den Betrieben, die im Laufe des Betrachtungszeitraums in die Fruchtfolgeextensivierung eingestiegen sind und bei den Betrieben des ökologischen Landbaus hat sich der Maisanteil nicht erhöht bzw. sogar verringert. In den übrigen Betrieben hat sich vermutlich aufgrund der relativen Vorzüglichkeit von Biogasmais der Anbau erhöht.

Bezüglich des Winterweizens ist nur im Agrargebiet 7 bei allen untersuchten Betriebsgruppen ein leichter Anstieg im Anbau festzustellen, allerdings mit einem insgesamt sehr geringen Anteil an der Ackerfläche von weniger als 20 %. Die Entwicklung der Intensivkultur Winterweizen ist für die Agrargebiete 5, 7 und 10 in der Anhang-Abbildung 1 aufgeführt.

Abschließend kann aus dieser Analyse festgestellt werden, dass die Teilnahme an einer Maßnahme zur Fruchtfolgeextensivierung zumindest kurzfristig nicht dazu führt, dass die Betriebe den Anteil an Intensivkulturen verändern. Vielmehr wird eine ohnehin schon extensive Fruchtfolgegestaltung aufrecht erhalten. So nehmen vor allem Betriebe an den Maßnahmen zur Fruchtfolgeextensivierung teil, die generell aufgrund des betrieblichen Schwerpunktes nicht auf eine hohe Maisproduktion angewiesen sind.

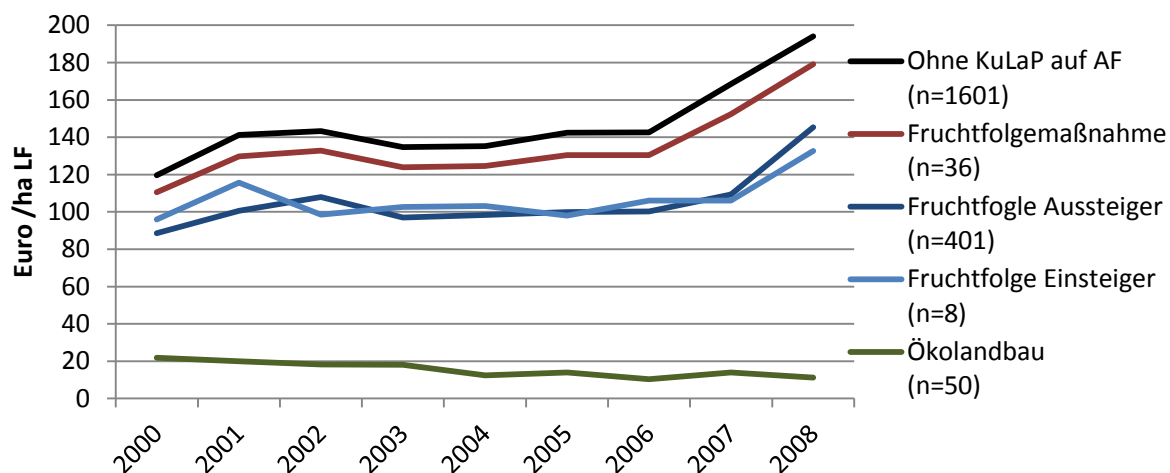
7.2.2.2 Aufwand Düngemittel

Die Maßnahmen, die für die Ackerbewirtschaftung angeboten werden, bewirken auch eine Reduzierung des Düngemittelleinsatzes und zwar dadurch, dass der Anbau wenig intensiver Kulturen gefördert wird. In Abbildung 27 ist die Entwicklung der Düngemittelaufwendungen in den Jahren 2000 bis 2008 dargestellt. Zur Auswertung kommen auch hier nur Betriebe mit einem Ackeranteil von mindestens 30 %.

In Abbildung 27 ist ein deutlicher Anstieg der Düngemittelausgaben in den Jahren 2001 und 2007 zu erkennen. Dies betrifft mit Ausnahme der ökologisch wirtschaftenden Betriebe alle untersuchten Betriebsgruppen und lässt sich unter anderem mit den in den letzten Jahren erheblich angestiegenen Betriebsmittelpreisen erklären. Generell wird aber deutlich, dass Betriebe, die an keiner Ackerbaumaßnahme teilnehmen, ein höheres Düngungsniveau aufweisen als Betriebe, die eine Maßnahme zur Extensivierung der Fruchtfolge umsetzen. Interessant ist hier auch, dass bei Betrieben, die erstmals die Förderung

in Anspruch nehmen [Einsteiger], keine Änderung bei den Düngemittelausgaben erkennbar wird. Offensichtlich hat sich durch die Teilnahme keine wesentliche Änderung in der Fruchtfolgegestaltung ergeben. Die Unterschiede in den Düngemittelausgaben zwischen den Betriebsgruppen sind für alle Jahre signifikant.

Abbildung 27: Zeitreihenanalyse zu den Ausgaben für Düngemittel im Zeitraum 2000 bis 2008 differenziert nach den untersuchten Betriebsgruppen



Kruskal-Wallis H-Test: $p=0,000$ für alle Jahre

Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Bayerisches Testbetriebsnetz und InVeKoS 2000 bis 2008

Im Folgenden werden die Düngemittelaufwendungen in den einzelnen Agrargebieten, differenziert nach Teilnahme bzw. Nicht-Teilnahme am Programm, beispielhaft für das Jahr 2004, ausgewertet. Auch hier kommen nur Betriebe mit einem Ackerflächenanteil von mindestens 30 % zur Auswertung. In Abbildung 28 werden die Agrargebiete dargestellt, bei denen die Unterschiede in den Aufwendungen für Düngemittel zwischen den Betrieben, die an der Fruchtfolgeextensivierung teilnehmen und den Betrieben, die nicht am Programm teilnehmen, statistisch nachweisbar sind (Mann-Whitney-U-Test)⁶¹. Dies ist in den Agrargebieten 7, 9, 10 und 12⁶² der Fall. Es handelt sich bei diesen Ackerbaug-

⁶¹ Bei diesem statistischen Test werden die Betriebe des ökologischen Landbaus nicht berücksichtigt, da diese Betriebe völlig auf die mineralische Düngung verzichten.

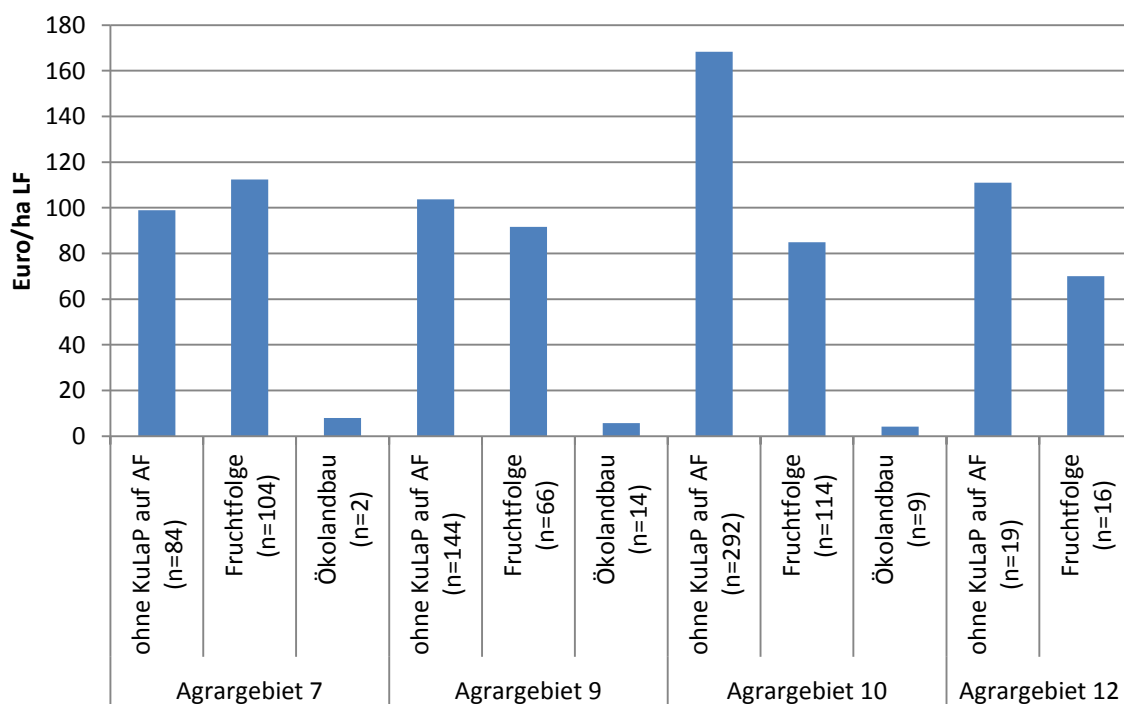
⁶² Agrargebiet 7= Ostbayerisches Mittelgebirge, Agrargebiet 9= Jura, Agrargebiet 10= Nordbayerisches Hügelland und Keuper, Agrargebiet 12= Spessart und Rhön.

bieten um Regionen mit vergleichsweise geringem Ertragsniveau; in diesen Agrargebieten wird die Fruchtfolgeextensivierung hauptsächlich umgesetzt.

Es zeigt sich, dass, mit Ausnahme des Agrargebietes 7, die Aufwendungen für Düngemittel bei Betrieben, die an der Maßnahme zur Fruchtfolgeextensivierung teilnehmen, geringer sind als in den Betrieben, die nicht am Programm teilnehmen. Hier wirkt sich die Beschränkung des Mais- und vor allem des Weizenanbaus deutlich auf das Düngungsniveau in den Betrieben aus. Die Ausnahme im Agrargebiet 7, in dem die teilnehmenden Betriebe die höheren Düngemittelaufwendungen haben, ist damit zu erklären, dass in dieser durch Futterbau gekennzeichneten Region die nicht teilnehmenden Betriebe möglicherweise etwas mehr Grünlandflächen bewirtschaften, für die in der Regel weniger Düngemittel aufgewendet werden.

Die Betriebe des ökologischen Landbaus haben aufgrund der entsprechenden Auflagen kaum Aufwendungen für mineralische Düngemittel.

Abbildung 28: Ausgaben für Düngemittel im Jahr 2004 in den Agrargebieten 7, 9, 10 und 12 differenziert nach Teilnahme am Programm



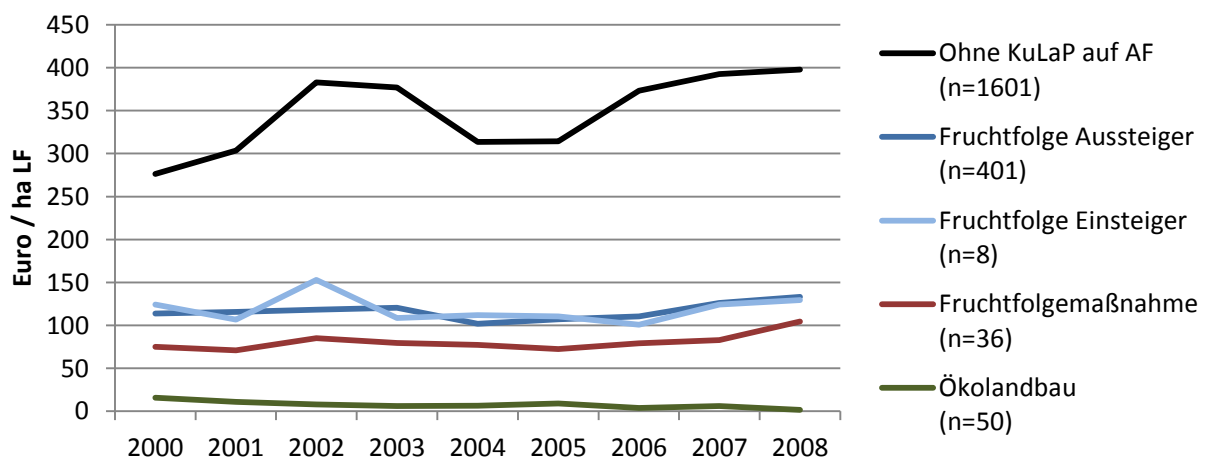
Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Bayerisches Testbetriebsnetz und InVeKoS 2004

Die Auswertungen zum Düngemittelaufwand in den Betrieben haben gezeigt, dass die nicht teilnehmenden Betriebe in der Regel höhere Aufwendungen haben als die Betriebe, die am KuLaP teilnehmen. Insbesondere die ökologisch wirtschaftenden Betriebe fallen hier durch sehr geringe Aufwendungen auf.

7.2.2.3 Aufwand Pflanzenschutzmittel

Auf Ackerflächen ist der Einsatz an Pflanzenschutzmittel ein wichtiges Intensitätsmerkmal. Abbildung 29 verdeutlicht, dass Betriebe, die sich nicht für eine Beschränkung der Fruchtfolgegestaltung entschieden haben, höhere Aufwendungen für Pflanzenschutzmittel pro Hektar LF zu verzeichnen haben. Dies liegt an dem höheren Anteil an Kulturen, die einen intensiven Einsatz an Pflanzenschutzmitteln benötigen, wie bereits in Abbildung 25 deutlich wurde. Es zeigt sich allerdings, dass Betriebe, die sich für den Einstieg in eine Fruchtfolgemaßnahme entscheiden, auch vorher keine höheren Ausgaben für Pflanzenschutzmittel hatten als die Betriebe, die schon seit Jahren am Programm teilnehmen. Hier bestätigt sich die These, dass vor allem Betriebe an KuLaP-Maßnahmen teilnehmen, die ihre Produktion nicht wesentlich umstellen müssen.

Abbildung 29: Entwicklung des Pflanzenschutzmitteleinsatzes in den Jahren 2000 bis 2008, differenziert nach Teilnahme am Programm



Kruskal-Wallis H-Test: $p=0,000$ für alle Jahre

Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage Bayerisches Testbetriebsnetz und InVeKoS 2000 bis 2008

7.3 Analyse einzelbetrieblicher Kennzahlen

Mit der Auswertung der Buchführungsdaten konnten die Aufwendungen für Dünge- und Pflanzenschutzmittel in den Betrieben analysiert werden. Der tatsächliche Aufwand an Stickstoff sowie die Stickstoffbilanz ist aus diesen Daten aber nicht abzulesen. Diese Kennzahlen sind nur bei den Betrieben direkt zu ermitteln. Beide Kennzahlen sind entscheidend für die Beurteilung der Umweltwirkung der Landbewirtschaftung. Während der Stickstoffeinsatz vor allem die Habitatqualität von Pflanzen und Tieren beeinflusst, gibt der Stickstoffsaldo zusätzlich Aufschluss darüber, in wie weit die Gewässerqualität durch die Landbewirtschaftung beeinträchtigt wird. Je höher der Stickstoffsaldo ist, desto größer ist auch die Gefahr des Nährstoffaustrags.

Die Intensität der Flächenbewirtschaftung steht in engem Zusammenhang mit dem Ertrag der Flächen. Um hier nähere Informationen zu bekommen, wird der Grünlandertrag der Betriebe ermittelt.

Die Analyse findet in ausgewählten Regionen statt. Zur Auswertung kommen Daten aus einer Betriebsleiterbefragung aus zwei Grünlandregionen und zwei Ackerbauregionen, jeweils mit hohem und mit geringem Ertragspotenzial (vgl. Kapitel 5.3). Folgende Regionen werden näher betrachtet:

- Grünlandgebiet mit geringem Ertragspotenzial: „Ostbayerisches Mittelgebirge“,
- Grünlandgebiet mit hohem Ertragspotenzial: „Alpen“,
- Ackerbaugebiet mit geringem Ertragspotenzial: „Keuper“,
- Ackerbaugebiet mit hohem Ertragspotenzial: „Tertiäres Hügelland“.

Die Erhebungen fanden in der Förderperiode 2000-2006 statt, in der Auswertung werden folgerichtig nur die Maßnahmen dieser Förderperiode berücksichtigt. Folgende Betriebsgruppen werden untersucht:

- Betriebe ohne KuLaP [ohne KuLaP],
- Betriebe mit K33 [K33],
- Betriebe mit K34 [K34],
- Betriebe mit K33 und extensiver Fruchtfolge [K33 + extFF],
- Betriebe mit K34 und extensiver Fruchtfolge [K34 + extFF],

- Betriebe des ökologischen Landbaues [ÖkoL].

Um die Extensivierungseffekte der KuLaP-Maßnahmen zu ermitteln, werden folgende betriebliche Kennzahlen analysiert:

- Gesamtstickstoffeinsatz (kg N/ha LF),
- Bruttoenergieertrag auf Grünland (MJ ME/ha DF),
- N-Bilanz (kg N/ha LF).

7.3.1 Charakterisierung der untersuchten Betriebe

Im Folgenden werden die ausgewerteten Betriebe der jeweiligen Regionen hinsichtlich ihrer Flächenausstattung charakterisiert.

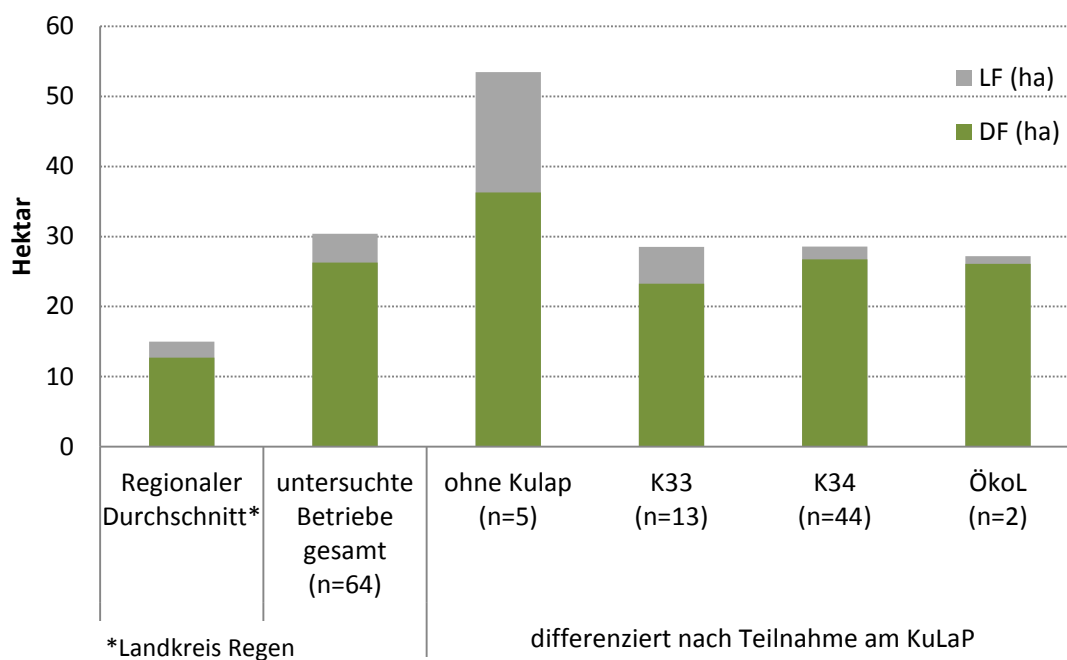
In der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ liegt die durchschnittliche Betriebsgröße der untersuchten Betriebe bei 30 Hektar landwirtschaftlich genutzter Fläche (LF), von denen durchschnittlich 4 Hektar als Ackerflächen bewirtschaftet werden (Abbildung 30). Ein Vergleich mit den Werten aus der Agrarstatistik zeigt, in wie weit die untersuchten Betriebe als typisch für die Region gelten können; laut Agrarstatistik 2007 liegt die durchschnittliche Betriebsgröße im Untersuchungsgebiet bei ca. 15 Hektar mit einem Ackerflächenanteil von 15 % (BAYLSTD 2010).

Dieser Unterschied ist damit zu erklären, dass für die Auswertungen nur Betriebe mit einem Mindestumsatz von 10.000 Euro pro Jahr einbezogen wurden. Mit diesem Vorgehen wurde sichergestellt, dass die Ergebnisse das Verhalten von wirtschaftlich ausgerichteten Haupt- und Nebenerwerbsbetrieben widerspiegeln und nicht durch Werte von Betrieben beeinflusst werden, die nur eine geringe Marktrelevanz haben. Der sehr große Unterschied von 15 Hektar zwischen durchschnittlichen Betrieben der Region laut Agrarstatistik und den als „produzierend“ eingestuften Betrieben der Betriebsleiterbefragung deutet auf die hohe Anzahl von Betrieben hin, die in dieser Region eine nur geringe Bedeutung für die landwirtschaftliche Produktion haben. Dies ist unter anderem auf die vergleichsweise schlechten Produktionsbedingungen und die ungünstige Betriebsgrößenstruktur zurückzuführen.

Betrachtet man die Betriebsgrößenverhältnisse und den Anteil an bewirtschafteter Ackerfläche an der LF in den untersuchten Betrieben differenziert nach Teilnehmergruppen, so sind bei der Gruppe der Nichtteilnehmer deutliche Abweichungen im Vergleich zu den übrigen Betrieben festzustellen.

Mit 53 Hektar LF und einem Ackerflächenanteil von 36 Hektar übersteigen diese Betriebe sowohl die durchschnittliche Betriebsgröße der Region als auch der übrigen untersuchten Betriebe deutlich. Somit können diese Betriebe nicht als typisch für diese Region angesehen werden. Dagegen weisen die Teilnehmer an den Maßnahmen „K33“, „K34“ und „ÖkoL“ mit einem Umfang von 29 bzw. 27 Hektar LF und zwischen einem und sechs Hektar Ackerflächen eine deutlich geringere Flächenausstattung auf.

Abbildung 30: Durchschnittliche Flächenausstattung der untersuchten Betriebe in der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage eigene Erhebungen und BayLStD (2010)

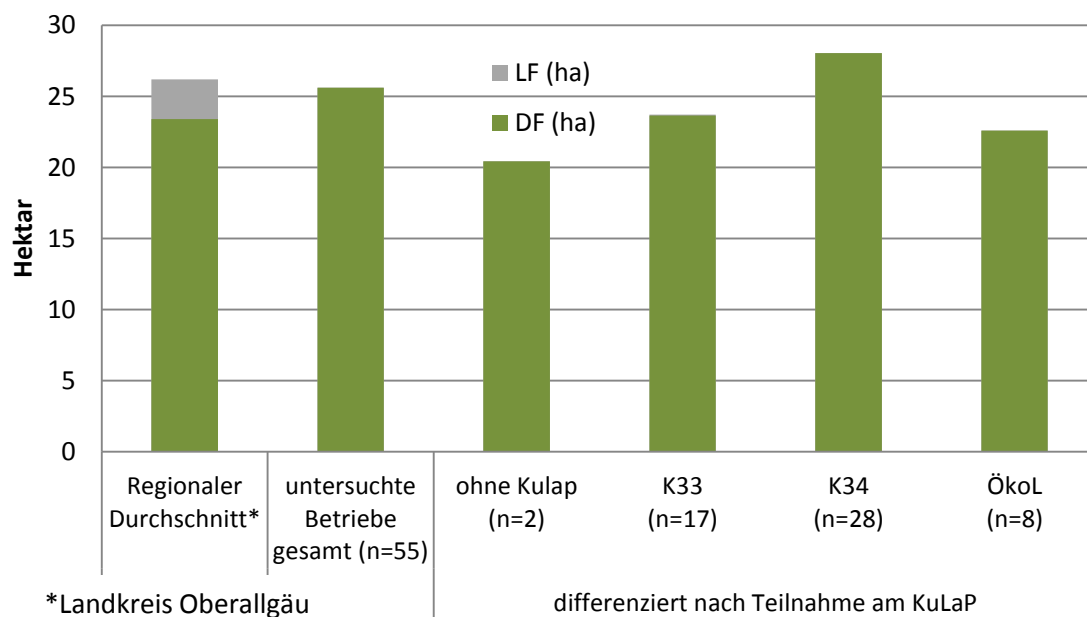
Im Alpenvorland liegt die durchschnittliche Betriebsgröße aller ausgewerteten Betriebe bei etwa 26 Hektar (Abbildung 31). Dies entspricht auch den Angaben aus der Agrarstatistik, in der ca. 26 Hektar als Betriebsgrößendurchschnitt angegeben wird (BAYLSTD 2010). Somit können die in die Analyse einbezogenen Betriebe als typisch für das Untersuchungsgebiet angesehen werden.

Differenziert nach Teilnehmergruppen zeigt sich, dass die durchschnittliche Betriebsgröße der beiden Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen, bei 20 Hektar LF liegt. Diese Betriebe sind somit etwas kleiner als Betriebe, die eine KULAP-Maßnahme umsetzen. So bewirtschaften die Teilnehmer an der ersten Stufe der Grünlandprämie (K33) ca.

24 Hektar LF und Betriebe, die die zweite Stufe der Grünlandprämie umsetzten (K34), ca. 28 Hektar LF.

Die Betriebe des „Ökologischen Landbaus“ (ÖkoL) bewirtschaften einen Flächenumfang von 23 Hektar. In dieser Untersuchungsregion findet keine Ackernutzung statt.

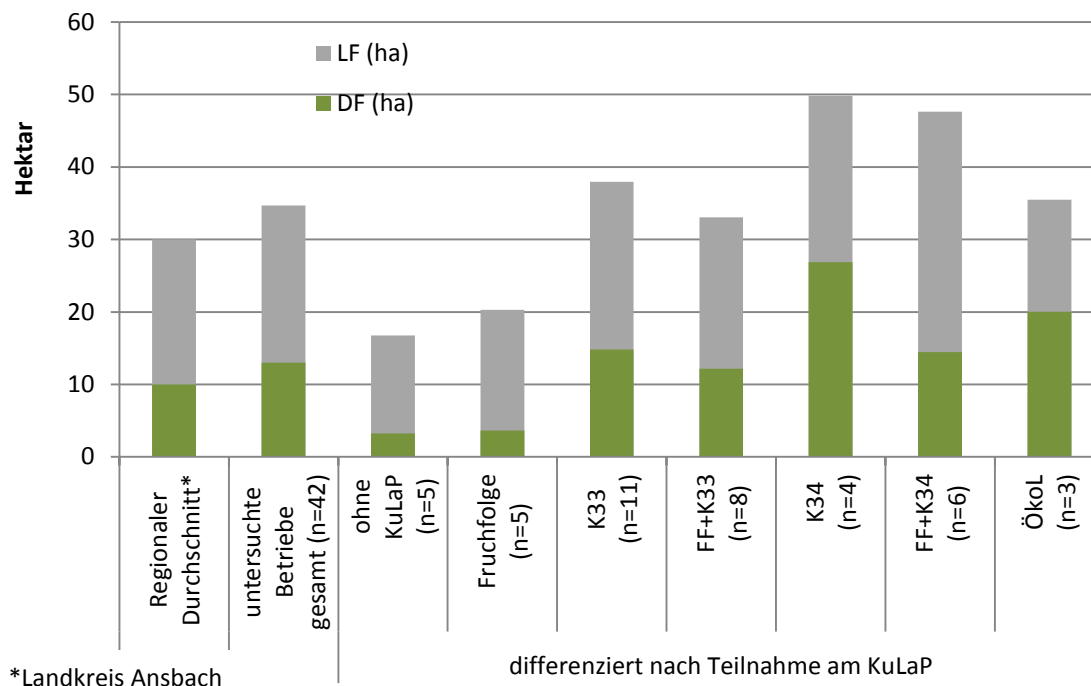
Abbildung 31: Durchschnittliche Flächenausstattung der untersuchten Betriebe in der Region „Alpen“



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage eigene Erhebungen und BayLStD (2010)

Als Region mit relativ ungünstigen Produktionsbedingungen auf Ackerflächen wird der Landkreis Ansbach (Region Keuper) gewählt. Hier liegt die durchschnittliche Betriebsgröße regional bei 30 ha LF, die untersuchten Betriebe weisen insgesamt eine Betriebsgröße von 33 ha LF auf. Dabei erweisen sich insbesondere die Betriebe als überdurchschnittlich groß, die an der Maßnahme K34, mit und ohne Kombination mit der „Extensiven Fruchtfolge“, teilnehmen. Betriebe, die nicht am Programm teilnahmen, sind dagegen als sehr klein einzustufen. Der Umfang an Grünlandflächen liegt zwischen 2 ha und 28 ha. Insgesamt können die befragten Betriebe als typisch für die Region Keuper eingestuft werden.

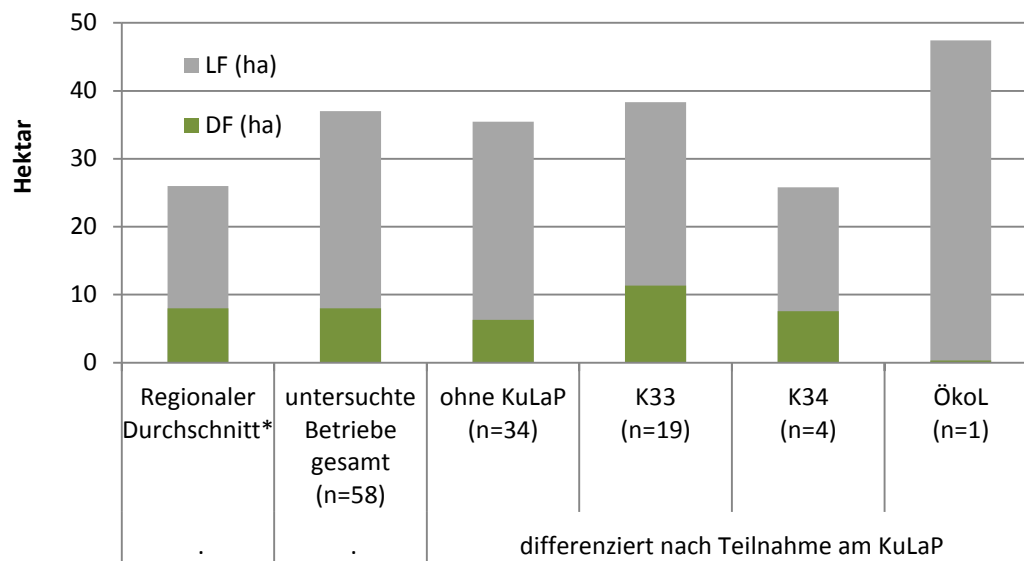
Abbildung 32: Durchschnittliche Flächenausstattung der untersuchten Betriebe in der Region „Keuper“



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage eigene Erhebungen und BayLStD (2010)

Als Region mit sehr günstigen Ertragsbedingungen gilt die Region Erding/Rottal (Tertiäres Hügelland Nord bzw. Süd). Die Betriebsgrößen liegen hier bei 25 ha LF bis 45 ha LF mit einem vergleichsweise geringen Anteil an Grünlandflächen. Dabei ist der ökologisch wirtschaftende Betrieb mit 47 Hektar als relativ groß einzustufen. Betriebe, die an der Maßnahme K34 teilnehmen, sind dagegen mit nur 25 Hektar LF sehr klein. Insgesamt ist der Grünlandanteil in dieser Region sehr gering. Die befragten Betriebe können aufgrund ihrer Flächenausstattung als typisch für die Region „Tertiäres Hügelland“ betrachtet werden.

Abbildung 33: Durchschnittliche Flächenausstattung der untersuchten Betriebe in der Region „Tertiäres Hügelland“



*Landkreise Erding u. Pfarrkirchen

Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage eigene Erhebungen und BayLStD (2010)

7.3.2 Gesamtstickstoffeinsatz

Zunächst wird als ein Maß für die Intensität der Flächenbewirtschaftung in den Betrieben der Einsatz an Gesamtstickstoff (organisch und mineralisch) pro Hektar LF entsprechend der Teilnahme an den einzelnen Maßnahmen in den untersuchten Regionen aufgeschlüsselt. Dieser Indikator wurde aus den Betriebsdaten zur Tierhaltung und zum Einsatz an mineralischen Düngemitteln errechnet. Zur besseren Interpretation der Daten wird außerdem der Viehbesatz in den untersuchten Betrieben untersucht.

In Abbildung 34 sind die Ergebnisse aus den Grünlandregionen „Ostbayerisches Mittelgebirge“ und „Alpenvorland“ gegenübergestellt. Zunächst werden die Ergebnisse der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ erläutert.

Es wird deutlich, dass mit zunehmendem Extensivierungsgrad der Maßnahmen, an denen die Betriebe in der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ teilnehmen, der Stickstoffeinsatz pro Hektar LF zurückgeht. Entsprechend sinkt auch der Viehbesatz in den Betrieben. Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen, düngen durchschnittlich 270 kg Stickstoff pro Hektar LF, davon ca. 54 kg mineralischen Stickstoff. Dieser im Vergleich zu den ande-

ren Teilnehmergruppen sehr hohe Düngemiteleinsetzung ist vermutlich auf den hohen Viehbesatz (2,79 GV/ha LF) und den hohen Anteil an Ackerflächen in diesen Betrieben zurückzuführen. Da es sich in der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ ausschließlich um Futterbaubetriebe handelt, ist anzunehmen, dass die Betriebe die Ackerflächen zu einem hohen Anteil mit Mais bestellen, der einen hohen Düngebedarf hat.

Dagegen düngen Betriebe der Maßnahme K33 mit 173 kg N pro Hektar LF und davon ca. 26 kg mineralischen Stickstoff, deutlich weniger. Noch niedriger ist der Stickstoffeinsatz der Betriebe, die die Maßnahmengruppe K34 umsetzen, da diese Betriebe nur auf Ackerflächen mineralischen Stickstoff einsetzen dürfen. Der Einsatz an mineralischen Düngemitteln bei den Betrieben des ökologischen Landbaus (ÖkoL) ist gänzlich untersagt. Diese Betriebe haben mit 1,4 GV/ha LF den niedrigsten Viehbesatz, entsprechend gering ist auch die eingesetzte Menge an organischem Stickstoff, die hier bei ca. 110 kg pro Hektar liegt. Die Unterschiede zwischen allen Teilnehmergruppen sind signifikant.

Betrachtet man ausschließlich die beiden Grünlandmaßnahmen K33 und K34, so ist bei K34 der Stickstoffeinsatz um 23 % geringer als bei K33. Dieser Unterschied kann statistisch abgesichert werden (Mann-Whitney U-Test, $p=0,000$).

Im Vergleich zu den Betriebsgruppen der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ ist in den Betrieben des „Alpenvorlandes“ sowohl der Gesamtstickstoffeinsatz als auch der Viehbesatz höher. Die günstigen Standortbedingungen ermöglichen hier eine intensivere Nutzung.

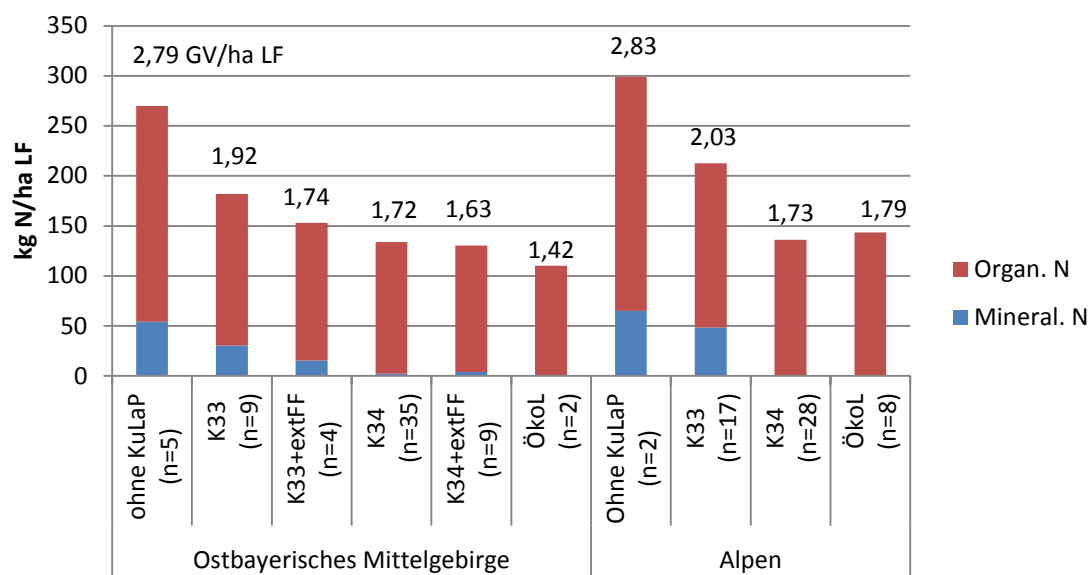
Auch in der Alpenregion setzen Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen, mit durchschnittlich 300 kg deutlich mehr Stickstoff pro Hektar LF ein, als dies bei den Betrieben, die an einer Agrarumweltmaßnahme teilnehmen, der Fall ist. Bei den Nicht-Teilnehmern ist auch der Viehbesatz mit 2,83 GV/ha LF entsprechend hoch.

Bei Betrieben, die die erste Stufe der Grünlandprämie (K33) umsetzen, konnte ein Stickstoffeinsatz von ca. 200 kg pro Hektar LF festgestellt werden, mit einem Anteil von ca. 50 kg/ha LF mineralischem Stickstoff. Die Betriebe der zweiten Stufe (K34) düngen noch 136 kg N/ha LF. Dieser durchschnittliche Düngeaufwand ist etwas geringer als bei den Betrieben des ökologischen Landbaus. Der durchschnittlich geringere Düngeaufwand bei den K34-Betrieben ist unter anderem auch damit zu erklären, dass in dieser Betriebsgruppe einige Betriebe mit einem sehr niedrigen Viehbesatz ausgewertet wurden.

Bei einem Vergleich der beiden Grünlandprämien in der Region „Alpenvorland“ stellt sich heraus, dass die Betriebe der Maßnahme K34 ihren Stickstoffeinsatz um 36 % gegenüber

den Betrieben der Maßnahme K33 reduzieren. Dieser Unterschied ist signifikant (Mann-Whitney U-Test: $p=0,000$).

Abbildung 34: Stickstoffeinsatz und Viehbesatz differenziert nach Teilnahme am KuLaP in den Untersuchungsregionen „Ostbayerisches Mittelgebirge“ und „Alpen“



Kruskal-Wallis H-Test, beide Regionen: $p=0,000$

Quelle: Eigene Berechnungen

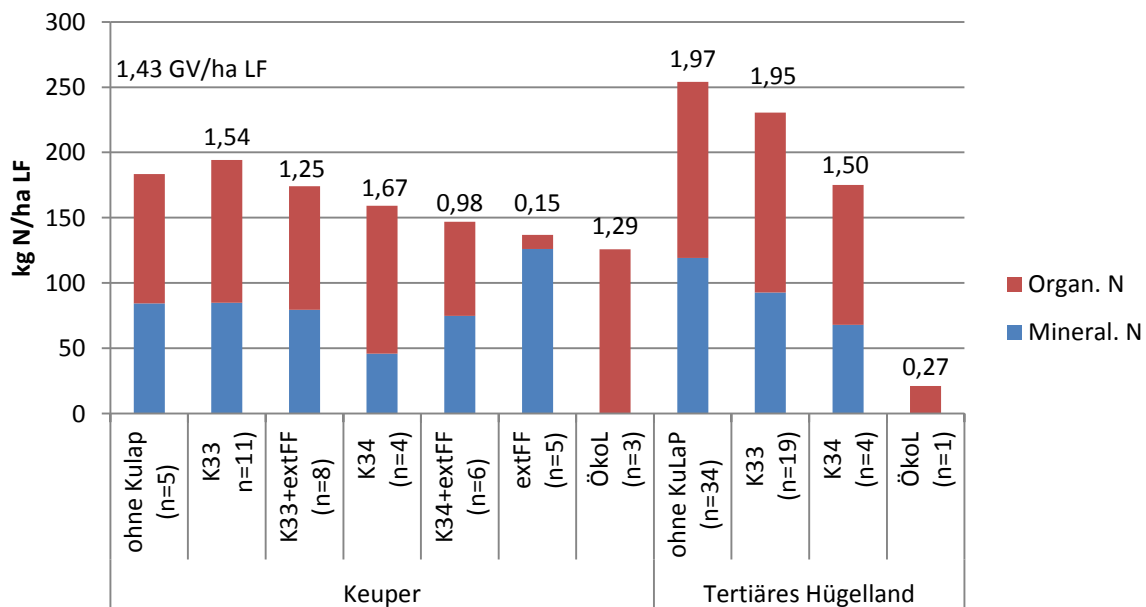
Die Auswertungen für die Betriebe aus den Ackerbaugebieten sind in Abbildung 35 dargestellt. Hier wird deutlich, dass, im Vergleich zu den Betrieben der Grünlandgebiete, in den Ackerbaugebieten der Aufwand an mineralischen Düngemitteln deutlich höher ist, während sich die Höhe des Gesamtstickstoffeinsatzes nur unwesentlich von dem der Grünlandbetriebe unterscheidet. Bei Ackerkulturen führt ein gezielter Einsatz von mineralischen Düngemitteln auf den Ackerflächen zu einer effizienten Ausnutzung der Nährstoffe. Bezüglich des Viehbesatzes wird deutlich, dass dieser in der Region „Keuper“ deutlich geringer ist als in den übrigen Regionen. Insbesondere die Betriebe, die an einer Maßnahme zur Fruchtfolgeextensivierung teilnehmen, haben einen sehr geringen Viehbesatz.

In der Region „Keuper“ zeigt sich, dass die Unterschiede zwischen den Gruppen mit 130 kg N im ökologischen Landbau und 180 kg N bei den Betrieben, die K33 umsetzen, relativ gering ist. Eine statische Überprüfung der Verteilung macht deutlich, dass die Un-

terschiede zwischen den Gruppen nicht signifikant sind. Die ungünstigen Ertragsbedingungen machen hier eine intensive Flächenbewirtschaftung unnötig. Die Teilnahme an den einzelnen KuLaP-Maßnahmen trägt vermutlich dazu bei, dass eine extensive Flächenbewirtschaftung aufrechterhalten wird.

Im „Tertiären Hügelland“ kann dagegen aufgrund der guten Ertragsbedingungen der Stickstoff gut für das Pflanzenwachstum genutzt werden. Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen, haben hier mit durchschnittlich 250 kg Stickstoff/ha LF ein vergleichsweise hohes Düngungsniveau. In dieser Region nehmen die Landwirte nicht an den Maßnahmen zur Fruchtfolgeextensivierung teil. Vielmehr beschränkt sich die Teilnahme auf die Grünlandmaßnahmen bzw. den ökologischen Landbau. Wie aus Abbildung 33 zu sehen ist, ist der Anteil an Grünland in diesen Betrieben relativ gering. Dennoch ist der Aufwand an Düngemitteln in den Betrieben, die an einer Grünlandmaßnahme teilnehmen, deutlich geringer als in den nicht teilnehmenden Betrieben. Die Düngung im ökologisch wirtschaftenden Betrieb ist sehr gering und beschränkt sich auf eine organische Düngung.

Abbildung 35: Stickstoffeinsatz differenziert nach KuLaP-Teilnahme in der Region Keuper und Tertiäres Hügelland



Kruskal Wallis H-Test: Region Keuper: $p=0,191$; Region Tertiäres Hügelland: $p=0,037$

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Auswertungen zum Gesamtstickstoffeinsatz machen den Einfluss der standörtlichen Bedingungen auf das Düngungsniveau deutlich. So ist in den Regionen mit ungünstigen

Ertragsbedingungen (Ostbayerisches Mittelgebirge und Keuper) der Gesamtstickstoffein-
satz generell geringer als in den Regionen mit hohem Ertragsniveau (Alpen und Tertiäres
Hügelland). Außerdem ist zu erkennen, dass innerhalb der Regionen teilnehmende Be-
triebe ein deutlich geringeres Düngungsniveau aufweisen als nicht teilnehmende Betriebe.
Dies gilt insbesondere in den Grünlandregionen. In der extensiven Ackerbauregion Keu-
per kann der maßnahmenbedingte Extensivierungseffekt aufgrund der ohnehin schlech-
ten Ertragsbedingungen und dem daraus resultierenden generell geringen Düngungsni-
veau nicht mehr statistisch abgesichert werden. In der Ackerbauregion mit günstigen Pro-
duktionsbedingungen nehmen nur sehr wenige Landwirte am Programm teil.

7.3.3 Nährstoffbilanz

Das Nährstoffmanagement in landwirtschaftlichen Betrieben ist ein wichtiger Einflussfak-
tor auf die Gewässerqualität. Um Aussagen zur Wirkung der Fördermaßnahmen auf das
Nährstoffmanagement von Betrieben treffen zu können, werden die Nährstoffbilanzen von
am KuLaP teilnehmenden mit nicht teilnehmenden Betrieben verglichen.

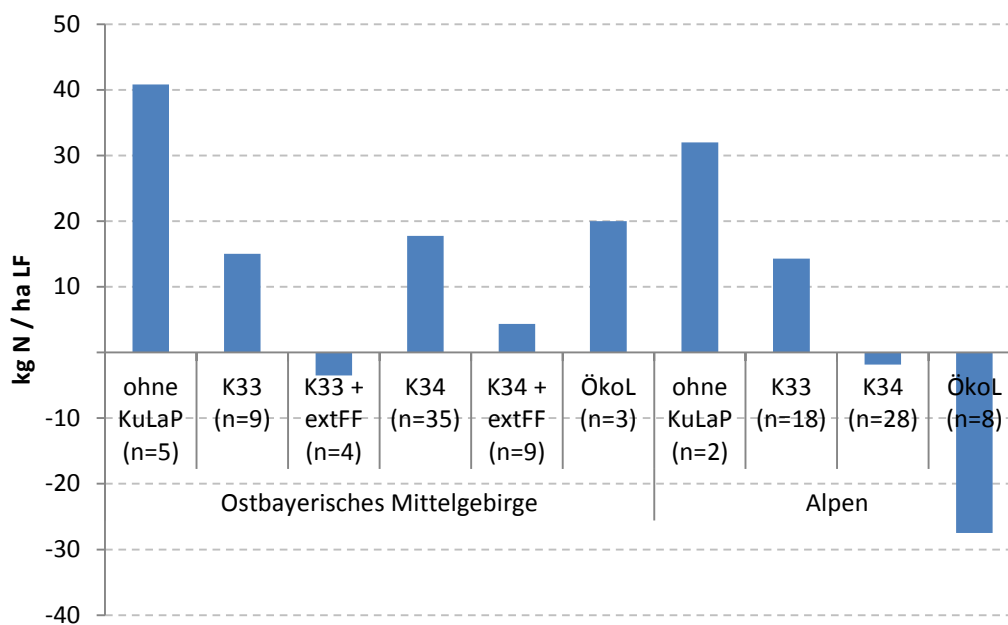
Im Rahmen der Betriebsleiterbefragung werden Daten zur Errechnung von Nährstoffbi-
lanzen erhoben. Dies sind beispielsweise die erzielten Flächenerträge und die tatsächlich
eingesetzte Menge an Stickstoff. Es muss hier berücksichtigt werden, dass es sich bei
diesen Daten in der Regel um von den Landwirten geschätzte Werte handelt. Außerdem
sind jahresbedingte „Ausnahmeerscheinungen“, die das Ergebnis beeinflussen, nicht aus-
zuschließen. Dennoch können die Ergebnisse aus der Auswertung mögliche Tendenzen
im Nährstoffmanagement, abhängig von der Region bzw. von der Teilnahme am Pro-
gramm, liefern.

Die Stickstoffsaldierung auf Hoforbasis berücksichtigt die Stickstoff-Zufuhr in den Betrieb
sowie die symbiontische N-Fixierung durch Leguminosen. Stickstoffexporte (Abgabe tieri-
scher und pflanzlicher Produkte, Gülle etc.) sowie die standortspezifischen unvermeidba-
ren Verluste und die gasförmigen Verluste aus der Tierhaltung werden abgezogen. Ein
positiver Saldo weist auf eine Nährstoffanreicherung bzw. auf potenzielle Nährstoffverlus-
te der Böden hin.

Zunächst werden in Abbildung 36 die Ergebnisse aus der Stickstoffbilanzierung in den
Grünlandgebieten dargestellt. Hier wird deutlich, dass in beiden Regionen die Betriebe,
die nicht am Programm teilnehmen mit 40 kg N/ha LF bzw. 32 kg N/ha LF die höchsten
Stickstoffsalden aufweisen. Dagegen fallen die Salden in den teilnehmenden Betrieben

mit unter 20 kg N/ha LF deutlich geringer aus. In der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ liegen die Stickstoffsalden in der Betriebsgruppe K33+extFF sogar im negativen Bereich. Das gleiche gilt für die Betriebe, die in der Region „Alpen“ an K34 und am Ökologischen Landbau teilnehmen. Die Unterschiede zwischen teilnehmenden und nicht teilnehmenden Betrieben weisen darauf hin, dass bei den teilnehmenden Betrieben durch ein effizienteres Düngemanagement geringere Stickstoffverluste auftreten als bei nicht teilnehmenden Betrieben, und zwar unabhängig von der Standortgüte. Dies deutet auf eine positive Wirkung der KuLaP-Maßnahmen hin.

Abbildung 36: Stickstoffsaldo in den untersuchten Grünlandgebieten differenziert nach Teilnahme an KuLaP-Maßnahmen



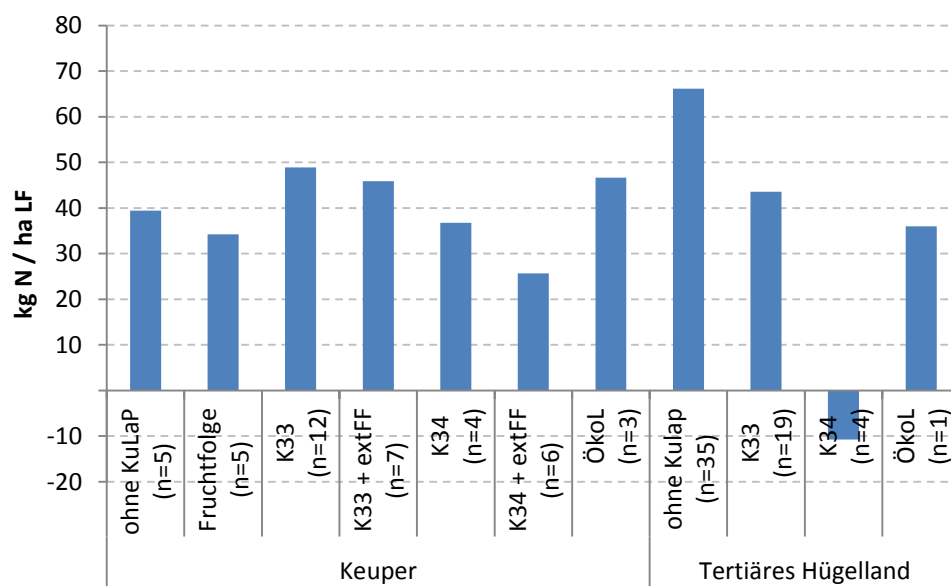
Quelle: Eigene Berechnungen

Die Ergebnisse aus den Ackerbauregionen sind in Abbildung 37 dargestellt. In der Region „Keuper“ werden durchschnittliche Stickstoffsalden von 25 kg N/ha LF in Betrieben mit K34 und „Extensiver Fruchtfolge“ und 49 kg N/ha LF in Betrieben mit K33 erreicht. In dieser Region ist kein eindeutiger Einfluss des Programms auf die Stickstoffbilanz der Betriebe erkennbar. Zwar werden die geringsten Bilanzergebnisse von den Teilnehmern der Maßnahme K34 und „Extensive Fruchtfolge“ erreicht, die Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen, erreichen mit durchschnittlich 40 kg N/ha LF aber nicht das schlechteste Bilanzergebnis. Vor allem die Betriebe, die die Maßnahmen K33 umsetzen, aber auch Betriebe des ökologischen Landbaues, weisen höhere Bilanzwerte auf als die nicht

teilnehmenden Betriebe. Dies kann sicherlich nur zum Teil durch den etwas höheren Tierbesatz bei K33-Betrieben im Vergleich zu den Nicht-Teilnehmern erklärt werden. Hier machen sich auch die schlechten Ertragsbedingungen bzw. das schlechte Düngemanagement der Betriebsleiter bemerkbar.

Anders verhält es sich in der Region „Tertiäres Hügelland“. Hier fallen die Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen durch die relativ hohen Bilanzwerte von 65 kg N pro ha LF auf, während teilnehmende Betriebe unter diesem Wert bleiben. Allerdings ist hier zu beachten, dass sich die KuLaP-Teilnahme, mit Ausnahme des ökologischen Landbaus, auf die Grünlandflächen der Betriebe beschränkt. Der Grünlandanteil ist im Tertiären Hügelland aber verhältnismäßig gering. Ein positiver Einfluss auf die Nährstoffbilanz der KuLaP-Maßnahmen in den Betrieben des Tertiären Hügellandes geht möglicherweise von einem besseren Düngemanagement aus.

Abbildung 37: Stickstoffsaldo in den untersuchten Ackerbauregionen differenziert nach Teilnahme an KuLaP-Maßnahmen



Quelle: Eigene Berechnungen

Die Auswertungen der Stickstoffsalden machen deutlich, dass teilnehmende Betriebe tendenziell niedrigere Stickstoffsalden aufweisen als nicht teilnehmende Betriebe. Es wird aber auch deutlich, dass für ein ausgeglichenes Stickstoffsaldo neben einer reduzierten Düngung auch ein gutes Düngemanagement notwendig ist.

7.3.4 Grünlandertrag

Zur Ermittlung weiterer Extensivierungseffekte wird im Folgenden eine Ertragsabschätzung auf Grünlandflächen vorgenommen. Die Ertragsabschätzung erfolgt auf der Grundlage der Betriebsdaten zur Tierhaltung und des spezifischen Futterbedarfs (vgl. Kapitel 7.1.2). Mit der Ertragsabschätzung kann insbesondere die Wirkung eines Verzichts auf mineralische Düngemittel, wie dies bei den Maßnahmen K34 und dem ökologischen Landbau der Fall ist, eingehender untersucht werden. Diese Auswertung wird nur für die typischen Grünlandgebiete „Ostbayerisches Mittelgebirge“ und „Alpen“ vorgenommen.

Zunächst wird die Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ betrachtet (Abbildung 38). Hier fällt auf, dass Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen, mit durchschnittlich 115.700 MJ ME/ha Grünland deutlich höhere Bruttoerträge erzielen als Betriebe, die an den Grünlandmaßnahmen teilnehmen.

Die K33-Betriebe können einen Bruttoertrag von 80.500 MJ ME/ha Grünland erzielen, die Betriebe der Gruppe K34 ernten dagegen nur knapp 70.000 MJ ME/ha, allerdings mit erheblicher Schwankungsbreite. Diese Schwankungsbreite deutet an, dass auch bei Verzicht von mineralischer Düngung auf guten Standorten noch hohe Erträge erzielt werden können.

Die Erträge bei den Betrieben des ökologischen Landbaus (ÖkoL) sind mit 60.500 MJ ME/ha Grünland um 13 % geringer als bei den K34 Betrieben, obwohl beide Gruppen auf Grünlandflächen die gleichen Auflagen erfüllen müssen. Der Unterschied ist damit zu erklären, dass die organische Düngung durch den geringeren Viehbesatz bei ÖkoL-Betrieben etwas niedriger ist als bei den Betrieben der Maßnahme K34. Möglicherweise wirtschaften die untersuchten Betriebe des ökologischen Landbaus auf Flächen mit ungünstigeren Standortbedingungen als die konventionell ausgerichteten Betriebe. Die Unterschiede in den Erträgen zwischen allen Betriebsgruppen sind statistisch signifikant.

Um den Einfluss des Verzichts auf die mineralische Düngung in der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ zu untersuchen, wurden die Ertragserwartungen der Betriebe der ersten Stufe der Grünlandprämie (K33) mit den Ertragserwartungen der zweiten Stufe der Grünlandprämie (K34) verglichen⁶³. Der Rückgang der Ertragserwartung von 13 % zwischen K33-Betrieben und K34-Betrieben kann statistisch allerdings nicht abgesichert werden (Mann-Whitney U-Test: $p=0,077$). Das deutet darauf hin, dass in dieser ertragschwachen Region mit zusätzlicher Düngung nur wenig Mehrertrag erzielt werden kann.

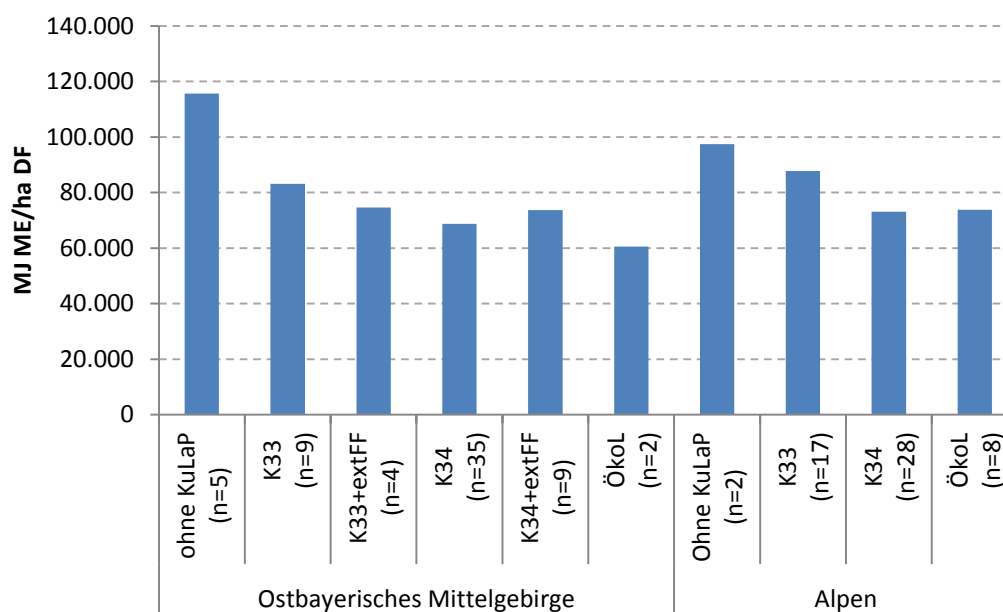
⁶³ Diese beiden Maßnahmen unterscheiden sich lediglich im Einsatz an mineralischen Düngemitteln.

Im Vergleich zur Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ können die Betriebe in der Region „Alpen“ auf Grund der guten Standortbedingungen insgesamt höhere Erträge erzielen. Lediglich die Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen, liegen mit 97.400 MJ ME/ha unter den Ertragserwartungen der Nichtteilnehmer aus der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ (115.700 MJ ME/ha). Dies ist damit zu erklären, dass es sich bei den Nichtteilnehmern im „Ostbayerischen Mittelgebirge“ um Betriebe mit einem vergleichsweise guten Ertragspotenzial und hoher Bewirtschaftungsintensität (GV-Besatz) handelt.

Betriebe, die an der Maßnahme K33 teilnehmen, erzielen in der Region „Alpen“ ca. 87.760 MJ ME/ha und K34-Betriebe noch 73.160 MJ ME/ha. Auf einem ähnlichen Niveau wie die K34-Betriebe liegen die Betriebe des ökologischen Landbaus (ÖkoL) mit 73.800 MJ ME/ha. Prüft man die Unterschiede der Grünlanderträge zwischen allen Teilnehmergruppen, so kann das unterschiedliche Ertragsniveau statistisch abgesichert werden.

Der Unterschied zwischen den Betrieben der Grünlandprämie K33 und K34 fällt in der Region „Alpen“ relativ deutlich aus (Mann Whitney U-Test: $p=0,018$). Insgesamt ist hier von einem Rückgang der Erträge zwischen Betrieben der Maßnahme K33 und Betrieben der Maßnahme K34 von 17 % auszugehen. In dieser Region führt eine Reduzierung der Düngung zu einer deutlichen Ertragsminderung.

Abbildung 38: Grünlandertragsabschätzung in den Regionen „Ostbayerisches Mittelgebirge“ und „Alpen“



Quelle: Eigene Berechnungen

7.4 Schlussfolgerung aus der Wirkungsanalyse

Im Rahmen der Wirkungsanalyse werden ausgewählte Kennzahlen, die eine Aussage zur Intensität der Bewirtschaftung zulassen, ausgewertet. Ausgewertet werden der Viehbesatz, die Dünge- und Pflanzenschutzmittelintensität, die Fruchtfolgegestaltung, der Grünlandertrag sowie der Gesamtstickstoffaufwand und die Stickstoffbilanz. Die Auswertung findet differenziert nach Agrargebieten statt. Mit den Ergebnissen aus der Wirkungsanalyse kann die eingangs formulierte Hypothese, dass teilnehmende und nicht teilnehmende Betriebe in der gleichen Intensität wirtschaften, widerlegt werden. In wie weit die unterschiedliche Bewirtschaftungsintensität auf die Teilnahme am KuLaP zurückzuführen ist, wird im Folgenden erläutert.

Die Auswertungen haben gezeigt, dass der Einfluss des KuLaP auf die Bewirtschaftungsintensität der Betriebe regional differenziert betrachtet werden muss. So konnte unabhängig von der Teilnahme am Programm in Regionen mit hohem Ertragspotenzial tendenziell eine intensivere Flächennutzung festgestellt werden als in Regionen mit geringem Ertragspotenzial. Dies wurde insbesondere durch die Kennzahlen zur Düngungsintensität

(Düngemittelaufwand, Gesamtstickstoffeinsatz), aber auch im Grünlandertrag für die Grünlandgebiete und im Maisanteil für die Ackerbaugebiete, deutlich.

Für die Fruchtfolgemaßnahmen des KuLaP (Extensive Fruchtfolge und Mehrgliedrige Fruchtfolge) kann festgestellt werden, dass bei einer regional differenzierten Betrachtung die Wirkung dieser Maßnahmen auf die Reduzierung des Maisanbaus sehr gering ist. Diese Maßnahmen werden vor allem in Regionen mit ungünstigen Produktionsbedingungen umgesetzt, in denen der Anteil an Intensivkulturen generell gering ist. Teilnehmende Betriebe müssen in der Regel die Produktion nicht oder nur in geringem Maße umstellen, um die Auflagen der Maßnahmen zu erfüllen. Somit findet in diesen Regionen aufgrund der Teilnahme am Programm keine zusätzliche Extensivierung der Flächennutzung statt. Vielmehr kann durch die Teilnahme am Programm die Beibehaltung einer ohnehin extensiveren Bewirtschaftung unterstellt werden. Gäbe es die Förderung der extensiven Fruchtfolgegestaltung nicht, ist aber langfristig in solchen Betrieben eine Intensivierung der Ackerflächenbewirtschaftung zu erwarten, insbesondere dann, wenn die produktionstechnischen Grenzen des Maisanbaus noch nicht erreicht sind. Dies wird durch den Vergleich mit den nicht teilnehmenden Betrieben deutlich, die eine sehr viel intensivere Flächenbewirtschaftung betreiben als die teilnehmenden Betriebe.

Um eine extensive Bewirtschaftung der Ackerflächen aufrecht zu erhalten, sind an den Marktpreisen ausgerichtete Prämien zu gewähren. Dies wird auch bei der Betrachtung der intensiven Ackerbauregionen deutlich. In den Ackerbaugebieten mit hohem Ertragspotenzial ist der Anreiz, der durch die Prämien geschaffen wird, zu gering, um die Landwirte zu einer Teilnahme am Programm zu bewegen.

In den Grünlandgebieten ist neben einer regionalen Differenzierung des Intensitätsniveaus auch innerhalb der Regionen, in Abhängigkeit von der Programmteilnahme, ein unterschiedliches Intensitätsniveau festzustellen. Die Auswertungen lassen den Schluss zu, dass die Teilnahme am Programm dann zu einer erheblich reduzierten Intensität der Flächenbewirtschaftung beiträgt, wenn die Betriebe zusätzlich zur Einhaltung der Viehbesatzobergrenze noch auf eine mineralische Düngung der Flächen verzichten. Die Auflage zur Viehbesatzobergrenze wirkt, zumindest kurzfristig, allerdings nicht extensivierend; es nehmen vielmehr vor allem solche Betriebe an den Grünlandmaßnahmen teil, die diese Obergrenze bereits einhalten. Entsprechend kann bei den Betrieben, die keine Düngebeschränkung einhalten müssen, kein wesentlicher Extensivierungseffekt festgestellt werden, wie die Auswertungen zum Düngungsniveau sowie zum Grünlandertrag zeigen.

Langfristig ist allerdings nicht auszuschließen, dass die Betriebe aufgrund der Teilnahme am Programm auf eine Intensivierung des Viehbesatzes verzichten.

Bei den Betrieben, die an der Maßnahme ökologischer Landbau teilnehmen, ist festzustellen, dass hier sowohl bezüglich der Ackerflächenbewirtschaftung als auch bei der Grünlandbewirtschaftung im Vergleich zu den übrigen Betriebsgruppen deutlich extensiver gewirtschaftet wird.

8 Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich

8.1 Methodisches Vorgehen beim Leistungsvergleich

Während bei der Akzeptanzanalyse (Kapitel 6) deutlich wurde, dass die Maßnahmen des KuLaP insbesondere in Regionen umgesetzt werden, in denen die Produktionsbedingungen generell relativ ungünstig sind, zeigte die Wirkungsanalyse (Kapitel 7), dass die Betriebe, die am KuLaP teilnehmen, deutlich extensiver wirtschaften, als Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen. Die Wirkung des KuLaP bezieht sich dabei sowohl auf die Aufrechterhaltung einer bereits extensiven Bewirtschaftung als auch, insbesondere bei den Grünlandmaßnahmen mit Verzicht auf mineralische Düngemittel bzw. dem ökologischen Landbau, auf eine tatsächliche Extensivierung aufgrund der Programmteilnahme. Diese Extensivierungseffekte wurden beispielhaft an Hand von ausgewählten Kennzahlen festgestellt, beispielsweise dem Grünlandertrag, der Düngungsintensität oder der Fruchtfolgegestaltung.

Generell ist bei der Beurteilung des Programms zusätzlich von Bedeutung, in wie weit nicht nur bei einzelnen umweltrelevanten Kennzahlen Verbesserungen durch das KuLaP erreicht werden können, sondern auch, wie sich die gesamtbetriebliche Umweltwirkung in teilnehmenden Betrieben im Vergleich zu nicht teilnehmenden Betrieben darstellt. Die gesamtbetriebliche Umweltwirkung wird mit Hilfe einer Effizienzanalyse untersucht. Es wird ermittelt, ob Betriebe, die am Programm teilnehmen, Umweltleistungen effizienter erbringen als nicht teilnehmende Betriebe. Außerdem ist in diesem Zusammenhang von Bedeutung, ob Betriebe, die eine bessere gesamtbetriebliche Umweltwirkung erreichen auch in ökonomischer Hinsicht konkurrenzfähig sind. Der Auswertung liegen folgende Hypothesen zugrunde:

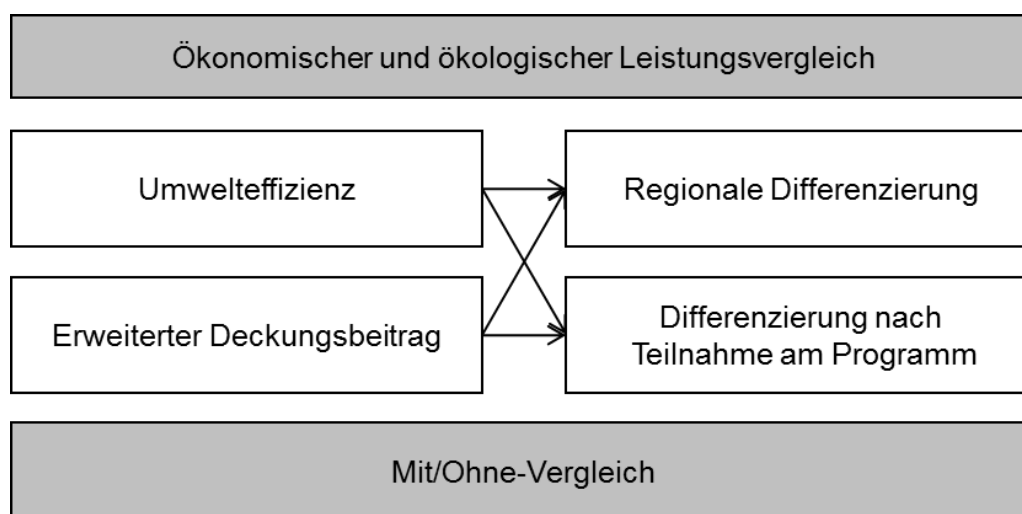
- Betriebe, die am KuLaP teilnehmen, erreichen eine bessere gesamtbetriebliche Umweltwirkung als Betriebe, die nicht teilnehmen.
- Betriebe, die hohe ökologische Leistungen erbringen, weisen eine schlechtere Wirtschaftlichkeit auf.

Das Vorgehen zum ökonomischen und ökologischen Leistungsvergleich ist in Abbildung 39 dargestellt. Die Erbringung von Umweltleistungen wird mit Hilfe einer Effizienzberechnung bewertet. Es wird ermittelt, ob Betriebe, die am KuLaP teilnehmen, mehr Umweltleistungen erbringen als Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen. Des Weiteren wird

untersucht, ob sich die Erbringung von Umweltleistungen negativ auf den ökonomischen Erfolg eines Betriebes auswirkt. Dies erfolgt mit Hilfe der Berechnung des erweiterten Deckungsbeitrags.

Die Ergebnisse werden sowohl regional differenziert als auch entsprechend der Teilnahme am Programm ausgewertet.

Abbildung 39: Vorgehen für den ökonomischen und ökologischen Leistungsvergleich



Quelle: Eigene Darstellung

Für die Effizienzberechnung kommt die „Data Envelopment Analysis“ (DEA) zur Anwendung. Die DEA ist ein gängiges Verfahren, das bereits in zahlreichen Untersuchungen für den effizienzbasierten Leistungsvergleich zur Anwendung kommt. Auf staatlicher Ebene haben z. B. COELLI et al. (2003) und SUEYOSHI et al. (1998) die Agrarpolitik verschiedener Länder bzw. verschiedener agrarpolitischer Strategien mit Hilfe der DEA verglichen. Auf betrieblicher Ebene analysierten z. B. ROTHE/LISSITSA. (2005), BALMANN/CZASCH (2001) und CZASCH et al. (1999) die Wirtschaftlichkeit von landwirtschaftlichen Unternehmen in Ostdeutschland bzw. Osteuropa. REIG-MARTINEZ/PICAZO-TADEA (2004) und GUBI (2006) führten mit Hilfe der DEA Studien zur Ermittlung von „best-practice“ Betrieben in Spanien bzw. Deutschland durch

Auch unter dem Gesichtspunkt der Beurteilung von Umweltwirkungen kommt die DEA häufig zum Einsatz. REINHARD et al. (2000) haben beispielsweise sowohl die ökonomische Effizienz als auch, unter Einbeziehung von Nährstoffüberschüssen und des Gesamtenergieeinsatzes, die Umwelteffizienz holländischer Milchviehbetriebe analysiert. Mit der Be-

wertung der Umwelteffizienz von Betrieben in Abhängigkeit ihrer Teilnahme an einem Agrarumweltprogramm haben sich bisher beispielsweise LATACZ-LOHMANN (2004), ROOSEN/ORDÓNEZ (2003) und KANTELHARDT et al. (2009) beschäftigt.

Im Folgenden wird zunächst der Effizienzbegriff eingeführt, um daran anschließend das Vorgehen der Effizienzberechnung mit der DEA zu erläutern.

Die Daten für die Durchführung des Leistungsvergleichs stammen aus einer Betriebsleiterbefragung in vier typischen Produktionsgebieten in Bayern. Die Datenerhebung wird ausführlich in Kapitel 5.3 beschrieben. Für die Analyse werden folgende Betriebsgruppen unterschieden:

- Betriebe ohne KuLaP [ohne KuLaP],
- Betriebe mit K33 [K33],
- Betriebe mit K34 [K34],
- Betriebe mit K33 und extensiver Fruchtfolge [K33 + extFF],
- Betriebe mit K34 und extensiver Fruchtfolge [K34 + extFF],
- Betriebe des ökologischen Landbaues [ÖkoL].

8.2 Ökologischer Leistungsvergleich

8.2.1 Einführung in die Effizienzanalyse

Der ökonomische Effizienzbegriff geht auf PARETO (1897)⁶⁴ zurück. Eine ökonomische Situation wird dann als optimal angesehen, wenn es unmöglich ist, ein Individuum besser zu stellen, ohne dass sich dadurch ein anderes Individuum verschlechtert. Dieser Effizienzbegriff wurde von KOOPMANS (1951)⁶⁵ auf die Produktionstheorie übertragen. Ein Herstellungsprozess ist dann effizient, wenn es unmöglich ist, mehr von einem Gut herzustellen, ohne gleichzeitig mehr Produktionsfaktoren einzusetzen, bzw. wenn es nicht möglich ist, weniger Produktionsfaktoren einzusetzen ohne einen Rückgang bei der Produktion hinzunehmen (vgl. ausführlich SCHEEL 2000, STEINMANN 2002).

⁶⁴ PARETO, V. (1897): Cours d'économie politique, Vol. II, Lausanne, zitiert aus SCHEEL (2000).

⁶⁵ KOOPMANS, T. C. (1951): Analysis of production as an Efficient Combination of Activities, zitiert aus SCHEEL (2000).

Grundlage der Effizienzberechnung ist zunächst die Ermittlung der Produktivität der Untersuchungseinheiten, bei der die erzeugten Produkte (Outputs), den für diese Produktion notwendigen Inputfaktoren gegenübergestellt werden. Beispielsweise kann die Produktivität eines landwirtschaftlichen Betriebes durch das Verhältnis zwischen den erzielten Erlösen und den für die Produktion notwendigen Produktionsfaktoren, zum Beispiel Arbeit, ausgedrückt werden.

Die Produktivität eines einzelnen Betriebes ergibt sich aus dem Quotienten von Output und Input:

$$\frac{\text{Output}}{\text{Input}}$$

Durch den Vergleich der Produktivität zweier oder mehrerer Betriebe miteinander erhält man deren Effizienzwert. Betriebe mit einer höheren Produktivität sind effizienter als Betriebe geringerer Produktivität. Somit ist die Effizienz als Vergleichsmaß stets relativ.

Es lassen sich verschiedene Effizienzmaße unterscheiden. Werden die Input- und Outputfaktoren entsprechend ihrer Mengengrößen (Zeiten, Menge, Gewicht etc.) in die Berechnungen eingeführt, spricht man von technischer Effizienz. Es wird die technische Transformation von Produktionsfaktoren in Güter beurteilt.

Unter Berücksichtigung der Kosten, die für die Produktion von Gütern anfallen, wird die so genannte Kosteneffizienz berechnet. Hier fließen die Produktionsfaktoren in Form von Kosten in die Berechnung ein, während die erzeugten Güter weiterhin in Mengeneinheiten ausgedrückt werden können. Ein Herstellungsprozess ist kosteneffizient, wenn der Output mit minimalen Kosten produziert wird (STEINMANN 2002). Erlöseffizienz wird erreicht, wenn mit gegebenen Produktionsfaktoren, die in diesem Fall in Mengengrößen ausgedrückt werden können, ein maximaler Erlös entsprechend den erzielten Marktpreisen generiert wird.

Unter Berücksichtigung der Größe des Unternehmens wird in vielen Studien außerdem die Skaleneffizienz berechnet (z. B. BALMANN/CZASCH 2001, BRODERSEN/THIELE 1999).

8.2.2 Data Envelopment Analysis

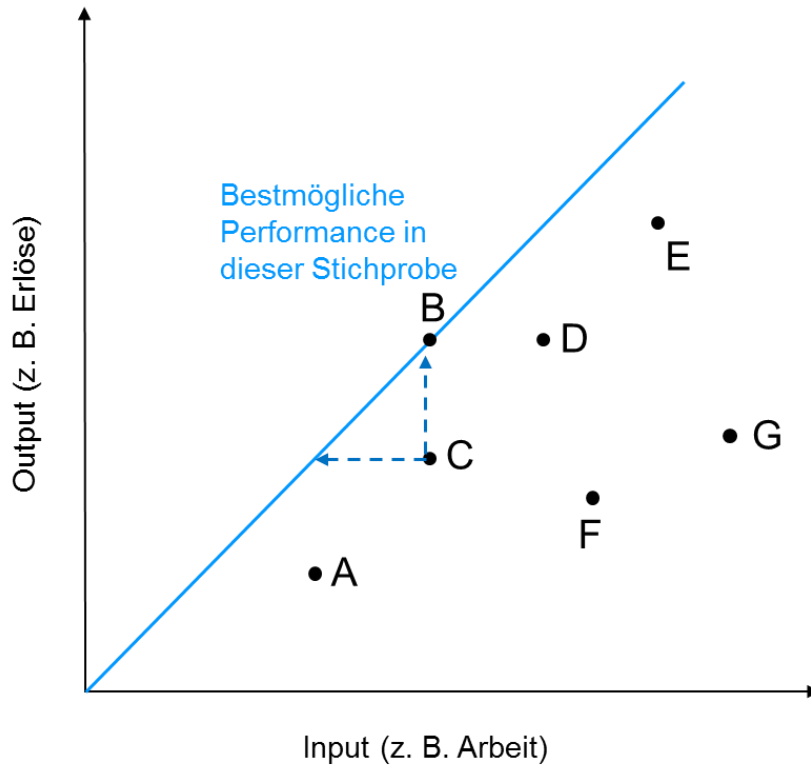
Im nachfolgenden Abschnitt wird das Verfahren der DEA im Wesentlichen entsprechend den Ausführungen von COOPER et al. (2006), SCHEEL (2000) sowie SEIFORD/THRALL (1990) vorgestellt. Grundsätzlich ist es mit Hilfe der DEA möglich, sowohl die materielle

Transformation von Inputfaktoren zur Produktion von Gütern zu bewerten, als auch Transformationsprozesse in Form von Dienst- oder Sozialleistungen. Entsprechend unterschiedlich können die zu bewertenden Einheiten sein, beispielsweise wurden bereits Banken, Schulen oder Industrieunternehmen unter Anwendung der DEA einer Leistungsbeurteilung unterzogen (z. B. YANG/LU 2006, GROSSKOPF et al. 1999). In der Literatur werden die Untersuchungseinheiten als „Decision Making Units“ (DMU) bezeichnet (vgl. COOPER et al. 2006). In der vorliegenden Arbeit werden zur Verdeutlichung des Verfahrens Beispiele aus der landwirtschaftlichen Praxis mit landwirtschaftlichen Betrieben als Entscheidungseinheiten, also als sog. Decision Making Units (DMU), aufgeführt. Der zu bewertende Transformationsprozess wird vereinfachend als Produktion bezeichnet.

Die DEA ist ein deterministisches nichtparametrisches Verfahren⁶⁶. In Abbildung 40 wird die Vorgehensweise der DEA am Beispiel eines Inputs und eines Outputs skizziert. Die Punkte A bis G seien Betriebe, denen zur Produktion eines Outputs (z. B. Erlöse) ein Input zur Verfügung steht (z. B. Fläche). In dem deterministischen Verfahren DEA wird der Effizienzwert der Untersuchungseinheit durch das tatsächlich in der Stichprobe vorkommende günstigste Output/Input-Verhältnis bestimmt. In dem aufgezeichneten Beispiel kann Betrieb B im Vergleich zu den anderen Betrieben mit dem geringsten Input den höchsten Output erzielen. Dieser Betrieb erreicht damit eine 100 %-ige Effizienz. Betrieb C müsste demgegenüber entweder den Output erhöhen oder aber den Input verringern, um entsprechend effizient zu werden.

⁶⁶ Im Gegensatz dazu stehen die häufig mit der DEA verglichenen stochastisch parametrischen Modelle, beispielsweise die „Stochastic Frontier Analysis“ (SFA). Beispielsweise berechnet REINHARD 1999 die Umwelteffizienz von holländischen Milchviehbetrieben unter der Anwendung sowohl der SFA als auch der DEA. GUBI 2006 ermittelt erfolgs- und effizienzbestimmende Faktoren im ökologischen Landbau unter der vergleichenden Anwendung von DEA und SFA.

Abbildung 40: Vorgehen bei der inputorientierten bzw. outputorientierten Effizienzmessung mit der DEA



Quelle: COOPER et al. (2006; S. 4), verändert

Landwirtschaftliche Betriebe produzieren in der Regel mehrere Outputs unter Verwendung von unterschiedlichen Inputs. Im Folgenden soll die Effizienzberechnung am Beispiel von mehreren Inputs und mehreren Outputs dargestellt werden. Es wird für die Menge der Betriebe $\rho=1, \dots, \pi$ die Effizienz berechnet. Hierfür werden alle für die Produktion relevanten Input- und Outputfaktoren berücksichtigt, und zwar die Inputs x_i mit $i=1, \dots, m$ und die Outputs y_j mit $j=1, \dots, n$.

Zur Ermittlung der Produktivität der Betriebe müssen keine Annahmen über den funktionalen Zusammenhang zwischen den Input- und Outputfaktoren der Produktion getroffen werden (nichtparametrisches Vorgehen, COOPER et al. 2006). Außerdem ist es nicht notwendig, die Input- und Outputfaktoren, die in die Berechnung einfließen, auf eine einheitliche Maßeinheit zu bringen. Die Aggregation der Faktoren erfolgt unter Einbeziehung von Multiplikatoren bzw. Skalenfaktoren. Es wird jedem Input x_i ein Skalenfaktor v_i und je-

dem Output y_j ein Skalenfaktor μ_j zugeordnet. Die gewichtete Summe der Inputs entspricht dann $X = v_1x_1 + \dots + v_mx_m$ und die gewichtete Summe der Outputs entspricht $Y = \mu_1y_1 + \dots + \mu_ny_n$ (vgl. ALLEN 2002).

Mit Hilfe der Linearen Optimierung wird für jede Untersuchungseinheit $\rho = 1, \dots, \pi$ die jeweils bestmögliche Produktivität, also das jeweils bestmögliche Verhältnis von Input- zu Outputfaktoren, angestrebt. Entsprechend werden für jede einzelne Untersuchungseinheit die Skalenfaktoren berechnet (optimiert). In einem zweiten Schritt wird dann die Produktivität der Betriebe relativ zur jeweils bestmöglichen Produktivität gemessen.

Eine Untersuchungseinheit erreicht eine Effizienz von 1 bzw. 100 % wenn mit den für sie errechneten Skalenfaktoren keine der in der Stichprobe enthaltenen Untersuchungseinheiten eine höhere Produktivität erzielen kann. Untersuchungseinheiten, die keine im Vergleich zu den übrigen Untersuchungseinheiten maximale Produktivität erzielen, werden an den jeweils nächstgelegenen best-practice-Betrieben gemessen und erreichen einen Wert zwischen Null und Eins.

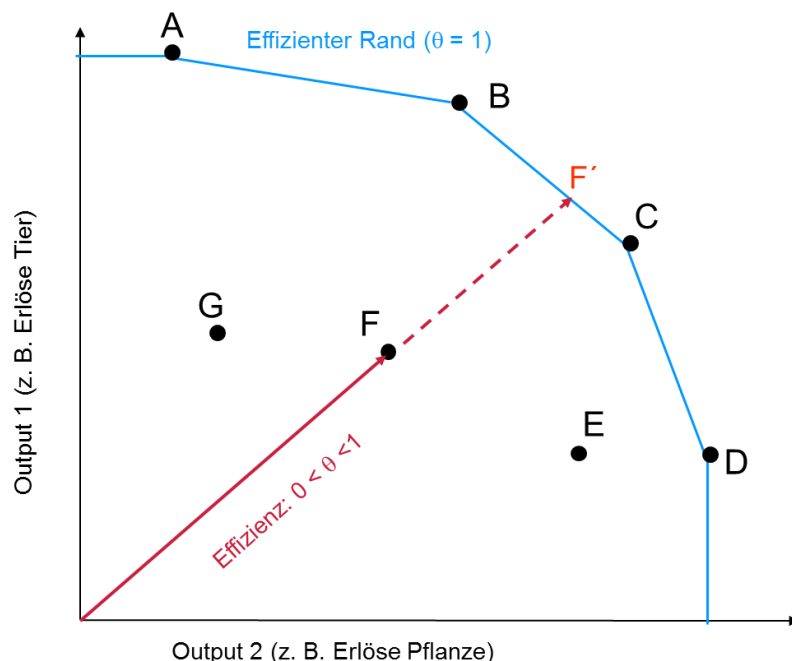
Grafisch kann die unter Einbeziehung mehrerer Produktionsfaktoren erfolgende Effizienzberechnung am Beispiel von zwei Outputfaktoren dargestellt werden, die pro Einheit eines Inputfaktors erzeugt werden (Abbildung 41). Zur Illustration wird das obige Beispiel aus Abbildung 40 erweitert. Die Betriebe A bis G werden verglichen bezüglich der Erlöse aus der Tierhaltung (Output 1) und der Erlöse aus dem Pflanzenbau (Output 2), beide bezogen auf einen Hektar LF.

Betriebe mit dem höchsten Output, also mit den höchsten Erlösen pro Hektar, bilden hier den äußeren und damit effizienten Rand der Stichprobe (Betriebe A bis D) und umhüllen (engl.: envelop) die übrigen Betriebe. Beispielsweise erzielt Betrieb D durch einen sehr hohen Umfang an Output 2 (Erlös aus dem Pflanzenbau) im Vergleich zu den anderen Betrieben eine hohe Effizienz. Betrieb A verfolgt eine andere Strategie, indem er einen sehr hohen Umfang an Output 1 (Erlös aus der Tierhaltung) erzeugt. Die Betriebe B und C erreichen sehr gute Effizienzwerte durch die Kombination beider Bereiche.

Der Berechnung der Effizienzwerte liegt die Annahme zu Grunde, dass jede Produktion möglich ist, die sich theoretisch aus der Kombination der Technologie der Betriebe der Stichprobe ergibt. In Abbildung 41 wird beispielsweise unterstellt, dass durch die Kombination der Technologiemengen der Betriebe B und C der Punkt F' erreicht werden kann

(Konvexität⁶⁷, vgl. SCHEEL 2000). Für Betrieb F wird unterstellt, dass dieser durch eine entsprechende Veränderung seiner Produktion diesen Punkt erreichen kann und damit die Möglichkeit hat, effizient zu werden.

Abbildung 41: Grafische Darstellung der Effizienzmessung mit zwei Output- und einem Inputfaktor



Quelle: COOPER et al. (2006; S. 9); verändert

Man unterscheidet input- und outputorientierte Modelle. Die inputorientierte Effizienzbeurteilung ist in Formel 4 dargestellt. Bei inputorientierten Modellen liegt die Annahme zu Grunde, dass Untersuchungseinheiten versuchen, mit möglichst wenig Input den gegebenen Output zu erreichen. Entsprechend wird im Modell die Summe der Inputs auf Eins

⁶⁷ Entsprechend den Annahmen von SCHEEL (2000) ist im Rahmen der Effizienzanalysen die Konvexität deshalb eine verbreitete Annahme, weil die beobachteten Input-Output-Daten in der Regel nur einen kleinen Teil der tatsächlichen Transformationsmöglichkeiten beschreiben. Durch die Konvexitätsannahme wird eine nur auf den Beobachtungen basierende Approximation der Technologiemenge kontrolliert vergrößert. Dadurch werden für einzelne Untersuchungseinheiten ggf. größere Verbesserungspotentiale aufgezeigt als bei Approximation ohne Konvexitätsannahme. Dafür muss allerdings die Gefahr in Kauf genommen werden, dass diese Potenziale nicht immer realisierbar sind. Konvexität kann somit als optimistische Annahme über die Transformationsmöglichkeiten der Untersuchungseinheiten angesehen werden (vgl. auch ALLEN 2002). Andere mögliche Technikeigenschaften sind die additive Technik sowie die lineare Technik (ALLEN 2002 und SCHEEL 2000).

normiert. Unter der Annahme, dass der jeweils betrachtete Betrieb ρ_0 versucht, mit möglichst wenig Input den gegebenen Output zu erzeugen, wird die Effizienz unter Optimierung der Skalenfaktoren berechnet (vgl. COOPER et al. 2006).

Formel 4: Inputorientierte Effizienzberechnung

$$\max_{\mu, \nu} \quad Y^0 = \sum_{j=1}^n \mu_j y_j^0$$

$$\text{So dass} \quad Y^\rho - X^\rho = \sum_{j=1}^n \mu_j y_j^\rho - \sum_{i=1}^m \nu_i x_i^\rho \leq 0 \quad (\rho = 1, \dots, \pi)$$

$$X^0 = \sum_{i=1}^m \nu_i x_i^0 = 1$$

$$\text{Für} \quad \nu_i \geq 0 \text{ für } (i = 1, \dots, m) \text{ und } \mu_j \geq 0 \text{ für } (j = 1, \dots, n)$$

Dabei gilt:

$\rho =$ die zu untersuchenden Betriebe mit $\rho = 1, \dots, \pi$

$\mu_j =$ die Skalenfaktoren der Outputs j mit $j = 1, \dots, n$

$\nu_i =$ die Skalenfaktoren der Inputs i mit $i = 1, \dots, m$

$x_i =$ der Input i mit $i = 1, \dots, m$

$x_i^0 =$ der Input i des jeweils untersuchten Betriebes ρ^0

$x_i^\rho =$ der Input i der Betriebe ρ

$X^0 =$ die Summe der Inputs des jeweils untersuchten Betriebes ρ^0

$X^\rho =$ die Summe der Inputs der untersuchten Betriebe ρ

$y_j =$ der Output j mit $j = 1, \dots, n$

$y_j^0 =$ der Output j des jeweils untersuchten Betriebes ρ^0

$y_j^\rho =$ der Output j der Betriebe ρ

$Y^0 =$ die Summe der Outputs des jeweils untersuchten Betriebes ρ^0

$Y^\rho =$ die Summe der Outputs der untersuchten Betriebe ρ

Einem outputorientierten Modell, wie es in Formel 5 formuliert wird, liegt die Annahme zu Grunde, dass ein Betrieb mit gegebenem Input möglichst viel Output produziert. In diesem

Modell wird die Summe aller Outputs des jeweils untersuchten Betriebes auf Eins normiert. Die Skalenfaktoren werden entsprechend Formel 5 optimiert:

Formel 5: Outputorientierte Effizienzberechnung

$$\min_{\mu, \nu} \quad X^0 = \sum_{i=1}^m \nu_i x_i^0$$

$$\text{So dass} \quad Y^\rho - X^\rho = \sum_{j=1}^n \mu_j y_j^\rho - \sum_{i=1}^m \nu_i x_i^\rho \leq 0 \quad (\rho = 1, \dots, \pi)$$

$$Y^0 = \sum_{j=1}^n \mu_j y_j^0 = 1$$

$$\text{Für} \quad \nu_i \geq 0 \quad (i = 1, \dots, m) \quad \text{und} \quad \mu_j \geq 0 \quad j = 1, \dots, n$$

Dabei gilt:

ρ = die zu untersuchenden Betriebe mit $\rho = 1, \dots, \pi$

μ_j = die Skalenfaktoren der Outputs j mit $j = 1, \dots, n$

ν_i = die Skalenfaktoren der Inputs i mit $i = 1, \dots, m$

x_i = der Input i mit $i = 1, \dots, m$

x_i^0 = der Input i des jeweils untersuchten Betriebes ρ^0

x_i^ρ = der Input i der Betriebe ρ

X^0 = die Summe der Inputs des jeweils untersuchten Betriebes ρ^0

X^ρ = die Summe der Inputs der untersuchten Betriebe ρ

y_j = der Output j mit $j = 1, \dots, n$

y_j^0 = der Output j des jeweils untersuchten Betriebes ρ^0

y_j^ρ = der Output j der Betriebe ρ

Y^0 = die Summe der Output des jeweils untersuchten Betriebes ρ^0

Y^ρ = die Summe der Outputs der untersuchten Betriebe ρ

Den in Formel 4 und Formel 5 dargestellten Modellen liegt die Annahme der konstanten Skalenerträge (vgl. nachfolgendes Kapitel) zugrunde; sie werden nach den Autoren CHARNES, COOPER und RHODES (1978)⁶⁸ als CCR-Modelle bezeichnet.

8.2.3 Grundüberlegungen zur Anwendung der DEA

Wie im vorigen Abschnitt erläutert, müssen bei der DEA keine Annahmen bezüglich der Produktionsfunktion getroffen werden. Für jede Untersuchungseinheit werden durch die endogen erfolgende Optimierung der Skalenfaktoren individuelle Lösungen gefunden, um die bestmögliche Produktivität zu erreichen. Dennoch bedarf es vor der Berechnung der Effizienz einiger Vorüberlegungen bezüglich der für die Produktion relevanten Input- und Outputfaktoren.

Grundsätzlich sind in die Effizienzberechnung alle relevanten Input- und Outputfaktoren der Produktion einzubeziehen. Diese Faktoren sollten kardinal skaliert sein; negative Werte sind zu vermeiden (SCHEEL 2000, COOPER et al. 2006). Eine Normierung der Input- und Outputfaktoren auf dieselbe Maßeinheit ist dagegen nicht erforderlich, da für die weitere Verrechnung der Input- und Outputwerte Multiplikatoren (sog. Skalenfaktoren) endogen, also innerhalb des Berechnungsprozesses, ermittelt werden, die eine Aggregation der Daten ermöglichen.

Die Berechnung der Effizienz bei der DEA basiert auf der Grundregel, dass der Effizienzwert steigt, je geringer die Inputwerte sind bzw. je mehr Output produziert wird. Allerdings steht man insbesondere bei der Berechnung der Umwelteffizienz häufig vor dem Problem, dass unerwünschte Outputs auftreten, die in der Effizienzberechnungen berücksichtigt werden sollen, beispielsweise die Emission von Treibhausgasen oder den Stickstoffausstrom aus landwirtschaftlichen Flächen. In der Literatur werden verschiedene Methoden diskutiert, wie diese unerwünschten Outputs in die Effizienzberechnung der DEA einbezogen werden können (bspw. SCHEEL 2001, DYKHOFF/ALLEN 2001). SCHEEL (2001) unterscheidet direkte und indirekte Vorgehensweisen.

Die direkte Methode erfordert eine Anpassung der Modellannahmen bezüglich der „Verschwendbarkeit“ (engl. disposability) der Input- bzw. der Outputfaktoren. Treten bei einer Produktion keine unerwünschten Outputs auf, werden die Effizienzberechnungen gemeinhin unter der Annahme der freien Verschwendbarkeit der Outputs durchgeführt. Die

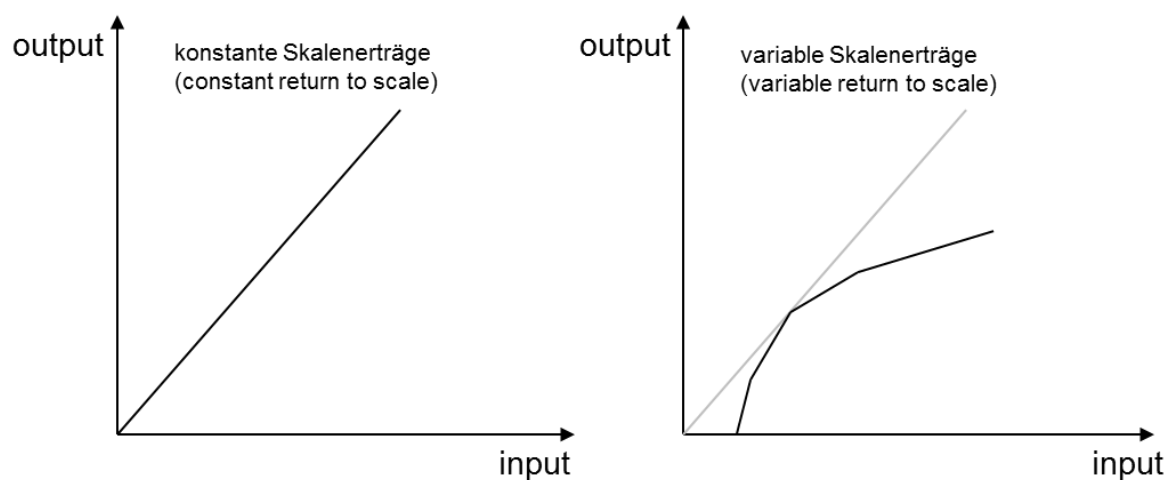
⁶⁸ CHARNES, A., W. W. COOPER and E. RHODES (1978): Measuring the Efficiency of Decision Making Units. *European Journal of Operational Research* 2, S. 429-444, zitiert aus ALLEN 2002

freie Verschwendbarkeit der Outputs bedeutet, dass mit dem gleichen Input die Menge eines oder aller Outputfaktoren geringer ausfallen kann (SCHEEL 2001)⁶⁹. Entstehen bei der Produktion von Gütern auch unerwünschte Outputs, z. B. Emissionen, kann die Produktion der erwünschten Outputs nicht uneingeschränkt erhöht werden, ohne nicht auch die Emissionen, also die unerwünschten Outputs, zu erhöhen. In diesem Fall wird das Modell entsprechend einer „schwachen Verschwendbarkeit“ (engl. weak disposability) angepasst. Beispielsweise berechnen FÄRE et al. (1989) die Effizienz von Fabrikanlagen unter Einbeziehung der durch die Produktion entstehenden (unvermeidbaren) Emissionen durch die Modellannahme der „schwachen Verschwendbarkeit“. Wird die Annahme der „schwachen Verschwendbarkeit“ der Outputfaktoren getroffen, besagt dies, dass bei gleichbleibendem Input alle vorkommenden Outputs nur gemeinsam reduziert (verschwendet) werden können (SCHEEL 2001).

Eine weitere Methode, unerwünschte Outputs für die Effizienzberechnung zu berücksichtigen, ist die Transformation der Daten in der Weise, dass die unerwünschten Outputs im Sinne von erwünschten Outputs interpretiert werden können, beispielsweise durch die Bildung des reziproken Wertes oder durch einen Vorzeichenwechsel (vgl. SCHEEL 2001, DYKHOFF/ALLEN. 2001). In der vorliegenden Studie werden die unerwünschten Outputs mit Hilfe eines Vorzeichenwechsels in erwünschte Outputs transformiert.

Eine weitere Vorüberlegung bezüglich der zu Grunde liegenden Technologieeigenschaft betrifft die Annahme über die Art der Skalenerträge. Unterschieden werden konstante und variable Skalenerträge. Eine Technologiemenge weist konstante Skalenerträge (constant return to scale) auf, wenn bei einer Vervielfachung der Inputs eine Vervielfachung der Outputs um denselben Faktor möglich ist. Eine Technologiemenge weist variable Skalenerträge auf (variable return to scale), wenn bei zunehmendem Input der Output um einen geringeren oder um einen größeren Faktor steigt (vgl. SCHEEL 2000). Grafisch sind diese beiden Skalenerträge in Abbildung 42 dargestellt.

⁶⁹ Entsprechendes gilt für „erwünschte“ Inputs. Die freie Verschwendbarkeit der Inputs bedeutet, dass einzelne oder alle Inputfaktoren erhöht (und damit verschwendet) werden können, ohne gleichzeitig mehr Output zu produzieren.

Abbildung 42: Konstante und variable Skalenerträge

Quelle: SCHEEL (2000), verändert

Die Modelle für die Effizienzberechnung unter der Annahme variabler Skalenerträge werden entsprechend den Autoren BANKER, CHARNES und COOPER (1984)⁷⁰ als BCC-Modelle bezeichnet. Die variablen Skalenerträge lassen sich außerdem unterscheiden in abnehmende und zunehmende Skalenerträge. Eine Technologiemenge weist abnehmende Skalenerträge auf (decreasing return to scale), wenn bei zunehmendem Input der Output nicht um den gleichen Faktor steigt (vgl. Abbildung 42, rechtes Bild). Eine Technologiemenge weist zunehmende Skalenerträge auf (increasing return to scale) wenn bei zunehmendem Input der Output um einen größeren Faktor steigt (SCHEEL 2000). Die in der vorliegenden Studie durchgeführten Berechnungen finden unter der Annahme konstanter Skalenerträge statt.

8.2.4 Spezifikation des Modells zum ökologischen Leistungsvergleich

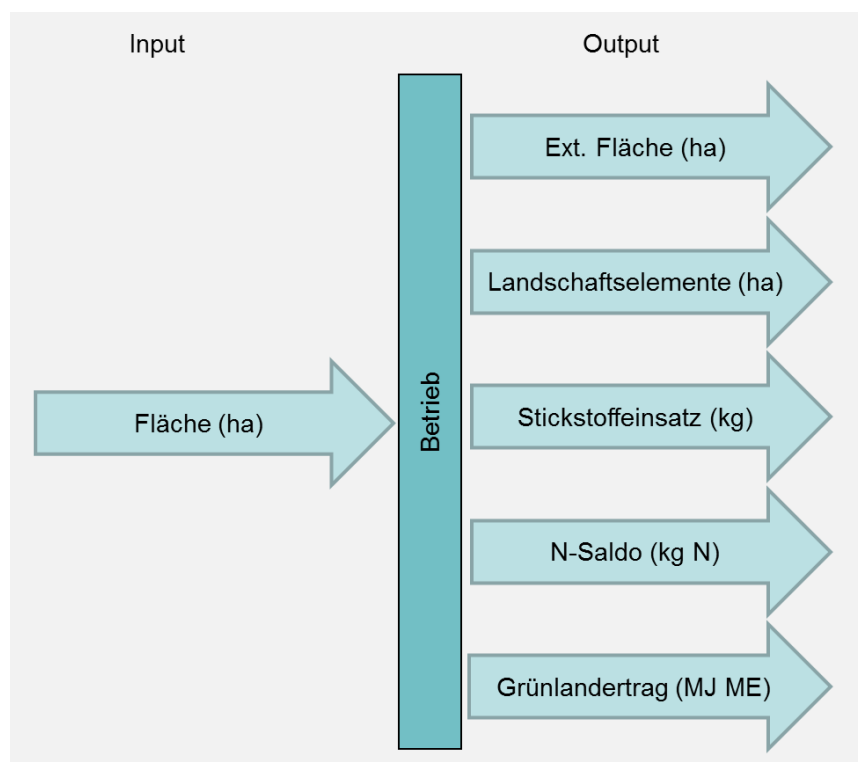
Die Methode der DEA umfasst unterschiedliche Modelle, die sich durch die den Annahmen zugrunde liegenden Technologieeigenschaften unterscheiden. Für die vorliegende Berechnung der Umwelteffizienz kommt ein outputorientiertes Modell mit konstanten Skalenerträgen zur Anwendung.

⁷⁰ BANKER, R. D., A. CHARNES and W. W. COOPER (1984): Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science* 30, p. 1078-1092, zitiert in ALLEN 2002

Die Umweltleistungen der Betriebe werden im Sinne der Multifunktionalität als eigenständige Produktion von Gütern betrachtet. Die Input- und Outputfaktoren, die für diese „Produktion“ notwendig sind, sind in Abbildung 43 dargestellt.

Als Inputfaktor für die Berechnung der Umwelteffizienz θ dient der Umfang an „*landwirtschaftlich genutzter Fläche*“ (ha LF). Als Outputfaktoren gelten der Umfang an „*extensiv genutzter Fläche*“ (ha), der Umfang an „*Landschaftselementen*“ (ha), der „*Gesamtstickstoffeinsatz*“ (kg N), der „*N-Saldo*“ (kg N) sowie der „*Grünlandertrag*“ (MJ ME).

Abbildung 43: Input und Outputfaktoren zur Berechnung der Umwelteffizienz



Quelle: Eigene Darstellung

Der Gesamtstickstoffeinsatz macht Aussagen zur Habitatqualität der Flächen. Je höher der Einsatz an Stickstoff ist, desto weniger Arten können die Flächen als Lebensraum nutzen. Der N-Saldo gibt Auskunft, in wie weit die Nährstoffe auch von den Pflanzen wieder aufgenommen werden. Bei einem hohen N-Saldo besteht die Gefahr des Nährstoffaustrags in Gewässer bzw. in angrenzende Biotope. Der Grünlandertrag gibt auch Aus-

kunft über die Habitatqualität und die Intensität der Bewirtschaftung. Bei hoher Nutzungshäufigkeit (hohem Grünlandertrag) können die Flächen nur eingeschränkt als Lebensraum für Pflanzen und Tiere dienen. Auch die Landschaftselemente dienen als Lebens-, Nahrungs- und Rückzugsraum für Tiere der Agrarlandschaft. Dieser Indikator gibt zusätzlich Hinweise auf ein strukturreiches Landschaftsbild. In dieser Hinsicht kann auch der Indikator „extensiv genutzte Fläche“ interpretiert werden. Er umfasst alle Grünlandflächen mit geringer Nutzungshäufigkeit und Ackerflächen, die mit Kulturen von geringer Produktionsintensität und geringem Erosionspotenzial bewirtschaftet werden.

Die Daten stammen aus einer Betriebsleiterbefragung bzw. werden aus den Daten der Betriebsleiterbefragung abgeleitet. Die einzelnen Variablen werden entsprechend Formel 6 berechnet. So ergibt sich die für die Umwelteffizienz verwendete Fläche aus der Summe der betrieblichen Ackerfläche und der betrieblichen Dauergrünlandfläche (Formel 6-(1)). Der Gesamtstickstoffeinsatz ergibt sich aus der Summe des durch die Tierhaltung anfallenden Stickstoffs und dem in Form von mineralischen Düngemitteln im Betrieb zugekauften Stickstoff (Formel 6-(2)). Die Summe der „Extensiv genutzte Fläche“ (ha) wird berechnet aus der Summe der extensiv genutzten Ackerfläche und der extensiv genutzten Grünlandfläche. Als extensiv genutzte Ackerfläche gelten Flächen, die mit Kulturen bestellt werden, die relativ geringe Mengen an Pflanzenschutz- und Düngemittel benötigen (z. B. Sommergerste, Hafer, Klee gras). Grünland wird als extensiv betrachtet, wenn es jährlich höchstens zweimal genutzt wird. Die Fläche für Landschaftselemente ergibt sich aus dem gesamten Flächenumfang an Landschaftselementen auf der Betriebsfläche, wie z. B. Hecken, Nassflächen, Streuobstbäume, Baumgruppen oder Steinriegel (Formel 6-(4)). Der Stickstoffsaldo wird in Form einer Hoftorbilanz berechnet. Er ergibt sich aus der Stickstoff-Zufuhr (z. B. über Mineraldünger, Futter, Stroh und Vieh) sowie der symbiontischen N-Fixierung durch Leguminosen. Des Weiteren werden Stickstoffexporte (z. B. über Milch-, Vieh- ggf. Heu- oder Silageverkauf) einberechnet. Abzüglich der standortspezifischen unvermeidbaren Verluste und der gasförmigen Verluste aus der Tierhaltung erhält man den hier verwendeten korrigierten Stickstoffsaldo. Der Energieertrag auf den Grünlandflächen errechnet sich aus dem Grundfutterbedarf, der sich aus den vorhandenen Tieren ergibt, abzüglich des Energieertrags auf den Ackerflächen und des zugekauften Grundfutters (Formel 1-(6)). Die genaue Berechnung ist in Kapitel 7.1.2 (Formel 3) erläutert.

Formel 6: Berechnung der Kennzahlen für den ökologischen Leistungsvergleich

$$(1) LF (ha) = AF(ha) + DF (ha)$$

$$(2) \text{ Stickstoff (kg/ha LF)} = (N_{min} (kg) + N_{org} (kg)) / LF (ha)$$

$$(3) \text{ Extensiv genutzte Fläche (ha/ha LF)} = (extAF (ha) + extDF (ha)) / LF (ha)$$

$$(4) \text{ Landschaftselemente (ha/ha LF)} = (\text{Hecken (ha)} + \text{Nassflächen (ha)} + \text{Streuobst (ha)} + \text{Sonst (ha)}) / LF (ha)$$

$$(5) \text{ N-Saldo (kgN/ha LF)} = (\text{N-Zugang (kg)} + \text{N-Wirtschaftsdünger (kg)} + \text{N-Fixierung (kg)} - \text{N-Abgang (kg)} - \text{N-Verluste (kg)} - \text{tolerierbare N-Verluste (kg)}) / LF (ha)$$

$$(6) \text{ Ertrag (MJ ME/ha DF)} = (\text{Bedarf GF (MJ ME)} - \text{Bedarf AF (MJ ME)} - \text{Zukauf GF (MJ ME)}) / DF (ha)$$

Die Faktoren „Stickstoffeinsatz“, „N-Saldo“ und „Grünlandertrag“ gehen im Sinne eines unerwünschten Produktionsergebnisses (unerwünschte Umweltleistung) als transformierter Wert in die Berechnungen ein. Die Transformation erfolgt durch einen Vorzeichenwechsel. Zur Vermeidung von negativen Werten wird anschließend eine Konstante addiert. Die Transformation erfolgt entsprechend folgender Formel:

$$f(u) = -u + \beta$$

wobei u der Wert des unerwünschten Outputs und β eine Konstante darstellt, die zur Vermeidung negativer Werte addiert wird. Die Konstante β entspricht dem geringstmöglichen Outputwert der Stichprobe.

Um eine durch die Transformation bedingte Datenverzerrung zu vermeiden, werden die Faktoren der Umwelteffizienz auf eine Flächeneinheit bezogen

8.3 Ökonomischer Leistungsvergleich

Die Ergebnisse aus der Umwelteffizienzberechnung werden einer ökonomischen Kenngröße gegenübergestellt. Der ökonomische Erfolg eines Betriebes kann direkt monetär bewertet werden, somit ist kein „Umweg“ über das Verfahren der Effizienzberechnung mit der DEA notwendig. Es wird eine Erfolgskenngröße gewählt, die möglichst alle Leistungs-

und Kostengrößen erfasst und die sich aus der Differenz der im Betrieb erzielten Erlösen⁷¹ (Leistungen) und der anfallenden Kosten berechnet.

Bei den Erlösen werden neben den Erlösen aus dem Verkauf der erzeugten Produkte aus der Tier- und Pflanzenproduktion zusätzlich Zulagen und Zuschüsse, nämlich die Ausgleichzulage (*ErlösAZ*), die Betriebsprämien⁷² (*ErlösDZ*) und die KuLaP-Prämien (*ErlösKULAP*), berücksichtigt (Formel 7 (1)).

Bei den Kosten werden im Wesentlichen alle in den Betrieben anfallenden variablen Kosten berücksichtigt. Die variablen Kosten berechnen sich aus der Summe der Kosten für Kraftstoff (*KostKraftstoff*), Strom (*KostStrom*), Produktionsmittel wie beispielsweise Pflanzenschutz- und Düngemittel (*KostPmi*), Kosten für den Zukauf von Futtermitteln (*KostFutter*) und Tieren (*KostTiere*) sowie Kosten für in Anspruch genommene Dienstleistungen bei der Feldbewirtschaftung (*KostDienstl*, Formel 7-(2)).

Die Differenz aus Erlösen plus Zulagen und Zuschüsse und den variablen Kosten wird im Folgenden als erweiterter Deckungsbeitrag bezeichnet. Der erweiterte Deckungsbeitrag wird pro Hektar LF ausgewiesen. Durch die Ausweisung des Deckungsbeitrags auf die Flächeneinheit wird eine gemeinsame Bezugsgröße zwischen ökologischen und ökonomischen Leistungen geschaffen. Die Berechnung des erweiterten Deckungsbeitrags ist in Formel 7 (3) dargestellt.

Formel 7: Berechnungen zu den Kennzahlen des ökonomischen Leistungsvergleichs

$$(1) \text{ Erlöse (€)} = \text{ErlösTier (€)} + \text{ErlösPflanze (€)} + \text{ErlösDZ (€)} + \text{ErlösAZ (€)} + \text{ErlösKULAP (€)}$$

$$(2) \text{ VarKost (€)} = \text{KostKraftstoff (€)} + \text{KostStrom (€)} + \text{KostPmi (€)} + \text{KostFutter (€)} + \text{KostTiere (€)} + \text{KostDienstl. (€)}$$

$$(3) \text{ Erweiterter DB (€/ha LF)} = (\text{Erlöse (€)} - \text{var Kosten (€)}) / \text{LF (ha)}$$

⁷¹ Die Erlöse entsprechen den marktfähigen Leistungen plus Direktzahlungen und Prämien.

⁷² Es werden die Betriebsprämien, wie sie vor der Reform von 2005 gewährt wurden, berücksichtigt, da die Daten, die den Berechnungen zugrunde liegen, aus den Jahren 2002 bzw. 2005 stammen und damit aus der Zeit vor der entsprechenden GAP-Reform.

8.4 Ergebnisse im Leistungsvergleich

8.4.1 Darstellung der verwendeten Kennzahlen

In Tabelle 14 werden die Input- und Outputfaktoren getrennt nach den Teilnehmergruppen dargestellt. Bei der Betrachtung der Kennzahlen in den unterschiedlichen Teilnehmergruppen wird deutlich, dass die Betriebe, die an keiner Maßnahme des KuLaP teilnehmen, im Durchschnitt den größten Flächenumfang bewirtschaften. In diesen Betrieben ist die Flächenbewirtschaftung, gemessen an den Kennzahlen Gesamtstickstoffeinsatz, N-Saldo und Grünlandertrag, als vergleichsweise intensiv zu beurteilen. Allerdings sind in diesen Betrieben mit 2.297 qm auch überdurchschnittlich viele Landschaftselemente anzutreffen. Im Hinblick auf die ökonomischen Kennzahlen stehen bei den nicht teilnehmenden Betrieben den hohen Kosten auch hohe Erlöse pro Hektar LF gegenüber.

Betriebe mit dem kleinsten Flächenumfang sind die Betriebe, die an der „Extensiven Fruchtfolge“ (extFF) teilnehmen. Diese Betriebe setzen mit 137 kg/ha relativ wenig Stickstoff ein und werden diesbezüglich nur von den Betrieben des ökologischen Landbaus (ÖkoL) unterboten. Entsprechend hoch ist bei diesen Betrieben der Umfang an extensiv genutzter Fläche (ca. 7 ha), während im Vergleich nur wenige Landschaftselemente vorhanden sind. Betrachtet man die ökonomischen Kennzahlen, so wird deutlich, dass den geringen Kosten auch sehr geringe Erlöse pro Hektar LF gegenüberstehen.

Betriebe, die an der Maßnahme K33 teilnehmen, zeichnen sich neben einem vergleichsweise hohen Flächenumfang durch einen hohen Stickstoffeinsatz pro Hektar LF und einem hohen Grünlandertrag aus. Dagegen ist in diesen Betrieben der Umfang an extensiv genutzter Fläche sehr gering. In diesen Betrieben können trotz höherer Kosten noch sehr gute Erlöse erzielt werden.

Bei den Betrieben, die die Maßnahme K33 mit der Extensiven Fruchtfolge kombinieren, wird deutlich, dass auch diese Betriebe einen sehr hohen Umfang an extensiv genutzter Fläche bewirtschaften. Diese Betriebe können, im Gegensatz zu den Betrieben die ausschließlich die „Extensive Fruchtfolge“ umsetzen, bei geringen Kosten noch vergleichsweise hohe Erlöse erzielen.

Betriebe, die an K34 teilnehmen, sind bezüglich des niedrigen Stickstoffeinsatzes mit den Betrieben der „Extensiven Fruchtfolge“ vergleichbar, erreichen aber einen deutlich geringen Stickstoffsaldo. Dies gilt sowohl für die „reinen“ K34-Betriebe als auch für die, die zusätzlich noch an der „Extensiven Fruchtfolge“ teilnehmen. Allerdings bewirtschaften die Betriebe, die die Maßnahme K34 mit der „Extensiven Fruchtfolge“ kombinieren, einen

deutlich höheren Flächenumfang an extensiv genutzter Fläche. Betrachtet man die ökonomischen Kennzahlen, so erkennt man, dass die Betriebe, die beide Maßnahmen (K34 und extFF) umsetzen bei etwas geringeren Kosten auch etwas geringere Erlöse erzielen im Vergleich zu den Betrieben, die ausschließlich an der Maßnahme K34 teilnehmen. Im Vergleich zu den Betrieben, die ausschließlich die „Extensive Fruchtfolge“ umsetzen, sind die Erlöse bei den „Kombinierern“ dagegen höher.

Die Betriebe des ökologischen Landbaus (ÖkoL) zeichnen sich durch das geringste Düngungsniveau der Stichprobe aus mit nahezu ausgeglichenem N-Saldo. Außerdem sind in diesen Betrieben sehr viele Landschaftselementen sowie ein hoher Umfang an extensiv genutzter Fläche anzutreffen. Was die ökonomischen Kennzahlen „Kosten“ und „Erlöse“ betrifft, so können die Betriebe des ökologischen Landbaus bei vergleichsweise geringen Kosten noch überdurchschnittliche Erlöse erzielen.

Tabelle 14: Input- und Outputfaktoren dargestellt nach Teilnehmergruppen

		ohne KuLaP	extFF	K33	K33 + extFF	K34	K34 + extFF	ÖkoL	Gesamt
LF (ha)	Mittelwert	34,7	20,3	32,7	29,5	30,3	32,1	27,8	31,5
	Min./Max.	7,8/95	10,3/36,9	6,3/106	7,5/82,4	4,8/76,1	5,4/76	8,3/53	4,8/106
	SD	21,1	11,3	22,2	21,5	17,1	21,9	13,5	19,6
Stickstoff (kgN/ha LF)	Mittelwert	251,0	136,8	210,1	167,1	138,5	137,0	126,2	181,1
	Min./Max.	98/430	45/206	91/314	122/207	62/201	72/224	21/233	21/430
	SD	78,6	58,2	51,4	29,5	29,9	42,9	55,5	69,7
N-Saldo (kg/ha LF)	Mittelwert	59	34	34	30	9	13	-1	27
	Min./Max.	-54/563	-29/125	-71/205	-20/102	-98/120	-36/47	-65/113	-98/563
	SD	89	61	46	38	36	25	49	58
Landschafts- elemente (qm)	Mittelwert	2297	1652	2032	1621	2254	1403	2750	2131
	Min./Max.	0/20370	0/7985	0/29792	0/6196	0/42241	0/5381	0/6885	0/42240
	SD	3857	3541	4328	1989	6161	1763	2590	4594
extensiv gen. Fläche (ha)	Mittelwert	3,3	7,1	3,1	7,2	3,4	6,9	9,5	4,2
	Min./Max.	0/16	0/20	0/19	0,05	0/33	0/34	0/50	0/50
	SD	2,9	8,3	4,0	6,3	5,8	10,4	14,8	6,6
Grünlandertrag (1.000 MJ ME/ha DF)	Mittelwert	116	22	98	83	69	69	67	86
	Min./Max.	0/484	0/46	26/630	45/132	26/108	14/135	0/100	0/630
	SD	100	23	83	25	19	30	25	66
Kosten (€/ha LF)	Mittelwert	658	323	427	181	389	315	174	424
	Min./Max.	24/3589	199/667	55/1978	35/361	2/2720	68/1074	0/869	0/3589
	SD	616	195	383	92	476	251	222	465
Erlöse (€/ha LF)	Mittelwert	2909	1104	2513	1912	2413	1903	2231	2439
	Min./Max.	592/5521	382/2059	641/4392	1200/2512	814/4259	580/3317	512/3842	382/5521
	SD	1233	604	834	351	737	793	1004	951

Quelle: Eigene Berechnungen

In Tabelle 15 werden mit einer regional differenzierten Auswertung der verwendeten Input- und Outputfaktoren die Produktionsverhältnisse in den Untersuchungsgebieten ver-

deutlich. Es zeigt sich, dass Betriebe in den Grünlandregionen etwas weniger Fläche bewirtschaften als Betriebe in den Ackerbauregionen. Die Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ zeichnet sich außerdem durch einen sehr geringen Stickstoffeinsatz mit gleichzeitig geringem N-Saldo aus. In dieser Region zählen nur wenige Landschaftselemente zur Betriebsfläche und der Umfang an extensiv genutzter Fläche ist ebenfalls gering. Offensichtlich werden hier aufgrund des relativ geringen Ertragspotenzials alle Betriebsflächen so gut wie möglich in die Produktion einbezogen. Kosten und Erlöse liegen im „Ostbayerischen Mittelgebirge“ im Durchschnitt der übrigen Regionen.

In der Region „Alpen“ fällt der sehr geringe Umfang an extensiv genutzter Fläche auf, während gleichzeitig sehr viele Landschaftselemente zur Betriebsfläche gerechnet werden können. Auffällig ist außerdem der nahezu ausgeglichene Stickstoffsaldo in dieser Region, was sicherlich auch dem sehr guten Ertragspotenzial auf den Flächen geschuldet ist. In dieser Region können mit vergleichsweise geringen Kosten sehr hohe Erlöse erzielt werden.

In der Region „Keuper“ wirtschaften die Betriebe mit einem relativ hohen Flächenumfang. Hier wird nur wenig Stickstoff eingesetzt. Außerdem zeichnet sich diese Region durch einen sehr hohen Anteil an extensiv genutzter Fläche sowie durch einen hohen Umfang an Landschaftselementen aus. Die Betriebe haben in dieser ertragsschwachen Region zwar nur geringe Kosten zu tragen, erreichen aber auch nur geringe Erlöse.

In der Region „Tertiäres Hügelland“ findet ein hoher Stickstoffeinsatz statt der sich auch in einem relativ hohen N-Saldo niederschlägt. Trotz der guten Ertragssituation ist der Umfang an extensiv genutzter Fläche und an Landschaftselementen in dieser Region noch relativ hoch. Offensichtlich gehört zusätzlich zu den intensiv nutzbaren Flächen auch noch ein gewisser Umfang an „Restflächen“ zur Betriebsfläche, die weniger intensiv genutzt werden. Die Betriebe haben in dieser Region sehr hohe Kosten, denen aber ebenfalls hohe Erlöse gegenüberstehen.

Tabelle 15: Input- und Outputfaktoren dargestellt nach Regionen

		Ostbayerisches Mittelgebirge	Alpen	Keuper	Tertiäres Hügelland	Gesamt
LF (ha)	Mittelwert	30,5	25,6	34,7	35,9	31,5
	Min./Max.	5,4/73,9	7,2/62,61	7,8/93,1	4,8/106	4,8/106
	SD	17,2	12,8	22,4	23,7	19,6
Stickstoff (kgN/ha LF)	Mittelwert	151,2	166,8	167,3	237,4	181,1
	Min./Max.	72,4/295,5	62,3/322,7	44,9/254,7	21,1/429,8	21,1/429,8
	SD	47,8	60,4	47,3	80,1	69,7
N-Saldo (kg/ha LF)	Mittelwert	16	4	41	53	27
	Min./Max.	-71/120	-65/205	-54/166	-98/563	-98/563
	SD	31	45	41	83	58
Landschafts- elemente (qm)	Mittelwert	933	2068	3379	2610	2131
	Min./Max.	0/10105	0/25282	0/42241	0/20370	0/42241
	SD	1919	3947	7866	3793	4594
extensiv gen. Fläche (ha)	Mittelwert	3,2	2,3	8,3	4,2	4,2
	Min./Max.	0/24	0/33	0/50	0/19	0/50
	SD	4,6	5,2	10,8	4,1	6,6
Grünland- ertrag (1.000 MJ ME/ha DF)	Mittelwert	75	79	65	120	86
	Min./Max.	39/126	26/122	0/135	0/630	0/630
	SD	21	22	34	117	66
Kosten (€/ha LF)	Mittelwert	348	396	332	599	424
	Min./Max.	21/1461	0/2720	10/1853	2/3589	0/3589
	SD	296	512	357	589	465
Erlöse (€/ha LF)	Mittelwert	2416	2684	1793	2700	2439
	Min./Max.	580/4363	512/4159	382/5475	592/5521	382/5521
	SD	845	771	847	1075	951

Quelle: Eigene Berechnungen

8.4.2 Ökologischer und ökonomischer Leistungsvergleich über alle Betriebe

Im Folgenden werden die Ergebnisse des ökonomischen und ökologischen Leistungsvergleichs vorgestellt. Der ökologische Leistungsvergleich erfolgt mit Hilfe einer Effizienzanalyse, die Ergebnisse werden als Umwelteffizienz θ ausgewiesen. Die Umwelteffizienz ist ein Maß zum Vergleich von Betrieben innerhalb einer Stichprobe. Betriebe mit dem, im Vergleich zu den anderen Betrieben, besten Input/Output-Verhältnis werden als effizient eingestuft und erhalten einen Wert von 1 (=100 % effizient). Ineffiziente Betriebe werden an diesen sogenannten „best-practice“-Betrieben gemessen und erreichen Werte zwischen Null und Eins.

Die Ergebnisse des ökonomischen Leistungsvergleichs werden in Form des erweiterten Deckungsbeitrags in Euro/ha LF dargelegt. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass Marktfruchtbetriebe in der Regel bei einem geringeren Arbeitskraft-

bedarf auch geringere Deckungsbeiträge pro Flächeneinheit erzielen als Betriebe mit einer Wertschöpfung aus pflanzlicher und tierischer Produktion.

Der Leistungsvergleich wird zunächst Regionen übergreifend durchgeführt. In Tabelle 16 sind die durchschnittlichen Ergebnisse aller Betriebe dargestellt. Die durchschnittliche Umwelteffizienz θ beträgt 0,28. Der vergleichsweise geringe Wert der Umwelteffizienz lässt darauf schließen, dass nur sehr wenige Betriebe hohe Umweltleistungen erbringen. Um die Erbringung von Umweltleistungen mit dem ökonomischen Leistungsvermögen der Betriebe vergleichen zu können, wird der durchschnittliche erweiterter Deckungsbeitrag der Betriebe ausgewiesen. Dieser beträgt 2.015 Euro/ha LF mit einer Spannweite von minus 1.130 Euro/ha LF bis plus 5.000 Euro/ha LF. Beide Kennzahlen weisen eine hohe Spannweite bzw. eine große Standardabweichung auf, was auf große Unterschiede zwischen den Betrieben der Stichprobe hinweist.

Tabelle 16: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich für alle Betriebe

	Umwelteffizienz θ	erweiterter Deckungsbeitrag Euro/ha LF
<i>Anzahl</i>	219	219
Mittelwert	0,28	2015
Minimum	0,04	-1130
Maximum	1,00	5002
SD	0,21	877

Quelle: Eigene Berechnungen

Durch die Maßnahmen des KuLaP soll eine extensive Flächenbewirtschaftung gefördert werden. Demnach ist zu erwarten, dass Betriebe, die an diesem Programm teilnehmen, eine bessere Umwelteffizienz aufweisen als nicht teilnehmende Betriebe. Andererseits stellt sich die Frage, ob die Auflagen des Programms die Wirtschaftlichkeit der teilnehmenden Betriebe negativ beeinflussen, beispielsweise wenn mit der Erbringung von Umweltleistungen geringere Erträge oder höhere Bewirtschaftungskosten verbunden sind. Im Folgenden wird untersucht, ob eine Teilnahme an Maßnahmen des KuLaP die Erbringung von Umweltleistungen bzw. den ökonomischen Erfolg der Betriebe beeinflusst.

In Tabelle 17 werden die Ergebnisse des Leistungsvergleichs, aufgeschlüsselt nach einzelnen Betriebsgruppen, die sich hinsichtlich der Teilnahme am KuLaP unterscheiden, dargestellt. Bei Betrachtung der Umwelteffizienz θ zeigt sich, dass sich die untersuchten Betriebsgruppen zum Teil erheblich unterscheiden. Betriebe, die keine Maßnahmen des

Programms umsetzen [ohne KuLaP], erreichen mit 0,23 die geringste Effizienz in der Erbringung von Umweltleistungen, gefolgt von K33-Betrieben, die eine Effizienz von 0,25 aufweisen. Die übrigen Teilnehmergruppen können überdurchschnittliche Effizienzen aufweisen, wobei die Betriebe, die die „Extensive Fruchtfolge“ umsetzen, mit 0,46 am besten abschneiden. Dieses im Vergleich zu den übrigen Betrieben sehr gute Effizienzergebnis weist darauf hin, dass diese Betriebe überdurchschnittlich hohe Umweltleistungen erbringen.

Auch die Teilnehmer am KuLaP, die vergleichsweise hohe Auflagen einhalten müssen, nämlich der ökologische Landbau (ÖkoL), K34-Betriebe und Betriebe, die eine Grünlandmaßnahme mit der extensiven Fruchtfolge verbinden, erreichen überdurchschnittliche Effizienzergebnisse zwischen 0,29 und 0,34.

Im Hinblick auf die ökonomische Kenngröße des erweiterten Deckungsbeitrages sind ebenfalls Unterschiede zwischen den untersuchten Betriebsgruppen erkennbar. Zunächst wird deutlich, dass die Nicht-Teilnehmer mit 2.252 Euro/ha LF einen sehr guten erweiterten Deckungsbeitrag auf den Flächen erwirtschaften können. Im Gegensatz dazu stehen die Betriebe der extensiven Fruchtfolge sowie die Betriebe, die eine Grünlandmaßnahme mit der extensiven Fruchtfolge kombinieren. Diese können nur einen Deckungsbeitrag erzielen, der weit unter dem Durchschnitt aller Betriebe liegt (780-1.730 Euro/ha LF). Hier wird deutlich, dass sich eine intensive Bewirtschaftung offensichtlich positiv auf die Wirtschaftlichkeit der Betriebe auswirkt, während sich eine extensive Bewirtschaftung der Ackerflächen zwar positiv auf die Umweltwirkungen, aber negativ auf die Wirtschaftlichkeit niederschlägt. Der sehr geringe Deckungsbeitrag der Betriebe, die an der Maßnahme „Extensive Fruchtfolge“ teilnehmen, ist sicherlich auch damit zu begründen, dass es sich hier überwiegend um Marktfruchtbetriebe handelt, die nicht auf eine Wertschöpfung aus der Tierhaltung zurückgreifen können.

Tabelle 17: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich differenziert nach Betriebsgruppen

	Anzahl	Umwelteffizienz θ	erweiterter Deckungsbeitrag Euro/ha LF
alle Betriebe	219	0,28	2015
ohne KuLaP	46	0,23	2252
extFF	5	0,46	780
K33	56	0,25	2085
K33 + extFF	12	0,34	1730
K34	71	0,29	2025
K34 + extFF	15	0,33	1588
ökoL	14	0,33	2057
<i>p-Wert*</i>		0,032	0,004

*Kruskal-Wallis H-Test, eigene Berechnungen

Quelle: Eigene Berechnungen

Das Verhältnis zwischen der ökonomischen Effizienz und der Umwelteffizienz in den Teilnehmergruppen ist in Abbildung 44 grafisch dargestellt. Es wird jeweils die prozentuale Abweichung vom Mittelwert dargestellt. Die Abweichung vom durchschnittlichen erweiterten Deckungsbeitrag der Betriebe ist auf der Abszisse und die Abweichung von der durchschnittlichen Umwelteffizienz auf der Ordinate aufgetragen.

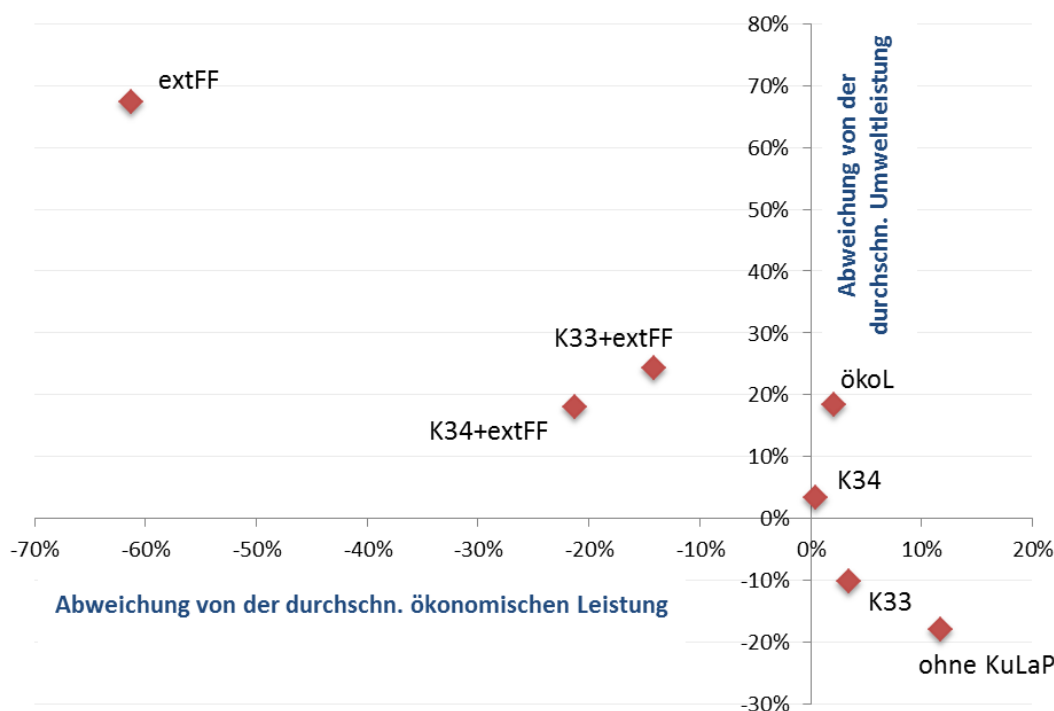
Es wird ersichtlich, dass die Betriebe des ökologischen Landbaus (ÖkoL) sowie die Betriebe, die an der Maßnahme K34 teilnehmen, in beiden Bereichen überdurchschnittliche Ergebnisse erzielen. Offensichtlich können in diesen Betrieben sowohl durch die standörtlichen als auch die betrieblichen Bedingungen die Ertragsminderungen, die durch eine extensive Bewirtschaftung entstehen, ausgeglichen werden. Die Betriebe des „Ökologischen Landbaus“ können die Ertragsminderungen außerdem noch durch höhere Erlöse, die beim Verkauf von ökologisch erzeugten Produkten erzielt werden, kompensieren.

Alle Betriebe, die entweder ausschließlich oder in Kombination mit einer Grünlandmaßnahme an der Maßnahme „Extensive Fruchtfolge“ teilnehmen (extFF, K33+extFF, K34+extFF), erreichen ein überdurchschnittliches Ergebnis in der Umwelteffizienz, erzielen aber nur unterdurchschnittliche Deckungsbeiträge. Das relativ gute Ergebnis bei der Umwelteffizienz der Betriebe der „Extensiven Fruchtfolge“ kann damit erklärt werden, dass hier eine vergleichsweise extensive Acker- und Grünlandnutzung vorliegt. Die geringe ökonomische Effizienz dieser Betriebe ist sicherlich außer auf die Bewirtschaftungsbeschränkungen auch auf ungünstige Standortbedingungen zurückzuführen, wie in den folgenden Ausführungen noch deutlich wird.

Betriebe, die ausschließlich an einer Grünlandmaßnahme teilnehmen, erzielen in der Wirtschaftlichkeit bessere Ergebnisse. Bei diesen Betrieben handelt es sich, im Gegensatz zu den Betrieben, die „nur“ die „Extensive Fruchtfolge“ umsetzen, in der Regel um tierhaltende Betriebe. Diese Betriebe erzielen über die Wertschöpfung aus der Tierhaltung einen höheren Deckungsbeitrag. Hier muss allerdings berücksichtigt werden, dass diese Betriebe auch einen deutlich höheren Arbeitsaufwand haben, der in den Berechnungen aufgrund der Datenlage nicht berücksichtigt werden konnte.

Betriebe, die an der Maßnahme K33 teilnehmen sowie Betriebe, die auf eine Teilnahme am KuLaP verzichten (ohne KuLaP), können zwar vergleichsweise hohe Deckungsbeiträge erzielen, erreichen aber nur eine unterdurchschnittliche Effizienz in der Erbringung von Umweltleistungen. Hier wird deutlich, dass sich bei diesen Betrieben eine relativ intensive Bewirtschaftung der Flächen positiv auf das betriebswirtschaftliche Ergebnis auswirkt.

Abbildung 44: Abweichung von den durchschnittlichen ökonomischen und umweltbezogenen Leistungen im Leistungsvergleich



Quelle: Eigene Darstellung

Die untersuchten Betriebe stammen aus verschiedenen Regionen, die sich durch ihren Anteil an Ackerfläche an der LF sowie durch die Ertragsfähigkeit des Standorts unterscheiden. In wie weit die regionale Zugehörigkeit für die Ergebnisse im Leistungsvergleich eine Rolle spielt, wird in Tabelle 18 gezeigt. Hier werden die Ergebnisse nach Regionen getrennt ausgewiesen. Es zeigt sich, dass die Ergebnisse des Leistungsvergleichs regional deutlich unterschiedlich ausfallen und zwar insbesondere im ökonomischen Bereich. Hier fällt auf, dass in der Region „Keuper“ nur sehr niedrige Deckungsbeiträge erreicht werden, während insbesondere in den Alpen gute wirtschaftliche Ergebnisse erzielt werden können. Offensichtlich kann in der Region mit ungünstigen Ackerbaubedingungen die Wertschöpfung nicht durch die Tierhaltung verbessert werden, wie dies in der Grünlandregion mit ungünstigem Ertragspotenzial der Fall ist.

Im Gegensatz zur ökonomischen Leistungsfähigkeit sind die Unterschiede bei der Umwelteffizienz zwischen den Regionen weniger stark ausgeprägt. Dies ist insofern bemerkenswert, als in Regionen mit ungünstigen Ertragsbedingungen höhere Umweltleistungen zu erwarten sind als in intensiv bewirtschafteten Regionen. Zwar erreichen die Betriebe im Tertiären Hügelland mit 0,26 tatsächlich den geringsten Effizienzwert in der Erbringung von Umweltleistungen, die Unterschiede zwischen den Regionen sind aber statistisch nicht absicherbar. Somit wirken sich die in den intensiv nutzbaren Regionen dennoch vorhandenen „Restflächen“, die in den Betrieben noch extensiv bewirtschaftet werden, positiv auf die Umweltleistungen aus.

Tabelle 18: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich differenziert nach Regionen

	Anzahl	Umwelteffizienz θ	Erweiterter DB Euro/ha LF
alle Betriebe	219	0,28	2015
ostbay. Mittelgebirge	64	0,28	2068
Alpen	55	0,29	2288
Keuper	42	0,28	1461
Tertiäres Hügelland	58	0,26	2101
<i>p-Wert*</i>		<i>0,089</i>	<i>0,000</i>

**Kruskal-Wallis H-Test*

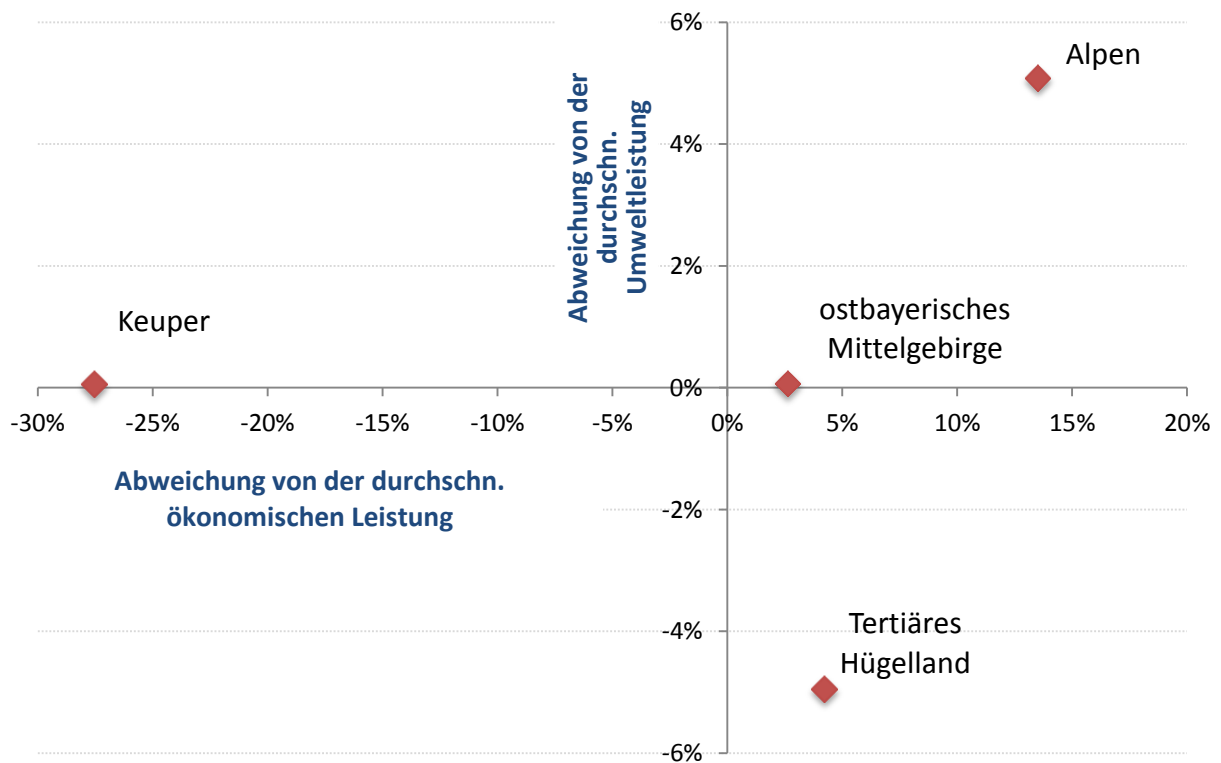
Quelle: Eigene Berechnungen

Die Ergebnisse des Leistungsvergleichs sind in Abbildung 45 grafisch dargestellt. Es wird die prozentuale Abweichung von der durchschnittlichen ökonomischen Leistung auf der

Abszisse und die prozentuale Abweichung von der durchschnittlichen Umweltleistung auf der Ordinate abgetragen. Es zeigt sich, dass sich bezogen auf die Umweltleistungen nur die begünstigten Regionen etwas vom Mittelwert abheben, und zwar die „Alpen“ in positiver und das „Tertiäre Hügelland“ in negativer Weise. Beide begünstigten Regionen weisen dabei im ökonomischen Bereich sehr gute Ergebnisse auf. Offensichtlich können hier noch vergleichsweise hohe Erlöse im Vergleich zu den anfallenden variablen Kosten erzielt werden.

Die beiden benachteiligten Regionen „Keuper“ und „Ostbayerisches Mittelgebirge“ erweisen sich bei der Erbringung von Umweltleistungen „nur“ als durchschnittlich. Dagegen sind die Betriebe in der Region „Keuper“ ökonomisch als sehr schlecht zu bewerten. Die Erlöse, die in dieser als ertragsschwach zu bezeichnenden Region erzielt werden können, stehen vergleichsweise hohen variablen Kosten gegenüber. Außerdem ist in dieser Region auch ein etwas höherer Anteil an flächenstarken Marktfruchtbetrieben ansässig, die pro Flächeneinheit geringe Deckungsbeiträge erzielen. Bezogen auf die eingesetzte Arbeitskraft erbringen diese Betriebe aber sicherlich vergleichsweise bessere ökonomische Leistungen.

Abbildung 45: Vergleich zwischen durchschnittlicher ökonomischer Effizienz und durchschnittlicher Umwelteffizienz der Regionen



Quelle: Eigene Darstellung

Wie aus Tabelle 19 ersichtlich wird, sind die Leistungen der Betriebe sowohl im ökonomischen als auch im Bereich der Umwelt sehr stark davon abhängig, ob die Landwirte ausschließlich vom landwirtschaftlichen Einkommen abhängig sind. So wird deutlich, dass insbesondere die Nebenerwerbsbetriebe sehr effizient in der Erbringung von Umweltleistungen sind. Diese Betriebe erreichen aber im Gegenzug nur unterdurchschnittliche Ergebnisse im erweiterten Deckungsbeitrag. Die Haupterwerbsbetriebe sind dagegen wirtschaftlich sehr viel besser als die Nebenerwerbsbetriebe und weniger effizient in der Erbringung von Umweltleistungen. Hier wird deutlich, dass die Produktion in Betrieben, die überwiegend auf das landwirtschaftliche Einkommen angewiesen sind, sehr viel intensiver erfolgt als bei Betrieben mit Einkommensdiversifizierung.

Tabelle 19: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich differenziert nach der Erwerbsform

	Anzahl	Umwelteffizienz θ	Erweiterter DB €/ha LF
alle Betriebe	219	0,28	2015
Haupterwerb	153	0,20	2209
Nebenerwerb	66	0,47	1566
<i>p-Wert*</i>		<i>0,000</i>	<i>0,000</i>

*Mann-Whitney U-Test

Quelle: Eigene Berechnungen

8.4.3 Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich in den Regionen

Um den standörtlichen Einfluss auf die Ergebnisse noch weiter zu reduzieren, werden nachfolgend die Betriebe in den einzelnen Regionen getrennt ausgewertet.

In Tabelle 20 sind zunächst die Ergebnisse aus der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ dargestellt. In dieser Region kann eine durchschnittliche Umwelteffizienz von 0,30 erzielt werden, der durchschnittliche erweiterte Deckungsbeitrag liegt bei 2.068 Euro/ha LF. Differenziert nach den Teilnehmergruppen ergibt sich, dass insbesondere Betriebe, die in dieser Region nicht am Programm teilnehmen, eine sehr schlechte Umweltleistung, dafür aber ein sehr gutes ökonomisches Ergebnis erzielen. Entsprechendes gilt für die K33-Betriebe, die vergleichsweise geringe Auflagen erfüllen müssen. Somit wird deutlich, dass auch in dieser ertragsschwachen Grünlandregion durch eine intensive Produktion noch eine gute ökonomische Leistung erzielt werden kann. Die Betriebe, die in dieser Region eine Grünlandmaßnahme mit der „Extensiven Fruchtfolge“ kombinieren, sowie die Betriebe des ökologischen Landbaus erreichen nur unterdurchschnittliche Deckungsbeiträge. In diesen Betrieben werden aber die Umweltleistungen sehr effizient erbracht. Hier reichen die Prämien offensichtlich nicht aus, um die Ertragseinbußen vollständig auszugleichen.

Anders verhält es sich bei den Betrieben, die ausschließlich an K34 teilnehmen. Hier sind sowohl die Umweltleistungen als auch die ökonomischen Leistungen leicht unterdurchschnittlich. Diese Betriebe bewirtschaften im Gegensatz zu den Betrieben, die zusätzlich an der „Extensiven Fruchtfolge“ teilnehmen, nur die Grünlandflächen extensiv. Dadurch kann das Niveau der Umweltleistungen der anderen KuLaP-Betriebe nicht erreicht werden. Dennoch bewirtschaften diese Betriebe die Flächen etwas extensiver als beispielsweise die K33-Betriebe bzw. die Betriebe, die nicht am KuLaP teilnehmen, was sich auch auf den ökonomischen Erfolg auswirkt.

Die Unterschiede in der Umwelleistung zwischen den Betrieben sind im Gegensatz zu den ökonomischen Leistungen statistisch absicherbar. Das lässt darauf schließen, dass das KuLaP durchaus Einfluss auf die Erbringung von Umwelleistungen hat, die wirtschaftlichen Effekte der Programmteilnahme aber nicht nachweisbar sind.

Tabelle 20: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich in der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ differenziert nach Betriebsgruppen

	Anzahl	Umwelteffizienz θ	Erweiterter DB €/ha LF
alle Betriebe	64	0,30	2068
differenziert nach Teilnahme am KuLaP			
Ohne KuLaP	5	0,12	2857
K33	9	0,24	2350
K33+extFF	4	0,51	1990
K34	35	0,27	2007
K34+extFF	9	0,46	1676
ökoL	2	0,40	1814
<i>p-Wert*</i>		<i>0,011</i>	<i>0,133</i>

*Kruskal-Wallis H-Test

Quelle: Eigene Berechnungen

Als weitere Einflussgröße für die Erbringung von Umwelleistungen und für den erzielten Deckungsbeitrag gilt die Erwerbsform der Betriebe. Diese Differenzierung wird in Tabelle 21 vorgenommen. Hier wird ersichtlich, dass die Haupterwerbsbetriebe mit 0,21 eine unterdurchschnittliche Umwelteffizienz aufweisen, verglichen mit dem regionalen Durchschnittswert der Region von 0,3. Demgegenüber erreichen die Nebenerwerbsbetriebe überdurchschnittliche Leistungen für die Umwelt in dieser Region (0,51). Dies zeigt, dass Betriebe, die ausschließlich auf das landwirtschaftliche Einkommen angewiesen sind bzw. die mehr Arbeitszeit in die Bewirtschaftung des Betriebes investieren, im Vergleich zu Nebenerwerbsbetrieben deutlich intensiver wirtschaften. Eine Ausnahme stellt lediglich der untersuchte Betrieb des ökologischen Landbaus dar. Dieser Betrieb kann auch als Haupterwerbsbetrieb gute Umwelleistungen erbringen. Auch bei den Nebenerwerbsbetrieben gibt es eine Ausnahme, und zwar die Betriebe, die an K33 teilnehmen. Diese Betriebe bewirtschaften die Flächen auch im Nebenerwerb noch vergleichsweise intensiv.

Betrachtet man die ökonomische Kennzahl des erweiterten Deckungsbeitrags, so wird deutlich, dass die Haupterwerbsbetriebe überdurchschnittlich gute und die Nebenerwerbsbetriebe deutlich schlechtere Ergebnisse erzielen.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass, unabhängig von der Teilnahme an einer KuLaP-Maßnahme, Betriebe, die nicht ausschließlich auf das landwirtschaftliche Einkommen angewiesen sind, extensiver wirtschaften als Betriebe, die den Betrieb im Haupterwerb führen. Diese extensive Bewirtschaftungsform wirkt sich negativ auf den wirtschaftlichen Erfolg des Betriebes aus.

Tabelle 21: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich in der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“ differenziert nach Betriebsgruppen und Erwerbsform

Regionaler Durchschnitt Umwelteffizienz: 0,3 Regionaler Durchschnitt erweit. DB: 2068 Euro/ha LF						
	Haupterwerb			Nebenerwerb		
	Anzahl	Umwelteffizienz θ	Erw. DB Euro/ha LF	Anzahl	Umwelteffizienz θ	Erw. DB Euro/ha LF
Gesamt	44	0,21	2215	20	0,51	1746
ohne KuLaP	5	0,12	2857	-	-	-
K33	6	0,21	2495	3	0,29	2060
K33+extFF	1	0,19	2353	3	0,61	1870
K34	27	0,21	2019	8	0,50	1968
K34+extFF	4	0,24	2272	5	0,64	1200
ökoL	1	0,37	2251	1	0,42	1377

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Ergebnisse aus der zweiten Grünlandregion, den „Alpen“, werden in Tabelle 22 dargestellt. Hier zeigt sich, dass innerhalb der Region eine Umwelteffizienz von 0,42 erreicht werden kann, der durchschnittliche Deckungsbeitrag liegt bei 2.288 Euro/ha LF. Auch in dieser Region fallen die Betriebe, die nicht am KuLaP teilnehmen mit sehr geringen Umweltleistungen ($\theta=0,36$) und hohen Deckungsbeiträgen (2740 Euro/ha LF) auf, während die Betriebe des ökologischen Landbaus gute Ergebnisse, sowohl in der Erbringung von Umweltleistungen ($\theta=0,47$) als auch aus wirtschaftlicher Sicht (2577 Euro/ha LF) erzielen. Die vergleichsweise hohen Deckungsbeiträge bei den Betrieben des ökologischen Landbaus sind auf die gute Vermarktungsbedingungen von ökologisch erzeugten Produkten zurückzuführen, während das gute wirtschaftliche Ergebnis der Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen, auf einer intensiven Bewirtschaftung beruhen. Die Umweltleistungen der Betriebe, die eine Grünlandmaßnahme umsetzen (K33 und K34) kann als durchschnittlich betrachtet werden, wobei die Betriebe, die K33 umsetzen deutlich bessere wirtschaftliche Ergebnisse erzielen als die Betriebe, die bei K34 auf die mineralische Dün-

gung des Grünlandes verzichten. Somit schlägt sich auch hier eine intensivere Bewirtschaftung bei K33-Betrieben auf ein besseres ökonomisches Ergebnis nieder.

Allerdings sind weder die Unterschiede in der Umwelteffizienz noch im Deckungsbeitrag zwischen den Gruppen in dieser Region statistisch absicherbar. Das weist darauf hin, dass die Einschränkungen, die durch die KuLaP-Auflagen entstehen, durch gute Produktionsbedingungen, wie sie auf diesem ertragsbegünstigten Standort gegeben sind, sowie durch die Prämienzahlungen, in gewissem Maße ausgeglichen werden können.

Tabelle 22: Ökologischer und ökonomischer Leistungsvergleich in der Region „Alpen“ differenziert nach Betriebsgruppen

	Anzahl	Umwelteffizienz θ	Erweiterter DB €/ha LF
alle Betriebe	55	0,42	2288
differenziert nach Teilnahme am KuLaP			
ohne KuLaP	2	0,36	2742
K33	17	0,41	2438
K34	28	0,42	2081
ökoL	8	0,47	2577
<i>p-Wert*</i>		<i>0,794</i>	<i>0,088</i>

*Kruskal-Wallis H-Test

Quelle: Eigene Berechnungen

Der Einfluss der Erwerbsform auf die Umweltleistungen der Betriebe sowie auf die wirtschaftlichen Erfolge wird in Tabelle 23 für die Region „Alpen“ analysiert. Auch hier zeigt sich, entsprechend der Ergebnisse aus der Region „Ostbayerisches Mittelgebirge“, dass die Haupterwerbsbetriebe eine unterdurchschnittliche Umwelteffizienz aufweisen, während in diesen Betrieben überdurchschnittliche Deckungsbeiträge erzielt werden können. Demgegenüber erzielen die Nebenerwerbsbetriebe gute Umweltleistungen. Hier fällt auf, dass in der Region „Alpen“ auch die Nebenerwerbsbetriebe vergleichsweise hohe Deckungsbeiträge erzielen. Dies trifft sowohl auf die Betriebe des ökologischen Landbaus zu, als auch auf die Betriebe, die an K33 teilnehmen. Während die Betriebe des ökologischen Landbaus die Einbußen sowohl durch gute Vermarktungsmöglichkeiten als auch durch höhere Prämien im Vergleich zu den K34-Betrieben wieder ausgleichen können, ist bei den K33 Betrieben sicherlich eine intensive Bewirtschaftung der Grund für die guten wirtschaftlichen Ergebnisse.

Tabelle 23: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich in der Region „Alpen“ differenziert nach Betriebsgruppen und Erwerbsform

Regionaler Durchschnitt Umwelteffizienz: 0,42 Regionaler Durchschnitt erweit. DB: 2288 Euro/ha LF						
	Haupterwerb			Nebenerwerb		
	Anzahl	Umwelteffizienz θ	Erw. DB Euro/ha LF	Anzahl	Umwelteffizienz θ	Erw. DB Euro/ha LF
Gesamt	46	0,36	2374	9	0,73	1845
ohne KuLaP	2	0,36	2742	-	-	-
K33	15	0,35	2419	2	0,82	2580
K34	23	0,37	2290	5	0,63	1122
ökoL	6	0,35	2464	2	0,85	2918

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Ergebnisse aus dem extensiven Ackerbaugebiet „Keuper“ sind in Tabelle 24 dargestellt. In dieser Region kann eine durchschnittliche Umwelteffizienz von 0,41 erreicht werden, der durchschnittliche Deckungsbeitrag liegt bei nur 1.461 Euro/ha LF. Der geringe durchschnittliche Deckungsbeitrag im Keupergebiet zeigt, dass in dieser Region nur wenige Betriebe gute Ergebnisse im ökonomischen Bereich erzielen können. Dies ist auf die in diesem Gebiet vorherrschenden schlechten Ertragsbedingungen zurückzuführen. Außerdem führen in dieser Region auch einige Landwirte den Betrieb im Marktfruchtbau ohne Wertschöpfung aus der sehr viel arbeitsintensiveren Tierhaltung. Bezogen auf die Flächeneinheit werden in Marktfruchtbetrieben generell sehr viel geringere Deckungsbeiträge erzielt als in tierhaltenden Betrieben.

Die Ergebnisse aus dieser Region fallen insofern auf, als hier auch die Betriebe, die nicht am KuLaP teilnehmen, zusammen mit den Betrieben der „Extensiven Fruchtfolge“ und den Betrieben des ökologischen Landbaus sehr gute Umweltleistungen erbringen, während die Betriebe, die an einer Grünlandmaßnahme teilnehmen, nur unterdurchschnittliche Umweltleistungen aufweisen können. Die vergleichsweise schlechten Ergebnisse bei den Teilnehmern an einer Grünlandmaßnahme deuten darauf hin, dass bei diesen Betrieben die Ackerflächen weiterhin relativ intensiv bewirtschaftet werden. Im Gegensatz zu den Betrieben, die ausschließlich an der „Extensiven Fruchtfolge“ teilnehmen, handelt es sich bei den Betrieben, die eine Grünlandmaßnahme umsetzen, i. d. R. um tierhaltende Betriebe. Diese Betriebe sind auch auf den Anbau der als intensiv zu bewertenden Kultur Mais auf den Ackerflächen zur Grundfutterproduktion angewiesen. Allerdings macht sich die etwas intensivere Produktion nur bei den Betrieben, die an K34 teilnehmen bzw. bei den Betrieben, die die Maßnahme K33 mit der Extensiven Fruchtfolge kombinieren, in einem etwas höheren Deckungsbeitrag bemerkbar.

Die sehr guten Umweltleistungen der Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen, sind damit zu erklären, dass es sich hier vor allem um Nebenerwerbsbetriebe handelt, die in der Regel die Flächen extensiver bewirtschaften als die Haupterwerbsbetriebe, wie die folgenden Ausführungen zeigen werden.

Tabelle 24: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich in der Region „Keuper“ differenziert nach Betriebsgruppen

	Anzahl	Umwelteffizienz θ	Erweiterter DB €/ha LF
alle Betriebe	42	0,41	1461
differenziert nach Teilnahme am KuLaP			
Ohne KuLaP	5	0,68	1936
extFF	5	0,68	780
K33	11	0,29	1350
K33+ extFF	8	0,39	1600
K34	4	0,23	1972
K34 + extFF	6	0,27	1455
ökoL	3	0,58	1167
<i>p-Wert*</i>		<i>0,008</i>	<i>0,124</i>

*Kruskal-Wallis H-Test

Quelle: Eigene Berechnungen

Betrachtet man die Ergebnisse aus der Region „Keuper“ getrennt nach Haupt- und Nebenerwerbsbetrieben, wie sie in Tabelle 25 dargestellt sind, wird auch in dieser Region deutlich, dass insbesondere die Nebenerwerbsbetriebe gute Umweltleistungen aufweisen. Dies trifft sowohl für die Teilnehmer am Programm als auch auf die Nicht-Teilnehmer zu. Allerdings sind in dieser Region auch viele Haupterwerbsbetriebe mit sehr guten Umweltleistungen anzutreffen, was auf die sehr schlechten Produktionsbedingungen zurückzuführen ist.

Tabelle 25: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich in der Region „Keuper“ differenziert nach Betriebsgruppen und Erwerbsform

Regionaler Durchschnitt Umwelteffizienz: 0,41 Regionaler Durchschnitt erweít. DB: 1461 Euro/ha LF						
	Haupterwerb			Nebenerwerb		
	Anzahl	Umwelteffizienz θ	Erw. DB Euro/ha LF	Anzahl	Umwelteffizienz θ	Erw. DB Euro/ha LF
Insgesamt	18	0,28	1769	24	0,51	1230
Ohne KuLaP	1	0,56	1364	4	0,70	2079
extFF	1	0,46	772	4	0,73	782
K33	6	0,16	1873	5	0,43	721
K33+extFF	3	0,27	1828	5	0,45	1463
K34	4	0,23	1972	-	-	-
K34+extFF	2	0,37	1528	4	0,21	1418
ökoL	1	0,53	2032	2	0,60	734

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Ergebnisse der Auswertung des „Tertiären Hügellandes“ sind insofern interessant, als hier der Betrieb des ökologischen Landbaus in beiden Bereichen unterdurchschnittlich abschneidet, während die Betriebe, die nicht am KuLaP teilnehmen, in der Nähe des Durchschnitts liegen und damit zumindest bei den Umweltleistungen weitaus bessere Ergebnisse erzielen als der Betrieb des ökologischen Landbaus. Hier ist zu berücksichtigen, dass es sich bei dem Ergebnis aus dem ökologischen Landbau um das Ergebnis eines Einzelbetriebes handelt. Dennoch wird hier deutlich, dass auch beim ökologischen Landbau schlechte Leistungen erzielt werden können, beispielsweise dann, wenn die Produkte nicht sehr viel besser vermarktet werden können (wirtschaftlich) oder wenn sich der Betrieb auf den Anbau von wenigen Kulturen beschränkt (ökologisch).

In dieser Region erreichen vor allem die Betriebe, die an der Maßnahme K34 teilnehmen, sehr gute Umweltleistungen und gleichzeitig schlechte ökonomische Ergebnisse.

Tabelle 26: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich in der Region „Tertiäres Hügelland“ differenziert nach Betriebsgruppen

	Anzahl	Umwelteffizienz θ	Erweiterter DB €/ha LF
alle Betriebe	58	0,30	2101
differenziert nach Teilnahme am KuLaP			
Ohne KuLaP	34	0,25	2180
K33	19	0,31	2070
K34	4	0,75	1832
ökoL	1	0,19	1061
<i>p-Wert*</i>		0,361	0,563

*Kruskal-Wallis H-Test

Quelle: Eigene Berechnungen

Eine Differenzierung der Ergebnisse nach Haupt- und Nebenerwerbsbetrieben macht deutlich, dass auch im „Tertiären Hügelland“ die Nebenerwerbsbetriebe extensiver wirtschaften als die Haupterwerbsbetriebe. Lediglich bei den Nebenerwerbsbetrieben wirkt sich hier eine Teilnahme am KuLaP auf die Erbringung von mehr Umweltleistungen aus (K34), während bei den Haupterwerbsbetrieben die Betriebe mit den höheren Auflagen sogar geringere Umweltleistungen vorzuweisen haben. Allerdings handelt es sich hier um Einzelbetriebe. Die Ursachen für diese schlechten Umweltleistungen bei den teilnehmenden Betrieben sind sicherlich nicht zuletzt auf betriebsindividuelle Faktoren zurückzuführen, wie beispielsweise ein sehr geringer Umfang an Grünlandflächen (bei K33 und K34).

Tabelle 27: Ökonomischer und ökologischer Leistungsvergleich in der Region „Tertiäres Hügelland“ differenziert nach Betriebsgruppen und Erwerbsform

Regionaler Durchschnitt Umwelteffizienz: 0,30 Regionaler Durchschnitt erweit. DB: 2101 Euro/ha LF						
	Haupterwerb			Nebenerwerb		
	Anzahl	Umwelteffizienz θ	DB Euro/ha LF	Anzahl	Umwelteffizienz θ	DB Euro/ha LF
Gesamt	45	0,19	2211	13	0,68	1718
Ohne KuLaP	29	0,19	2266	5	0,59	1679
K33	14	0,21	2199	5	0,59	1710
K34	1	0,09	1942	3	0,97	1795
ökoL	1	0,19	1061	-	-	-

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass insbesondere Nebenerwerbsbetriebe überdurchschnittlich viele Umweltleistungen erbringen, wohingegen die Haupterwerbsbetriebe auf eine intensive Bewirtschaftung der Flächen angewiesen sind und dadurch in der Regel geringere Umweltleistungen erbracht werden als im Nebenerwerb. Diese Einschätzung wird durch den im Durchschnitt höheren erweiterten Deckungsbeitrag gestützt, der von den Haupterwerbsbetrieben erzielt wird. Betrachtet man die unterschiedlichen Maßnahmen des KuLaP, so wird deutlich, dass in Regionen mit geringem Ertragspotenzial (Ostbayerisches Mittelgebirge und Keuper) mit einem höheren Extensivierungsgrad der Maßnahme auch höhere Umweltleistungen erzielt werden. Nur in der Region Keuper können auch die Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen, hohe Umweltleistungen erbringen, allerdings handelt es sich hier überwiegend um Nebenerwerbsbetriebe.

In den Regionen „Alpen“ und „Tertiäres Hügelland“ ist festzustellen, dass hier trotz der guten Produktionsbedingungen noch hohe Umweltleistungen erbracht werden können. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen sind aber statistisch nicht mehr nachweisbar. Das deutet darauf hin, dass hier die Vertragsflächen aufgrund der guten Standortbedingungen trotzdem intensiv nutzbar sind (Alpen) oder die KuLaP-Maßnahmen nur auf kleinen bzw. wenigen „Restflächen“ umgesetzt werden (Tertiäres Hügelland).

Die wirtschaftlichen Ergebnisse sind weniger von der Teilnahme am Programm als von den standörtlichen Bedingungen abhängig. Generell gilt aber, dass in allen Regionen die Nebenerwerbsbetriebe deutlich höhere Umweltleistungen und geringere Deckungsbeiträge erzielen.

Mit dieser Auswertung konnten die relativen Umweltleistungen der Betriebe bewertet werden. Die Frage bleibt aber, ob die Betriebe nur bei einem Umweltfaktor oder bei mehreren Umweltfaktoren gute Leistungen erbringen. Dies soll in der nachfolgenden Untersuchung betrachtet werden.

8.4.4 Bewertung von mehrdimensionalen Umweltleistungen

Die bisherigen Ergebnisse haben gezeigt, dass es Unterschiede in den Umweltleistungen der Betriebe, je nach Teilnahme am Programm, gibt. In einer weitergehenden Analyse soll nun untersucht werden, welche Bedeutung die einzelnen Faktoren, die für die Ermittlung der Umwelteffizienz herangezogen wurden, für die Berechnung der Effizienzwerte einnehmen.

Zum besseren Verständnis werden hierzu einige bereits in Kapitel 8.2.2 eingeführten Sachverhalte wiederholt. Für die Berechnung der Umwelteffizienz werden als Inputfaktor die „Landwirtschaftlich genutzte Fläche“ (LF) und als Outputfaktoren die „Extensiv genutzte Fläche“, die „Landschaftselemente“, der „Stickstoffeinsatz“, der „Stickstoffsaldo“ und der „Grünlandertrag“ gewählt. Dabei wurden „Stickstoffeinsatz“, „Stickstoffsaldo“ und „Grünlandertrag“ als transformierte Werte in die Berechnungen eingeführt, um dem Kriterium des „je mehr desto besser“ zu genügen (vgl. Kapitel 8.2.4).

Die Effizienzwerte werden berechnet, indem das Verhältnis der in die Produktion einbezogenen Input- und Outputfaktoren unter Einbeziehung von Multiplikatoren optimiert wird. Zur Lösung des LP's wird im outputorientierten Modell die Summe des virtuellen Outputs (Summenprodukt aus Multiplikator und Outputfaktor) auf Eins normiert (Formel 8).

Formel 8: Normierung des Summenprodukts des virtuellen Outputs als Nebenbedingung für die Berechnung der Effizienz entsprechend Formel 5

$$Y^0 = \sum_{j=1}^n \mu_j y_j^0 = 1$$

Dabei gilt:

μ_j = die Skalenfaktoren der Outputs j mit $j = 1, \dots, n$

y_j = der Output j mit $j = 1, \dots, n$

y_j^0 = der Output j des jeweils untersuchten Betriebes ρ^0

Y^0 = die Summe aller Output des jeweils untersuchten Betriebes ρ^0

Die Multiplikatoren werden für jeden Betrieb in der Weise bestimmt, dass jeder die für ihn bestmögliche Effizienz erreicht. Im Folgenden wird das Produkt aus den einzelnen Outputfaktoren mit dem jeweiligen Multiplikator als Bedeutungsgewicht bezeichnet. Die Bedeutungsgewichte aller Outputfaktoren zusammen ergeben entsprechend der Normierung in der Formel 8 den Wert 1 (=100 %).

In Tabelle 28 sind die durchschnittlichen Bedeutungsgewichte der Outputfaktoren aufgezeigt, wie sie in die Regionen übergreifende Berechnung der Umwelteffizienz eingeflossen sind. Die Bedeutungsgewichte verdeutlichen, welche Relevanz die einzelnen Outputfaktoren für die Erreichung der bestmöglichen Ergebnisse haben.

Aus der Tabelle wird zunächst ersichtlich, dass insbesondere die Faktoren „Gesamtstickstoffeinsatz“ (44 %) und „Grünlandertrag“ (39 %) für die Berechnung der Umwelteffizienz eine große Rolle spielen, gefolgt von der „Extensiv genutzten Fläche“ (11 %). Demgegenüber haben die Faktoren „Landschaftselemente“ (5 %) und „Stickstoffsaldo“ (1 %) nur eine untergeordnete Bedeutung für die Berechnung der Effizienzwerte. Das zeigt, dass hinsichtlich der beiden letztgenannten Faktoren nur wenige Betriebe wirklich gute Leistungen aufweisen, während im Gesamtstickstoffeinsatz und im Grünlandertrag in den Betrieben im Durchschnitt bessere Leistungen erzielt werden können.

Betrachtet man die Bedeutungsgewichte der Outputfaktoren differenziert nach Teilnehmergruppen, ergibt sich ein ähnliches Bild. In allen Vergleichsgruppen werden der „Gesamtstickstoffeinsatz“ und der „Grünlandertrag“ als wichtige Faktoren zur Berechnung der bestmöglichen Umweltleistung herangezogen. Es zeigt sich aber auch, dass für die Betriebe, die an der Maßnahme „Extensive Fruchtfolge“ teilnehmen, zusätzlich der Umfang an „extensiv genutzter Fläche“ eine große Bedeutung hat, d. h. dass diese Betriebe in diesen Bereichen gute Umweltleistungen erzielen. Interessant ist außerdem, dass die Betriebe, die an K34 teilnehmen sowie die Betriebe des ökologischen Landbaues zwar den Grünlandertrag weniger hoch gewichten, hier also vergleichsweise geringe Umweltleistungen aufweisen, dass bei diesen Betrieben aber gleichzeitig der Gesamtstickstoffeinsatz eine hohe Bedeutung einnimmt. Das weist darauf hin, dass diese Betriebe in der Mehrzahl in sehr produktiven Regionen wirtschaften, in denen auch mit einem Verzicht auf mineralische Düngung noch gute Erträge erzielt werden können.

Lediglich bei den Betrieben der Maßnahme „Ökologischer Landbau“ fließt der Faktor „Landschaftselemente“ etwas stärker in die Berechnungen ein, was bedeutet, dass in diesen Betrieben überdurchschnittlich viele Landschaftselemente vorhanden sind.

Die Differenzierung der durchschnittlichen Gewichtung der Faktoren nach Regionen im unteren Teil von Tabelle 28 lässt den standörtlichen Einfluss auf die Erbringung von Umweltleistungen deutlich erkennen. In den Grünlandregionen wird dem Faktor „Gesamtstickstoffeinsatz“ eine sehr viel größere Bedeutung beigemessen als in den Ackerbauregionen, was auf einen höheren Stickstoffeinsatz im Ackerbau hinweist. Es zeigt sich, dass auch in der Region Tertiäres Hügelland der Faktor „extensiv genutzte Fläche“ vergleichsweise hoch bewertet wird, obwohl hier aufgrund des hohen Ertragspotenzials die Flächen vergleichsweise intensiv bewirtschaftet werden. Dies ist auf die vielen „Restflächen“ zurückzuführen, die extensiver bewirtschaftet werden. Diese Vermutung wird durch den etwas höheren Wert bei den Landschaftselementen in dieser Region unterstützt.

Tabelle 28: Durchschnittliche Gewichtung der Outputfaktoren der Umwelteffizienz

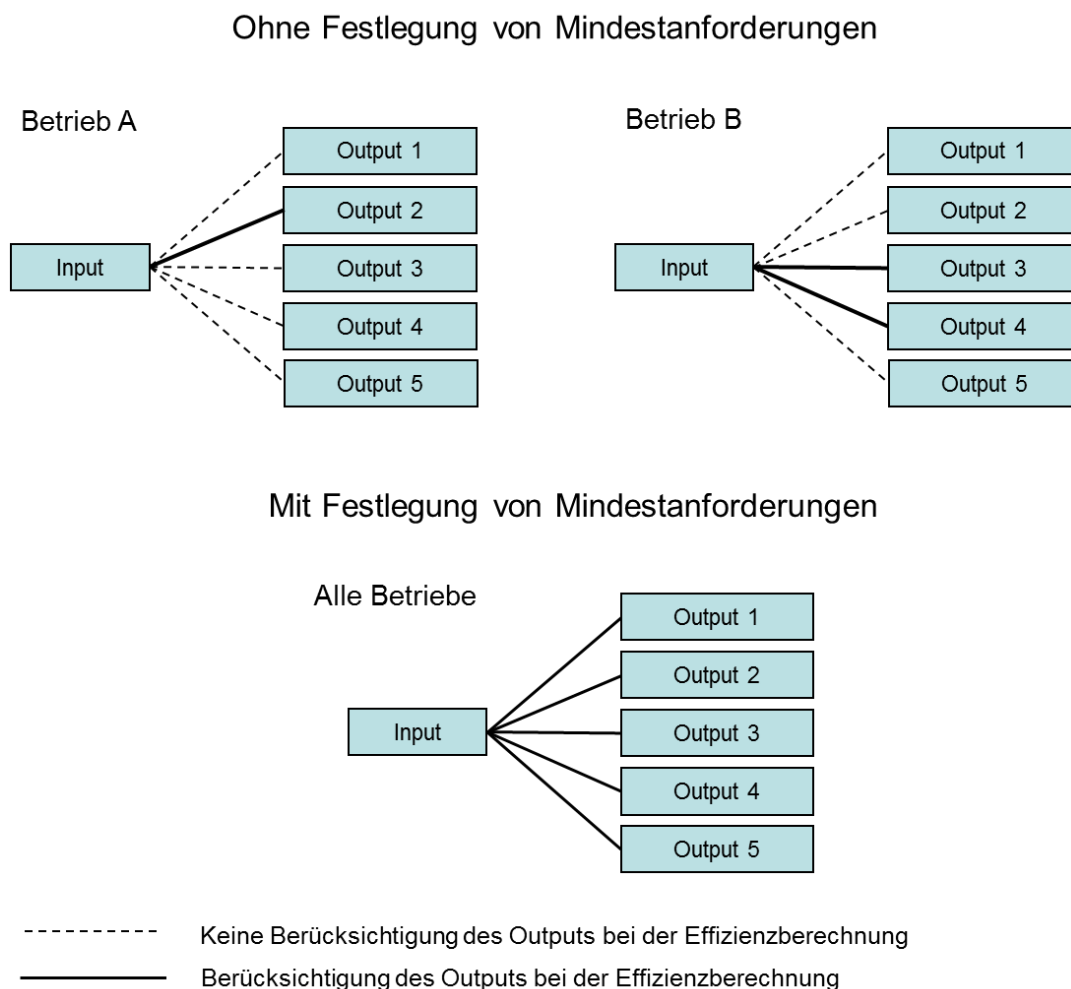
	ext. gen. Fläche	Landschafts- elemente	Gesamtstick- stoffeinsatz	N-Saldo	Grünland- ertrag	Gesamt
alle Betriebe	11%	5%	44%	1%	39%	100%
differenziert nach Teilnehmergruppen						
ohne KuLaP	9%	6%	14%	3%	68%	100%
extFF	22%	8%	13%	0%	57%	100%
K33	8%	4%	24%	0%	64%	100%
K33+extFF	26%	6%	29%	0%	39%	100%
K34	8%	4%	75%	2%	11%	100%
K34+extFF	12%	2%	63%	0%	23%	100%
ökoL	21%	12%	57%	5%	5%	100%
differenziert nach Regionen						
Ostbay. Mittel- gebirge	8%	3%	69%	0%	20%	100%
Alpen	7%	6%	53%	3%	31%	100%
Keuper	19%	5%	31%	0%	45%	100%
Tert. Hügelland	12%	7%	14%	3%	64%	100%

Quelle: Eigene Berechnungen

Die unterschiedliche Gewichtung der Outputfaktoren zeigt, dass es bei der Anwendung des Grundmodells der DEA (Formel 5), wie es in den bisherigen Berechnungen verwendet wurde, möglich ist, sich gewissermaßen auf die Erbringung nur einer Umweltleistung, beispielsweise einen möglichst geringen Stickstoffeinsatz, zu „spezialisieren“, um einen hohen Effizienzwert zu erreichen. Die anderen Faktoren brauchen im Extremfall nicht berücksichtigt zu werden. Dabei ist es nicht wichtig, auf welchen Output bzw. welche Kombination von Outputs sich die Betriebe spezialisieren. Dieser Fall ist schematisch in Abbildung 46 oben dargestellt.

Es stellt sich die Frage, ob Betriebe, die am KuLaP teilnehmen, auch gute Umweltleistungen zu erbringen, wenn nicht nur ein, sondern alle relevanten Faktoren (Umweltleistungen) berücksichtigt werden müssen, beispielsweise sowohl ein reduzierter Stickstoffeinsatz zur Verminderung der Gewässerbelastung als auch die Erhaltung von Landschaftselementen zur Erhaltung einer hohen Biodiversität bzw. eines strukturreichen Landschaftsbildes (schematische Darstellung in Abbildung 46 unten).

Abbildung 46: Schematische Darstellung einer möglichen Verknüpfung von Input und Output ohne und mit Festlegung von Mindestanforderungen



Quelle: Eigene Darstellung

Diese Frage kann in den Effizienzberechnungen der DEA in der Form berücksichtigt werden, in dem Mindestgrenzen für die Bedeutungsgewichte festgelegt werden (vgl. COOPER et al. 2006, ALLEN et al. 1997). Um die Auswirkung der Festlegung der Mindestbedeutungsgewichte erfassen zu können, werden zwei Stufen der Mindestgewichtung eingeführt: Die Outputfaktoren für die Umwelteffizienz sollen in einem ersten Schritt alle zu mindestens 1 % (Umwelteffizienz II) und in einem zweiten Schritt zu mindestens 5 % (Umwelteffizienz III) berücksichtigt werden. Hierfür wurde die Berechnung nach Formel 5 folgendermaßen verändert:

Formel 9: Formulierung der Mindestgewichtung der Outputfaktoren zur Berechnung der Umwelteffizienz

$$\min_{\mu, \nu} \quad X^0 = \sum_{i=1}^m \nu_i x_i$$

So dass
$$Y^\rho - X^\rho = \sum_{j=1}^n \mu_j y_j^\rho - \sum_{i=1}^m \nu_i x_i^\rho \leq 0 \quad (\rho = 1, \dots, \pi)$$

Umwelteffizienz II:

$$0,01 \leq \frac{\mu_1 y_1^\rho}{\sum_{j=1}^n \mu_j y_j^\rho} \leq 1 \quad ;$$

Umwelteffizienz III:

$$0,05 \leq \frac{\mu_1 y_1^\rho}{\sum_{j=1}^n \mu_j y_j^\rho} \leq 1$$

Für $\nu_i \geq 0 \ (i = 1, \dots, m)$ und $\mu_j \geq 0 \ (j = 1, \dots, n)$

Dabei gilt:

ρ = die zu untersuchenden Betriebe mit $\rho = 1, \dots, \pi$

μ_j = die Skalenfaktoren der Outputs j mit $j = 1, \dots, n$

ν_i = die Skalenfaktoren der Inputs i mit $i = 1, \dots, m$

x_i = der Input i mit $i = 1, \dots, m$

x_i^0 = der Input i des jeweils untersuchten Betriebes ρ^0

x_i^ρ = der Input i der Betriebe ρ

X^0 = die Summe aller Inputs des jeweils untersuchten Betriebes ρ^0

X^ρ = alle Inputs der untersuchten Betriebe ρ

y_j = der Output j mit $j = 1, \dots, n$

y_j^0 = der Output j des jeweils untersuchten Betriebes ρ^0

y_j^ρ = der Output j der Betriebe ρ

Y^0 = die Summe aller Output des jeweils untersuchten Betriebes ρ^0

Y^ρ = alle Outputs der untersuchten Betriebe ρ

Wie sich die Ergebnisse in den einzelnen Teilnehmergruppen durch die Einführung von Mindestgewichtungen im Vergleich zur ursprünglichen Umwelteffizienz (Umwelteffizienz I) verändern, wird in Tabelle 29 dargestellt. Zunächst wird ersichtlich, dass die durchschnittlichen Umweltleistungen sinken, je höher Mindestanforderungen sind, die eingehalten werden müssen. Während ohne eine Mindestanforderung noch eine durchschnittliche Effizienz von 0,28 erreicht wird, liegt die durchschnittliche Effizienz bei einer Mindestanforderung von 1 % bei 0,15 und bei 5 % sogar nur bei 0,10.

Während bei der Umwelteffizienz I, also bei den Berechnungen, bei denen noch keine Mindestgewichte festgelegt wurden, die Unterschiede zwischen den Betriebsgruppen noch statistisch absicherbar sind, werden die Unterschiede zwischen den Gruppen durch die Einführung von Mindestgewichtungen ausgeglichen. Beispielsweise nähern sich die Betriebe, die nicht am KuLaP teilnehmen und ohne die Berücksichtigung von Mindestgewichtungen relativ geringe Umweltleistungen erbringen, durch die Berücksichtigung von allen Outputfaktoren dem Durchschnitt an. Andererseits können beispielsweise die Betriebe des ökologischen Landbaus, die ohne Berücksichtigung von Mindestgewichtungen sehr gute Umweltleistungen erbringen, durch die Berücksichtigung von allen Faktoren nur noch durchschnittliche Leistungen erbringen. Diese Beobachtungen deuten darauf hin, dass diese Betriebe bisher aufgrund nur eines bzw. nur weniger Kriterien, beispielsweise durch einen geringen Gesamtstickstoffeinsatz, sehr gute Leistungen erzielt haben.

Die größte Änderung ergibt sich bei den Betrieben, die an der zweiten Stufe der Grünlandprämie (K34) teilnehmen, und zwar bei der Formulierung von hohen Mindestanforderungen. Durch die Einführung von Mindestanforderungen büßen diese Betriebe sehr stark an Effizienz ein, obwohl vorher sehr gute Effizienzergebnisse erzielt werden konnten. Offensichtlich können nur wenige Betriebe dieser Teilnehmergruppe ausreichende Leistungen in allen Outputfaktoren erbringen. Dies ist insbesondere damit zu erklären, dass diese Betriebe vor allem in Grünlandgebieten wirtschaften, wie durch die nachfolgende Auswertung gezeigt werden kann.

Tabelle 29: Umwelteffizienz mit und ohne Definition von Mindestgewichtungen differenziert nach Betriebsgruppen

	Anzahl	Umwelteffizienz I	Umwelteffizienz II	Umwelteffizienz III
alle Betriebe	219	0,28	0,15	0,10
ohne KuLaP	46	0,23	0,15	0,11
extFF	5	0,46	0,28	0,20
K33	56	0,25	0,13	0,08
K33 + extFF	12	0,34	0,25	0,21
K34	71	0,29	0,13	0,08
K34 + extFF	15	0,33	0,22	0,18
ökoL	14	0,33	0,14	0,10
<i>p-Wert*</i>		<i>0,032</i>	<i>0,156</i>	<i>0,131</i>

**Kruskal-Wallis H-Test*

Quelle: Eigene Berechnungen

Wie sich die Ergebnisse in den einzelnen Regionen durch die Einführung von Mindestgewichtungen im Vergleich zur ursprünglichen Umwelteffizienz verändern, wird in Tabelle 30 dargestellt.

Bemerkenswert ist hier, dass sich die Trennschärfe zwischen den Regionen mit der Einführung von Mindestgewichten verstärkt, so dass die Unterschiede zwischen den Regionen mit Einführung der Mindestgewichtungen deutlicher hervortreten und statistisch absicherbar werden. Dabei fallen insbesondere die Regionen mit guten Ertragsbedingungen auf. Die intensive Grünlandregion „Alpen“ erreicht mit der Einführung von Mindestgewichtungen deutlich schlechtere Umweltleistungen als ohne Mindestanforderungen. Dadurch wird deutlich, dass in dieser Region durch die einheitliche Nutzung der Flächen als Grünland und dem Fehlen von Landschaftselementen Umweltleistungen „nur“ in wenigen Bereichen erbracht werden können. Dies ist zurückzuführen auf die guten Standortbedingungen. Die Flächen können in dieser Region auch ohne mineralische Düngung noch relativ intensiv genutzt werden. Außerdem zählen in dieser Region nur wenige Landschaftselemente oder sonstige extensiv genutzte Flächen zur Betriebsfläche.

In der intensiven Ackerbauregion (Tertiäres Hügelland) sind andere Verhältnisse anzutreffen. Während in dieser Region die Betriebe, aufgrund einer generell intensiven Landwirtschaft ohne Definition von Mindestgewichtungen keine besonders guten Umweltleistungen erzielt werden können, tritt bei den Betrieben in dieser Region unter Berücksichtigung aller Faktoren eine kumulative Wirkung ein. Dies macht deutlich, dass in dieser Ackerbauregion zwar keine speziellen Umweltleistungen erbracht werden, aber in den

Betrieben dennoch verschiedene „kleinere“ Extensivierungsflächen vorhanden sind, die bei der Einführung von Mindestgewichten berücksichtigt werden.

Grundsätzlich wirkt sich eine heterogene Agrarstruktur, wie sie in den betrachteten Ackerbaugebieten vorzufinden ist, positiv auf das Effizienzergebnis aus, wenn Mindestanforderungen formuliert werden.

Tabelle 30: Umwelteffizienz mit und ohne Definition von Mindestgewichtung differenziert nach Regionen

	Anzahl	Umwelteffizienz	Umwelteffizienz II	Umwelteffizienz III
alle Betriebe	219	0,28	0,15	0,10
ostbay. Mittelgebirge	64	0,28	0,14	0,10
Alpen	55	0,29	0,10	0,05
Keuper	42	0,28	0,17	0,12
Tertiäres Hügelland	58	0,26	0,19	0,14
<i>p-Wert*</i>		<i>0,089</i>	<i>0,058</i>	<i>0,007</i>

**Kruskal-Wallis H-Test*

Quelle: Eigene Berechnungen

8.5 Schlussfolgerung aus dem Leistungsvergleich

Mit dem Leistungsvergleich werden die gesamtbetrieblichen ökonomischen und ökologischen Leistungen der Betriebe verglichen. Mit der Auswertung kann die eingangs formulierte Hypothese, dass Betriebe die am KuLaP teilnehmen bessere Umweltleistungen erbringen, mit einer Einschränkung bestätigt werden. Zwar erbringen Betriebe die am KuLaP teilnehmen in der Regel höhere Umweltleistungen als nicht teilnehmende Betriebe, diese Leistungen sind aber stark abhängig von der Höhe der Auflagen, die die Betriebe einzuhalten haben. Sind die einzuhaltenden Auflagen gering, wie dies bei der Maßnahme K33 der Fall ist, unterscheiden sich die teilnehmenden Betriebe nicht oder nur sehr marginal von den nicht teilnehmenden Betrieben.

Die zweite Hypothese, dass Betriebe mit hohen ökologischen Leistungen eine schlechte Wirtschaftlichkeit aufweisen, muss abgelehnt werden. So hat sich gezeigt, dass die Einbußen, die bei einer Teilnahme am Programm entstehen, durch die Prämien, oder, wie dies beim ökologischen Landbau der Fall ist, durch höhere Produktpreise weitgehend ausgeglichen werden können. Bei diesen Ergebnissen ist allerdings zu berücksichtigen,

dass sich andere Einflussgrößen, wie beispielsweise die standörtliche Produktivität oder auch die Erwerbsform der Betriebe, sehr deutlich sowohl auf die ökologischen als auch auf die ökonomischen Leistungen auswirken

Grundsätzlich erzielen in allen Regionen und zwischen allen Betriebsgruppen die Betriebe, die im Haupterwerb wirtschaften und damit ihr Einkommen hauptsächlich aus der Landwirtschaft gewinnen, deutliche bessere Deckungsbeiträge und schlechtere Umweltleistungen als Nebenerwerbsbetriebe. Im Umkehrschluss bedeutet das, dass für die Erbringung von Umweltleistungen die Nebenerwerbsbetriebe eine hohe Bedeutung einnehmen, deren Existenz aber durch die landwirtschaftliche Produktion allein nicht gesichert ist.

Der standörtliche Einfluss wird insbesondere im wirtschaftlichen Ergebnis deutlich. Betriebe, die in günstigen Produktionsgebieten wirtschaften, erzielen deutlich bessere ökonomische Ergebnisse als Betriebe in ungünstigen Produktionsgebieten. Demgegenüber sind die Umweltleistungen zwischen den Regionen nicht so deutlich voneinander unterschiedlich. Dies zeigt, dass auch in intensiv nutzbaren Regionen noch sogenannte „Restflächen“ bewirtschaftet werden, die sich positiv auf die Umwelteffizienz auswirken.

Generell kann aus den Ergebnissen geschlossen werden, dass die Betriebe in der Region „Keuper“ auf Grund der schlechten Ertragsbedingungen und der hohen Nutzungsheterogenität gute Umwelteffizienzwerte, aber auch schlechte ökonomische Ergebnisse erzielen. Insbesondere dann, wenn diese Betriebe an der extensiven Fruchtfolge teilnehmen, führt das zu positiven Umweltwirkungen. In den Haupterwerbsbetrieben bzw. in Regionen mit hohen Ertragserwartungen ist ein angemessener Ausgleich notwendig, um den Anreiz für eine Extensivierung der Flächenbewirtschaftung zu erhöhen.

In Ackerbauregionen können die Betriebe Mindestanforderungen leichter einhalten als in Grünlandregionen. Dies ist auf Grund der Nutzungsheterogenität, beispielsweise durch die in diesen Regionen noch zahlreich vorhandenen Rand- und Saumstrukturen möglich. Dagegen herrscht insbesondere im Alpenvorland eine einheitliche Flächennutzung vor. Entsprechend erreichen unter der Bedingung, Mindestanforderungen einhalten zu müssen, vor allem Grünlandbetriebe sehr schlechte Ergebnisse.

9 Diskussion

9.1 Datenmaterial und Methoden

Da der Einfluss von Agrarumweltprogrammen auf die Qualität der Umweltgüter nur unzureichend, bzw. nur mit einem erheblichen Aufwand quantifiziert werden kann, wird in der vorliegenden Arbeit die Auswirkung des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms auf die Landbewirtschaftung ermittelt. Die Intensität der Landbewirtschaftung bestimmt wiederum wesentlich die Qualität der Umweltgüter und drückt sich beispielsweise im Düngungsniveau, im Ertrag oder in der Fruchtfolgegestaltung aus. Eine Beurteilung der Agrarumweltmaßnahmen hinsichtlich der Produktionsintensität kann dabei entweder durch einen Vergleich von teilnehmenden und nicht teilnehmenden Betrieben erfolgen oder durch einen Vergleich der Produktionsintensität vor, während und nach der Teilnahme am Programm (vgl. PRIMDAHL et al. 2003).

Um Aussagen zum Einfluss der Agrarumweltmaßnahmen auf die landwirtschaftliche Produktion treffen zu können, wird ein umfangreiches Datenmaterial ausgewertet. Da die Qualität der Daten entscheidend ist für die Validität der Ergebnisse, werden im Folgenden Art, Umfang und Aussagekraft der ausgewerteten Daten sowie die zur Auswertung herangezogenen Methoden ausführlich diskutiert.

Als Grundlage für die Untersuchung stehen die Förderdaten des Programms aus den Jahren 2000 bis 2009, differenziert nach einzelnen Maßnahmen und aggregiert auf Gemeindeebene, zur Verfügung. Ausgewertet werden der Umfang an geförderter Fläche, die Anzahl an teilnehmenden Betrieben und die Summe an ausbezahlten Prämien. Ergänzt werden diese Förderdaten durch Daten, die von der Agrarverwaltung bzw. dem Bayerischen Testbetriebsnetz erhoben werden sowie durch Daten aus einer Befragung von teilnehmenden und nicht teilnehmenden Landwirten in ausgewählten Produktionsgebieten.

Die administrativ erfassten Daten umfassen die Flächennutzungsdaten (InVeKoS), die Tierbestandsdaten (HIT) und ausgewählte Buchführungsdaten (Bayerisches Testbetriebsnetz) aller im Zeitraum 2000 bis 2008 kontinuierlich vom Bayerischen Testbetriebsnetz erfassten Betriebe. Dieser Datensatz besteht aus insgesamt 2.353 Betrieben aus allen Produktionsgebieten Bayerns und kann somit weitgehend als repräsentativ für die bayerische Landwirtschaft gelten. Einschränkend muss allerdings berücksichtigt werden, dass es sich bei Betrieben, die im Bayerischen Testbetriebsnetz erfasst sind, in der Regel

um überdurchschnittlich große Betriebe handelt. Kleine Betriebe und Betriebe, die im Betrachtungszeitraum die Bewirtschaftung aufgegeben haben, werden mit den Ergebnissen aus der Analyse der administrativen Daten nicht repräsentiert. Allerdings nehmen sowohl kleine Betriebe als auch Betriebe, die aus der Bewirtschaftung aussteigen, vielfach nicht an einer Agrarumweltmaßnahme teil; kleine Betriebe erreichen weniger häufig die für die Programmteilnahme vorgesehene Mindestfördergrenze und für auslaufende Betriebe lässt der 5-jährige Verpflichtungszeitraum oft keine flexible Änderung der Betriebsstruktur, insbesondere der Verpachtung von KuLaP-Flächen, zu. Bei der Auswertung der nicht am Programm teilnehmenden Betriebe ist zu berücksichtigen, dass diese Ergebnisse nur die langfristig in der Bewirtschaftung bleibenden größeren Betriebe repräsentieren. Es ist anzunehmen, dass vor allem kleine Betriebe, bzw. die Betriebe die die Bewirtschaftung bald einstellen, im Durchschnitt etwas extensiver wirtschaften als die in den administrativen Daten erfassten Nichtteilnehmer.

Als dritte Datenquelle werden Betriebsleiterbefragungen durchgeführt. Im Rahmen dieser Betriebsleiterbefragung werden sehr detaillierte Daten zur Produktionsintensität gewonnen. Um hier möglichst effizient Daten zu erheben und auszuwerten, ist es notwendig, die Erhebung auf wenige Produktionsgebiete und eine begrenzte Anzahl von Landwirten zu beschränken. Eine Übertragung der Ergebnisse auf die Grundgesamtheit der Betriebe ist somit nur sehr bedingt möglich. Ein weiterer Nachteil, der sich bei einer Betriebsleiterbefragung ergibt, ist der, dass hier auch Betriebe erfasst werden, die untypisch für das jeweilige Untersuchungsgebiet sind. Um hier dennoch eine hohe Aussagekraft zu erlangen, werden die Daten aus der Betriebsleiterbefragung einer strengen Plausibilitätskontrolle unterzogen wobei Betriebe aus der Analyse ausgeschlossen werden, die als untypisch für das jeweils betrachtete Produktionsgebiet gelten können, bzw. deren Angaben nicht nachvollziehbar sind. Auch sehr kleine Betriebe werden bei der Auswertung nicht berücksichtigt. Damit wird sichergestellt, dass die Ergebnisse nicht durch Betriebe, die z. B. aufgrund von hohen Transaktionskosten nicht am Programm teilnehmen, zu stark beeinflusst werden.

So wird insbesondere in den Grünlandregionen bzw. in den Regionen mit vergleichsweise geringen Ertragserwartungen nur ein geringer Anteil an Landwirten ausgewertet, die auf eine Programmteilnahme verzichten. In diesen Regionen ist zu berücksichtigen, dass hier sehr viele kleine bzw. auslaufende Betriebe wirtschaften, die möglicherweise aber hohe Umweltleistungen erbringen.

Trotz der strengen Datenauswahl steht noch eine relativ große Stichprobe von 219 Betrieben zur Verfügung. Dennoch kann die Zahl der Betriebe bei differenzierter Betrachtung, z. B. getrennt nach Regionen und nach Teilnahme am Programm, stark absinken.

Mit dem vorhandenen Datenmaterial können unterschiedliche Betrachtungsebenen erfasst werden, die grundsätzlich aufeinander aufbauen. Mit den auf Gemeindeebene aggregierten Förderdaten kann im Rahmen der Akzeptanzanalyse eine ausreichend genaue Lokalisierung der Hauptverbreitungsgebiete der einzelnen Maßnahmen vorgenommen werden. Dies ist zum einen für eine erste Interpretation der Teilnahmebereitschaft am Programm bzw. den ausgewählten Maßnahmen notwendig und zum anderen unabdingbar, um zu beurteilen, ob sich die Umsetzung der Maßnahmen mit regionalen Problemgebieten, wie beispielsweise erosionsgefährdete Lagen, überschneidet. Der Vorteil dieser geografischen Analyse liegt darin, dass durch den Vergleich der Verbreitungsschwerpunkte der einzelnen Maßnahmen mit den durchschnittlichen Bewirtschaftungspraktiken, Produktionsintensitäten und standörtlichen Voraussetzungen der jeweiligen Region erste Hinweise darüber gewonnen werden, in wie weit sich eine Teilnahme an den Maßnahmen in die Produktionsabläufe der Betriebe einfügt. Durch eine Betrachtung der Förderdaten über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Entwicklung der Teilnahme am Programm vor dem Hintergrund der agrarpolitischen und marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen analysiert werden, woraus sich schon erste Bestimmungsgründe für eine Teilnahme bzw. Nicht-Teilnahme am Programm ableiten lassen. Die Akzeptanzanalyse ist Grundlage für eine Auswertung der Wirkung des KuLaP auf die Landbewirtschaftung von teilnehmenden Betrieben. Hier wird ersichtlich, wo die einzelnen Maßnahmen bevorzugt umgesetzt werden. Mit dieser Analyse sind allerdings noch keine hinreichend genauen Aussagen zu den tatsächlichen Wirkungen in den teilnehmenden Betrieben möglich. Es ist beispielsweise nicht exakt feststellbar, ob tatsächlich aufgrund der Teilnahme am Programm weniger erosionsgefährdende Kulturen angebaut werden oder nicht. Aus diesem Grund wird die Akzeptanzanalyse durch weiterführende Analysen ergänzt.

Mit der Auswertung der administrativen Daten im Rahmen der Wirkungsanalyse über einen Zeitraum von 10 Jahren kann die Dynamik der landwirtschaftlichen Flächennutzung und deren Intensität gut abgebildet werden (vgl. OSTERBURG et al. 2009). Es werden verschiedene Kennzahlen ausgewertet, die Hinweise auf die Produktionsintensität der Betriebe liefern. Durch den Vergleich dieser Kennzahlen von teilnehmenden und nicht teilnehmenden Betrieben ist es möglich, den Einfluss des KuLaP auf die Landbewirtschaftung zu quantifizieren.

Die Auswahl der Kennzahlen erfolgt in einem Abwägungsprozess zwischen Erhebungsaufwand und Aussagekraft. Je höher die Aussagekraft ist, desto größer ist auch der Erhebungsaufwand. In der vorliegenden Arbeit werden die administrativen Daten durch die Erhebungen in Betrieben in ihrer Aussagekraft unterstützt, indem die Auswertung um Informationen zu den direkten Wirkungen des Programms in den teilnehmenden Betrieben erweitert wird. Die Kennzahlen gelten als Indikatoren, die sowohl im Bereich des Gewässerschutzes, des Bodenschutzes und des Arten- und Biotopschutzes sowie für das Landschaftsbild Aussagen zulassen.

Die Art der Fruchtfolgegestaltung bzw. der Anteil an Intensivkulturen an der Ackerfläche gibt beispielsweise Hinweise darauf, ob bei einem hohen Anteil an Reihenkulturen, wie beispielsweise Mais oder Kartoffeln, ein potenzielles Bodenabtragsrisiko besteht. Ein hoher Anteil an Winterweizen ist dagegen aufgrund des vergleichsweise hohen Düngemittelsatzes ein Indikator dafür, dass ein hohes Potenzial für den Austrag von Nährstoffen vorliegt, sei es in Oberflächengewässer und angrenzende Biotope oder durch Nährstoffauswaschung ins Grundwasser. Ein hoher Pflanzenschutzmittelaufwand deutet darauf hin, dass wild lebende Arten durch die landwirtschaftliche Produktion beeinträchtigt werden. Auch Boden und Wasser können durch Abdrift, Pestizid Ausbreitung im Boden und Abfluss während oder nach der Reinigung von Geräten oder durch unkontrollierte Entsorgung verunreinigt werden. So erklärt die EU-KOMMISSION die Vermeidung der Verunreinigung des Wassers vor allem durch Pestizide und Düngemittel als wichtiges Anliegen der GAP (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2011a).

Die tatsächliche Auswirkung einer reduzierten Düngung wird im erzielten Grünlandertrag in den Betrieben deutlich. Der Ertrag auf den Grünlandflächen wird mit pauschalen Grundfutterbedarfswerten für den im Betrieb vorhandenen Tierbestand ermittelt, wobei der Zu- und Verkauf von Grundfutter berücksichtigt wird. Dieses Vorgehen hat sich als ausreichend genau erwiesen, um die durchschnittlichen Ertragswerte des Dauergrünlandes abzuschätzen. Da sich die zu bewertenden Maßnahmen auf den gesamten Betriebszweig Grünland beziehen, ist eine flächengenaue Abschätzung des Ertrages nicht notwendig. In Ackerfutterbaubetrieben hat sich gezeigt, dass die in diesen Betrieben zusätzlich notwendige Abschätzung des tatsächlich erzielten Grundfutterertrages der Ackerfrüchte Schätzungenauigkeiten mit sich bringt. Im Rahmen der Wirkungsanalyse wurde die Kennzahl „Grünlandertrag“ deshalb nur für Grünlandgebiete näher ausgewertet. Für die Analysen im Leistungsvergleich wurden diese Schätzungenauigkeiten toleriert, da in den Ackerbaugebieten der Faktor Grünlandertrag aufgrund des geringen Grünlandumfangs die Ergebnisse in der Umweltleistung nicht beeinflusst.

Als weitere Kennzahlen für die Intensität der Landbewirtschaftung werden der Gesamtstickstoffeinsatz und die Stickstoffbilanz ermittelt. Während die Angaben zum Gesamtstickstoffeinsatz ausreichend genau aus den Daten der Landwirte entnommen werden können, sind bei den Berechnungen zur Nährstoffbilanzierung die hier üblichen Schätzgenauigkeiten zu berücksichtigen, die sich beispielsweise auf die geschätzte Ertragshöhe der Ackerfrüchte oder die tolerierbaren N-Verlusten beziehen. Auch jahresbedingte Ausreißer, beispielsweise aufgrund von Missernten, können hier nicht ausgeschlossen werden. Dennoch kann das Ergebnis aus der Nährstoffbilanzierung aufgrund von Plausibilitätsüberprüfungen als ausreichend genau bewertet werden.

Die Kennzahlen Gesamtstickstoffeinsatz, Viehbesatz, Pflanzenschutzmittelaufwand, Düngemittelaufwand und N-bilanz werden in der Wirkungsanalyse getrennt nach Teilnahme an den einzelnen Maßnahmen ausgewertet und vergleichend bewertet.

Um auch Hinweise auf die biotische Qualität in den Betrieben zu erhalten, werden als weitere Kennzahlen der Umfang an Landschaftselementen und der Umfang an extensiv genutzter Fläche ermittelt. Diese Kennzahlen geben Auskunft zur Qualität der Flächen als Lebensraum für wild lebende Arten sowie auf das Landschaftsbild. Diese Kennzahlen werden zusammen mit den Kennzahlen Gesamtstickstoffeinsatz, N-Bilanz und Grünlandertrag in Form einer Multikriterienanalyse in den Leistungsvergleich einbezogen. Dabei werden diese umweltrelevanten Kennzahlen wie Produktionsgüter behandelt. Es wird die Effizienz für die Erbringung dieser Güter berechnet. Im Leistungsvergleich erfolgt eine gemeinsame Betrachtung der einzelnen Umweltleistungen. Dieses Vorgehen macht eine umfassende Beurteilung der Betriebe hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen möglich (vgl. WEIBLER/LUCHT 2003).

In der vorliegenden Arbeit erfolgt die Berechnung der Umwelteffizienz unter dem Gesichtspunkt der Multifunktionalität der Landwirtschaft. Das bedeutet, dass die Landwirtschaft nicht als möglicher Umweltverschmutzer betrachtet wird, sondern als Produzent von Umweltgütern, wie beispielsweise Lebensraum für wild lebende Arten. In diesem Sinne wird auch die Unterlassung einer Umweltbeeinträchtigung, beispielsweise von Erosion, als Umweltleistung behandelt. Mit diesem Vorgehen wird es möglich, einen direkten Vergleich von zwei möglichen Produktionszielen durchzuführen, nämlich der „Produktion“ von Umweltleistungen und der Produktion von landwirtschaftlichen Gütern.

Damit unterscheidet sich das Vorgehen im Wesentlichen von dem Vorgehen vieler Studien, die sich mit den Möglichkeiten des technischen Umweltschutzes befassen. Bei-

spielsweise ermittelt FÄRE et al. (1989) die Umwelteffizienz von Firmen, die durch den Einbau von Filtern in Schornsteinen als sogenannte „end of pipe“ Technologie erreicht wird.

Herkömmliche Methoden für einen Leistungsvergleich beziehen sich meistens auf ökonomische Leistungsgrößen wie Umsatz oder Gewinn, und können nur schwer auf nichtmonetäre Leistungen, wie beispielsweise die Umweltwirkung von Betrieben, übertragen werden. In der vorliegenden Studie wird für die Ermittlung der gesamten Umweltleistung eines Betriebes die „Data Envelopment Analysis“ (DEA) angewandt. Die Methode der DEA soll im Folgenden ausführlicher diskutiert werden.

Die DEA ist den Performance Measurement Methoden zuzurechnen und im Grunde der Nutzwertanalyse⁷³ sehr ähnlich. Als Performance Measurement Methoden werden solche Systeme bezeichnet, mit deren Hilfe auch ohne eine Monetarisierung der in die Berechnung einfließenden Kennzahlen Leistungen beurteilt werden (vgl. SCHEEL 2000). Die Gewichtung der einzelnen Faktoren erfolgt bei der Nutzwertanalyse aus rein subjektiven Überlegungen heraus (ZANGEMEISTER 1970). Der wesentliche Vorteil gegenüber der Nutzwertanalyse besteht bei der DEA darin, dass hier die Subjektivität bei der Gewichtung einzelner Faktoren dadurch umgangen wird, dass diese für jeden individuellen Fall über einen Algorithmus aus zahlreichen Vergleichsfällen abgeleitet werden. Somit müssen insbesondere für die Beurteilung der Umweltleistungen keine Preise oder Gewichtungen festgelegt werden (SCHEEL 2000).

Die Berechnung der Produktivität jedes einzelnen Betriebes erfolgt in der Weise, dass durch die Gegenüberstellung von Output und Input unter Optimierung der Multiplikatoren jeweils die bestmögliche Kombination von einem oder mehreren Outputs mit einem oder mehreren Inputs „gesucht“ wird. Der Nachteil dieses Optimierungsvorgangs ist der, dass die jeweiligen Indikatoren, die wesentlich verantwortlich für das Ergebnis der Effizienzberechnungen sind, nachträglich nicht oder nur mit hohem Aufwand herausgefiltert werden können. Da die tatsächlich erfolgte Kombination nicht ersichtlich wird, kann anhand des Ergebnisses nur beurteilt werden, wie ein Betrieb im Vergleich zu anderen Betrieben der

⁷³ Die Nutzwertanalyse erlaubt die synoptische Betrachtung mehrere Zielkategorien sowie die Bestimmung einer eindeutigen Rangfolge hinsichtlich der Vorziehwürdigkeit der untersuchten Alternativen. Die für die Alternativen zu bestimmenden Zielerreichungsgrade werden nach einem normierten Schema (z. B. Punkte) und unter Berücksichtigung der zu vergebenden Zielgewichte in dimensionslose Teilnutzwerte transformiert. Über eine Aggregationsregel werden die Teilnutzwerte zu einem Gesamtnutzwert zusammengefasst. Neben den messtechnischen Problemen ist die mehr oder weniger subjektive Vergabe der Zielgewichte ein kritischer Aspekt dieses Ansatzes (vgl. HOFFMANN 2006).

Stichprobe abschneidet, nicht aber, in welchen Bereichen Verbesserungspotenzial besteht. Somit eignet sich die DEA nicht als Beratungsinstrument.

Die DEA ist ein nichtparametrisches deterministisches Verfahren. Der Vorteil dieses Vorgehens ist, dass die Effizienzberechnungen auf der Grundlage eines Vergleichs zwischen tatsächlich existierenden Betrieben erfolgen. Somit liefern tatsächlich mögliche Umweltleistungen die Orientierungsmarke oder den Benchmark (FÄRE et al. 1996)⁷⁴. Der Nachteil der Berechnung der im Vergleich zu den übrigen Betrieben der Stichprobe relativen Umweltleistung liegt darin, dass das Ergebnis keine Aussagen zur tatsächlichen, also absoluten Umweltleistung zulässt. So kann ein Betrieb mit guten Umweltleistungen im Rahmen einer DEA-Analyse als schlecht bzw. unterdurchschnittlich bewertet werden, wenn die übrigen Betriebe aufgrund ihrer außerordentlichen Leistungen noch besser abschneiden.

Um die Validität der vorliegenden Ergebnisse zu überprüfen, werden sie den Ergebnissen von KANTELHARDT et al. (2009) gegenübergestellt (Tabelle 31). KANTELHARDT et al. (2009) berechnen die Umwelteffizienz von 102 Betrieben, die an unterschiedlichen KuLaP-Maßnahmen teilnehmen bzw. die keine Maßnahme umsetzen⁷⁵. Dafür verwenden sie nur drei Outputfaktoren, nämlich die „extensiv genutzte Fläche“, den „Stickstoffeinsatz“ und den „Umfang an Landschaftselementen“. Die Ergebnisse zeigen zum einen, dass die Effizienzwerte insgesamt höher sind als die Werte, die in der vorliegenden Studie ermittelt werden. Dies kann damit erklärt werden, dass bei einer reduzierten Anzahl an Betrieben relativ mehr Betriebe die Möglichkeit haben, eine gute Effizienz zu erzielen. Wird dagegen die Anzahl der Untersuchungseinheiten erhöht, wie in der vorliegenden Studie geschehen, werden relativ gesehen weniger Betriebe effizient. Somit sinkt der durchschnittliche Effizienzwert (vgl. DYSON et al. 2001). Mit dem Vergleich der vorliegenden Ergebnisse mit den Ergebnissen von KANTELHARDT et al. (2009) wird aber noch etwas deutlich. Es zeigt sich, dass die Rangfolge der Ergebnisse (1= geringste Effizienz, 5= höchste Effizienz) auch unter Einbeziehung von mehr als doppelt so vielen Betrieben sowie weiteren Outputfaktoren, die die Umweltwirkung differenzierter abbilden, weitgehend erhalten bleibt. So erreichen Betriebe, die nicht am Programm teilnehmen, in beiden Untersuchungen die schlechteste Effizienz, gefolgt von Betrieben, die an der Maßnahme K33 teilnehmen. Ökologisch wirtschaftende Betriebe bzw. Betriebe, die hohe Auflagen erfüllen müssen, errei-

⁷⁴ FÄRE, R., S. GROSSKOPF and D. TYTECA (1996): An activity analysis model of the environmental performance of firms – application to fossil-fuel-fired electric utilities. *Ecological Economics* 1996 (18), p. 161 – 175, zitiert in FRANCKSEN/LATACZ-LOHMANN (2008).

⁷⁵ Diese 102 Betriebe sind auch Bestandteil der Stichprobe der vorliegenden Studie.

chen in beiden Studien sehr gute Effizienzwerte. Lediglich bei den Betrieben, die an der extensiven Fruchtfolge teilnehmen, gibt es Unterschiede zwischen den vorliegenden Ergebnissen und den Ergebnissen von KANTELHARDT et al. (2009). Diese Unterschiede sind damit zu erklären, dass durch die hohe Anzahl von 219 untersuchten Betrieben in der vorliegenden Studie die Betriebsgruppen, die zusätzlich zur „Extensiven Fruchtfolge“ noch an einer Grünlandmaßnahme teilnehmen, zusätzlich ausgewertet wurden.

Tabelle 31: Vergleich der Ergebnisse der Umwelteffizienz mit Werten aus der Literatur⁷⁶

	Umwelteffizienz, berechnet unter Einbeziehung von ext. gen. Fläche, Stickstoffeinsatz, Landschaftselementen, N-Bilanz und Grünlandertrag; n=219; eigene Berechnungen			Ökologische Effizienz unter Einbeziehung von ext. gen. Fläche, Stickstoffeinsatz und Landschaftselementen; n=102; aus KANTELHARDT et al. (2009)		
	Rang	θ	Anzahl	Rang	θ	Anzahl
ohne KuLaP	1	0,23	46	1	0,53	19
K33	2	0,25	56	2	0,58	27
K34	3	0,29	71	3	0,72	38
K34+extFF*	4	0,33	15			
ÖkoL	4	0,33	14	5	0,79	6
K33+extFF*	5	0,34	12			
extFF	6	0,46	5	4	0,77	12

**grau hinterlegte Betriebsgruppen wurden von KANTELHARDT et al. (2009) nicht berechnet
Quelle: Eigene Berechnungen und KANTELHARDT et al. (2009)*

Es ist bei dem Verfahren der DEA wichtig, vergleichbare Betriebe in die Untersuchung einfließen zu lassen; jeder Betrieb muss die gleichen Möglichkeiten haben, um die „(Umwelt)-Güter“ zu produzieren (vgl. DYSON et al. 2001). In der vorliegenden Arbeit wurden sowohl die Betriebe insgesamt, als auch differenziert nach Region bzw. nach Erwerbsform ausgewertet. Durch diese Differenzierung kann gezeigt werden, wie groß der Einfluss der standörtlichen Bedingungen, der sich von Region zu Region unterscheidet, bzw. zwischen Haupt- und Nebenerwerbsbetrieben ist.

Um die Ergebnisse nicht durch Störfaktoren, wie beispielsweise jahresbedingte Klimaschwankungen, zu beeinträchtigen, war es außerdem wichtig, dass die in die Berechnung

⁷⁶ Die vorliegenden Berechnungen zur Umwelteffizienz bauen auf der Arbeit von KANTELHARDT et al. (2009) auf; in der vorliegenden Studie wurde die Anzahl der Betriebe erweitert und die Art und Anzahl der Outputvariablen verändert.

einfließenden Daten einer eingehenden Plausibilitätskontrolle unterzogen werden, wie dies im Rahmen dieser Arbeit geschehen ist (vgl. auch GUBI 2006).

Im Hinblick auf die Multifunktionalität der Landwirtschaft war es wichtig zu zeigen, in wie weit die Betriebe in mehreren Bereichen gleichzeitig gute Umweltleistungen erbringen. Hierfür wurden Mindestanforderungen in Form von Mindestgewichtungen der einzelnen Umweltleistungen formuliert und die Umwelteffizienz erneut berechnet. Die Festlegung von Mindestanforderungen für die in der DEA verwendeten Multiplikatoren ist ein eigenes Forschungsgebiet innerhalb der DEA Literatur. THOMPSON et al. (1990) integrieren über die Formulierung von Mindestanforderungen beispielsweise Expertenwissen in ihre Effizienzberechnungen. ALLEN et al. (1997) setzen sich mit unterschiedlichen Methoden der Eingrenzung von Multiplikatoren auseinander und PODINOVSKI (2004) beschäftigt sich in seiner Arbeit mit dem Einfluss dieser Eingrenzungen auf die Effizienzergebnisse und formuliert diesbezüglich störungsfreie Vorgehensweisen.

Mit der Formulierung von Mindestanforderungen ist es möglich, die Multifunktionalität der Betriebe tatsächlich aufzuzeigen. Allerdings hat sich gezeigt, dass für die Einführung von Mindestgewichtungen die Voraussetzung, dass die Betriebe für einen Leistungsvergleich die gleichen Produktionsbedingungen haben sollten, noch wichtiger wird (vgl. Dyson et al. 2001). Je höher die Restriktionen bzw. die Ansprüche an die Betriebe sind, desto wichtiger ist es, dass alle Betriebe die gleichen Produktionsvoraussetzungen vorfinden, d. h. sie sollten die gleichen Möglichkeiten haben, diese Ansprüche auch zu erfüllen. Unterscheiden sich die Produktionsbedingungen der Betriebe dagegen zu stark, ist die Effizienz in der Leistungserbringung nicht mehr vergleichbar. So hat sich gezeigt, dass Betriebe in reinen Grünlandgebieten aufgrund einer vergleichsweise homogenen Agrar- und Produktionsstruktur im Vergleich zu Ackerbaugebieten nach der Einbeziehung von Mindestgewichtungen sehr schlechte Effizienzergebnisse erzielen. Somit ist die DEA für diese Art der Berechnungen nur auf regionaler Ebene einsetzbar, wenn gleiche Produktionsbedingungen vorherrschen (vgl. DYSON et al. 2001).

Der ökonomische Leistungsvergleich wird mit Hilfe des erweiterten Deckungsbeitrages durchgeführt. Der Deckungsbeitrag ist eine erprobte und weithin anerkannte Methode, die ökonomische Leistungsfähigkeit von Betrieben zu vergleichen. Durch die zusätzliche Berücksichtigung der Prämien und staatlichen Zahlungen in Form eines erweiterten Deckungsbeitrages wird die wirtschaftliche Situation der Betriebe noch besser abgebildet.

Der in Tabelle 32 aufgeführte Vergleich der Ergebnisse aus dem ökonomischen Leistungsvergleich, die mit Hilfe des erweiterten Deckungsbeitrags ermittelt wurden, und den Ergebnissen eines ökonomischen Leistungsvergleichs von KANTELHARDT et al. (2009), der mit der DEA durchgeführt wurde, zeigt nur geringe Unterschiede in der Rangfolge der Ergebnisse (Rang 1= geringste Leistung, Rang 5 bzw. 7 = höchste Leistung). Bei beiden Vorgehensweisen erzielten die Betriebe, die an der „Extensiven Fruchtfolge“ teilnehmen, die geringsten Leistungen, wohingegen in den Betrieben, die nicht am Programm teilnehmen sowie in den Betrieben des ökologischen Landbaus sehr gute ökonomische Leistungen nachgewiesen werden können. Unterschiede in den Ergebnissen sind bei den Betrieben K33, K34 und ökologischer Landbau sichtbar. Während zwischen diesen Betrieben in der vorliegenden Studie nur geringe Unterschiede in ihren ökonomischen Leistungen identifiziert werden können, ermitteln KANTELHARDT et al. (2009) hier durchaus nennenswerte Differenzen in der Form, dass ökologisch wirtschaftende Betriebe deutlich höhere Effizienzergebnisse erzielen. Dieser Unterschied kann mit den in die Berechnung einbezogenen Kennzahlen erklärt werden. Während mit den von KANTELHARDT et al. (2009) verwendeten Daten auch Arbeit und Kapitaleinsatz (Abschreibung) in den Berechnungen berücksichtigt wurden, gehen in der vorliegenden Studie aufgrund der zur Verfügung stehenden Daten nur die variablen Kosten in die Berechnungen ein. Informationen zur tatsächlich eingesetzten Arbeit waren in der vorliegenden Studie nicht für alle untersuchten Betriebe bekannt. Somit handelt es sich bei den Ergebnissen in der vorliegenden Studie um eine kurzfristigere Betrachtung im Vergleich zur Vorgehensweise von KANTELHARDT et al. (2009). Der Vorteil der Errechnung des erweiterten Deckungsbeitrages liegt aber darin, dass hier ein direkter Bezug zu den tatsächlichen monetären Leistungen der Betriebe hergestellt werden kann, während die mit der DEA errechneten Effizienzergebnisse von KANTELHARDT et al. (2009) lediglich die relative Leistung der Betriebe aufzeigen.

Bei den vorliegenden Ergebnissen bleibt der Unterschied im Arbeitskraftaufwand zwischen Marktfruchtbetrieben und tierhaltenden Betrieben unberücksichtigt. Wie der Vergleich mit den Ergebnissen von KANTELHARDT et al. (2009) zeigt, wirkt sich dies aber nicht auf die Rangfolge im ökonomischen Leistungsvergleich aus. Insbesondere bei Betrieben, die an der Maßnahme „Extensive Fruchtfolge“ teilnehmen, handelt es sich zum Teil um Marktfruchtbetriebe. Diese Betriebsgruppe erreicht sowohl mit als auch ohne die Berücksichtigung der Arbeitszeit nur geringe ökonomische Leistungen.

Tabelle 32: Vergleich der ökonomischen Leistungen bei unterschiedlichen Berechnungsmethoden

	Erweiterter Deckungsbeitrag, errechnet unter Einbeziehung von variablen Kosten, Leistungen sowie staatlichen Zulagen und Zuschüssen; n=219; eigene Berechnungen			Ökonomische Effizienz unter Einbeziehung von Arbeit, Kapital, Fläche, var. Kosten, Leistungen sowie staatlichen Zulagen und Zuschüssen; n=102; aus KANTELHARDT et al. (2009)		
	Rang	Euro/ha LF)	Anzahl	Rang	θ	Anzahl
extFF	1	780	5	1	0,59	12
K34+extFF*	2	1588	15			
K33+extFF*	3	1730	12			
K34	4	2025	71	3	0,77	38
ÖkoL	5	2057	14	5	0,85	6
K33	6	2085	56	2	0,69	27
ohne KuLaP	7	2253	46	4	0,79	19

**grau hinterlegte Betriebsgruppen wurden von KANTELHARDT et al. (2009) nicht berechnet
Quelle: Eigene Berechnungen und KANTELHARDT et al. (2009)*

Durch den direkten Vergleich von Umweltleistungen und ökonomischen Leistungen kann die Auswirkung von Extensivierungsmaßnahmen auf den ökonomischen Erfolg der Betriebe untersucht werden. Dies ist insbesondere in Anbetracht des häufig angeführten Arguments, dass eine umweltschonende Bewirtschaftung unwirtschaftlich ist, von großer Bedeutung. Durch die Betrachtung der Betriebe als „Produzenten“ von Umweltgütern kann das Zusammenspiel zwischen ökonomischen und ökologischen Leistungen landwirtschaftlicher Betriebe klar herausgestellt werden (vgl. RANDALL 2002). In diesem Sinne analysieren auch KANTELHARDT/ECKSTEIN (2007) und KANTELHARDT et al. (2009) den Zusammenhang zwischen Umwelteffizienz und ökonomischer Effizienz.

9.2 Diskussion der Ergebnisse

Mit dem in der vorliegenden Studie gewählten Vorgehen kann den von FINN et al. (2009) für die Beurteilung des Erfolgs eines Agrarumweltprogramms definierten Kriterien „Teilnahmerate am Programm“, „Zielgenauigkeit der Maßnahmen“ und „(tatsächlich) erbrachte betriebliche Leistungen“ entsprochen werden. Die Ergebnisse aus dieser Auswertung sollen anhand entsprechender Kriterien im Folgenden ausführlicher diskutiert werden.

Die Auswertung des umfangreichen Datenmaterials mit Hilfe der drei sich ergänzenden Analysemethoden „Akzeptanzanalyse“, „Wirkungsanalyse“ und „Leistungsvergleich“ lässt

einige Schlussfolgerungen auf die Wirkung des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms auf die Landbewirtschaftung zu.

Bezüglich der Teilnahmerate kann festgestellt werden, dass in Bayern sehr viele Landwirte am Kulturlandschaftsprogramm teilnehmen: nämlich im Durchschnitt 64 % der Betriebe in den Gemeinden. Diese sehr hohe Teilnahmerate zeigt, dass das Maßnahmenangebot sich sehr gut an den Bedürfnissen der Landwirte und an den vorherrschenden Produktionsbedingungen orientiert. Somit kann dem Programm grundsätzlich eine gute Passgenauigkeit für die bayerischen Verhältnisse bescheinigt werden. Eine hohe Teilnahmerate allein macht aber noch keine Aussagen über die tatsächliche Wirkung des Programms. Betrachtet man die regionale Verteilung der Teilnahme am Programm, so erkennt man, dass die Teilnahmerate in den einzelnen Regionen in Bayern sehr stark variiert, wie bereits von SELIGER (1997) festgestellt wurde.

In Regionen mit schlechtem Ertragspotenzial bzw. in reinen Grünlandregionen nehmen bis zu 90 % der Landwirte am Bayerischen Kulturlandschaftsprogramm teil, während in günstigen Produktionsgebieten das Programm nur von ca. 25 % der Betriebe umgesetzt wird. Dieser große regionale Unterschied deutet auf regional unterschiedlich hohe Umstellungskosten hin, die den Landwirten bei der Teilnahme an einer Agrarumweltmaßnahme entstehen. So weisen auch FINGER/EL BENNI (2011) darauf hin, dass das Ertragspotenzial ein entscheidendes Kriterium für oder gegen eine Teilnahme an einer Agrarumweltmaßnahme ist. Je geringer die Umstellungskosten sind, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit für eine Teilnahme an einer Agrarumweltmaßnahme. In Regionen mit ungünstigen Produktionsbedingungen entsprechen die gestellten Anforderungen der Agrarumweltmaßnahmen häufig bereits der gängigen Bewirtschaftungspraxis bzw. ist dieser sehr ähnlich. Zwar kann auch in Regionen mit ungünstigen Produktionsbedingungen durch die Teilnahme am Programm noch eine Extensivierung stattfinden, wie FINGER/EL BENNI (2011) aber betonen, auf einem ohnehin schon niedrigen Niveau. Dagegen nehmen Landwirte mit intensiver Produktion oft nicht am Programm teil, da hier die entstehenden Einbußen nicht oder nur unzureichend durch die Prämien ausgeglichen werden. Somit ist die Wirkung des Programms hinsichtlich einer Extensivierung der Landbewirtschaftung insgesamt eher gering (vgl. auch FINGER/EL BENNI 2011).

Der standörtliche Einfluss auf die Produktionsintensität wurde sowohl bei der Akzeptanzanalyse als auch bei der Wirkungsanalyse und dem durchgeführten Leistungsvergleich deutlich. Bemerkenswert ist allerdings, dass der standörtliche Einfluss auf die Umweltleistungen weniger stark in Erscheinung tritt als der standörtliche Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit der Betriebe, wie aus dem Leistungsvergleich deutlich wird. So sind die

Unterschiede in der durchschnittlichen Umwelteffizienz der Betriebe zwischen den Regionen nicht statistisch abzusichern, während sich die ökonomischen Leistungen deutlich voneinander unterscheiden. So erzielen die Betriebe in den ertragsschwachen Regionen unterdurchschnittliche Ergebnisse, während die Betriebe in den günstigen Produktionsgebieten eine überdurchschnittlich gute Wirtschaftlichkeit aufweisen.

Offensichtlich ist es mit den für die Berechnung der Umweltleistung gewählten Kriterien in allen Regionen möglich, eine relativ gute Leistung zu erbringen, während die ungünstigen Ertragsbedingungen ökonomisch auch mit der Gewährung von Ausgleichszahlungen oder durch die KuLaP-Prämien nicht ausgeglichen werden können. Entsprechend stellen KAPFER et al. (2011a) fest, dass insbesondere die marginalen Grünlandstandorte von den markt- und agrarpolitischen Rahmenbedingungen abhängig sind und weisen auf die Bedeutung der Agrarumweltprogramme zur Sicherstellung der Landbewirtschaftung hin.

Dennoch ist auch in der Erbringung von Umweltleistungen ein regionaler Einfluss zu erkennen. So kann festgestellt werden, dass zwischen den Betriebsgruppen, die in ungünstigen Produktionsgebieten wirtschaften, deutliche Unterschiede in der Umwelteffizienz auftreten, während in den günstigen Produktionsgebieten die Unterschiede zwischen den Betriebsgruppen nicht mehr statistisch abgesichert werden können. Dies kann damit erklärt werden, dass die Betriebe in Regionen mit ungünstigen Produktionsbedingungen häufig an Maßnahmen teilnehmen, die auf der gesamten Betriebsfläche eine Extensivierung mit sich bringen, während die Betriebe in den günstigen Produktionsgebieten nur Maßnahmen umsetzen, die entweder geringe Extensivierungseffekte haben bzw. die nur einen kleinen Teil der Betriebsfläche betreffen.

Mit dem Kulturlandschaftsprogramm werden nicht nur Extensivierungseffekte sondern auch konservierende Effekte im Sinne der Erhaltung einer bereits extensiven Flächenbewirtschaftung erzielt. Die Erhaltung der bestehenden Flächenbewirtschaftung bezieht sich einerseits auf die Verhinderung einer Intensivierung und andererseits darauf, eine flächendeckende Landbewirtschaftung sicherzustellen. Letzteres gilt insbesondere für marginale Standorte. Entsprechend betonen PRIMDAHL et al. (2003), dass Agrarumweltprogramme sowohl eine Wirkung zur Verbesserung als auch eine Wirkung zum Schutz eines ohnehin schon guten Zustandes erfüllen müssen. Agrarumweltprogramme haben eine Verbesserungswirkung, wenn aufgrund der Teilnahme am Programm positive Veränderungen erreicht werden, und eine Schutzwirkung, wenn aufgrund der Teilnahme am Programm negative Wirkungen vermieden werden können (PRIMDAHL et al. 2003). Die Schutzwirkung prognostizieren auch ART (2006) in ihrem strategischen Umweltbericht zur Vorbereitung des „Plans zur Entwicklung der ländlichen Räume in Bayern“, wenn sie zwar bei einer

stattfindenden Förderung keine wesentlichen Änderungen des Status quo erwarten, bei Unterlassung der Förderung aber insbesondere im Umweltbereich negative Entwicklungen vermuten.

Bei der Bewertung von Agrarumweltprogrammen stellt die Feststellung einer Schutzwirkung eine besondere Schwierigkeit dar, da sich hier bei Teilnahme am Programm in der Regel die Intensität der Flächenbewirtschaftung zunächst nicht oder nur unwesentlich ändert, während eine stattfindende Extensivierung der Bewirtschaftung durch den Vergleich mit nicht teilnehmenden Betrieben quantifiziert werden kann. Die Quantifizierung einer Schutzwirkung zur Aufrechterhaltung der Flächenbewirtschaftung ist dagegen oft nur ex-post festzustellen, nämlich dann, wenn nach Beendigung der Förderung die Bewirtschaftung aufgegeben bzw. intensiviert wurde.

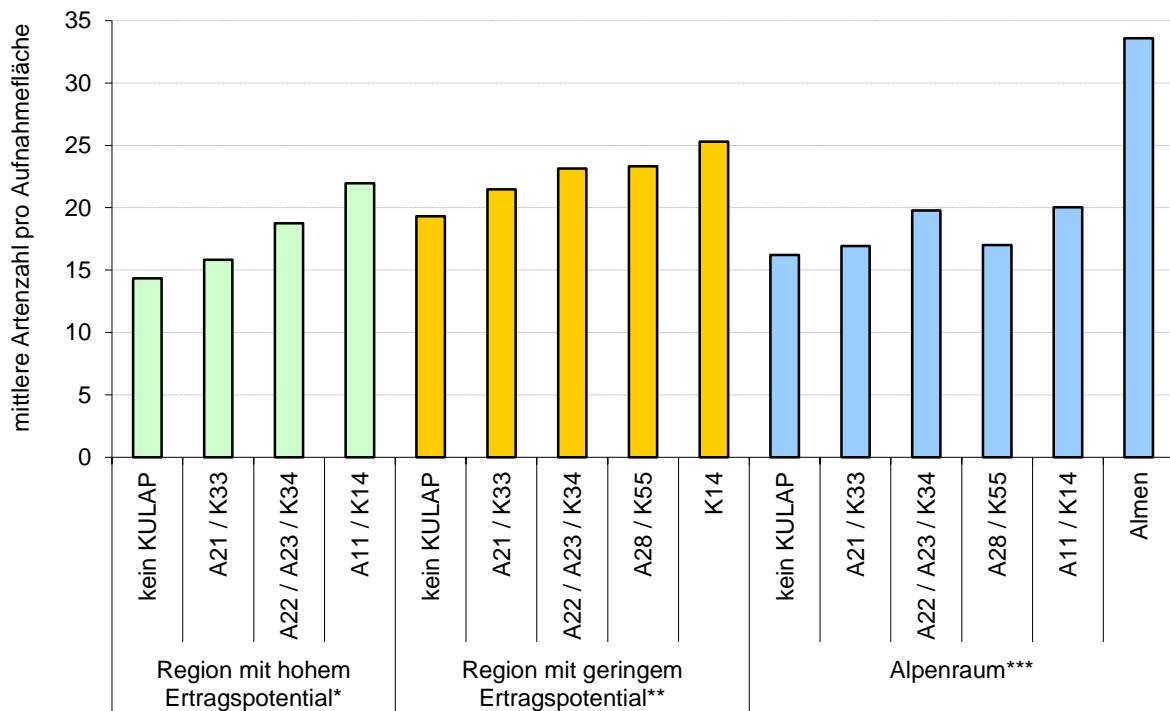
Betrachtet man die im KuLaP angebotenen Grünlandmaßnahmen, so können bei diesen Maßnahmen sowohl Extensivierungseffekte als auch konservierende Wirkungen nachgewiesen werden. Dies liegt an den sehr differenzierten Auflagen, die insbesondere seit 2007 gelten. Mit der Teilnahme an einer Grünlandmaßnahme müssen die Landwirte eine Viehbesatzobergrenze einhalten. Diese liegt bei 2,0 GV/ha LF (geringste Extensivierung) bzw. bei 1,76 GV/ha HFF und 1,4 GV/ha HFF. Diese differenzierte Obergrenze führt zwar langfristig dazu, dass die teilnehmenden Landwirte den Umfang der bewirtschafteten Flächen ausdehnen, wie z. B. PUF AHL/WEISS (2010) feststellen konnten. In erster Linie führen die im Programm angebotenen Abstufungen in der Viehbesatzobergrenze aber dazu, dass die Maßnahmen regional sehr differenziert angenommen werden. Je extensiver die Landwirte wirtschaften, umso niedriger ist die von den teilnehmenden Betrieben akzeptierte Viehbesatzobergrenze. Das gilt insbesondere für die Maßnahme A23 mit einem Viehbesatz von maximal 1,4 GV/ha HFF. Da diese Maßnahme vor allem in Regionen umgesetzt wird, in der die Tierhaltung rückläufig ist, liegt die hauptsächliche Wirkung dieser Maßnahme im Erhalt der extensiven Flächenbewirtschaftung. Der Erhalt einer extensiven Bewirtschaftung über die Tierhaltung wird durch die Auflage eines Mindestviehbesatzes von 0,3 GV/ha HFF verstärkt.

Eine zusätzliche Extensivierung der Grünlandbewirtschaftung findet dann statt, wenn auf den Einsatz von mineralischer Düngung verzichtet werden muss, wie dies bei den Maßnahmen A22 und A23 bzw. K34 der Fall ist. Der Vergleich zwischen den einzelnen Grünlandextensivierungsstufen hat gezeigt, dass der in der Wirkungsanalyse ermittelte Gesamtstickstoffeinsatz sowie der Grünlandertrag bei einem Verzicht auf mineralische Dün-

gung deutlich geringer ausfällt als in Betrieben, die die Flächen mineralisch düngen. Dies gilt für alle Regionen.

Die Auflage, auf mineralische Düngung zu verzichten mit gleichzeitiger Beschränkung des Viehbesatzes, hat somit sowohl eine extensivierende als auch eine konservierende Wirkung, die sich positiv auf die natürliche Umwelt auswirkt. Dieses Ergebnis wird durch die Auswertung von Vegetationsaufnahmen, die von der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft durchgeführt wurden, bestätigt (KUHNER et al. 2011, Abbildung 47). Die Auswertungen zeigen, dass auf Flächen, die ohne zusätzliche mineralische Düngung bewirtschaftet werden (A11, A22, A23, K34), mehr Pflanzenarten nachgewiesen werden können, als auf Flächen, auf denen eine mineralische Düngung erlaubt ist (ohne KuLaP, A21, K33), und zwar unabhängig vom Standort.

Abbildung 47: Artenzahlen auf bewirtschafteten Flächen differenziert nach Standortpotenzial



Vegetationserhebungen in folgenden Landkreisen: *LA, PAN, ED, MÜ, FS, DGF; **: KC, KU, HO, WUN, BT, LIF, CO; ***: OA, OAL, GAP, WM, TÖL

Quelle: ART (2010)

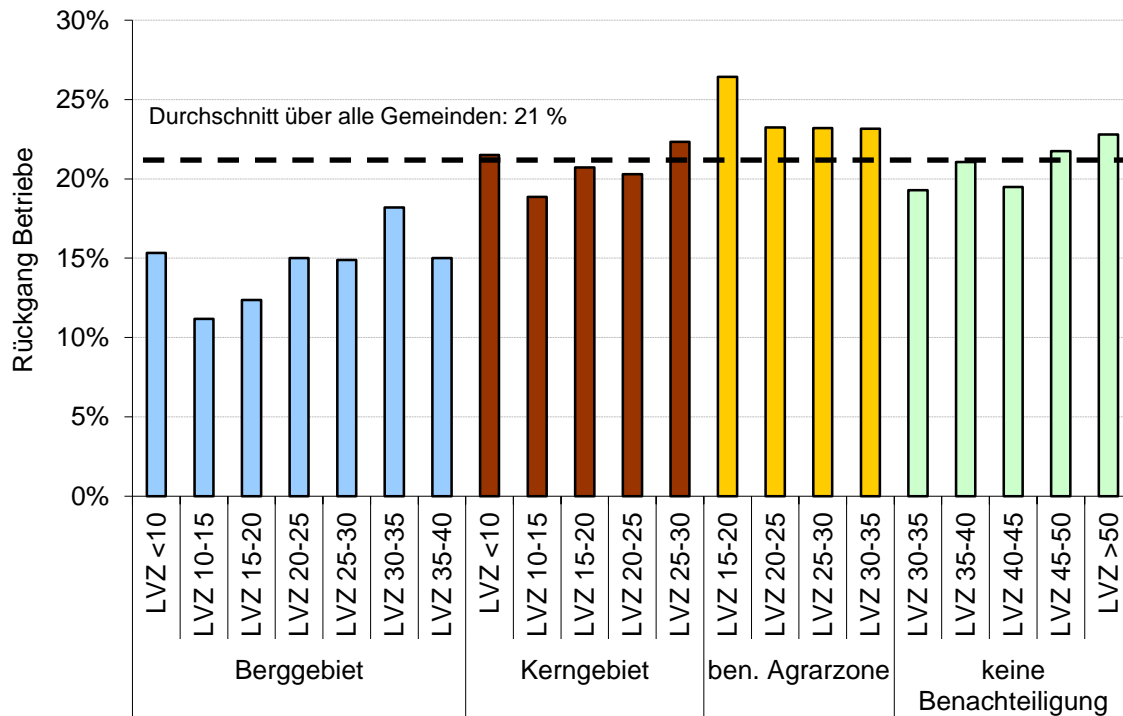
Mit diesen Auswertungen wird aber auch deutlich, dass bei entsprechend geringen Auflagen (Viehbesatzobergrenze bei 2,0 GV/ha LF, mineralische Düngung erlaubt), keine deutlichen Umweltleistungen mehr zu erwarten sind, wie dies bei den Maßnahmen A21/K33 der Fall ist. Lediglich im Grünlandumbruch, der bei Teilnahme an allen Grünlandmaßnahmen gänzlich verboten ist, hat diese Maßnahme auf ackerfähigen Standorten eine positive Wirkung. Dies ist vor allem deshalb von Bedeutung, da die im Rahmen von Cross Compliance festgeschriebenen Vorgaben zum Erhalt des Grünlandumbruchs nicht ausreichen, um wirklich einen Verlust von Grünland zu verhindern (vgl. OSTERBURG et al. 2009). Nach Cross Compliance ist der Umbruch von Grünland erst dann genehmigungspflichtig, wenn sich der Anteil an Dauergrünland an der LF um mehr als 5 %-Punkte im Vergleich zum Landes-Referenzwert verringert, ab 8 %-Punkte können und ab 10 %-Punkte müssen Gegenmaßnahmen in Form einer Wiederanlage von Grünland eingeleitet werden (BAYSTMELF 2011). Da auf lokaler Ebene aber sehr viel mehr Flächen umgebrochen werden können, während das auf Landesebene bezogene Saldo in der Regel unter der Marke von 5 % bleibt, sind zusätzliche Maßnahmen zur Grünlanderhaltung notwendig (vgl. OSTERBURG et al. 2009). Allerdings ist die Ausweisung von Gebietskulissen für besonders schützenswertes Grünland weitaus effektiver, um Grünlandumbruch zu verhindern, als eine unspezifische Förderung über Agrarumweltmaßnahmen, wie auch OSTERBURG et al. (2009) feststellen.

Während bei den Grünlandflächen neben einer Extensivierung der Bewirtschaftung auch und vor allem der Erhalt dieser Form der Flächenbewirtschaftung vordringliches Ziel ist, liegt für Ackerflächen die Zielsetzung hauptsächlich in einer Extensivierung der bestehenden Bewirtschaftung.

Die Auswertungen der Wirkungsanalyse haben gezeigt, dass sich das Intensitätsniveau in der Ackerflächenbewirtschaftung regional sehr stark unterscheidet, was auf die standörtlichen Produktionspotenziale zurückzuführen ist. Aber auch innerhalb einer Region sind die Unterschiede zwischen teilnehmenden und nicht teilnehmenden Betrieben sehr deutlich erkennbar. Betriebe, die an einer Maßnahme zur Fruchtfolgeextensivierung teilnehmen, bauen deutlich weniger intensive Kulturen an, als die nicht teilnehmenden Betriebe. Allerdings ist dieser geringere Anteil an intensiven Kulturen nicht unbedingt auf die Teilnahme am Programm zurückzuführen. Dies zeigt sich daran, dass der Anteil an den limitierten Kulturen Mais und Weizen in den teilnehmenden Betrieben weit unter der durch die Maßnahmen festgelegten Grenze, beispielsweise von 20-30 % bei Mais, liegt. Somit wird durch die Maßnahme eine ohnehin stattfindende Flächennutzung aufrechterhalten.

Bei der Maßnahme „Extensive Fruchtfolge“ wird der Anbau von extensiven Ackerkulturen wie Hafer, Sommergerste und vor allem Ackerfutter durch ein gestaffeltes Prämienangebot (zwischen 50 €/ha für Gerste und 180 €/ha für Ackerfutter) begünstigt. Die tatsächlich stattfindende Extensivierung der Flächenbewirtschaftung liegt aber vermutlich auf einem sehr niedrigen Niveau. Grundsätzlich werden bei den Fruchtfolgemassnahmen keine Beschränkungen bezüglich des Düngemitelesinsatzes bzw. des Pflanzenschutzmitteleinsatzes vorgegeben und der Anbau von relativ intensiv zu bewirtschaftenden Kulturen, wie z. B. Raps und Kartoffeln, die vergleichsweise hohe Ansprüche an den Pflanzenschutz stellen, ist grundsätzlich erlaubt. Das führt dazu, dass in einigen Agrargebieten der Aufwand an Düngemitteln in teilnehmenden Betrieben sogar höher ist als in nicht teilnehmenden Betrieben.

Bei den Grünlandmassnahmen wird durch die Auflagen eines Mindestviehbesatzes insbesondere auf sehr marginalen Standorten eine extensive Grünlandbewirtschaftung über die Tierhaltung sichergestellt. Wie aus Abbildung 48 zu sehen ist, ist in diesen Regionen die Betriebsaufgaberate durchschnittlich (Kerngebiet), bzw. in den Regionen des Berggebietes sogar stark unterdurchschnittlich. Ein Grund für diesen etwas unterdurchschnittlichen Betriebsrückgang ist sicherlich die starke Bindung an die Landwirtschaft, die bei tierhaltenden Betrieben deutlich stärker ausgeprägt ist als bei reinen Ackerbaubetrieben. Durch die Auflage des Mindestviehbesatzes bei Grünlandmassnahmen wirkt die Förderung durch das Agrarumweltprogramm sicherlich stabilisierend auf die Beibehaltung der Bewirtschaftung. Das bedeutet, dass in diesen Regionen auch kleine Betriebe bzw. Nebenerwerbsbetriebe, sonst brachfallende Flächen weiterhin extensiv bewirtschaften und langfristig hohe Umweltleistungen erbringen. Anders verhält es sich in der benachteiligten Agrarzone (Abbildung 48), die zu den Hauptverbreitungsgebieten der Fruchtfolgeextensivierung zählt. Hier ist ein überdurchschnittlicher Rückgang an Betrieben festzustellen (ART 2010). Die bei einer Betriebsaufgabe frei werdenden Flächen werden in der Regel von wachsenden Betrieben übernommen. Da vor allem kleine Betriebe bzw. Nebenerwerbsbetriebe die Bewirtschaftung aufgeben, verringert sich in dieser Region die Anzahl an Betrieben, die aufgrund einer extensiven Flächenbewirtschaftung auch hohe Umweltleistungen erbringen. Um die Betriebe weiter in der Bewirtschaftung zu halten, wäre eine ausreichende Entlohnung der erbrachten Umweltleistungen zu fordern, wie bereits KANTELHARDT/ECKSTEIN (2007) feststellen.

Abbildung 48: Betriebsaufgaberate in unterschiedlich benachteiligten Regionen

Quelle: ART (2010)

Die von KAPFER et al (2011a) festgestellte relative Stabilität der Bewirtschaftung in Ackerbaugebieten gilt somit nur für Regionen mit günstigen Produktionsbedingungen. Auf ungünstigen Standorten tragen Agrarumweltmaßnahmen zur Aufrechterhaltung einer extensiven Flächenbewirtschaftung bei.

Für die Ackerflächenbewirtschaftung müssen Maßnahmen entwickelt werden, die eine Alternative zum Maisanbau anbieten. Durch die in den letzten Jahren gestiegenen Agrarpreise ist für die Landwirte der Anreiz, intensiv geführte Kulturen anzubauen, wie beispielsweise Winterweizen, Winterraps oder Silomais, gestiegen. Das hohe Preisniveau bei landwirtschaftlichen Produkten wird gestützt durch die steigende Nachfrage nach nachwachsenden Rohstoffen, wie beispielsweise Silomais für die Biogasgewinnung oder Raps und Getreide für die Kraftstofferzeugung. Insgesamt führt die Entwicklung zu einer Flächenknappheit. Die Folge davon sind höhere Pachtpreise. In Bezug auf ackerfähige Grünlandflächen erhöht sich dadurch die Gefahr, dass vermehrt Grünland zu Acker umgewandelt wird. Sowohl die höheren Umsätze, die über die Produktion von landwirtschaftlichen Gütern erzielt werden können, als auch die hohen Pachtpreise führen zu höheren Kosten bei der Erbringung von Umweltleistungen. Diese Kosten müssen durch eine Anhebung der Prämien bei der Umsetzung von Agrarumweltmaßnahmen ausgeglichen wer-

den. Um positive Wirkungen auch im Sinne einer Schutzwirkung zu erzielen, sollten die Prämien jährlich an die jeweils aktuellen Marktpreise angepasst werden.

Die Maßnahme des ökologischen Landbaus hat zwar einen stetigen Zuwachs erfahren, nimmt aber insgesamt nur einen geringen Flächenumfang ein. Dies liegt an den vergleichsweise hohen Bewirtschaftungsaufgaben, die mit dieser Maßnahme verbunden sind. Entsprechend setzen vor allem Betriebe in Grünlandgebieten bzw. in Ackerbaugebieten mit geringem Ertragspotenzial diese Maßnahme um, da hier, im Vergleich zur konventionellen Bewirtschaftung, die geringsten Umstellungskosten entstehen. Die Auswertungen haben gezeigt, dass durch den völligen Verzicht auf mineralische Düngemittel sowie auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel und einer diversifizierten Fruchtfolgegestaltung eine sehr extensive Form der Bewirtschaftung vorliegt, mit der sehr gute Umweltleistungen erzielt werden können. Dies zeigen die Auswertungen in der Wirkungsanalyse und dies wird durch den Leistungsvergleich bestätigt. Die Auswertungen im Leistungsvergleich zeigen außerdem, dass mit dieser Bewirtschaftungsweise nicht unbedingt ein schlechtes ökonomisches Ergebnis in Kauf genommen werden muss. Durch die Prämien des Kulturlandschaftsprogramms sowie durch die etwas höheren Preise für ökologisch erzeugte Produkte erreichen diese Betriebe auch ein gutes ökonomisches Ergebnis und zwar in allen Regionen.

Betrachtet man die Wirkung des Programms differenziert nach der Wirkung auf die Umweltgüter, so kann bezüglich der Biodiversität festgestellt werden, dass hier insbesondere durch die Aufrechterhaltung einer extensiven, also mineraldüngerfreien Bewirtschaftung gute Ergebnisse erzielt werden. Dies gilt vor allem für den ökologischen Landbau, aber auch für Grünlandmaßnahmen, bei denen auf mineralische Düngemittel verzichtet wird. Allerdings ist festzustellen, dass für das Ziel der Erhaltung der Biodiversität häufig große zusammenhängende Flächen und ein längerfristiges Bewirtschaftungskonzept notwendig ist (vgl. KLEIJN et al. 2001 und KLEIJN et al. 2006). Diese Ansprüche kann das Kulturlandschaftsprogramm nicht erfüllen. Bezüglich der Notwendigkeit, die Flächen für den Schutz bzw. die Verbesserung der Biodiversität langfristig unter Vertrag zu halten, schlagen beispielsweise OSTERBURG (2006) und GÜTHLER (2001) die Vergabe von Treueprämien für eine langfristige Teilnahme am Programm vor. Auch die Förderung von Projektgemeinschaften, um in einem größeren Gebiet ein Ziel gemeinsam zu erreichen, steht hier in der Diskussion (vgl. OSTERBURG 2006). Für besonders wertvolle Lebensräume müssen somit andere bzw. zusätzlich Maßnahmen durchgeführt werden, als dies ein Agrarumweltpro-

gramm leisten kann. Beispielsweise besteht ein erheblicher Artenrückgang in der Ackerbegleitflora (vgl. BRABAND/VAN ELSSEN 2006), dem derzeit durch die im KuLaP angebotenen Maßnahmen nicht begegnet werden kann.

Das Programm erreicht mit der Förderung der einzelflächenbezogenen „Mulchsaat“ im Erosionsschutz eine hohe Treffsicherheit, da diese Maßnahme insbesondere in Regionen mit hoher Erosionsgefährdung umgesetzt wird. So bestätigt BRANDHUBER (2010), dass durch die Maßnahmen „Mulchsaat“ und „Winterbegrünung“ etwa 40 % des Potenzials an Abtragsminderung ausgeschöpft wird. Hier bleibt allerdings festzustellen, dass seit der Einführung der Erosionsschutzverordnung (ESchV) im Juli 2010 diese Maßnahmen den Auflagen nach Cross Compliance bereits weitgehend entsprechen, und nur bei Ausnahmefällen darüber hinausreichen. Im Rahmen der Erosionsschutzverordnung wurde mit Hilfe eines Erosionskatasters jede einzelne Fläche einer Erosionsgefährdungsklasse zugeordnet. Bei Flächen, die der Erosionsgefährdungsklasse CC-Wasser 1 entsprechen, wird mit der Förderung der „Mulchsaat“ bzw. der „Winterbegrünung“ nur dann eine höhere Schutzmaßnahme durchgeführt, wenn der Landwirt eigentlich auch die Möglichkeit hätte, die Fläche quer zum Hang zu bewirtschaften. Sofern eine Bewirtschaftung quer zum Hang möglich ist, ist auf diesen Flächen die Winterbegrünung nicht zwingend erforderlich. Bei CC-Wasser 2 entsprechen die Auflagen der Maßnahmen im Grunde den Vorgaben nach Cross Compliance⁷⁷. Die Landwirte müssen nach den Vorgaben von Cross Compliance die jeweiligen Bewirtschaftungsauflagen der Flächen einhalten, die in der digitalen Feldstückkarte entsprechend ihrem Erosionspotenzial klassifiziert werden. Somit bleibt festzustellen, dass das Erosionsgefährdungskataster zielgenauer wirkt, als die Maßnahmen des KuLaP.

Bezüglich des Wasserschutzes ist insbesondere ein reduzierter Betriebsmitteleinsatz notwendig, der vor allem im Rahmen der Förderung des ökologischen Landbaus bzw. von einigen Grünlandmaßnahmen erreicht wird. Insbesondere im Bereich der Ackerflächenbewirtschaftung besteht hier aber noch erheblicher Verbesserungsbedarf, beispielsweise eine generelle Verringerung der Dünge- und Pflanzenschutzmittelintensität.

Die Auswertungen haben gezeigt, dass mit der vorliegenden Förderstrategie nicht auf regionale Umweltbrennpunkte reagiert werden kann. Mit dem Angebot an horizontal umzusetzenden Maßnahmen orientiert sich die Teilnahme am Programm insbesondere an den Umstellungskosten und weniger an den vordringlichen, meist regional begrenzten,

⁷⁷ Ausnahme bei frühen Sommerkulturen

Umweltzielen. FINGER/EL BENNI (2011) mahnen deshalb an, die Freiwilligkeit der Teilnahme an einem Agrarumweltprogramm zu überdenken, um die Effektivität der Programme zu erhöhen. Auch wenn dieser Forderung hier nicht gefolgt wird, ergibt sich doch die Notwendigkeit der Regionalisierung der Maßnahmen bzw. der Ausweisung von Gebietskulissen. Dies zeigen auch die Ergebnisse von KAPFER et al. (2011b), die in ihrer flächenbezogenen Studie zu den Umweltleistungen der Landwirtschaft zeigen konnten, dass sogar auf der Ebene von Einzelflächen Unterschiede hinsichtlich des naturschutzfachlichen Potenzials messbar sind. Mit der Umsetzung von horizontal angebotenen Agrarumweltmaßnahmen kann keine generelle Änderung der Produktionsweise erwartet und erreicht werden. Nur durch die Ausweisung von Gebietskulissen, in denen sowohl eine klare Zielsetzung als auch die für die Zielerreichung notwendigen Maßnahmen definiert werden, kann eine zielorientierte Förderung einer umweltverträglichen Landbewirtschaftung erfolgen.

Eine Regionalisierung entspricht auch den Ergebnissen von AHRENS et al. (2000), die in ihrer Studie darlegen, dass auf Grund der flächendeckend angebotenen Maßnahmen die Prämien für Betriebe, die die Produktion tatsächlich umstellen müssten, zu gering, und für Betriebe, die die Produktion beibehalten, zu hoch sind.

Um den Anreiz für eine Programmteilnahme zu erhöhen, ist eine finanzielle Anreizkomponente, die über die zu erwartenden Einbußen des Programms hinausgeht, notwendig. So hat die Abschaffung der Anreizkomponente von 20 % mit Beginn der Förderperiode 2007-2013 sicherlich auch dazu beigetragen, dass sehr viele Landwirte aus dem Programm ausgestiegen sind. Eine Anreizkomponente ist vor allem dann wichtig, wenn mit den Maßnahmen hohe Extensivierungseffekte angestrebt werden.

Forschungsbedarf besteht insbesondere im Bereich der regionalspezifischen Zielentwicklung und der Entwicklung der für die Zielerreichung notwendigen Maßnahmen. Dies könnte beispielsweise durch die Überschneidung der flächenbezogenen InVeKoS-Daten in Verbindung mit dem schlagspezifischen Betriebsmittelaufwand und mit umweltbezogenen Fachdaten erfolgen, wie z. B. auch OSTERBURG et al. (2009) vorschlagen. Aus diesen Informationen sind flächenbezogene Zielsetzungen und in der Folge entsprechende Maßnahmen abzuleiten. Als Vorbild kann hier auch das Erosionsflächenkataster gelten, bei dem die Erosionsgefährdung flächenscharf festgestellt und entsprechende Maßnahmen vorgeschrieben werden. Allerdings können die Ziele, die innerhalb einer Region erreicht werden sollen, auch gegenläufig sein, beispielsweise sind für den Arten- und Biotopschutz andere Maßnahmen notwendig als beispielsweise für den Schutz der Gewässer oder des Bodens. Hier muss im Rahmen eines gesellschaftlichen Konsenses eine Zielhierarchie entwickelt werden. Des Weiteren ist für die einzelnen Umweltleistungen bezüglich des

Arten- und Biotopschutzes, des Gewässerschutzes, des Bodenschutzes etc. ein geeignetes Indikatorenkonzept zu entwickeln, um die Wirkung der Maßnahmen ausreichend zu erfassen. Für eine genaue Bewertung der Wirkung von Agrarumweltmaßnahmen ist in der Folge ein entsprechend differenziertes Monitoring notwendig.

Abschließend ist das Konzept der handlungsorientierten Förderung zu diskutieren. PRIMDAHL et al. (2003) weisen in ihrer Studie darauf hin, dass die Wirkung der Agrarumweltmaßnahmen oft nicht von der Wirkung, die andere Faktoren ausüben, getrennt oder unterschieden werden kann. Um hier zu eindeutigeren Aussagen zu kommen, schlagen sie deshalb vor, sowohl die Handlungsweise der Betriebe zu untersuchen als auch die tatsächlich erreichte Umweltqualität. Auch der SRU (2003)⁷⁸ fordert im Hinblick auf die Aufwertung der Agrarumweltprogramme eine stärkere Leistungs- und effizienzorientierte Honorierung.

Landwirte empfinden die Zahlungen aus Agrarumweltprogrammen eher als Entschädigungen für vom Programm verursachte betriebswirtschaftliche Nachteile und weniger als Leistungsentgelte. Dies resultiert nicht zuletzt auch daraus, dass sich die Prämien am durchschnittlich ermittelten ökonomischen Nachteil orientieren (HAMPICKE 2006). Um sowohl das Bewusstsein der Landwirte für die ökologischen Leistungen zu schärfen, als auch die Eigeninitiative für ein eigenständiges Produzieren von ökologischen Leistungen zu fördern, ist eine stärkere Orientierung der Förderung an einem vorhandenen Ergebnis zu fordern. Eine ergebnisbezogene Honorierung von Leistungen erfolgt beispielsweise bereits im Rahmen der Grünlandförderung des Baden-Württembergischen Agrarumweltprogramms MEKA⁷⁹. Anhand eines Kennartenkataloges wird hier das Vorkommen von einer bestimmten Anzahl von Grünlandarten auf der Fläche honoriert. Auch HAMPICKE (2006) plädiert dafür, das Ergebnis einer Handlung in der Landschaft zu honorieren, statt den Aufwand zu erstatten. Ergebnisorientierte Ansätze, bei denen die Landwirte selbst mit einbezogen werden, übernehmen auch die Funktion eines Umweltbildungsinstruments, da sie eine sehr viel intensivere und direktere Auseinandersetzung mit der Thematik erfordern als das Befolgen von Bewirtschaftungsaufgaben im Rahmen von rein handlungsorientierten Verfahren (vgl. BRABAND/VAN ELSSEN 2006, OSTERBURG 2006).

Forschungsbedarf besteht noch im Hinblick auf die Definition eines „Grenzwertes“, ab wann eine Fläche im Sinne einer Leistung als honorierbar gilt, und ab welchem Zielwert die Landwirte monetär entlohnt werden. Zwar existiert mit dem Vorgehen von Baden-Württemberg bereits ein Beispiel, dieses ist aber an die jeweilige Region anzupassen.

⁷⁸ SRU (2003) zitiert in BRABAND/VAN ELSSEN (2006)

⁷⁹ Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleich

Es ist zu beachten, dass eine ergebnisorientierte Förderung eine Ergänzung und keinen Ersatz für eine handlungsorientierte Förderung darstellt. Eine rein ergebnisorientierte Förderung kann lediglich eine naturschutzfachlich bereits wertvolle Fläche honorieren. Die Entwicklung einer Fläche muss dagegen weiterhin über einen handlungsorientierten Ansatz erfolgen.

Abschließend bleibt festzustellen, dass die Förderung von Agrarumweltmaßnahmen unter Entwicklung von entsprechenden Zielen regionalisiert werden sollte, um eine effektivere Umweltwirkung zu erzielen. Darüber hinaus sollte eine Kombination zwischen handlungsorientierter und ergebnisorientierter Förderung nach Möglichkeit stärkere Beachtung finden.

Zusammenfassung

Die Landwirtschaft erbringt durch die Flächenbewirtschaftung hohe Leistungen für die Pflege der Kulturlandschaft und die Erhaltung von wertvollen Lebensräumen für wild lebende Arten. Diesen Leistungen stehen die Belastungen gegenüber, die bei einer intensiven Flächennutzung für die Umweltgüter Boden, Wasser und Luft sowie für die Biodiversität entstehen. Nicht zuletzt um diesen Belastungen zu begegnen, hat die Agrarpolitik seit 1992 die Agrarumweltprogramme als festen Bestandteil in die Förderpolitik für die Entwicklung der ländlichen Räume integriert. In Bayern wird entsprechend das Bayerische Kulturlandschaftsprogramm (KuLaP) angeboten, das zahlreiche Einzelmaßnahmen umfasst, die den Landwirten im Rahmen eines Verpflichtungsvertrages zur Umsetzung angeboten werden. Die Maßnahmen beziehen sich entweder auf den gesamten Betrieb, auf einen Betriebszweig (Acker oder Grünland) oder auf die Bewirtschaftung einzelner Flächen. Die Auflagen, die mit der Teilnahme am Programm eingehalten werden müssen, bauen auf der Grundlage der „Guten fachlichen Praxis“ auf. Der zusätzliche Aufwand, der den Landwirten durch die Einhaltung der Auflagen entsteht, bzw. die Ertragseinbußen, werden finanziell ausgeglichen. Die große Summe an öffentlichen Finanzmitteln, die für die Förderung von Agrarumweltmaßnahmen aufgebracht werden, macht eine Überprüfung der Wirkung der Maßnahmen notwendig.

In der vorliegenden Studie wird am Beispiel des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms und den dort angebotenen Maßnahmen untersucht, in wie weit sich durch die Teilnahme am Programm die Intensität der Flächenbewirtschaftung verändert, so dass positive Umweltwirkungen entstehen. Folgende Fragen sollen beantwortet werden:

- Sind die angebotenen Agrarumweltmaßnahmen aus Sicht des Umwelt- und Naturschutzes relevant?
- Werden die Agrarumweltmaßnahmen dort umgesetzt, wo entsprechende umwelt- und naturschutzfachliche Probleme vorherrschen, zu deren Minderung sie beitragen können?
- Ändern Landwirte die Produktionsintensität aufgrund der Teilnahme an einer Agrarumweltmaßnahme?
- Verbessern sich durch die Teilnahme an Agrarumweltmaßnahmen die Umweltleistungen der Betriebe?

- Geht eine umweltverträgliche Landwirtschaft auf Kosten der Wirtschaftlichkeit des Betriebes?

Die Wirkung der Landwirtschaft bezieht sich hauptsächlich auf die Bodenqualität, die Gewässerqualität, die Qualität der Flächen als Lebensraum für wild lebende Arten und das Landschaftsbild. Während für den Boden- und Gewässerschutz gilt, dass die Qualität steigt, je geringer die Eingriffe durch die Landwirtschaft sind, ist für die Erhaltung der Biodiversität und auch des Landschaftsbildes eine extensive Mindestbewirtschaftung entscheidend für die Aufrechterhaltung einer hohen Qualität. Im Bereich des Bodenschutzes ist neben der Bodenverdichtung insbesondere die Erosion ein häufig diskutiertes Problem, für die Erhaltung einer guten Gewässerqualität ist insbesondere entscheidend, dass keine Nährstoffeinträge stattfinden. Für Arten und deren Lebensräume ist eine extensive Flächennutzung, möglichst ohne Dünge- und Pflanzenschutzmaßnahmen, wichtig.

In der Untersuchung werden die gesamtbetriebliche Maßnahme „Ökologischer Landbau“ sowie ausgewählte ackerbezogene und grünlandbezogene Maßnahmen analysiert. Bei den Grünlandmaßnahmen sind dies fünf Maßnahmen mit unterschiedlichen Auflagen hinsichtlich der Viehbesatzobergrenze und der Beschränkung der mineralischen Düngung. Bei den Ackermaßnahmen werden zwei Maßnahmen mit unterschiedlichen Auflagen zur Fruchtfolgeextensivierung und zwei einzelflächenbezogene Maßnahmen, die „Mulchsaat“ und die „Winterbegrünung“, ausgewertet.

In der Analyse werden die Förderdaten für die einzelnen Maßnahmen auf Gemeindeebene im Zeitraum 2000 bis 2009 ausgewertet. Die Förderdaten werden durch ein umfangreiches Datenmaterial ergänzt. Zur Auswertung kommen sowohl statistische Daten, administrative Daten und Daten aus einer Betriebsleiterbefragung. Die administrativen Daten beziehen sich auf ausgewählte Daten von Betrieben, die kontinuierlich seit dem Jahr 2000 im Bayerischen Testbetriebsnetz erfasst sind. Die Datenauswahl bezieht sich auf die Flächennutzung (InVeKoS-Daten), die Tierhaltung (HIT-Daten) sowie den Betriebsmittelaufwand (Buchführungsdaten). Bei der Betriebsleiterbefragung werden teilnehmende und nicht teilnehmende Betriebe in vier unterschiedlichen Produktionsgebieten befragt. Ausgewählt werden zwei Grünland- und zwei Ackerbaugebiete mit jeweils gutem und schlechtem Ertragspotenzial.

Aus den administrativen Daten sowie aus den Daten der Betriebsleiterbefragung werden Kennzahlen generiert, die Aussagen zur Intensität der Flächennutzung machen. Als

Kennzahlen werden der Grünlandertrag (MJ ME/ha DF), der Gesamtstickstoffeinsatz (kg N/ha LF), die N-Bilanz (kg N/ha LF), der Viehbesatz (GV/ha LF, RGV/ha HFF), der Anteil an Intensivkulturen (% an der Ackerfläche) sowie der Aufwand für Dünge- und Pflanzenschutzmittel (Euro/ha LF) ausgewertet. Die Kennzahlen werden differenziert nach Teilnahme an den einzelnen Maßnahmen sowie differenziert nach Regionen ausgewertet.

Für die Beurteilung der Wirkung der Maßnahmen werden drei sich ergänzende Analysemethoden angewendet: die „Akzeptanzanalyse“, die „Wirkungsanalyse“ und der „Leistungsvergleich“. Mit der Akzeptanzanalyse kann die Entwicklung der Akzeptanz des Programms über mehrere Jahre und die geographische Verbreitung der Maßnahmen dargestellt werden. Im Rahmen der Wirkungsanalyse werden Kennzahlen zur Intensität der Landbewirtschaftung ermittelt und ausgewertet. Mit Hilfe eines Leistungsvergleichs können schließlich die gesamtbetrieblichen Leistungen eines Betriebes beurteilt werden. Hier ist es außerdem möglich, die ökologischen und die ökonomischen Leistungen gegenüberzustellen und so zu beurteilen, in wie weit eine Extensivierung der Bewirtschaftung die ökonomischen Leistungen eines Betriebes beeinflusst. Bei der Wirkungsanalyse und dem Leistungsvergleich werden für die Beurteilung der Wirkung des Programms auf die Bewirtschaftungsintensität teilnehmende und nicht teilnehmende Betriebe miteinander verglichen. Außerdem wird insbesondere bei der Wirkungsanalyse die Entwicklung der Bewirtschaftungsintensität über mehrere Jahre ausgewertet.

Mit der Akzeptanzanalyse konnte gezeigt werden, dass mit ca. 60 % der Betriebe und ca. 50 % der Fläche sehr viele Landwirte am Programm teilnehmen. Dabei orientiert sich die geographische Verbreitung der einzelnen Maßnahmen sehr stark an den regionsspezifischen Produktionsbedingungen. So kann für die untersuchten Maßnahmen festgestellt werden, dass die Hauptverbreitungsgebiete der Maßnahmen dort sind, wo die geringsten Umstellungskosten bei den Betrieben im Falle einer Teilnahme entstehen. So werden die Maßnahmen zur Fruchtfolgeextensivierung vor allem im nördlichen Bayern umgesetzt, während diese Maßnahmen in den intensiveren Produktionsgebieten im südlichen Bayern kaum Anwendung finden. Die Grünlandmaßnahmen, bei denen die mineralische Düngung untersagt ist, werden insbesondere in Grünlandgebieten mit geringem Ertragspotenzial umgesetzt. Zusätzlich finden diese Maßnahmen in Gebieten Anwendung, in denen die mineralische Düngung durch den betriebseigenen Wirtschaftsdünger ersetzt werden kann. Auch bei der Maßnahme „Ökologischer Landbau“ liegt die gebietspezifische Präferenz für die Teilnahme aufgrund geringerer Umstellungskosten in Grünlandgebieten.

Die Bereitschaft der Landwirte, am Programm teilzunehmen, ist außerdem von den markt- und agrarpolitischen Rahmenbedingungen abhängig. So ist eine Teilnahme am Pro-

gramm vor allem bei hohen Marktpreisen für landwirtschaftliche Produkte, aber auch bei sich ändernden agrarpolitischen Rahmenbedingungen, unattraktiv für die Landwirte.

Generell lässt sich feststellen, dass sich nur vereinzelt die Verbreitungsgebiete der Maßnahmen mit Regionen überschneiden, in denen besondere Umweltprobleme vorherrschen. Dies ist beispielsweise bei der Maßnahme „Mulchsaat“ der Fall, die insbesondere in Regionen mit hoher Erosionsgefährdung umgesetzt wird.

Mit der Wirkungsanalyse wird die Intensität der Flächenbewirtschaftung anhand von ausgewählten Kennzahlen zwischen teilnehmenden und nicht teilnehmenden Betrieben verglichen. Die Auswertungen zeigen, dass der Einfluss des KuLaP auf die Bewirtschaftungsintensität der Betriebe regional differenziert betrachtet werden muss, da unabhängig von der Teilnahme am Programm in Regionen mit hohem Ertragspotenzial tendenziell eine intensivere Flächennutzung festzustellen ist als in Regionen mit geringem Ertragspotenzial.

Bei den Maßnahmen zur Fruchtfolgeextensivierung ist festzustellen, dass diese Maßnahmen vor allem von Betrieben umgesetzt werden, die bereits sowohl aufgrund der standörtlichen Bedingungen als auch des betrieblichen Produktionsschwerpunktes die Flächen ähnlich der geforderten Auflagen bewirtschaften. Eine Extensivierung der Bewirtschaftung einzelner Flächen findet zwar durch die Integration von einzelnen extensiveren Kulturen in die Fruchtfolge statt. Diese auf einzelnen Flächen stattfindende Extensivierung schlägt sich aber nicht in einem geringeren Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatz nieder, da der Anbau von intensiven Kulturen wie Raps oder Kartoffeln bzw. die Bewirtschaftungsintensität nicht generell reglementiert wird. Die Maßnahmen zur Fruchtfolgeextensivierung tragen vor allem langfristig in solchen Betrieben zur Beibehaltung einer extensiveren Flächenbewirtschaftung bei, in denen die produktionstechnischen Grenzen des Maisanbaus noch nicht erreicht sind.

Bei den Grünlandmaßnahmen ist festzustellen, dass insbesondere das Verbot des Einsatzes mineralischer Düngemittel zu einer erheblichen Extensivierung der Bewirtschaftung führt, während die Beschränkung des Viehbesatzes zunächst eine konservierende Wirkung hat. Die Viehbesatzobergrenze bewirkt vor allem langfristig, dass die Bewirtschaftung nicht intensiviert wird. Bei den Betrieben, die keine Düngebeschränkung einhalten müssen, kann kein wesentlicher Extensivierungseffekt festgestellt werden, wie die Auswertungen zum Düngungsniveau sowie zum Grünlandertrag zeigen. Bei den Betrieben, die an der Maßnahme „Ökologischer Landbau“ teilnehmen, ist festzustellen, dass

hier sowohl bezüglich der Ackerflächenbewirtschaftung als auch bei der Grünlandbewirtschaftung im Vergleich zu den übrigen Betriebsgruppen deutlich extensiver gewirtschaftet wird.

Im Rahmen des Leistungsvergleichs werden die ökologischen und die ökonomischen Leistungen der Betriebe miteinander verglichen. Die ökologischen Leistungen werden in Form einer Umwelteffizienz mit Hilfe der Data Envelopment Analysis (DEA) ermittelt. Für den ökonomischen Leistungsvergleich wird der erweiterte Deckungsbeitrag berechnet, in den neben den Erlösen und den variablen Kosten auch die staatlichen Transferzahlungen einfließen. Die Auswertungen zeigen, dass Betriebe, die am KuLaP teilnehmen, in der Regel höhere Umweltleistungen erbringen als nicht teilnehmende Betriebe. Diese Leistungen sind aber von der Höhe der Auflagen, die die Betriebe einhalten müssen, abhängig. Sind die einzuhaltenden Auflagen gering, unterscheiden sich die teilnehmenden Betriebe nicht oder nur sehr marginal von den nicht teilnehmenden Betrieben. Außerdem hat sich bei dieser Analyse gezeigt, dass die Einbußen, die bei einer Teilnahme am Programm entstehen, durch die Prämien, oder, wie dies beim ökologischen Landbau der Fall ist, durch höhere Produktpreise, weitgehend ausgeglichen werden können.

Bei den Ergebnissen ist zu berücksichtigen, dass sich neben der Teilnahme am Programm auch andere Einflussgrößen, wie beispielsweise die standörtliche Produktivität oder die Erwerbsform der Betriebe, sehr deutlich sowohl auf die ökologischen als auch auf die ökonomischen Leistungen der Betriebe auswirken. Beispielsweise nehmen für die Erbringung von Umweltleistungen die Nebenerwerbsbetriebe eine hohe Bedeutung ein. Diese Betriebe erbringen, unabhängig von der Teilnahme am Programm und unabhängig vom Standort, sehr hohe Umweltleistungen. Die Existenz dieser Betriebe ist aber durch die landwirtschaftliche Produktion allein nicht gesichert, wie die Auswertungen des Deckungsbeitrages nahelegen. Der Einfluss des Standortpotenzials wird vor allem bei den ökonomischen Leistungen der Betriebe deutlich. Insbesondere die Betriebe in den ungünstigen Ackerbauregionen erreichen sehr schlechte ökonomische Leistungen, während die Betriebe in den günstigen Produktionsgebieten sehr hohe Deckungsbeiträge erzielen können. Hinsichtlich der Umweltleistungen ist dieser Unterschied im Standortpotenzial weniger deutlich. Zwar zeigt sich, dass Betriebe in ungünstigen Produktionsgebieten tendenziell höhere Umweltleistungen erbringen als in den intensiv nutzbaren Regionen. Es wird aber auch deutlich, dass in den intensiv nutzbaren Regionen noch sehr viele „Restflächen“ extensiv bewirtschaftet werden.

Die Einführung von Mindestanforderungen an die Erbringung von verschiedenen Umweltleistungen im Rahmen der Berechnung der Umwelteffizienz hat gezeigt, dass insbesondere in Ackerbauregionen diese Mindestanforderungen erfüllt werden können, was auf die Heterogenität dieser Standorte zurückzuführen ist.

Um die Wirkung der Maßnahmen hinsichtlich einer Verbesserung der Umweltleistungen der Landwirtschaft zu erhöhen, sollten die Maßnahmen entsprechend den jeweils vorherrschenden Umweltproblemen regional differenziert konzipiert und angeboten werden. Dabei sind die Prämien den jeweils aktuellen Marktpreisen anzupassen. Um auch langfristig gute Umweltwirkungen sicherzustellen, sollte die bisher stattfindende handlungsorientierte Förderung mit einer ergebnisorientierten Förderung kombiniert werden. Mit dieser Kombination kann auch das Verständnis der Landwirte für die Zielsetzungen der Agrarumweltprogramme erhöht werden.

Summary

Agriculture plays a significant role in landscape protection and habitat preservation. These are viewed as benefits of a multifunctional agriculture in contrast to an intensive agriculture which is assumed to have a negative impact on soil, water and air quality as well as on biodiversity. In order to address these environmental issues, the European agricultural policy has adopted agri-environmental programs as an integral part of its funding policy for rural development. In Bavaria, the cultural landscape program (known as “KuLaP”), which includes a wide range of numerous individual measures, is offered for participation. The measures relate to either the entire farm, the whole arable land, the whole grassland area of the farm, or to single plots. The requirements are beyond good agricultural practice. Financial compensations are made for the additional cost and yield losses that result from the implementation of the KuLaP program. The large amount of public funds, which are applied for the promotion of agri-environmental measures, makes an evaluation necessary. The present study analyses and evaluates the changes in the intensity of land management due to the KuLaP measures. The study specifically provides answers to the following research questions:

- Are the proposed agri-environmental measures relevant from the viewpoint of environmental protection and nature conservation?
- Are the agri-environmental measures accepted in regions, where environmental problems predominate?
- Do farmers change the intensity of land management due to agri-environmental measures?
- Does the environmental performance of farms increase due to agri-environmental measures?
- Does an environmentally sound land management practice have a negative impact on economic performance?

The effect of land management refers primarily to soil quality, water quality, the quality of habitat for wild species and the landscape. Low intervention by the land management leads to a better soil and water conservation. A low intensive farming is essential for the preservation of biodiversity and landscape. Erosion and nutrient leaching are the main

concerns in soil protection. A low intensive land use system potentially without fertilizer and plant protection measures leads to a better protection of species and their habitats.

In the study, "Organic Farming" and selected arable and grassland-related measures are analyzed. For grassland, these are five measures with different requirements regarding livestock unit and the restriction of mineral fertilizers. For arable land, the study considers two measures with different requirements for crop rotation as well as two measures for single plots. Analyses and evaluation were based on program related data collected from 2000 to 2009. These data are supplemented by data on farm structure and activities. These were data from different secondary sources and primary data collected through a survey for the study purpose. The survey data consider land use, animal husbandry, and costs for means of production. In the survey, participating and not participating farmers are included which are located in two grassland and two arable land regions, both with good and with bad growing conditions.

The administrative data and the data from the farm survey are used to generate indicators related to the intensity of land use. The indicators are grassland yield, total nitrogen input, N-surplus, livestock density, share of intensive crops and expenses for fertilizer and pesticides. The indicators are analyzed in respect of participation in the various measures and by region.

Three complementary analytical methods are applied to assess the effects of the measures: an "acceptance analysis", an "impact analysis" and a "performance analysis". With the "acceptance analysis", the development of the acceptance of the program over several years as well as the geographic distribution of the measures is presented. With the "impact analysis", the intensity of land management is evaluated. With the "performance analysis" the performance of farms on behalf of economic and environmental services is evaluated. With the performance measurement it is also possible to evaluate the combination of the ecological and economic services. The "impact analysis" and the "performance analysis" are done by comparison of participating and non-participating farms. Moreover, in the "impact analysis", the development of management intensity over several years is analyzed.

The "acceptance analysis" shows that approximately 60 % of the farms with about 50 % of the area participate in the program. The participation is oriented very strongly to the region-specific production conditions. The participation is determined by the conversion costs incurred through participation. Thus the low intensive crop rotation is implemented mainly in northern Bavaria and is hardly accepted in the intensive production areas in southern Bavaria. The grassland measures, which prohibit the use of mineral fertilizer, are

implemented especially in grassland areas of low yield potential. In addition, these measures are applied in areas where mineral fertilizers can be replaced by manure. Because of lower conversion costs, "Organic Farming" is implemented especially in grassland areas than in high-yield regions.

The willingness of farmers to participate in the program is also dependent on the market and the agricultural policy framework. Thus, a participation in the program is unattractive to farmers at high market prices for agricultural products and in changing agricultural policy frameworks.

Generally it can be seen that the distribution areas overlap only to a limited extent with regional environmental problems. Only in individual actions, such as "mulching", the distribution range overlaps with the identified regional environmental problem areas.

With the "impact analysis", the intensity of land use is analyzed comparing participating and nonparticipating companies. The evaluation shows that the impact of the KuLaP on land use need to consider regional differences in terms of yield and land use intensity. There is a more intensive land use in high yield regions than in low yield regions. Low intensive crop rotation is accepted especially by farms in low yield regions and there seems to be only few changes in management related to the implementation of the program. Indeed, single plots are cultivated in a low intensive way through the integration of low input crops in the crop rotation; however, this is not reflected in lower fertilizer and pesticide use because the cultivation of intensive crops, such as canola or potatoes, is not regulated. However, it can be assumed that the measures contribute to maintaining an extensive land management, especially in farms where the technical boundaries of maize cultivation have not yet been reached.

For grassland measures, it is to be noted that in particular the limitation of the use of mineral fertilizers lead to a considerable low intensive land use, while the limit of stocking density initially has a preservative effect. In the long term, however, the limitation of livestock units anticipates an intensification of land use. With the grassland measures without any fertilizer restriction, no significant extensification can be measured. There is the lowest intensive farm management in "organic farming".

As part of the "performance analysis", the ecological and the economic performance of the farms are compared. The environmental performance is measured as environmental efficiency using the data envelopment analysis (DEA). For the economic performance the gross margin is calculated including the revenue, the variable costs and the transfer payments. The results show that farms that participate in the KuLaP provide generally higher

environmental services than non-participating farms. However, these efforts depend on the level of requirements the farms have to comply with. The lower the requirements to be followed, the lower are the environmental services. Thus the difference between the participating companies with low requirements is only very marginal to non-participating farms. In addition, this analysis has shown that the losses resulting from participation in the program can be largely offset by the premium or, as in the case of organic farming, through higher product prices.

However, it is to be seen, that in addition to participation at the program, other factors, such as the impact of local productivity or farm management practices influences both the ecological and economic performance of the farms. For example, for the provision of environmental services, part-time farming is of great importance. These farms reach in general a very high environmental performance. The existence of these farms is not secured by agricultural production alone, as the results of the gross margin shows. The influence of location is particularly evident in the economic performance of enterprises. Especially the farms in low potential area achieve very poor economic performance, whereas a high gross margin can be reached in favorable production areas.

With regard to the environmental services, the difference in yield potential is less clear. The farms in unfavorable areas tend to have higher environmental performance than in the regions of intensive land use. But in the intensive usable region there are a lot of small plots which are used in a low intensive manner.

The introduction of minimum requirements for the provision of various environmental goods in the calculation of the environmental efficiency has shown that particularly in arable-land regions those minimum requirements can be met. This is mainly due to the heterogeneity of these regions.

To increase the impact of activities that enhance the environmental performance of agriculture, interventions should be designed and offered based on regional differences in terms of the prevailing environmental problems. Furthermore, the premiums must be adjusted based on current market prices. A combination of action-oriented and result-oriented programs will ensure long-term environmental effects, since this combination potentially increase the understanding of the farmers' objectives in adopting agri-environmental programs.

Literatur und Datenquellen

Literatur

AHRENS, H., CH. LIPPERT und M. RITTERSHOFER (2000): Überlegungen zu Umwelt und Einkommenswirkungen von Agrarumweltprogrammen nach VO (EWG) Nr. 2078/92 in der Landwirtschaft. *Agrarwirtschaft* 49, Heft 2, S. 99-115.

ALBRECHT, H. (1989): Untersuchungen zur Veränderung der Segetalflora an sieben bayrischen Ackerstandorten zwischen den Erhebungszeiträumen 1951/68 und 1986/88. *Dissertationes botanicae* 141; Technische Universität München.

ALLEN, K. (2002): Möglichkeiten und Grenzen einer Messung ökologischer Effizienz mittels Data Envelopment Analysis. Dissertation an der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen.

ALLEN, R., A. ATHANASSOPOULOS, R. G. DYSON and E. THANASSOULIS (1997): Weights restrictions and value judgements in Data Envelopment Analysis: Evolution, Development and Future Directions. *Annals of Operations Research* 73, p. 13-34.

ART (2003): Halbzeitbewertung von Programmen des Plans zur Entwicklung des ländlichen Raums in Bayern im Zeitraum 2000 bis 2006. Forschungsgruppe Agrar- und Regionalentwicklung Triesdorf.

ART (2005): Aktualisierung der Halbzeitbewertung von Programmen des Plans zur Entwicklung des ländlichen Raums in Bayern im Zeitraum 2000 bis 2006, die mit Unterstützung des Europäischen Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft (EAGFL) durchgeführt werden. Forschungsgruppe Agrar- und Regionalentwicklung Triesdorf.

ART (2006): Strategische Umweltprüfung (Umweltbericht) im Rahmen der Ex Ante-Analyse des Plans zur Förderung der Entwicklung des ländlichen Raumes in Bayern 2007-2013. Information für die Wirtschafts-, Sozial- und Umweltpartner. Forschungsgruppe Agrar- und Regionalentwicklung Triesdorf.

ART (2008): Ex Post-Bewertung von Programmen des Plans zur Entwicklung des ländlichen Raums in Bayern im Zeitraum 2000 bis 2006 die mit Unterstützung des Europäi-

schen Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft (EAGFL) durchgeführt wurden. Forschungsgruppe Agrar- und Regionalentwicklung Triesdorf.

ART (2010): Evaluierung des Bayerischen Zukunftsprogramms Agrarwirtschaft und Ländlicher Raum 2007-2013 (BayZAL). Halbzeitbewertung des BayZAL 2007-2009. Forschungsgruppe Agrar- und Regionalentwicklung Triesdorf.

AUERSWALD, K. und F. SCHMIDT (1989): Atlas der Erosionsgefährdung in Bayern. Karten zum flächenhaften Bodenabtrag durch Regen. Bayerisches Geologisches Landesamt, Fachberichte 1; 2. Auflage, München.

AUERSWALD, K. und U. SCHWERTMANN (1990): Bodenerosion und Bodenfruchtbarkeit. Kenntnisstand und Forschungsdefizite. Berichte über Landwirtschaft 68, S. 596-603.

ATTESLANDER (2003): Methoden der empirischen Sozialforschung. 10. Auflage, de Gruyter, Berlin, 411 S.

BACH, M. und H.-G. FREDE (2003): Pflanzenschutzmittel in Gewässern – Ansätze zur Feststellung signifikanter Belastungen nach WRRL. Wasser und Boden, 55/1+2, Blackwell Verlag, Berlin, S. 36-42.

BALMANN, A. und B. CZASCH (2001): Unternehmen und Märkte der Ernährungswirtschaft. Zur Effizienz landwirtschaftlicher Unternehmen in Brandenburg - Eine Data Envelopment Analysis. Agrarwirtschaft 50, S. 198-203.

BASTIAN, O. und K.-F. SCHREIBER (1994): Analyse und ökologische Bewertung der Landschaft. Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart. 502 S.

BAUER, S. (1994): Naturschutz und Landwirtschaft. Bundesamt für Naturschutz, Bonn-Bad-Godesberg.

BAYSTMLF (2004): Gemeinsame Richtlinien vom 02.11.2004 Nr. B 4-7292-6000 der Bayerischen Staatsministerien für Landwirtschaft und Forsten (StMLF) und für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (StMUGV) zur Förderung von „Agrarumweltmaßnahmen“ in Bayern gemäß Verordnung (EG) Nr. 1257/1999.

BAYSTMLF (2006): Bayerischer Agrarbericht. Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.), München.

- BAYSTMLF (2008): Merkblatt Agrarumweltmaßnahmen (AUM), 2009-2013, Bayerisches Staatsministerium für Landwirtschaft und Forsten (StMLF).
- BAYSTMELF (2011): Cross Compliance 2011. Einhaltung der anderweitigen Verpflichtungen. Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.), München.
- BECKER, H. (1998): Allgemeine Historische Agrargeographie. Teubner Studienbücher der Geographie. Stuttgart, 333 S.
- BICHLER B., CH. LIPPERT, A. M. HÄRING und S. DABBERT. (2005): Die Bestimmungsgründe der räumlichen Verteilung des ökologischen Landbaus in Deutschland. Berichte über Landwirtschaft Band 83 (1), S. 50-75.
- BILLEN, N., B. ARMAN, A. THOMAS, S. SPRENGER und G. HÄRING (2001). Wissenstransfer für eine nachhaltige Landwirtschaft - Zusammenarbeit von Praxis und Forschung am Beispiel des Erosionsschutzes. Landnutzung und Landentwicklung 42, Heft 4, Blackwell Verlag, Berlin: S. 166-172.
- BÖCKER, R. (1996): Stadt statt Landschaft. – In: KONOLD, W. (Hrsg.): Naturlandschaft, Kulturlandschaft. Die Veränderung der Landschaften nach der Nutzbarmachung durch den Menschen, ecomed Verlagsgesellschaft Landsberg.
- BÖTEL, A., N. BOGGILD, Th. LÄMMER-GAMP und F. NIEDLICH (2005): Update der Halbwertung EPLR 2000-2006. Im Auftrag des Ministeriums für Ernährung, Landwirtschaft, Forsten und Fischerei des Landes Mecklenburg-Vorpommern.
- BRABAND, D. und T. VAN ELSSEN (2006): Ackerwildkräuter als „ökologische Leistung“ – Entwicklung einer Methode zur Feststellung förderwürdiger, artenreicher Ackerflächen. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, Sonderheft XX, S. 535-546.
- BRANDHUBER, R. (2010): Erosionsgefährdungskataster: Umsetzung in Bayern. –In: BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.): Erosionsschutz - Aktuelle Herausforderung für die Landwirtschaft. 8. Kulturlandschaftstag, Tagungsband.
- BREDAHL, M. E., S. S. PRESTEGARD and N. K. NERSTEN (2002): Multifunctionality: Concepts and Applications to the WTO Negotiations on Agriculture. Contributed paper to the Xth EAAE-Congress in Zaragoza, Spain, 28-31 August 2002.

- BRODERSEN, C. M. und H. THIELE (1999): Effizienzunterschiede in der landwirtschaftlichen Produktion, eine nicht-parametrische Analyse für Deutschland. Vierzigste Jahrestagung der Gesellschaft für wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e.V. vom 04.10. bis 06.10.1999 in Kiel, 9 S.
- BRUNSTAD, R. J., I. GAASLAND and E. VARDAL (2005): Multifunctionality of agriculture: an inquiry into the complementarity between landscape preservation and food security. *European Review of Agricultural Economics*, Vol. 32 (4), p. 469-488.
- BURDICK, B. (1994): Klimaveränderung und Landbau. Die Agrarwirtschaft als Täter und Opfer. Stiftung Ökologie und Landbau, Verlag C. F. Müller. 438 S.
- CARRE, G., PH. ROCHE, R. CHIFFLET, N. MORISON, R. BOMMARCO, J. HARRISON-CRIPPS, K. KREWENKA, S. G. POTTS, S. P. M. ROBERTS, G. RODET, J. SETTELE, I. STEFFAN-DEWENTER, J. SZENTGYÖRGYI, TH. TSCHULIN, C. WESTPHAL, M. WOYCIECHOWSKI, B. E. VAISSIERE (2009): Landscape context and habitat type as drivers of bee diversity in European annual crops. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 133, p. 40-47.
- COELLI, T. J., and D. S. P. RAO (2003): Total Factor Productivity Growth in Agriculture: A Malmquist Index Analysis of 93 Countries, 1980-2000. Working Paper Series No. 02/2003, School of Economics, University of Queensland, Australia, 31 p.
- COOPER, W. W., L. M. SEIFORD and K. TONE. (2006): *Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses*, Springer Verlag, New York.
- COOPER, T., K. HART and D. BALDOCK (2009): *The Provision of Public Goods Through Agriculture in the European Union*, Report Prepared for DG Agriculture and Rural Development, Contract No 30-CE-0233091/00-28, Institut for European Environmental Policy.
- CZASCH, B., A. BALMANN und M. ODENING (1999): Organisation und Effizienz landwirtschaftlicher Unternehmen während der Umstrukturierung des Agrarsektors - Eine empirische Analyse für Brandenburg - Finanzwissenschaftliche Diskussionsbeiträge- No. S-11, 21 S.
- DÄMMGEN, U., H. DÖHLER, M. LÜTTICH, B. EURICH-MENDEN, B. OSTERBURG, H.-D. HAENEL, U. DÖRING und M. STROGIES (2006): Die Analyse von Stickstoff-Flüssen in der Landwirtschaft zum Zweck der Politikberatung und der Berichterstattung - eine Übersicht über Datenflüsse und Datenmanagement. Teil 1. Emissionen. In: DÄMMGEN U. (Hrsg.): *Natio-*

naler Inventarbericht 2006. Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 291, S. 5-10.

DE KOEIJER, T. J., G. A. A. WOSSINK, P. C. STRUIK and J. A. RENKEMA (2002): Measuring agricultural sustainability in terms of efficiency: the case of Dutch sugar beet growers. *Journal of Environmental Management* 66, p. 9-17.

DEUTSCHER BAUERNVERBAND (2011): Situationsbericht 2011. Trends und Fakten zur Landwirtschaft. www.situationsbericht.de, abgerufen im Juli 2011.

DOLUSCHITZ, R., B. FORSTNER, G. FRIEMEL, W. GROSSKOPF, K.-H. KAPPELMANN, R. LENZ, R. PLANKL, A. TSCHMARKE, H. WENDT (2005): Update der Halbzeitbewertung des EPLR Baden-Württemberg 2000 – 2004. Im Auftrag des Landes Baden-Württemberg.

DORFNER, G. (1999): Wechselwirkungen zwischen dem Bayerischen Kulturlandschaftsprogramm und dem landwirtschaftlichen Strukturwandel. Freising-Weihenstephan, Dissertation.

DVL (2006): Landschaftselemente in der Agrarstruktur. Entstehung, Neuanlage und Erhalt. Deutscher Verband für Landschaftspflege. DVL-Schriftenreihe „Landschaft als Lebensraum“, Heft 9.

DYCKHOFF, H. and K. ALLEN (2001): Measuring ecological efficiency with data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research* 132, p. 312-325.

DYSON, R. G., R. ALLEN, A. S. CAMANHO, V. V. PODINOVSKI, C. S. SARRICO, E. A. SHALE (2001): Pitfalls and protocols in DEA. *European Journal of Operational Research* 132, p. 245-259.

ECKERT, H., G. BREITSCHUH und D. SAUERBECK (1999): Kriterien umweltverträglicher Landbewirtschaftung (KUL) – ein Verfahren zur ökologischen Bewertung von Landwirtschaftsbetrieben. *Agribiological Research*. 52, 1, S. 57-76.

ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. 5. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1096 S.

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2000): Gemeinsame Bewertungsfragen mit Kriterien und Indikatoren, Dokument VI/12004/00 endg. Teil A. Generaldirektion Landwirtschaft, Dezember 2000.

- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2006): Handbuch für den Gemeinsamen Begleichungs- und Bewertungsrahmen. Leitfaden incl. Anhänge und Hinweise. Generaldirektion Landwirtschaft und ländliche Entwicklung, September 2006. http://ec.europa.eu/agriculture/rurdev/eval/index_de.htm.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011a): „Gesundheitscheck“ der Gemeinsamen Agrarpolitik . http://ec.europa.eu/agriculture/healthcheck/index_de.htm, abgerufen im Juli 2011.
- EUROPÄISCHE KOMMISSION (2011b): Landwirtschaft und Umwelt . http://ec.europa.eu/agriculture/envir/index_de.htm, abgerufen im Juli 2011.
- FÄRE, R., S. GROSSKOPF, C. A. KNOX LOVELL and C. PASURKA (1989): Multilateral productivity comparisons when some outputs are undesirable: A nonparametric approach. Review of Economics and Statistics 71 (1), p. 90-98.
- FINGER, R. and N. EL BENNI (2011): Farmers´ Adoption of Extensive Wheat Production – Determinants and Implications. Paper prepared for the 122nd EAAE-Seminar “Evidence-Based Agricultural and Rural Policy Making. Methodological and Empirical Challenges of Policy Evaluation, Ancona, Februar 17-18 2011.
- FINN, J. A., F. BARTOLINI, D. BOURKE, J. KURZ and D. VIAGGI (2009): Ex-post environmental evaluation of agri-environmental schemes using expert judgments and multicriteria analysis. Journal of Environmental Planning and Management, 52/5, p. 717-737.
- FRANCKSEN, T., U. LATACZ-LOHMANN (2008): Evaluierung von Agrarumweltprogrammen auf Grundlage der Umwelteffizienz landwirtschaftlicher Betriebe. Agrarwirtschaft 57, Heft 3/4, S. 220-231.
- FREDE, H. G. (1986): Erosionsgefährdung in der Landwirtschaft. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), Arbeitspapier 104, Darmstadt.
- FREDE, H. G. und S. DABBERT (1998): Handbuch zum Gewässerschutz in der Landwirtschaft, ecomed Verlagsgesellschaft Landsberg, 415 S.
- FRIEDER, T., E. HARTMANN, R. LUICK und O. POPPINGA (2004): Analyse von Agrarumweltmaßnahmen. Bonn - Bad Godesberg.
- GANZERT, C. (1996): Die Landwirtschaft zwischen Natur und Markt. – In: KONOLD, W. (Hrsg): Naturlandschaft, Kulturlandschaft. Die Veränderung der Landschaften nach der Nutzbarmachung durch den Menschen, ecomed Verlagsgesellschaft Landsberg.

- GARNETT, T. (2009): Livestock-related greenhouse gas emissions: impacts and options for policy makers. *Environmental Science and Policy* 12, p. 491-503.
- GRÖBEL, W. (1989): Bodenschutzkonzeption der Bundesregierung. *Landwirtschaft - Boden- und Gewässerschutz. Berichte und Studien der Hans-Seidel-Stiftung e.V. J. Jositz.* Band 45, Reihe Agrarpolitik: S. 11-25.
- GRÖBEL, B., E.-W. REICHE und P. WIDMOSER (2001): Modellrechnungen zum Wasser- und Nitrattransport auf zwei Maßstabsebenen. *Landnutzung und Landentwicklung* 42, Heft 5, Blackwell Verlag, Berlin: S. 201-206.
- GROSSKOPF, S., K. J. HAYES, L. L. TAYLOR, W. L. WEBER (1999): Anticipating the Consequences of School Reform: A New Use of DEA. *Management Science*, Vol. 45, No. 4, p. 608-620.
- GUBI, G. (2006): Analyse der erfolgs- und effizienzbestimmenden Faktoren im ökologischen Landbau. Dissertation an der Agrar- und Ernährungswissenschaftlichen Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- GÜTHLER, W. (2001) Agrarumweltprogramme als Perspektive für die Kooperation zwischen Naturschutz und Landschaftspflege. In *Landbauforschung Völkenrode*, Sonderheft 231, S. 119 – 122.
- HAGEDORN, K. (1991): Agrarsozialpolitik und Agrarumweltpolitik: vergleichbare Reformentwicklungen? *Arbeitsberichte*, Institut für Gartenbauökonomie Hannover, Band 69.
- HAMPICKE, U. (2006): Einführung. -In: HAMPICKE, U. und Arbeitsgruppe Landschaftsökonomie Greifswald: Anreiz. Ökonomie der Honorierung ökologischer Leistungen. Workshopreihe „Naturschutz und Ökonomie“ Teil I. BfN-Skripten 179., S. 9-17.
- HOFFMANN, CH. (2006): Die Data Envelopment Analysis (DEA) und ihre Anwendungsmöglichkeiten zur vergleichenden Effizienzanalyse im Forstwesen. Dissertation am Department für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Institut für Agrar- und Forstökonomie der Universität für Bodenkultur, Wien.
- HOLLÄNDER, R., CH. ZENKER, B. PIELEN, M. FÄLSCH und K. CHOUDHURY (2008): Gewässerschutz und Landwirtschaft: Widerspruch oder lösbares Problem. WWF Deutschland, Frankfurt am Main.

- ISSELSTEIN, J., G. STIPPICH und W. WAHMHOF (1991): Umweltwirkungen von Extensivierungsmaßnahmen im Ackerbau – eine Übersicht. Berichte über Landwirtschaft, 69. Paul Parey, Hamburg, S. 379-413.
- JEDICKE, E. (1994): Biotopverbund. Ulmer, Stuttgart. 2. Auflage, 287 S.
- KANTELHARDT, J. and K. ECKSTEIN (2007): Do farmers provide agri-environmental services efficiently? – An economic analysis. Contributed paper at the 81st Annual conference of the Agricultural Economics Society, University of Reading, UK, April 2-4 2007.
- KANTELHARDT, J., K. ECKSTEIN and H. HOFFMANN (2009): Assessing programmes for the provision of agri-environmental services – An efficiency analysis realized in Southern Germany. Contributed Paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economics Conference, Beijing, China, August 16-22.
- KAPFER, A, und W. KONOLD (1996): Streuwiesen, Relikte vergangener Landbewirtschaftung mit hohem ökologischem Wert. – In: KONOLD, W. (Hrsg): Naturlandschaft, Kulturlandschaft. Die Veränderung der Landschaften nach der Nutzbarmachung durch den Menschen, ecomed Verlagsgesellschaft Landsberg.
- KAPFER, M., S. ZIESEL and J. KANTELHARDT (2011a): Structural Change and Landscape Appearance. Paper prepared for presentation at the EAAE-2011-Congress in Zurich, Switzerland, August 30th to September 2nd 2011.
- KAPFER, M., R. HÜBNER, K. ECKSTEIN, S. ZIESEL and J. KANTELHARDT (2011b): The Provision of Ecosystem Services by Agriculture – A Spatial Explicit DEA Approach. Paper prepared for the 85th Annual conference of the Agricultural Economic Society in Warwick University, UK, 18.-20. April 2011.
- KIRSCHKE, D. und G. WEBER (2004): EU-Agrarpolitik: Entwicklung, Stand, Perspektiven. Working Paper 71/2004. Berlin.
- KLEIJN, D., F. BERENDSE, R. SMIT and N. GILISSEN (2001): Agri-environment schemes do not effectively protect biodiversity in Dutch agricultural landscapes. Nature, Vol. 413, p. 723-725.
- KLEIJN, D., R. A. BAQUERO, Y. CLOUGH, M. DÍAZ, J. DE ESTEBAN, F. FERNÁNDEZ, D. GABRIEL, F. HERZOG, A. HOLZSCHUH, R. JÖHL, E. KNOP, A. KRUESS, E. J. P. MARSHALL, I. STEFFAN-DEWENTER, T. TSCHARNTKE, J. VERHULST, T. M. WEST and J. L. YELA (2006): Mixed

biodiversity benefits of agri-environmental schemes in five European countries. *Ecology Letters* 9, p. 243-254.

KLEYER, M. (1996): Urbanisierungsprozesse in der Kulturlandschaft. Neue Kulturlandschaften? –In: KONOLD, W. (Hrsg.): Naturlandschaft, Kulturlandschaft. Die Veränderung der Landschaften nach der Nutzbarmachung durch den Menschen. ecomed Verlagsgesellschaft Landsberg.

KNAUER, N. (1993): Ökologie und Landwirtschaft. Ulmer, Stuttgart, 280 S.

KORNECK, D. und H. SUKOPP (1988): Rote Liste der in der Bundesrepublik Deutschland ausgestorbenen, verschollenen und gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen und ihre Auswertung für den Arten- und Biotopschutz. Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie.

KUCHENBUCH, A. (2006): Umweltleistungsmessung. Entwicklung einer prozessorientierten Konzeption zur integrierten betrieblichen Leistungsmessung auf der Basis von Stoffstrom- und Kosteninformationen in Gießereiunternehmen. Verlag Dr. Kovac, Hamburg, 352 S.

KUHN, G., S. HEINZ und F. MAYER (2011): Grünlandmonitoring Bayern. Ersterhebung der Vegetation 2002 – 2008. Schriftenreihe der Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Agrarökologie, Ökologischen Landbau und Bodenschutz.

LATACZ-LOHMANN, U. (2004): Dealing with limited information in designing and evaluating agri-environmental policy. 90th European Seminar of the European Association of Agricultural Economics, Rennes, France: 17 p.

LINDENAU, G. (2002): Die Entwicklung der Agrarlandschaften in Südbayern und ihre Beurteilung durch die Bevölkerung. Franziska Land Verlag, 304 S.

MARINI, L., P. FONTANA, A. BATTISTI and K. J. GASTON (2009): Response of orthopteran diversity to abandonment of semi-natural meadows. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 132, p. 232-236.

McNAMARA, C. (2011): Basic Guide to Program Evaluation (Including Outcomes Evaluation), <http://managementhelp.org/evaluation/program-evaluation-guide.htm> abgerufen im Juli 2011.

- MATZDORF, B., N. BECKER, M. REUTTER und S. TIEMANN (2005): Aktualisierung der Halbzeitbewertung des Plans zur Entwicklung des ländlichen Raums des Landes Brandenburg. Im Auftrag des Ministeriums für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, Potsdam.
- MOSIMANN, Th. und M. RÜTTIMANN (1996): Abschätzung der Bodenerosion und Beurteilung der Gefährdung der Bodenfruchtbarkeit. Grundlagen zum Schlüssel für Betriebsleiter und Berater mit den Schätztabelle für Südniedersachsen. Hannover, Selbstverlag.
- OECD (2008): Environmental Performance of Agriculture in OECD Countries since 1990. Main Report. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- OECD (2001): Multifunctionality. Towards an Analytical Framework. Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris.
- OSTERBURG (2006): Ansätze zur Verbesserung der Wirksamkeit von Agrarumweltmaßnahmen. -In: HAMPICKE, U. und Arbeitsgruppe Landschaftsökonomie Greifswald: Anreiz. Ökonomie der Honorierung ökologischer Leistungen. Workshopreihe „Naturschutz und Ökonomie“ Teil I. BfN-Skripten 179. S. 19-29.
- OSTERBURG, B., H. NITSCH, B. LAGGNER, W. ROGGENDORF (2009): Auswertung von Daten des Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystems zur Abschätzung von Wirkungen der EU-Agrarreform auf Umwelt und Landschaft. Bericht für das F+E-Vorhaben „Naturschutzfachliche Bewertung der GAP – Effizienzsteigerung durch Nutzung bestehender Datenbestände“. Arbeitsberichte aus der vTI-Agrarökonomie, Braunschweig im Dezember 2009.
- PHILIPPE, F. X., B. CANART, M. LAITAT, J. WAVREILLE, M. VANDENHEEDE, N. BARTIAUX-THILL, B. NICKS, J. F. CABRAUX (2009): Gaseous emissions from group-housed gestating sows kept on deep litter and offered an ad libitum high-fibre diet. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 132, p. 66-73.
- PIORR, A. and B. MATZDORF (2004): Assessing rural development policies of the CAP. Proceedings of the 87th EAAE-Seminar in Vienna, April 21-23 2004.
- PLACHTER, H., U. STACHOW und A. WERNER (2005): Methoden zur naturschutzfachlichen Konkretisierung der "Guten fachlichen Praxis" in der Landwirtschaft. Bonn – Bad Godesberg.

- POMMER, G., E. KESSIRER, P.-M. RINTELEN, D. HOFMANN und A. HEIßENHUBER (1999): Evaluierung des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms - Teil A, insbesondere der Stufe I: Honorierung umweltschonender Landbewirtschaftungsmethoden und landwirtschaftspflegerischer Leistung bäuerlicher Familienbetriebe (Grundförderung) und Stufe II 2.3: Extensive Grünlandnutzung (Grünlandprämie) auf deren Übereinstimmung mit den Zielen der Verordnung (EWG) Nr. 2078/92 im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten."
- PUFAHL, A. und CH. WEISS (2010): Effekte von Agrarumweltmaßnahmen und der Ausgleichszulage auf den betrieblichen Faktoreinsatz: Ergebnisse einer Propensity Score-Matching-Analyse. *German Journal of Agricultural Economics (GJAE)* 59, Heft 1. S. 13-29.
- RANDALL, A. (2002): Valuing the outputs of multifunctional agriculture. *European Review of Agricultural Economics*, Vo. 29 (3). p. 289-307
- RATSCHOW, C. (2003): *Agrarumweltpolitik*. Frankfurt am Main, Peter Lang. Europäischer Verlag der Wissenschaften.
- REIG-MARTÍNEZ, E. and A. PICAZO-TADEA (2004): Analysing farming systems with Data Envelopment Analysis: citrus farming in Spain. *Agricultural Systems* 82: p. 17-30.
- REINHARD (1999): *Econometric analysis of economic and environmental efficiency of dutch dairy farms*. Ph.D. Thesis, Wageningen Agricultural University.
- REINHARD, S., C. A. KNOX LOVELL and G. J. THIJSSSEN (2000): Environmental efficiency with multiple environmentally detrimental variables; estimated with SFA and DEA. *European Journal of Operational Research* 121: p. 287-303.
- REITER, K., W. ROGGENDORF, T. RUNGE, G. SCHNAUT, TH. HORLITZ und C. LEINER (2005): *Agrarumweltmaßnahmen*. – In GRAJEWSKI R. (2005): *Aktualisierung der Halbzeitbewertung von PROLAND NIEDERSACHSEN*. Programm zur Entwicklung der Landwirtschaft und des ländlichen Raumes gem. Verordnung (EG) Nr. 1257/1999.
- RENNINGS, K. (1994): *Indikatoren für eine dauerhaft umweltgerechte Entwicklung*. Metzler-Poeschel, Stuttgart, 225 S.

- RIECKEN, U., P. FINCK, U. RATHS, E. SCHRÖDER und A. SSYMANK (2010): Ursachen der Gefährdung von Biotoptypen in Deutschland. *Natur und Landschaft* 85, Heft 5, S. 181-186.
- RIPPEL, R. (2010): Bodenerosion in Bayern. In: BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.): *Erosionsschutz - Aktuelle Herausforderung für die Landwirtschaft*. 8. Kulturlandschaftstag, Tagungsband, S. 7-18.
- ROOSEN, J. and A. ORDÓNEZ (2003): Voluntary Agreements and the Environmental Efficiency of Participating Farms. Working Paper FE 0305. Institut für Ernährungswirtschaft und Verbrauchslehre, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- ROTHER, A. und A. LISSITSA (2005): Zur Wettbewerbsfähigkeit der ostdeutschen Landwirtschaft – eine Effizienzanalyse landwirtschaftlicher Unternehmen Sachsen-Anhalts und der Tschechischen Republik. Institut für Agrarentwicklung in Mittel- und Osteuropa, Halle, Diskussionspapier.
- PODINOVSKY, V. (2004): Suitability and redundancy of non-homogeneous weight restrictions for measuring the relative efficiency in DEA. *European Journal of Operational Research* 154, p. 380-395.
- PRIMDAHL, J., B. PECO, J. SCHRAMEK, E. ANDERSEN and J. J. ONATE (2003): Environmental effects of agri-environmental schemes in Western Europe. *Journal of environmental Management* 67, p. 129-138.
- SCHANZENBÄCHER, B. (1995): Ermittlung externer ökologischer Effekte der Landwirtschaft und ökonomische und ökologische Auswirkungen von Maßnahmen zu deren Internalisierung. Frankfurt/M.- Berlin-Bern-New York-Paris-Wien, Peter Lang.
- SCHEEL, H. (2000): *Effizienzmaße der Data Envelopment Analysis*, Deutscher Universitäts-Verlag, Gabler, Wiesbaden.
- SCHEEL, H. (2001): Undesirable outputs in efficiency valuations. *European Journal of Operational Research* 132, p. 400-410.
- SCHLAGHECK, H. (2001): Förderung der ländlichen Entwicklung in Deutschland am Beispiel der Agrarumweltprogramme. Die Agrar-Umweltprogramme. Naturschutz in ländlichen Räumen. Tagungsband zur Podiumsdiskussion am 22. Januar 2001 im ICC Berlin. D. WWF-Deutschland; S. 8-14.

- SCHMIDT-ENTLING, M. H. and J. DÖBELI (2009): Sown wildflower area to enhance spiders in arable fields. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 133, p. 19-22.
- SCHMIDT, T. und B. OSTERBURG (2005): Aufbau des Berichtsmoduls "Landwirtschaft und Umwelt" in der Umweltökonomischen Gesamtrechnung. *Arbeitsberichte des Bereichs Agrarökonomie* 06/2005, Braunschweig und Wiesbaden.
- SCHWERTMANN, U., W. VOGL und M. KAINZ (1990): *Bodenerosion durch Wasser. Vorhersage des Abtrags und Bewertung von Gegenmaßnahmen*. 2. Auflage, Ulmer, Stuttgart.
- SEIFORD L. M. and R. M. THRALL (1990): Recent Developments in DEA. The Mathematical Programming Approach to Frontier Analysis. *Journal of Econometrics* 46, p. 7-38.
- SELIGER, A. (1997): *Agrarumweltmaßnahmen auf Grundlage der Verordnung 2078/92 für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende Produktionsverfahren: ein Vergleich zwischen Bayern und Frankreich*. Dissertation am Institut für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues, Lehrstuhl für Agrarpolitik, München-Weihenstephan.
- SRU (1985): *Umweltprobleme der Landwirtschaft. Sondergutachten des Sachverständigenrates für Umweltfragen*, März 1985, Kohlhammer.
- SRU (2008): *Umweltschutz im Zeichen des Klimawandels. Rat von Sachverständigen für Umweltfragen*, Hausdruck.
- STEINMANN (2002): *Konsistenzprobleme der Data Envelopment Analysis in der empirischen Forschung*. Dissertation der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Zürich.
- STICKSEL, E., W. HUTTERER und F.-X. MAIDL (2001): Ein Beitrag zur Variabilität des Bodenwassergehaltes bei herbstlichen Nmin-Beprobungen. *Landnutzung und Landentwicklung* 42, Heft 4, Blackwell Verlag, Berlin: S. 145-149.
- STROGIES, M und P. GNIFFKE (2011): *Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2011. Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990 – 2009*. Umweltbundesamt, 743 S.
- SUEYOSHI, T., T. HASEBE, F. ITO, J. SAKAI, and W. OZAWA (1998): DEA-Bilateral Performance Comparison: an Application to Japan Agricultural Co-operatives (Nokyo), *Omega* 26 (2), p. 233-248.

- SUKOPP, H. (1981): Veränderungen von Flora und Vegetation in Agrarlandschaften. Berichte über Landwirtschaft, Sonderheft 197, S. 255-264.
- TIETZ, A. (2007): Ländliche Entwicklungsprogramme 2007 bis 2013 in Deutschland im Vergleich. – Finanzen, Schwerpunkte, Maßnahmen. Landbauforschung Völkenrode, Sonderheft 315.
- THOMPSON R. G., L. N. LANGEMEIER, C. T. LEE, E. LEE and R. M. THRALL (1990): The Role of Multiplier Bounds in Efficiency Analysis with Application to Kansas Farming. *Journal of Econometrics* 46, p. 93-108.
- UBA (1992): Ökobilanzen für Produkte, Bedeutung – Sachstand - Perspektiven. Texte 38/92. Umweltbundesamt, Eigenverlag Berlin.
- UBA (2008): Umweltindikatoren. Was sind Agrarumweltindikatoren. Umweltbundesamt. <http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/landwirtschaft/indicators/>
- VON URFF, W., L. TREPL, A. SELIGER, G. DORFNER, G. SUTOR, M. RUH, W. HILBIG und H.-J. UNGER (1998): Evaluierung des Bayerischen Kulturlandschaftsprogramms (KULAP), Forschungsvorhaben im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München.
- WALDHARDT, R., D. SIMMERING, K. FUHR-BOßDORF und A. OTTE (2000): Beziehungen zwischen der Vielfalt von Flora und Vegetation und der Landnutzung in einer peripheren Kulturlandschaft. – In: KORN, H. und U. FEIT (Bearb.): *Treffpunkt Biologische Vielfalt*. Bundesamt für Naturschutz, S. 221-227.
- WEIBLER, J. und T. LUCHT (2003): Bewertung der Effizienz von Entscheidungseinheiten; Erfolgsmessung mit Data Envelopment Analysis (DEA) – ein innovativer Ansatz des Performance Measurement, *Zeitschrift für Organisation*, Heft 4; S. 229-235.
- WEINGARTEN, P. und P. KREINS (2004): Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers vor Nitrateinträgen aus der Landwirtschaft: umweltrechtliche und agrarpolitische Rahmenbedingungen. – In: DABBERT, S., GROSSKOPF, W., HEIDHUES, F., ZEDDIES, J. (Hrsg): *Perspektiven in der Landnutzung – Regionen, Landschaften, Betriebe - Entscheidungsträger und Instrumente*. Schriften der Gesellschaft für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften des Landbaues e. V., Band 39. Münster-Hiltrup, S. 435-444.

WENDLAND, M. und F. NÜßLEIN (2010): Wasserrahmenrichtlinie: Konsequenzen für den Erosionsschutz. -In: BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT (Hrsg.): Erosionsschutz – Aktuelle Herausforderung für die Landwirtschaft. 8. Kulturlandschaftstag, Tagungsband, S. 31-38.

WELTE (1982): Über den Nährstoffeintrag in Grundwasser und Oberflächengewässer aus Boden und Düngung. Auswertung eines 6-jährigen Forschungsprogramms (1972-1978) des Verbandes Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten e.V.

WETTERICH, F. und G. HAAS (1999): Ökobilanz Allgäuer Grünlandbetriebe; Intensiv-Extensiv-Ökologisch. Berlin, Verlag Dr. Köster

WINTZER, W. und P. HAUSHAHN (2005): Buchführungsergebnisse des Wirtschaftsjahres 2004/2005, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), Institut für Ländliche Strukturentwicklung, Betriebswirtschaft und Agrarinformatik, Freising.

WILHELM, J. (1999): Ökologische und ökonomische Bewertung von Agrarumweltprogrammen: Delphi-Studie, Kosten-Wirksamkeits-Analyse und Nutzen-Kosten-Betrachtung. Verlag Peter Lang, Frankfurt, Berlin, 284 S.

WISCHMEIER W. and D. SMITH (1978): Predicting rainfall erosion losses - a guide to conservation planning, USDA, Agric. Handbook No. 537.

YANG, C. and W.-M. LU (2006): Assessing the Performance and Finding the Benchmarks of the Electricity Distribution Districts of Taiwan Power Company. IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 21, No.2, p. 853-861.

ZANGEMEISTER, Ch. (1970): Nutzwertanalyse in der Systemtechnik. Eine Methodik zur multidimensionalen Bewertung und Auswahl von Projektalternativen. Wittemann, München. 370 S.

Datensammlungen, Statistiken und Internetquellen

AUERSWALD (2002): Aktualisierte Daten zur Erosionsgefährdung, persönliche Mitteilung der unveröffentlichten Daten.

BAYLSTD (2010): Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung: Statistische Daten zu Land und Forstwirtschaft, Fischerei aus ausgewählten Jahren <http://www.statistik.bayern.de>, abgerufen im Januar 2010

BMELV, Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, verschiedenen Jahrgänge: Agrarbericht. <http://www.bmelv-statistik.de/de/service/archiv-agrarberichte/>

KTBL (2003): Betriebsplanung der Landwirtschaft 2002/2003. Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (Hrsg), 18. Auflage

LFL (2006): Deckungsbeiträge und ermittelte Erzeugerpreise in Bayern. Landesanstalt für Landwirtschaft.

LBP (1997): Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland. Bayerische Landesanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau

LFL (2008): Universaldüsentabelle für den Feldbau: Universaltabelle zur Ermittlung von Düsentyp, Düsendgröße, Spritzdruck und Abdriftminderungsklasse. Institut für Pflanzenschutz der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft. http://www.lfl.bayern.de/ips/geraetetechnik/13718/linkurl_0_2.pdf, abgerufen im Oktober 2008.

LFL (2011): Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten. Landesanstalt für Landwirtschaft. <https://www.stmelf.bayern.de/idb/winterweizen.html>, abgerufen im Januar 2011

LFU (2004): Bayerisches Landesamt für Umwelt: Zielerreichung der Fließgewässer und Seen – Trophie, und Zielerreichung beim Grundwasser – Grundwasserqualität. http://gisportal-umwelt.bayern.de/website/lfw/mapservice/wrrl/viewer_wrrl_6_swt.htm, abgerufen im Oktober 2008

LSK (1982). Landwirtschaftliche Standortkartierung in Bayern. Bayer. Landesanstalten für Bodenkunde und Pflanzenbau sowie für Betriebswirtschaft und Agrarstruktur (Hrsg). München 1982.

STATISTISCHES BUNDESAMT (2011): GENESIS-Online Datenbank. <https://www-genesis.destatis.de> abgerufen im Juli 2011

Verzeichnis rechtlicher Regelungen

Abfallbeseitigungsgesetzes (AbfG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 04.03.1982, Bundesgesetzblatt I, S. 281.

Bodenschutzkonzeption der Bundesregierung, Bundestag-Drucksache 10/2977 vom 7.3.1985.

Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG): Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten, Ausfertigungsdatum: 17.03.1998, Bundesgesetzblatt I, S. 502.

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege, Fassung der Bekanntmachung vom 21. September 1998, Bundesgesetzblatt I, S. 2994.

Bayerische Erosionsschutzverordnung (ESchV): Verordnung zur Einteilung landwirtschaftlicher Flächen nach dem Grad der Erosionsgefährdung vom 1. Juli 2010.

Düngeverordnung (DüV): Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen vom 27. Februar 2007, Bundesgesetzblatt, S. 221.

Effizienzverordnung: Verordnung (EWG) Nr. 797/85 des Rates vom 12. März 1985 zur Verbesserung der Effizienz der Agrarstruktur.

Pflanzenschutzgesetz (PflSchG) : Fassung vom 14. Mai 1998, Bundesgesetzblatt I, S. 971.

Pflanzenschutzmittelgesetz: Bundesgesetzblatt Nr. 60/1997 in der Fassung vom Bundesgesetzblatt (BGBl) I Nr. 39/2000, BGBl. I Nr. 108/2001, BGBl. I Nr. 109/2001 und BGBl. I Nr. 110/2002.

Schutzgebiets- und Ausgleichsverordnung (SchALVO) des Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg vom 01.01.1988.

VO (EWG) 2092/91 (EG-Öko-Verordnung): Verordnung (EWG) Nr. 2092/91 des Rates vom 24. Juni 1991 über den ökologischen Landbau und die entsprechende Kennzeichnung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse und Lebensmittel (ABl. Nr. L 198 vom 22.07.1991, S. 1).

VO (EG) 2078/1992: Verordnung des Rates für umweltgerechte und den natürlichen Lebensraum schützende landwirtschaftliche Produktionsverfahren vom 30.07.1992, Abl. Nr. L 215/85.

VO (EG) 1257/1999: Verordnung (EG) Nr. 1257/1999 des Rates vom 17. Mai 1999 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Ausrichtungs- und Garantiefonds für die Landwirtschaft (EAGFL) und zur Änderung bzw. Aufhebung bestimmter Verordnungen.

VO (EG) 1260/1999: Verordnung (EG) Nr. 1260/1999 des Rates vom 21. Juni 1999 mit allgemeinen Bestimmungen über die Strukturfonds. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 26.6.1999, L 161/1.

VO (EG) 1782/2003: Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 des Rates vom 29. September 2003 mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe und zur Änderung der Verordnungen (EWG) Nr. 2019/93, (EG) Nr. 1452/2001, (EG) Nr. 1453/2001, (EG) Nr. 1454/2001, (EG) Nr. 1868/94, (EG) Nr. 1251/1999, (EG) Nr. 1254/1999, (EG) Nr. 1673/2000, (EWG) Nr. 2358/71 und (EG) Nr. 2529/2001 (ABl. L 270 vom 21.10.2003, S. 1)

VO (EG) 1698/2005: Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 des Rates vom 20. September 2005 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER), Amtsblatt der Europäischen Union vom 21.10.2005, L 277/1.

Wasserhaushaltsgesetztes (WHG): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts - vom 1957-07-27 in der Fassung der Bekanntmachung vom 1986-09-23, Bundesgesetzblatt I, S. 1529, ber. S. 1654).

Wasserrahmenrichtlinie: Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik

Anhang

Anhang-Tabelle 1: Grundanforderungen an die Betriebsführung

A. Bereich Umwelt		
1.	Richtlinie 79/409/EWG des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten	Art. 3 Abs. 1 u. Abs. 2 Buchst. b, Art. 4 Abs. 1, 2, und 4, Art. 5 Buchst. a, b und d
2.	Richtlinie 80/68/EWG des Rates vom 17. Dezember 1979 über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe	Artikel 4 und 5
3.	Richtlinie 86/278/EWG des Rates vom 12. Juni 1986 über den Schutz der Umwelt und insbesondere der Böden bei der Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft	Artikel 3
4.	Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen	Artikel 4 und 5
5.	Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wild lebenden Tiere und Pflanzen	Artikel 6,13 Abs. 1 Buchst. a
B. Bereich Gesundheit von Mensch, Tier und Pflanze		
6.	Richtlinie 2008/71/EG des Rates vom 15. Juli 2008 über die Kennzeichnung und Registrierung von Schweinen	Artikel 3, 4 und 5
7.	VO (EG) Nr. 1760/2000 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juli 2000 zur Einführung eines Systems zur Kennzeichnung und Registrierung von Rindern und über die Etikettierung von Rindfleisch und Rindfleischerzeugnissen sowie zur Aufhebung der VO (EG) Nr. 820/97 des Rates	Artikel 4 und 7
8.	VO (EG) Nr. 21/2004 des Rates vom 17. Dezember 2003 zur Einführung eines Systems zur Kennzeichnung und Registrierung von Schafen und Ziegen	Artikel 3, 4 und 5
9.	Richtlinie 91/414/EWG des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln	Artikel 3
10.	Richtlinie 96/22/EG des Rates vom 29. April 1996 über das Verbot der Verwendung bestimmter Stoffe mit hormonaler bzw. thyreostatischer Wirkung und von β -Agonisten in der tierischen Erzeugung und zur Aufhebung der Richtlinien 81/602/EWG, 88/146/EWG und 88/299/EWG	Artikel 3 Buchst. a, b, d und e, Artikel 4, 5 und 7
11.	VO (EG) Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit	Artikel 14, 15, Artikel 17 Absatz 11, Artikel 18, 19 und 20
12.	VO (EG) Nr. 999/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2001 mit Vorschriften zur Verhütung, Kontrolle und Tilgung bestimmter transmissibler spongiformer Enzephalopathien	Artikel 7, 11, 12, 13 und 15
13.	Richtlinie 85/511/EWG des Rates vom 18. November 1985 zur Einführung von Maßnahmen der Gemeinschaft zur Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche (ABl. L 315 vom 26. November	Artikel 3

	1985, S. 11) (aufgehoben und ersetzt durch Richtlinie 2003/85/EG über Maßnahmen der Gemeinschaft zur Bekämpfung der Maul- und Klauenseuche, zur Aufhebung der Richtlinien 85/511/EWG sowie der Entscheidungen 89/531/EWG und 91/665/EWG und zur Änderung der Richtlinie 92/46/EWG)	
14.	Richtlinie 92/119/EWG des Rates vom 17. Dezember 1992 mit allgemeinen Gemeinschaftsmaßnahmen zur Bekämpfung bestimmter Tierseuchen sowie besonderen Maßnahmen bezüglich der vesikulären Schweinekrankheit	Artikel 3
15.	Richtlinie 2000/75/EG des Rates vom 20. November 2000 mit besonderen Bestimmungen für Maßnahmen zur Bekämpfung und Tilgung der Blauzungenkrankheit	Artikel 3
C. Bereich Tierschutz		
16.	Richtlinie 2008/119/EG des Rates vom 18. Dezember 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Kälbern	Artikel 3 und 4
17.	Richtlinie 2008/120/EG des Rates vom 18. Dezember 2008 über Mindestanforderungen für den Schutz von Schweinen	Artikel 3 und 4 Absatz 1
18.	Richtlinie 98/58/EG des Rates vom 20. Juli 1998 über den Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere	Artikel 4

Quelle: BayStMELF (2011)

Anhang-Tabelle 2: Ertragsniveau in den Agrargebieten für ausgewählte Feldfrüchte

	Getreide*	Körnermais	Ölfrüchte	Kartoffeln	Zuckerrüben
	dt/ha				
Agrargebiet 1	58,5				
Agrargebiet 2	62,5	93,6		123,5	
Agrargebiet 3	61,7	68	43,4	132,2	
Agrargebiet 4	72,4	96,4	44,9	342,5	699,7
Agrargebiet 5	74,1	94,9	40,8	365	727,8
Agrargebiet 6	79,7	92,4	41,9	381,5	698,5
Agrargebiet 7	57,9	89,7	39,1	300,1	781,5
Agrargebiet 8	53,8	93,4	35,8	355,8	614
Agrargebiet 9	66,1	82,3	39,8	380,8	651,9
Agrargebiet 10	64,7	76,4	35,3	276,6	573,4
Agrargebiet 11	70	68,3	31,7	302,3	636,1
Agrargebiet 12	63	62,7	34,8	116,2	690,7

*ohne Körnermais

Quelle: LfL 2004/2005 Buchführungsdaten, Haupterwerbsbetriebe

Anhang-Tabelle 3: Zusammenstellung der Befragungsinhalte aus der Betriebsleiterbefragung 2002 und 2005

Thema	Erläuterung	Befragungsjahr
Bewirtschaft. Flächenumfang	Umfang an LF, DF und AF	2002, 2005
Produktionsausrichtung und Erwerbsform	Art des Produktionsschwerpunktes, Haupt- oder Nebenerwerb	2002
Nutzung der Ackerflächen	Art und Umfang der angebauten Ackerkulturen mit Angaben zum Ertrag (dt/ha)	2002, 2005
	Bei Verkauf der Ernteprodukte: Verkaufspreis	2005
	Anzahl an Pflanzenschutzmaßnahmen	2002, 2005
Bodenbewirtschaftung bezüglich der Erosionsgefährdung	Anteil bzw. Umfang an Sommerungen; Anteil bzw. Umfang der Fläche mit Bodenbedeckung im Winterhalbjahr; Anteil an Mais bzw. Hackfrüchten an der Fruchtfolge	2005
	Anteil bzw. Umfang an erosionsgefährdeten Flächen	2002, 2005
Bodenbewirtschaftung bezüglich des Gewässerschutzes	Flächenumfang in gewässersensiblen Gebieten und umgesetzte Maßnahmen auf diesen Flächen	2002
Zwischenfruchtanbau	Saatzeit, Umfang und ggf. Verwertung von Zwischenfrüchten	2002, 2005
Brachflächen	Umfang von Brachflächen und deren Leguminosenanteil	2002, 2005
Bewirtschaftung der Grünlandflächen	Anzahl der Nutzungen der einzelnen Flächen	2002, 2005
	Pflanzenschutzmaßnahmen auf Grünlandflächen	2002, 2005
	Düngeaufwand auf Grünland	2002
Standortdaten	Bodenversorgung mit P ₂ O ₅ , K ₂ O; Ackerzahl und Bodenart	2002, 2005
Zu- und Abgang von Betriebsmitteln	Art und Menge der zugekauften bzw. verkauften Betriebsmittel, ggf. mit Angaben zu Nährstoffgehalten	2002, 2005
Tierbestand	Durchschnittlicher Jahresbestand in der Tierhaltung	2002, 2005
	Zu- und Verkauf von Tieren und Tierprodukten, ggf. mit Verkaufspreisen	2002, 2005
	Milchleistung der Kühe	2002, 2005
Düngemanagement	Verteilung des Wirtschaftsdüngers auf den Betriebsflächen	2005
Ausgaben für Betriebsmittel	Ausgaben für Düngemittel, Heizöl, Strom, Kraftstoff	2005
	Ausgaben für Pflanzenschutzmittel	2002, 2005

Landschaftselemente	Art und Umfang an Landschaftselementen auf der Betriebsfläche	2002, 2005
Gewinn	Gewinn aus Land- und Forstwirtschaft	2002, 2005
Vermarktung	Fragen zur Vermarktung	2002, 2005
Ausstattung mit Maschinen und Gebäuden	Art, Jahr der Anschaffung, Höhe der Investition bzw. des Anschaffungspreises	2005
Arbeit	Arbeitszeiten im Betrieb	(2002), 2005
Vertragsnaturschutzprogramm	Art der Maßnahme und Flächenumfang, Gründe der Teilnahme, Auswirkungen der Teilnahme auf die Art der Flächenbewirtschaftung, die Vegetation der Fläche und den Betrieb	2002, 2005
	Probleme bezüglich der Auflagen	2002, 2005
	Auswirkungen, wenn nicht mehr gefördert werden würde	2002, 2005
Weitere Betriebsplanung	Voraussichtliche Betriebsentwicklung bezügl. Flächenbewirtschaftung, Hofnachfolge, Betriebsorganisation etc.	2002, 2005
KuLaP	Gründe für die Teilnahme bzw. Gründe für die Nicht-Teilnahme	2002, 2005
	Bei Teilnahme am Programm: Art der Maßnahme und Flächenumfang, Wirkungen der Förderung auf die Flächenbewirtschaftung, den Betrieb, die Vegetation etc.	2002, 2005
	Probleme bei der Förderung, der Antragstellung bzw. der Einhaltung der Auflagen	2002, 2005
	Auswirkungen eines Wegfalls der Förderung	2002, 2005
Zufriedenheit mit der Beratungsleistung der Ämter		2002
Weitere Förderprogramme	Name weiterer Förderprogramme die in Anspruch genommen werden.	2002, 2005

Anhang-Tabelle 4: Ausgewertete statistische Daten des Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung

Datenmaterial	Ebene	Jahre
Allgemeine Agrarstrukturerhebung:		
-Kulturarten der landwirtschaftlich genutzten Fläche	Gemeinde	4-jähriger Turnus von 1999 - 2007
-Viehbestand: Großvieheinheiten	Gemeinde	2001, 2003 und 2007
-Viehbestand: Anzahl der Tiere	Gemeinde	1999, 2001, 2003, 2007
-Anzahl der Betriebe, differenziert nach Größenklassen	Gemeinde	2-jähriger Turnus von 1999 - 2007
Ernte- und Betriebsberichterstattung für Feldfrüchte und Grünland	Landkreis	jährlich von 2004 - 2008

Anhang-Tabelle 5: Zusammenstellung der verwendeten Daten für die Berechnung der Kennzahlen

Preise* Energie und Kraftstoffe			Preise Tiere und tierische Produkte		
Strom	€/kwh	0,15	Kälber	€/Stück	385,00
Diesel	€/l	1,20	Kälber	€/kg LG	5,54
Heizöl	€/l	0,58	Bullen Einkauf	€/kg LG	3,70
*durchschnittliche Preise incl. MwSt aus 2004/2005			Bullen ¹⁾ Verkauf	€/kg LG	1,85
			Bullen ¹⁾	€/Stück	1.300 00
			Färsen	€/kg LG	1,81
			Färsen ²⁾	€/Stück	1.000,00
			Jungkuh	€/Stück	1.390,00
			Altkühe	€/Stück	755,00
			Ferkel ³⁾	€/Stück	60,00
			Ferkel ³⁾	€/kg LG	2,14
			Ferkel ⁴⁾	€/Stück	40,00
			Mastschwein ⁵⁾	€/Stück	134,49
			Mastschwein ⁵⁾	€/kg LG	1,25
			Mastschwein	€/kg SG	,55
			Jungsau ⁶⁾	€/Stück	282,00
			Altsauen	€/Stück	183,00
			Altsauen	€/kg SG	1,10
			Lämmer	€/kg LG	1,70
			Lämmer	€/Stück	75,00
			Schafe	€/Stück	60,00
			Ziegen	€/kg LG	1,70
			Milch	€/l	0,33
			¹⁾ bei 700 kg LG, ²⁾ bei 550 kg LG, ³⁾ bei 28 kg LG, ⁴⁾ bei 5 kg LG, ⁵⁾ bei 116 kg LG, ⁶⁾ deckfähig		
			Zuschlag für Öko-Tiere 80%, Zuschlag für Öko-Milch: 5%		
			Quelle: LFL (2006), Durchschnittswerte der Jahre '01-'05		
Preise** pflanzliche Produkte					
Winterweizen	€/dt	11,97			
Wintergerste	€/dt	10,19			
Sommergerste	€/dt	12,15			
Hafer	€/dt	9,56			
Roggen	€/dt	10,05			
Triticale	€/dt	9,44			
Raps	€/dt	22,85			
Ackerfutter	€/dt	3,81			
Körnermais	€/dt	11,78			
Ackerbohnen	€/dt	11,55			
Rüben	€/dt	4,21			
Kartoffeln	€/dt	5,77			
Stroh	€/dt	4,50			
Heu	€/dt	7,35			
Grascops	€/dt	7,00			
Zuschlag für Öko-Produkte 80 %					
**Quelle: LFL (2006), Durchschnittswerte der Jahre '01-'05					
Ermittlung organischer Stickstoff*					
Kalb	kg N/Tier	14			
Fresser	kg N/Tier	21			
Jungvieh	kg N/Tier	44			
Mastbullen	kg N/Tier	44			
Milchkuh	kg N/Tier	108			
Mutterkuh	kg N/Tier	82			
Mastschwein	kg N/Tier	10			
Zuchtsau	kg N/Tier	29			
Eber	kg N/Tier	26			
Schafe	kg N/Tier	22			
Ziegen	kg N/Tier	11			
Pferde groß	kg N/Tier	49			
Pferde klein	kg N/Tier	28			
* LBP (1997), für Grünlandstandorte					

Fortsetzung Anhang-Tabelle 5**Preise für Zukauf Futtermittel**

Alleinfutter Schweine	€/dt	16,76
Biertreber trocken	€/dt	12,00
Eiweißreiches Ergänzungsfutter,40 % RP	€/dt	24,00
Gelbe Rüben	€/dt	13,25
Hafer	€/dt	11,06
Kälberaufzuchtfutter 18 % RP	€/dt	25,00
Körnermais (86% TS)	€/dt	13,28
Kartoffeleiweiß (91 % TS)	€/dt	3,70
Kartoffeln	€/dt	7,27
Körnererbsen	€/dt	13,52
Leinextraktionsschrot	€/dt	30,50
Magermilch frisch	€/dt	50,00
Magermilch trocken	€/dt	87,00
Maiskops Ganzpflanze	€/dt	13,28
Melasseschnitzel	€/dt	9,70
Milchaustauscher	€/dt	112,00
Milchleistungsfutter I 16 Rp	€/dt	17,90
Milchleistungsfutter II 18 Rp	€/dt	17,90
Mineralfutter	€/dt	57,00
Rapsextraktionsschrot	€/dt	17,33
Rapskuchen, -expeller	€/dt	22,00
Roggen	€/dt	8,00
Sojaextraktionsschrot	€/dt	20,86
Triticale	€/dt	9,00
Trockenschnitzel	€/dt	9,70
Weizenkleie	€/dt	12,00
Wintergerste (Futtergerste)	€/dt	11,69
Winterweizen (12 % Rohprotein)	€/dt	13,47

incl. 9 % MwSt

Aufschlag für Ökoprodukte: 180%

Quelle: LFL (2006), Landwirtschaft Band 2 (1999), Bayerisches
Landwirtschaftliches Wochenblatt Heft 40, 2005, KTBL 2002/2003**Direktzahlungsprämien**

Mais	€/ha	474
Getreide	€/ha	348
Ölpflanzen	€/ha	348
Stilllegung	€/ha	353
Wicken	€/ha	181
Eiweißpflanzen	€/ha	407

GV-Umrechnung

Eber	0,3
Ferkel	0,03
Fresser	0,3
Jungvieh	0,7
Kalb	0,3
Lamm	0,05
Mastbulle	1
Mastschwein	0,13
Milchkuh	1,2
Mutterkuh	1,2
Pferde	1
Schafe/Ziegen	0,1
Zuchtsau	0,3

Fortsetzung Anhang-Tabelle 5**Prämien KuLaP**

umweltorientiertes Betriebsmanagement	€/ha	25
Grünlandprämie Stufe A	€/ha	100
Grünlandprämie Stufe B	€/ha	205
extensive Fruchtfolge	€/ha	50 - 180
ökologischer Landbau	€/ha	255
Mulchsaat	€/ha	100
Winterbegrünung	€/ha	90
extensive Grünlandnutzung mit Schnittzeitpunkt 16. Juni	€/ha	230
extensive Grünlandnutzung mit Schnittzeitpunkt 1. Juli	€/ha	305
Verzicht auf jegliche Dünge- und Pflanzenschutzmittel	€/ha	360
Streuobstbau	€/Baum	3 - 5
extensive Ackernutzung in gewässersensiblen Gebieten	€/ha	180

Quelle: BAYSTMLF (2004)

Prämien Ausgleichszulage

Region	LVZ	Prämie	
		DF	AF
Ostbay.Mittelgebirge	14	199	99
Alpenvorland	30	50	25
Region Keuper	24	106	53
Tert. Hügelland	30	50	25

Annahmen: Prämienstaffelung: 9,30 € je LVZ Punkt auf Grünland, 4,65 € je LVZ Punkt auf Acker

Tierprämien

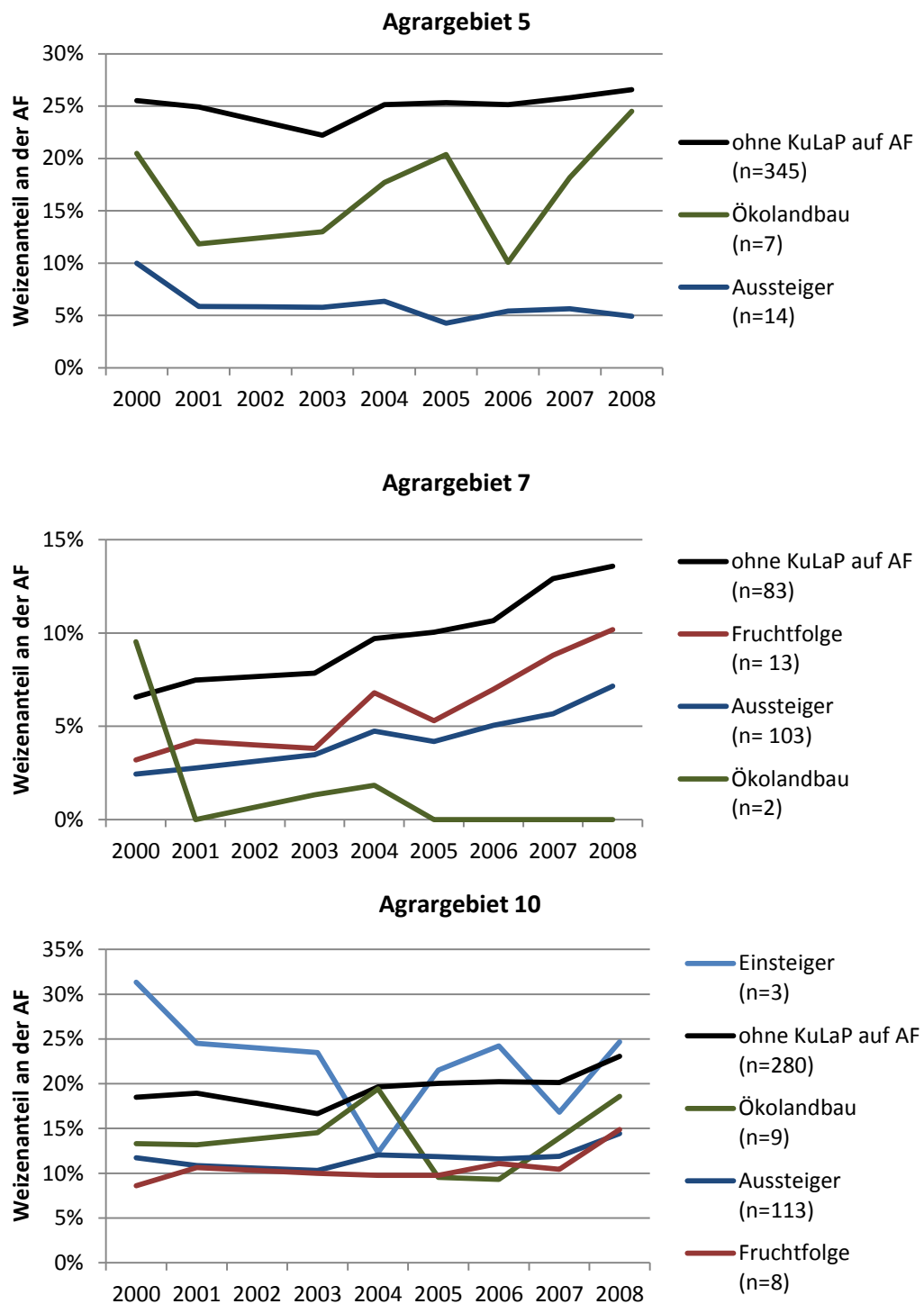
Bullen	€/Tier	210
Mutterkuh	€/Tier	200
Schlachtprämie*	€/Tier	80
Schlachtprämie**	€/Tier	50
Mutterschafe	€/Tier	21
Extensivierungsprämie Bullen***	€/Tier	310
Extensivierungsprämie Mutterkuh	€/Tier	300

*für Mutterkühe, Milchkühe, Mastbullen und Jungvieh

** für Kälber

***für maximal 90 Stück

Anhang-Abbildung 1: Entwicklung des Anteils an Winterweizen in den Agrargebieten 5, 7 und 10



Quelle: Eigene Darstellung, Datengrundlage InVeKoS 2000 bis 2008

Lebenslauf

Name	Eckstein
Vorname	Karin
Geburtsdatum	22. Oktober 1969
Geburtsort	Schwäbisch Hall

Schulbildung und beruflicher Werdegang

1976 - 1980	Grundschule Kupferzell
1980 – 1986	Realschule Künzelsau
1986 – 1989	Haus- und Ernährungswissenschaftliches Gymnasium Schwäbisch Hall
1989 – 1992	Ausbildung zur Schreinerin
1992 – 1995	Tätigkeit als Schreinerin in verschiedenen Unternehmen, zuletzt von 1994 – 1995 bei Schreinerei Weber, Öhringen
1995 – 2002	Studium der Landschaftsarchitektur und Landschaftsplanung an der Technischen Universität München in Freising/Weihenstephan
Seit 2002	Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues an der Technischen Universität München in Freising/Weihenstephan