



Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt
Lehrstuhl für Produktions- und Ressourcenökonomie landwirtschaftlicher Betriebe

Landwirtschaftliche Nutzung von Moorflächen in Deutschland -
Sozioökonomische Aspekte einer klimaschonenden Bewirtschaftung

Lena Luise Schaller

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. K.-J. Hülsbergen

Prüfer der Dissertation:

1. Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. A. Heißenhuber (i.R.)

2. Univ.-Prof. Dr. S. Pauleit

3. Univ.-Prof. Dr. J. Kantelhardt

(Universität für Bodenkultur Wien/Österreich)

Die Dissertation wurde am 12.09.2014 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt am 05.12.2014 angenommen.

Danksagung:

Die vorliegende Dissertation über sozioökonomische Aspekte klimaschonender Moorbewirtschaftung in Deutschland ist am Lehrstuhl für Produktions- und Ressourcenökonomie landwirtschaftlicher Betriebe (ehemals Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues) der Technischen Universität München in Freising-Weihenstephan entstanden. Mit dem Abschluss dieser Arbeit möchte ich allen, die zum Gelingen meiner Dissertation beigetragen haben, herzlich danken:

An erster Stelle gilt mein besonderer Dank meinem Doktorvater Herrn Professor Dr. Dr. h.c. Alois Heißenhuber für die Überlassung des Themas, den großzügig gewährten wissenschaftlichen Gestaltungsfreiraum und die jederzeit gegebene fachliche Förderung und Unterstützung. Nicht zuletzt danke ich ihm für die vielen interessanten und motivierenden Gespräche und die schöne Zeit am Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues.

Ganz herzlich danken möchte ich auch Herrn Univ.-Prof. Dr. Jochen Kantelhardt von der Universität für Bodenkultur in Wien für die vielfältigen fachlichen Anregungen und Hinweise zur Erstellung dieser Arbeit, deren Begutachtung und nicht zuletzt natürlich für die umfassende Unterstützung und Motivation über den gesamten Zeitverlauf meiner Promotion hinweg. Herrn Univ.-Prof. Dr. –Ing. Stephan Pauleit danke ich für die Begutachtung dieser Arbeit und für die Übernahme des Koreferats. Herrn Univ.- Prof. Dr. Kurt-Jürgen Hülsbergen möchte ich für die Übernahme des Prüfungsvorsitzes danken.

Allen Kollegen vom Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues und dem Institut für Agrar- und Forstökonomie an der Boku Wien danke ich für die freundschaftliche Atmosphäre, die große Hilfsbereitschaft und nicht zuletzt für die vielzähligen Diskussionen, die maßgeblich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben. An dieser Stelle ganz besonders danken möchte ich Dr. Martin Kapfer, Tobias Moser, Dr. Rico Hübner, Christine Hebauer und natürlich Ludwig Kronthaler.

Auch allen Experten und Landwirten, die an den Befragungen teilgenommen haben, gilt mein aufrichtigster Dank. Ohne sie und ihre Bereitschaft zur Bereitstellung von Zeit, Informationen und Daten wäre die Erstellung dieser Arbeit unmöglich gewesen.

Mein herzlicher Dank gilt zudem allen Partnern, mit denen ich im BMBF Verbundprojekt „Klimaschutz – Moornutzungsstrategien“ zusammenarbeiten konnte und die mich geduldig mit dem benötigten „Moorfachwissen“ ausgestattet haben. Dem Bundesministerium für Bildung und Forschung danke ich für die Förderung der Forschungsarbeiten (FKZ 01LS05047).

Ganz besonderer Dank gilt natürlich meinen Eltern Gabi und Jörg, meinen Geschwistern Katrin und Sebastian und ihren Familien, meinen Freunden und meinem Lebensgefährten Sebastian.

INHALT:

Abbildungsverzeichnis	v
Tabellenverzeichnis	vii
Abkürzungsverzeichnis	ix
Zusammenfassung.....	xv
Summary	xx
1 Einleitung.....	1
1.1 Problemstellung.....	1
1.2 Zielsetzung der Arbeit.....	2
1.3 Aufbau der Arbeit	3
2 Moor, Klima und Landwirtschaft.....	5
2.1 Die Klimarelevanz landwirtschaftlicher Moorbewirtschaftung	5
2.1.1 Die Klimawirksamkeit von Mooren.....	5
2.1.2 Klimarelevanz landwirtschaftlicher Moornutzung.....	8
2.1.3 Emissionsminderungspotenziale bei Extensivierung der landwirtschaftlichen Moornutzung.....	10
2.2 Klimaschonende Moorbewirtschaftung als Instrument zur Emissionsreduktion in Deutschland.....	11
2.2.1 Landwirtschaftliche Moornutzung in Deutschland.....	11
2.2.2 Klimawirkung der landwirtschaftlichen Moornutzung in Deutschland.....	13
2.2.3 Emissionseinsparungspotenziale klimaschonender Moornutzung in Deutschland	13
2.3 Rahmenbedingungen klimaschonender Moornutzung in Deutschland	14
2.3.1 Politische Sensibilisierung.....	14
2.3.2 Anrechenbarkeit von Emissionen aus der Moorbewirtschaftung im Rahmen der deutschen Reduktionsverpflichtung	15
2.3.3 Agrarpolitische Rahmenbedingungen der landwirtschaftlichen Moorbewirtschaftung	17
2.4 Schlussfolgerungen für die Untersuchung	20
3 Methodisches Vorgehen und Datengrundlagen.....	23
3.1 Darstellung des methodischen Vorgehens.....	23
3.2 Datengrundlagen.....	25

3.2.1	Empirische Datenerhebung.....	25
3.2.2	Offizialstatistik und Literatur	26
4	Untersuchungsgebiete	28
4.1	Auswahl der Untersuchungsgebiete.....	28
4.2	Kurzcharakteristik der Moore und des Moorzustandes.....	29
4.3	Kurzcharakteristik der Landwirtschaft und landwirtschaftlichen Entwicklung in den Untersuchungsgebieten	30
5	Stakeholderbefragung	35
5.1	Grundsätzliche Überlegungen und methodisches Vorgehen.....	35
5.1.1	Umsetzung der Stakeholderbefragung.....	37
5.1.2	Methode zur Bewertung gebietsspezifischer Umsetzungspotenziale.....	40
5.2	Ergebnisse der Stakeholderbefragungen	42
5.2.1	Beschreibung der Untersuchungsgebiete auf Grundlage der Stakeholderworkshops	42
5.2.2	Hauptinflussfaktoren der Umsetzung und deren regionale Ausprägung.....	58
6	Betriebsbefragungen.....	62
6.1	Grundsätzliche Überlegungen und methodisches Vorgehen.....	62
6.1.1	Durchführung der Betriebsbefragungen.....	63
6.1.2	Methodisches Vorgehen zur Analyse der landwirtschaftlichen Nutzung.....	64
6.1.3	Methodisches Vorgehen zur Analyse der Betriebsleitereinstellung.....	67
6.2	Ergebnisse der Betriebsbefragung.....	67
6.2.1	Analyse der landwirtschaftlichen Nutzung in den Untersuchungsgebieten...	67
6.2.2	Analyse der Betriebsleitereinstellung.....	84
6.3	Fazit Betriebsbefragungen	90
7	Modellierung ökonomischer Konsequenzen klimaschonender Moorbewirtschaftung.....	93
7.1	Grundlagen der Modellierung.....	93
7.2	Modellansatz zur Bewertung ökonomischer Konsequenzen	96
7.2.1	Untersuchungsebenen und Szenarien	96
7.2.2	Datengrundlage	99
7.2.3	Methodisches Vorgehen der Flächenbewertung	99

7.2.4	Methodisches Vorgehen zur Modellierung ökonomischer Konsequenzen	109
7.3	Ergebnisse der Modellierung	113
7.3.1	Bewertung der Flächen	113
7.3.2	Ökonomische Konsequenzen	119
7.4	Fazit zur Modellierung ökonomischer Konsequenzen klimaschonender Bewirtschaftung	125
8	Modellierung landwirtschaftlicher Emissionsvermeidungskosten	127
8.1	Grundlagen der Modellierung	127
8.2	Modellansatz zur Berechnung landwirtschaftlicher Emissionsvermeidungskosten	131
8.2.1	Untersuchungsebenen und Szenarien	131
8.2.2	Datengrundlage	134
8.2.3	Methodisches Vorgehen der Berechnung von Emissionsvermeidungskosten	134
8.3	Ergebnisse der Modellierung landwirtschaftlicher „Emissionsvermeidungskosten“	137
8.3.1	Emissionsvermeidungskosten entlang des Extensivierungsgradienten	137
8.3.2	Durchschnittliche Emissionsvermeidungskosten bei Nutzungsänderung auf die vielversprechendsten Verfahren	141
8.3.3	Einzelbetriebliche Emissionsvermeidungskosten bei Umstellung auf die vielversprechendsten Verfahren	145
8.4	Fazit zur Modellierung landwirtschaftlicher Emissionsvermeidungskosten	152
9	Diskussion und Schlussfolgerungen	155
9.1	Datengrundlagen und Methoden	155
9.1.1	Stakeholderbefragungen	156
9.1.2	Betriebsbefragungen	157
9.1.3	Modellierung ökonomischer Konsequenzen	159
9.1.4	Kalkulation von Vermeidungskosten	162
9.2	Interpretation und Diskussion der Ergebnisse	168
10	Literatur und Datenquellen	179
10.1	Literatur	179
10.2	Verzeichnis rechtlicher Regelungen	192
10.3	Datengrundlagen:	194
10.4	Bildquellen:	195

11 Anhang	197
11.1 Anhangsverzeichnis	197
11.2 Tabellenanhang	200
11.3 Kartenanhang	231
11.4 Fragebogen Betriebsbefragung	252

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Gasaustausch natürlicher Moore.....	6
Abbildung 2:	Gasaustausch entwässerter Moore.....	7
Abbildung 3:	Messergebnisse der Treibhausgasbilanzen nach Drösler et al., 2011.....	10
Abbildung 4:	Ablauf des methodischen Vorgehens.....	24
Abbildung 5:	Lage der Untersuchungsgebiete.....	28
Abbildung 6:	Organisatorischer und inhaltlicher Aufbau der Stakeholder-Workshops	39
Abbildung 7:	Ableitung hemmender und fördernder Faktoren	41
Abbildung 8:	Betriebsstätten, landwirtschaftliche Flächen und Naturschutzflächen im Ahlenmoor.....	43
Abbildung 9:	Typische Flächennutzung auf und außerhalb von Naturschutzflächen im Untersuchungsgebiet Dümmer	45
Abbildung 10:	Wiedervernässung im Anklamer Stadtbruch und Polder Randow-Rustow .	48
Abbildung 11:	Flächennutzung im Havelluch.....	51
Abbildung 12:	Flächennutzung im Freisinger Moos	55
Abbildung 13:	Landschaftsbild und Streuwiesen im bayerischen Oberland.....	57
Abbildung 14:	Umsetzungspotenziale klimaschonender Moorbewirtschaftung *.....	61
Abbildung 15:	Flächenklassifizierung der erfassten Flächen.....	66
Abbildung 16:	Flächennutzung der befragten Betriebe in den Untersuchungsgebieten.....	72
Abbildung 17:	Fruchtfolgen auf Mooracker.....	73
Abbildung 18:	Intensität der Moornutzung.....	74
Abbildung 19:	Räumliche Verteilung der Flächennutzung und Intensitäten am Beispiel Ahlenmoor.....	76
Abbildung 20:	Räumliche Verteilung der Flächennutzung und Intensitäten am Beispiel Dümmer.....	77
Abbildung 21:	Räumliche Verteilung der Flächennutzung und Intensitäten am Beispiel Peenetal.....	78
Abbildung 22:	Räumliche Verteilung der Flächennutzung und Intensitäten am Beispiel Havelluch.....	79
Abbildung 23:	Räumliche Verteilung der Flächennutzung und Intensitäten am Beispiel Freisinger Moos	80
Abbildung 24:	Räumliche Verteilung der Flächenbewirtschaftung nach Betrieben am Beispiel Freisinger Moos	82
Abbildung 25:	Räumliche Verteilung der Flächenbewirtschaftung nach Betrieben am Beispiel Havelluch	83
Abbildung 26:	Bedeutung der Moorflächenbewirtschaftung.....	85
Abbildung 27:	Angestrebte Nutzung auf den Moorflächen.....	86
Abbildung 28:	Potenzial zur Anpassung an Wirtschaftsfuttermittelverluste	87
Abbildung 29:	Potenzial zur Verwertung extensiven Grünlandaufwuchs	88

Abbildung 30:	Nutzungsszenarien zur Modellierung ökonomischer Konsequenzen.....	98
Abbildung 31:	Modellkonzeption zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Flächennutzung	100
Abbildung 32:	Deckungsbeiträge im Futter- und Marktfruchtbau auf Moorflächen (einzelflächenspezifisch).....	115
Abbildung 33:	Umfang der Moorflächen, auf denen einzelflächenspezifische Deckungsbeiträge der jeweiligen Klasse erzielt werden.....	117
Abbildung 34:	Einzelflächenspezifische Spannen der Pachtwerte für Mooracker- und Moorgrünlandflächen in den Untersuchungsgebieten.....	118
Abbildung 35:	Einzelflächenspezifische Spannen kurzfristiger Deckungsbeitragsverluste auf Futter- und Marktfruchtflächen in den Untersuchungsgebieten.....	123
Abbildung 36:	Szenarien zur Berechnung landwirtschaftlicher Emissionsvermeidungskosten	133
Abbildung 37:	Emissionsminderung und Vermeidungskosten der Nutzungsänderung von Ackerfutterbauflächen im Untersuchungsgebiet Ahlenmoor und Havelluch	142
Abbildung 38:	Einzelbetriebliche, kurzfristige Emissionsvermeidungskosten bei Umstellung auf die vielversprechendsten Verfahren in den Untersuchungsgebieten	145
Abbildung 39:	Prozentualer Flächenumfang einzelbetrieblicher Emissionsvermeidungskosten bei optimierter Renaturierung in den Untersuchungsgebieten	147
Abbildung 40:	Räumliche Verteilung einzelflächenspezifischer Emissionsvermeidungs- kosten im Untersuchungsgebiet Havelluch	149
Abbildung 41:	Räumliche Verteilung einzelflächenspezifischer Emissionsvermeidungs- kosten im Untersuchungsgebiet Dümmer.....	150
Abbildung 42:	Räumliche Verteilung einzelflächenspezifischer Emissionsvermeidungs- kosten (VK) im Untersuchungsgebiet Ahlenmoor	151

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Langfristige Kohlenstoffakkumulation (LORCA) unterschiedlicher Torfarten.	5
Tabelle 2:	Nutzungsverteilung auf Mooren auf Grundlage GÜK, BÜK und DLM	12
Tabelle 3:	Kennzahlen der Stakeholder-Beteiligung in den einzelnen Untersuchungsgebieten (Anzahl der Beteiligten)	25
Tabelle 4:	Kennzahlen der Betriebsbefragung	26
Tabelle 5:	Datengrundlagen der statistischen Bezugsgebiete der einzelnen Untersuchungsgebiete.	31
Tabelle 6:	Landwirtschaftliche Kennzahlen der SBGS der Untersuchungsgebiete (2007)	32
Tabelle 7:	Verteilung der Betriebsgrößen in den Untersuchungsgebieten.....	33
Tabelle 8:	Ausgewählte Kennzahlen zur landwirtschaftlichen Entwicklung in den Untersuchungsgebieten 1999-2007	34
Tabelle 9:	Darstellung und Interpretation der erweiterten Stakeholder-Klassifikation nach Nutt und Backhoff (1992)	38
Tabelle 10:	Themenfelder der Gebietsbeschreibungen	40
Tabelle 11:	Kriterien zur Auswahl der Betriebe.....	63
Tabelle 12:	Inhalte der Betriebsbefragung.....	64
Tabelle 13:	Ausgewählte Kennzahlen zur Charakterisierung der befragten Betriebe	68
Tabelle 14:	Struktur der erfassten Fläche in den Untersuchungsgebieten	71
Tabelle 15:	Abweichung der Kennzahlen der befragten Betriebe von den durchschnittlichen landwirtschaftlichen Kennzahlen für die statistischen Bezugsgebiete	75
Tabelle 16:	Akzeptanz gegenüber klimafreundlichen Nutzungsstrategien*	86
Tabelle 17:	Ansprüche an die Gestaltung von Vertragsbedingungen*.....	89
Tabelle 18:	Akzeptanz gegenüber vorstellbaren Ausgleichsarten	90
Tabelle 19:	Untersuchungsebenen der Modellierung ökonomischer Konsequenzen.....	97
Tabelle 20:	Gebietsspezifische Verfahren der Flächenpflege auf nassem Extensivgrünland	105
Tabelle 21:	Beispielsrechnung zur Kalkulation des Pachtwertes von Moorflächen.....	107
Tabelle 22:	Durchschnittliche gebietsspezifische Deckungsbeiträge und Pachtwerte auf den Moorflächen (in €/ha).....	113
Tabelle 23:	Deckungsbeiträge (DB) in der Flächenpflege auf nassem Pflegegrünland	119
Tabelle 24:	Durchschnittliche Einkommensverluste (Δ DB) und Pachtwertminderungen (Δ PW) für Extensivierungsschritte entlang des Extensivierungsgradienten...	120
Tabelle 25:	Durchschnittliche gebietsspezifische Einkommensverluste (Δ DB) und Pachtwertminderungen (Δ PW) bei Umstellung auf Pflegegrünland bzw. Renaturierung	122
Tabelle 26:	Untersuchungsebenen der Modellierung landwirtschaftlicher Emissionsvermeidungskosten	132

Tabelle 27:	Durchschnittliche Einkommensverluste, Emissionsminderungen und kurzfristige Vermeidungskosten für Extensivierungsschritte entlang des Extensivierungsgradienten	138
Tabelle 28:	Durchschnittliche Pachtwertminderungen, Emissionsminderungen und langfristige Vermeidungskosten für Extensivierungsschritte entlang des Extensivierungsgradienten	140
Tabelle 29:	Durchschnittliche Emissionsvermeidungskosten bei Umstellung auf Pflegegrünland bzw. Renaturierung.....	143
Tabelle 30:	Umfang an Moorflächen (in %), auf denen sich einzelflächenspezifische Einkommensverluste der jeweiligen Klasse bei Umstellung der Flächennutzung auf Renaturierung und auf nasses Pflegegrünland mit Heuverkauf (PHeu)ergeben.	172

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS:

A	Anteil
a	Ausgangsnutzung
AbfKlärV	Klärschlammverordnung
AF	Ackerfläche
AH	Ahlenmoor
Atkis	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
Äq.	Äquivalent
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
Bet.	Betrieb
BfN	Bundesamt für Naturschutz
BGR	Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BMELV	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BÜK1000	Bodenübersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland im Maßstab 1:1.000.000
BZ	Betriebszweig
C	Kohlenstoff
CC	Cross Compliance
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlendioxid
CRF	Common Reporting Format
DB	Deckungsbeitrag
DBV	Deutscher Bauernverband
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DF	Dauergrünlandfläche
DirektZahlVerpflG	Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung
DirektZahlVerpflV	Direktzahlungen-Verpflichtungenverordnung
DLG	Deutsche Landesgesellschaft für Landwirtschaft e.V.
DLM	Digitales Landschaftsmodell
dt	Dezitonne
DÜ	Dümmert
DüV	Düngeverordnung
DZ	Direktzahlung
E	Emission
EC	European Commission
EKA	Erstkalbealter
EU	Europäische Union
EUR	Euro

ext.	extensiv
f.	die folgende Seite
FB	Futterbau
ff.	die folgenden Seiten
FfE	Forschungsstelle für Energiewirtschaft
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FM	Frischmasse
FS	Freisinger Moos
FV	Fleckvieh
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik der Europäischen Union
GBR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
GF	Grundfutter
GIS	Geographisches Informationssystem
GL	Grünland
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GmbH&Co.Kg	Gesellschaft mit beschränkter Haftung & Compagnie Kommanditgesellschaft
GrwV	Grundwasserverordnung
GS	Schnittgrünland
Gt	Gigatonne (Multiplikationsfaktor: 1.000.000.000; Abkürzung: 10 ⁹)
GÜK200	Geologische Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland im Maßstab 1:200.000
GV	Großvieheinheit
GW	Weidegrünland
GWP	Global Warming Potential =Treibhauspotenzial: Das Treibhauspotenzial gibt an, wie viel ein Gas innerhalb eines bestimmten Zeithorizonts zum Treibhauseffekt beiträgt. Als Vergleichswert dient dabei Kohlendioxid (CO ₂). Das Treibhausgaspotenzial wird in CO ₂ - Äquivalenten ausgedrückt.
GWP100	Treibhauspotenzial über den Zeitraum von 100 Jahren
HA	Havelluch
ha	Hektar
HKL	Handelsklasse
i	Viehhaltungsstweig z.B. Milchvieh, Bullenmast
IGB	Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Berlin
int.	intensiv
InVeKoS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem
ILUC	Indirect Land Use Change
IPCC	International Panel of Climate Change
j	Nutzungsart (Silomais, Schnittgrünland, Weidegrünland)
K	Kosten
KF	Kraftfutter
KG	Kommanditgesellschaft

KNA	Kosten Nutzen Analyse
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
KWA	Kosten-Wirksamkeits-Analyse
LAG	Lokale Arbeitsgruppe
LB	Lebendgewicht
LBEG	Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Bremen;
LEADER	Liaison entre actions de développement de l'économie rurale
LF	Landwirtschaftliche Nutzfläche
LFL	Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LG	Leistungsgruppe
LORCA	Long-Term Carbon Accumulation Rates
lt.	laut
LULUCF	Land use, landuse change and Forestry
LUNG	Koordinations-/Bewilligungsstelle „Moorkonzept Mecklenburg-Vorpommern“ des Landesamts für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Güstrow
MAT	Milchaustauscher
Max.	Maximum
Med.	Median
MF	Marktfrucht
Min.	Minimum
MJ ME	Megajoule Umsetzbare Energie
MJ NEL	Megajoule Netto-Energie-Laktation
MO	Mooseurach
Mon.	Monate
MPA	Marine Protected Areas Center
MTZ	Mittlere tägliche Zunahmen
M-V	Mecklenburg-Vorpommern
MwSt	Mehrwertsteuer bzw. Umsatzsteuer
N	Nährstoffbedarf
NE	Nährstoffeinheit
NEE	Netto ecosystem exchange
NIR	Nationaler Inventar Bericht
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
NO	Stickstoffmonoxid
N ₂ O	Lachgas
Nr.	Nummer
NRC	National Research Council
NSG	Naturschutzgebiet
O ₂	Sauerstoff

OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
P	Preis
PA	Paulinenaue
PE	Peenetal
PflSchG	Pflanzenschutzgesetz
PV	Produktionsverfahren
PW	Pachtwert
RGV	Raufutter verzehrenden Großvieheinheit
SB	Schwarzbunt
SBG	Statistisches Bezugsgebiet
SDB	Standartdeckungsbeitrag
SG	Schlachtgewicht
SM	Silomais
SPA	Special-Protected-Area
StAbW	Standardabweichung
Std.	Stunden
Stk.	Stück
STMELF	Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten
t	Zeitpunkt
T	Einzeltier
TM	Trockenmasse
TSK	Tierseuchenkasse
TUM VegÖk	Lehrstuhl für Vegetationsökologie, Technische Universität München, Freising-Weihenstephan
U	Unit
UBA	Umweltbundesamt
UG	Untersuchungsgebiet
UN	United Nations
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
var.	variabel
V	Veredelungswert
vgl.	vergleiche
VH	Viehhaltungszweig (z.B. Milchvieh, Bullenmast, Mutterkuhhaltung, Aufzuchtfärsen, etc.)
VK	Vermeidungskosten
VNP	Vertragsnaturschutzprogramm
ySpk	variable Spezialkosten
WG	Weidegrünland
z	Zielnutzung
Y	Yield (Ertrag)
ZALF	Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung

ZALF PA	Zentrum für Agrar- und Landschaftsforschung, Forschungsstation Paulinenaue
ZMP	Zentrale Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft GmbH
ZUK	Zentrum für Umwelt und Kultur, Benediktbeuren
ZW	Erschwernisstufe der Flächenpflege

ZUSAMMENFASSUNG

Natürliche Moore sind Ökosysteme mit wichtigen landschaftsökologischen Funktionen: Moore haben große Bedeutung als Lebensräume und Rückzugsgebiete für seltene Tier- und Pflanzenarten. Moore fungieren als stabilisierende Elemente im Landschaftswasserhaushalt, da Torfkörper und Torfmoose, beispielsweise bei Starkregen- und Hochwasserereignissen, Wasser speichern und so den Abfluss dämpfen. Aufgrund des hohen Wassergehalts und der damit verzögerten Erwärmung des Bodens beeinflussen Moore das regionale Kleinklima. Darüber hinaus wirken natürliche Moore auch global auf das Klima, indem sie kontinuierlich CO₂ aus der Atmosphäre entziehen und den Kohlenstoff dauerhaft als Torf speichern.

Die Funktionen des Ökosystems Moor wurden erst in den letzten Jahrzehnten erkannt. Davor galten Moore als Ödland, das insbesondere zur Ausweitung der Nahrungsmittelproduktion urbar gemacht werden sollte. Moore wurden mit zum Teil erheblichem Aufwand drainiert und kultiviert. Aufgrund dieser ursprünglich als Verbesserung des Bodens angesehenen „Meliorationen“, zählen Moore in Deutschland heute zu den stark bedrohten Lebensräumen. Rund 70% der deutschen Moorfläche werden heute teils intensiv landwirtschaftlich genutzt.

Die ökologischen Auswirkungen dieser Moornutzung werden seit einigen Jahren verstärkt diskutiert: Im Fokus steht dabei vor allem der aerobe Abbau des drainierten Torfbodens, der zu erheblichen Emissionen von vor allem CO₂ führt. In Deutschland nehmen diese Treibhausgasemissionen einen Anteil von rund 5% der Gesamtemissionen ein. Eine Rückführung der Moore in einen Zustand, in dem weniger Treibhausgase freigesetzt werden, erscheint somit als vielversprechende Strategie zum Klimaschutz.

In dieser Arbeit werden sozio-ökonomische Aspekte der Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung in Deutschland untersucht. Dabei werden ökonomische Konsequenzen von Landnutzungsänderungen für landwirtschaftliche Betriebe modelliert und „landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten“ berechnet. Vor dem Hintergrund der gesellschaftlichen Relevanz des Themas werden zudem weitergehende gesellschaftliche Aspekte der Umsetzung betrachtet. Die Analysen erfolgen in sechs deutschen Moorgebieten in den Bundesländern Niedersachsen, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern und Bayern. Die Untersuchungsgebiete wurden im Rahmen des BMBF Projekts „Klimaschutz – Moornutzungsstrategien“ ausgewählt.

Ökonomische Konsequenzen und landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten werden unter Anwendung eines „kurzfristigen“ und eines „langfristigen“ Modellansatzes berechnet.

„Kurzfristig“ werden auf der Kostenseite Einkommensänderungen in Form von Deckungsbeitragsverlusten berücksichtigt, „langfristig“ wird der Rückgang des Pachtwerts der Moorflächen, angesetzt. Auf Nutzenseite werden in beiden Betrachtungen Emissionsminderungen berücksichtigt, die sich nach Umsetzung klimaschonender Maßnahmen auf den Flächen ergeben.

Die Datengrundlage für die Analyse der ökonomischen Konsequenzen wird in Betriebsbefragungen erhoben. Die Ableitung weitergehender Einflussfaktoren der Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung erfolgt im Rahmen einer Stakeholderbefragung. Die Datengrundlage zur Berechnung der Emissionsminderungen stammt aus dem BMBF Projekt „Klimaschutz – Moornutzungsstrategien“.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zeigen, dass die Moorflächen in den Untersuchungsgebieten von stark spezialisierten Futterbau-, Veredelungs- und Marktfruchtbetrieben, sowie von diversifizierten Gemischtbetrieben bewirtschaftet werden. Je nach Gebiet bilden sich dabei Schwerpunkte der Betriebsausrichtung heraus. Entsprechend der unterschiedlichen Betriebstypen gestaltet sich die Nutzung der Moorflächen variabel, wobei die Grünlandnutzung tendenziell überwiegt. In einigen Untersuchungsgebieten sind die Anteile intensiver Nutzungsformen, wie Acker oder Intensivgrünland, hoch. Insbesondere die Haltung von Milchvieh spielt nach wie vor eine große Rolle. Auffällig ist der in einigen Gebieten sehr hohe Anteil von Moorflächen an der Gesamtbetriebsfläche. Im Vergleich der Gebiete reicht die durchschnittliche Flächenbetroffenheit der landwirtschaftlichen Betriebe von 30 bis 90%. In den ostdeutschen Gebieten werden die Moore verhältnismäßig großflächig bewirtschaftet, in den süd- und nordwestdeutschen Gebieten ist die Bewirtschaftung dagegen eher kleinstrukturiert. Auch die Pachtflächenanteile auf den Moorflächen unterscheiden sich je nach Untersuchungsgebiet und reichen im gebietsspezifischen Durchschnitt von 22% bis hin zu 70%.

Die ökonomischen Konsequenzen klimaschonender Moorbewirtschaftung hängen stark vom jeweils betroffenen Betrieb, von der Art des Umstellungsschritts und vom zeitlichen Betrachtungshorizont ab. Auf kurze Sicht führen vor allem „drastische“ Nutzungsänderungen, wie die Umstellung der Moorbewirtschaftung auf Renaturierung oder nasses Pflegegrünland, zu hohen Einkommensverlusten. Bei „kleinen“ Umstellungsschritten, wie zum Beispiel der Umwandlung von Acker in intensives Grünland, oder der Umwandlung intensiven Grünlands in Grünland mittlerer Intensität, sind die kurzfristigen Einkommensverluste geringer. Auf lange Sicht sind die Kosten klimaschonender Moorbewirtschaftung

deutlich niedriger als zum direkten Zeitpunkt der Umsetzung: Der Rückgang der Pachtpreise bei Umstellung der Moorbewirtschaftung auf Renaturierung oder nasses Pflegegrünland liegt je nach Gebiet durchschnittlich zwischen ca. 50 und 500 €/ha Moorfläche. Bei kleinen Extensivierungsschritten ergeben sich Minderungen von 0 bis 200 €/ha*a (vgl. Tabelle 24 und Tabelle 25).

Die Berechnung landwirtschaftlicher Emissionsvermeidungskosten zeigt, dass gerade drastische Extensivierungsmaßnahmen – aufgrund deren hohen Vermeidungspotenzials – verhältnismäßig „kostengünstig“ sind. Die durchschnittlichen, kurzfristigen Vermeidungskosten der optimalen Renaturierung der gesamten landwirtschaftlichen Nutzung in den Untersuchungsgebieten liegen zwischen 24 und 63 €/t CO₂-äq. Langfristig sind die landwirtschaftlichen Vermeidungskosten nochmals geringer und liegen, bei vollständiger Renaturierung der gesamten Nutzung, je nach Gebiet zwischen 2 und 13 €/t CO₂-äq. Die Umsetzung kleiner und aus Sicht des Klimaschutzes unvollständiger Umstellungsschritte führt – aufgrund der geringen Vermeidungspotenziale – dagegen zu teils deutlich höheren Vermeidungskosten. Die Ergebnisse legen somit nahe, dass eine Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung eher in Form der vollständigen und optimierten Renaturierung der Moorflächen, als über kleine Extensivierungsschritte erfolgen sollte. Im letzteren Fall rechtfertigt das geringe Vermeidungspotenzial die landwirtschaftlichen Kosten meist nicht (vgl. Tabelle 27, Tabelle 28, Tabelle 29 und Abbildung 39).

Generell deuten die verhältnismäßig hohen Emissionsminderungen, in Kombination mit den geringen landwirtschaftlichen Vermeidungskosten, auf ein gewisses volkswirtschaftliches Potenzial klimaschonender Moorbewirtschaftung hin. Das gilt vor allem, wenn ein langfristiger Betrachtungszeitraum gewählt wird. Dabei ist allerdings auf die engen Systemgrenzen hinzuweisen, innerhalb derer die Ergebnisse dieser Arbeit berechnet werden: Die Reduktion der Kostenseite auf landwirtschaftliche Einkommenseinbußen bzw. auf die Minderung der Grundrente (ausgedrückt über die Pachtwertminderung), und die Reduktion der Nutzenseite auf die Emissionsvermeidung auf den Flächen, lässt andere wichtige Kalkulationsgrößen, wie zum Beispiel die Kosten der technischen Wiedervernässung, die Kosten der eingeschränkten landwirtschaftlichen Nahrungsmittelproduktion oder den Nutzen eines Anstiegs der Artenvielfalt, außer Acht. Auch weiterführende Effekte, wie zum Beispiel indirekte Landnutzungsänderungen (ILUC), die sich in Folge der Extensivierungen und Nutzungsaufgaben auf anderen Flächen ergeben können, bleiben in den Berechnungen dieser Arbeit unberücksichtigt. Es wird klar, dass die Erweiterung der Systemgrenzen und der Einbezug

weiterer Kosten- und Nutzen-Positionen die Ergebnisse der Berechnungen verändern würden.

Insgesamt ist anzumerken, dass es in Deutschland zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine ordnungsrechtlichen Regelungen gibt, die die Landwirte zu klimaschonender Moorbewirtschaftung verpflichten. Die Umsetzung entsprechender Maßnahmen kann somit nur auf freiwilliger Basis erfolgen. Dabei müssten die landwirtschaftlichen Einkommensverluste über Ausgleichszahlungen kompensiert werden. Grundsätzlich zeigt sich, dass Maßnahmen klimaschonender Moorbewirtschaftung von den Landwirten, selbst unter der Voraussetzung finanzieller Kompensation, größtenteils abgelehnt werden. Die Akzeptanz wird dabei stark von den landwirtschaftlichen Ausgangsbedingungen beeinflusst. Vor allem Betriebe mit arbeits- und kapitalintensiver Produktion, die an die Weiterführung ihres Betriebskonzeptes gebunden sind, haben nur wenig Möglichkeit zur betrieblichen Anpassung und zeigen daher kaum Bereitschaft zur Teilnahme an Maßnahmen. Insbesondere gilt das unter der Voraussetzung hoher Flächenbetroffenheit. Hier führen extensivierende Maßnahmen meist zu so hohen Ertragseinbußen, dass das wirtschaftliche Überleben der Betriebe gefährdet ist. In Gebieten mit hoher Flächenbetroffenheit kann die Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung somit die vollständige Aufgabe der Landwirtschaft bedeuten. Dieser Effekt wird sich in Gebieten, in denen eine alternative Betriebsausrichtung, vor allem auf den verbleibenden Nichtmoorflächen, ausgeschlossen ist, noch verstärken (z.B. in Grünlandregionen). Eine gewisse Bereitschaft zur Teilnahme an Maßnahmen zeigt sich lediglich in Gebieten, in denen die Flächenbetroffenheit geringer und die Flexibilität der Landwirte, aufgrund der Möglichkeit zur Umsetzung arbeits- und kapitalextensiverer Verfahren oder aufgrund bestehender Möglichkeiten zur Erwirtschaftung eines außerlandwirtschaftlichen Einkommens, höher ist.

Bezüglich der Möglichkeiten eines finanziellen Ausgleichs potenzieller Ertragsverluste auf den Moorflächen zeigt die Arbeit, dass lediglich der Flächentausch von den meisten Landwirten akzeptiert werden würde, wobei die Moorflächenbewirtschaftung dann gänzlich aufgegeben werden würde. Flächenpflege unter Moorschutzprogrammen kommt bereits für die Hälfte der befragten Landwirte nicht in Frage. Als drittbeste Möglichkeit des finanziellen Ausgleichs wird der Verkauf und somit wiederum die vollständige Aufgabe der Flächen bewertet. Die Landwirte begründen das unter anderem damit, aus Überzeugung „Landwirt“ und nicht „Landschaftspfleger“ zu sein und unter den Bedingungen extensivierter Nutzung diesem persönlichen Anspruch nicht mehr gerecht werden zu können.

Abschließend ist festzuhalten, dass die Umsetzungspotenziale klimaschonender Moorbewirtschaftung bei weitem nicht nur von der Rentabilität der gegenwärtigen landwirtschaftlichen Nutzung und den ökonomischen Konsequenzen für die Landwirtschaft abhängen. So beeinflussen beispielsweise auch die vorherrschenden Eigentums-, Besitz- und Bewirtschaftungsstrukturen die Maßnahmenumsetzung: In Gebieten mit hohen Pachtflächenanteilen können großflächige Maßnahmen nur umgesetzt werden, wenn das Einverständnis einer zum Teil erheblichen Anzahl von Flächeneigentümern gegeben ist. In Gebieten mit zersplitterten Besitzstrukturen, kleinstrukturierter Flächenbewirtschaftung und einer fehlenden Entflechtung intensiver und extensiver Flächen ist die Umsetzung großflächiger Maßnahmen nur möglich, wenn viele Landwirte mit aneinander angrenzenden Flächen zur Teilnahme bereit sind. Dies gilt insbesondere, wenn eine flächenscharfe Abgrenzung der Wasserstandsanehebungen nicht gewährleistet werden kann. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse der Stakeholderbefragung, dass eine Vielzahl weiterer Faktoren die Umsetzungspotenziale klimaschonender Moorbewirtschaftung beeinflussen. Entscheidend sind hier unter anderem die natürlichen Standortfaktoren, die nutzungshistorischen Gegebenheiten, die Möglichkeiten zur landwirtschaftlichen aber auch gesellschaftlichen Anpassung an eine Veränderung der Standorte, die technischen Möglichkeiten zur Renaturierung und Wiedervernässung, die Einstellung lokaler Interessensvertreter, sowie die Vernetzung und Zusammenarbeit dieser Interessensvertreter. Die Ausprägung dieser Einflussfaktoren ist dabei in einzelnen Gebieten sehr unterschiedlich. Gute Umsetzungspotenziale sind vor allem in solchen Gebieten gegeben, in denen die Rentabilität der Moorbewirtschaftung gering und die technische Umsetzung der Wiedervernässung einfach und kostengünstig ist. Zuletzt ist zudem entscheidend, dass eine gute Vernetzung lokaler Stakeholder, deren Interessen von einer Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung berührt werden, gegeben ist und so potenzielle Interessenskonflikte gemindert und lösungsorientierte und integrative Ansätze der Umsetzung entwickelt werden können.

SUMMARY

Natural peatlands provide important ecosystem functions: they serve as habitats and retreat areas for rare plant and animal species. They are also stabilising elements within the landscape water regime as peat and sphagnum can store water and therefore slow down the water efflux after intense rain or flood events. Moreover, due to their high water content and the associated delay of soil heating, peatlands directly impact the local micro climate. Natural peatlands also have an impact on the global climate as they are able to continuously absorb carbon-dioxide (CO₂) from the atmosphere and to store it durably.

The ecosystem functions of peatlands have only recently been fully recognised. Until then, peatlands were considered ‘badlands’, which should be reclaimed to extend food production. As a result, most peatlands have been drained and cultivated, often involving considerable efforts. In Germany nearly 70% of peatland area is drained and used for agriculture. Due to such soil meliorations, peatlands in Germany are now classified as strongly endangered ecosystems.

Over the last decade, the ecological consequences of this agricultural use of peatlands are increasingly discussed. The focus is first and foremost on the aerobic decomposition of the drained peat soils, which leads to considerable emissions of greenhouse gases, mainly CO₂. In Germany, these greenhouse gas emissions account for about 5 % of the overall emissions. Therefore, converting peatlands into a state where less greenhouse gases are emitted appears as promising strategy for climate protection.

This thesis addresses socio-economic aspects of the implementation of climate-friendly peatland management in Germany. For this, economic consequences for farms are modelled and, in addition, “agricultural emission abatement costs” are calculated. Against the background of social relevance of the topic, social aspects of the implementation of climate-friendly land-use changes are also analysed. The study takes place in six German peatland areas located in Lower-Saxony, Brandenburg, Mecklenburg–Western Pomerania and Bavaria. The study areas have been chosen in line with the project “Klimaschutz - Moornutzungsstrategien”, funded by the German Ministry of Education and Research.

Economic consequences and agricultural emission-abatement costs are calculated by using a short- and a long-term model approach. As regards the cost side of the analysis, the short-term approach considers farmers’ income forgone, in the form of gross margin losses. In the long term approach, changes to the sites’ rental values are taken into account. As regards the benefits of the realisation of measures, both approaches consider emission reductions taking

place on the peatland sites. The database used for the analysis of economic consequences is gathered in an extensive farm survey. Social impact factors of the implementation of climate-friendly management strategies are derived from a comprehensive stakeholder participation process.

The peatland sites in the study areas are managed by specialised grazing-livestock farms, specialised field-crop farms and specialised granivore farms, as well as by diversified mixed-crop and livestock farms. Depending on the study area, different foci of farm orientation become obvious. According to the different types of farms, also the management of the peatland sites varies. In general, grassland management outweighs arable use. In some study areas, however, the share of intensively managed area, such as arable land or intensively managed grassland, is remarkable high. Dairy farming in particular also still plays an important role. What is noteworthy is the rather high share of peatland area of the farms' total agricultural area in some of the study areas: the average farm's peatland share ranges between 30 and 90%. In the study areas of eastern Germany, peatland sites are managed in rather large structures. In contrast, in the study areas of south and north-western Germany, peatland management takes place on a comparatively small-scale level. Furthermore, the share of rental land of the peatland sites varies depending on the study area: here, the area-specific averages range between 22% and 70%.

The economic consequences of climate-friendly peatland management strongly depend on the specific farm affected, the kind and intensity of land-use change and, last but not least, the observation period. As a short-term consideration, in particular drastic land-use changes, such as the full restoration of the peatland sites or the conversion of productive agricultural land into low-intensive, wet grassland kept under maintenance, lead to high-income losses. For "small" land-use changes, such as the conversion of arable land into high-intensive grassland or the conversion of high-intensive grassland into grassland managed with medium intensity, income losses are lower. As a long-term consideration, costs are significantly lower compared to the costs arising at the immediate point in time where the land-use changes take place. The total loss of the peatland's rental value, accompanying a change of agriculturally used peatland into full restoration or into wet grassland kept under maintenance, varies between about 50 and 500 €/ha*a – depending on the study area. For "small" land-use changes, long-term losses of rental value range between 0 and 200 €/ha*a.

The calculation of agricultural emission-abatement costs shows that in particular the implementation of drastic measures of climate-friendly peatland management is cost-

effective – due to the rather high-emission mitigation potentials achievable by such measures. Once again, depending on the study areas, the average short-term abatement costs of the optimal restoration of all agriculturally used peatland area range between 24 and 63 €/t CO₂-äq. In contrast, the implementation of “small” land-use changes, which are accompanied by only low-emission mitigation potentials, often leads to significantly higher abatement costs. Therefore, the results of this study suggest that the implementation of climate-friendly peatland management should rather take place as a full and optimised restoration than in the form of small land-use changes, in line with which high agricultural costs are not balanced by relevant mitigation potentials.

In general, the comparatively high-emission mitigation potentials, in combination with the low agricultural emission-abatement costs, indicate a certain macro-economic potential of climate-friendly peatland management. This is particularly true if climate-friendly peatland management is evaluated over a long-term period. Nevertheless, at this point the narrow system borders, within which the results of this study have been calculated, must be noted. By reducing the cost side of the calculations to only agricultural income losses or losses in rental values respectively, as well as by reducing the benefits side of the calculations to the pure emission mitigation taking place on the peatland sites, further potentially important calculation factors, such as the costs of technical implementation of rewetting or the benefits of a potential increase of biodiversity, remain unconsidered. Additionally, more complex effects, such as indirect land-use changes (ILUC), likely to take place on external areas as a consequence of the extensifications and the abandonment of agricultural land use on peatland sites, are not taken into account. It becomes obvious that expanding the system borders and including further cost- and benefit-positions would significantly modify the results of the calculations.

Overall it should be pointed out that at present no mandatory regulations exist which oblige German farmers to implement climate-friendly peatland management. Consequently, the implementation of such measures can only take place on a non-mandatory basis. In this case, agricultural income losses have to be compensated by compensation payments. However, the results of this study also show that strategies of climate-friendly peatland management are broadly rejected by farmers – even given the precondition of financial compensation. Here, the willingness of participation and the acceptance of measures are strongly influenced by the agricultural basic conditions. In the main, farms, which are engaged in labour- and capital intensive branches of production, and which are therefore tied to the continuation of their business concept, have only few possibilities of adaptation. Consequently, such farms show

little willingness to participate in measures of climate-friendly peatland management. This holds especially true when the share of peatland is high. In this case, yield and income losses resulting from extensification measures can become so high that the viability of the farms is jeopardised. In areas characterised by high shares of peatland, an implementation of climate-friendly peatland management can lead to the complete abandonment of agriculture. This effect will rather increase in areas where alternatives of farm re-organisation, especially on the remaining non-peatland area, is impossible (e.g. in grassland regions). The results of this study show that a certain willingness of participation is only in areas where the share of peatland is low and the flexibility of the farms, due to the general potential of implementing labour- and capital-extensive branches of production or due to the possibility of the generation of non-agricultural income, is greater.

As regards the possibilities of financial compensation for potential losses of yields and income, the interviews in line with the farm survey made clear that basically only parcel exchange is accepted by most farmers as an appropriate solution, with total abandonment of land use on the peatland sites. In contrast, maintenance measures under protection schemes are not an option for already half of the interviewed farmers. Selling the peatland sites and consequently again abandoning agricultural land use on the sites is evaluated already as the third-best option for financial compensation. The farmers mainly justify this evaluation by being “farmers” by conviction and not “landscape conservationists”. By their perception, they are not able to meet this personal requirement under the condition of a strong extensification of the peatland management.

In conclusion, it should be pointed out that the implementation of climate-friendly peatland management in Germany is by far not only dependent on the profitability of the current agricultural peatland management and the economic consequences for agriculture and agricultural farms. For example, existing property- and management-structures also impact on the implementation of measures. In areas where the share of rental land is high, extensive measures can only be implemented with the consent of a partially high number of different owners. In areas with fragmented, small-scale management structures and a missing unbundling of intensive and low-intensive used area, the implementation of large-scale measures is only possible if a large number of farmers with neighbouring fields is willing to participate. This holds true particularly when sharp delimitation of rewetting measures cannot be guaranteed. Furthermore, the results of the stakeholder participation process show that a multitude of other factors influence the implementation potential of climate-friendly peatland management. Amongst others, decisive factors are natural site conditions, historical

conditions especially as regards land use, the ability of not only agricultural but also social adaptation to a substantial change of the sites, the technical potentials of restoration and rewetting, the attitude and interest of local stakeholders as well as the networking and collaboration between these actors. The characteristic of these impact factors can strongly vary in different areas. Good potentials for implementation are given particularly in areas where the profitability of agricultural peatland use is low and the technical implementation of restoration and rewetting is easy and cost-efficient. Last but not least, what matters is that a good interconnectedness of local stakeholders, whose interests are affected by the implementation of climate-friendly peatland management, is given. In particular, if this precondition is given, potential conflicts of interest can be overcome and integrative, target- and solution-orientated implementation strategies of climate-friendly peatland management can be developed.

1 EINLEITUNG

1.1 PROBLEMSTELLUNG

Natürliche Moore sind die einzigen Ökosysteme, die kontinuierlich CO₂ aus der Atmosphäre entziehen und den Kohlenstoff dauerhaft als Torf speichern können (DRÖSLER, 2005; JOOSTEN & CLARKE, 2002). Die Kohlenstoffspeicherung findet statt, da organische Substanz in der dauerhaft wassergesättigten, und somit anaeroben Schicht des Moorkörpers langsamer abgebaut, als Biomasse in der oberflächennahen Wachstumsschicht aufgebaut wird (DRÖSLER, 2005). Parallel zur Aufnahme von CO₂ emittieren natürliche Moore die Gase Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O). Da die Menge an fixiertem CO₂ jedoch in etwa den CO₂-Äquivalenten des emittierten CH₄ und N₂O entspricht, bzw. diese leicht übersteigt, sind natürliche Moore hinsichtlich ihres Gasaustausches klimaneutral bzw. leicht klimaentlastend (SUCCOW & JOOSTEN, 2001). Die Funktion der Moore als Kohlenstoffsinken hängt maßgeblich vom Zustand der Moorkörper und der Höhe des Grundwasserstands in den Flächen ab. Sinkt der normalerweise oberflächennahe Grundwasserstand im Moor ab, beschleunigen sich die Abbauprozesse in der vergrößerten, aeroben Schicht. Signifikante CO₂-Emissionen sind die Folge, zudem steigen die N₂O-Emissionen an. Unter diesen Bedingungen verwandeln sich Moore von Kohlenstoffsinken in teils starke Treibhausgasquellen (DRÖSLER *et al.*, 2011, BYRNE *et al.*, 2004).

In Deutschland haben Moore ihre Senkenfunktion größtenteils verloren. Der Hauptgrund hierfür ist die umfangreiche landwirtschaftliche Bewirtschaftung der Flächen. In Deutschland werden ca. 70% der Moorfläche landwirtschaftlich genutzt und zu diesem Zweck zum Teil stark entwässert. Die resultierenden Treibhausgasemissionen machen rund 4 – 5 % der deutschen Gesamtemissionen aus (UBA, 2013). Mit Blick auf diesen hohen Anteil erscheint die Renaturierung der Moorflächen in Deutschland als vielversprechende Maßnahme zum Klimaschutz, die, insbesondere vor dem Hintergrund der deutschen Reduktionsverpflichtungen im Rahmen des Kyoto-Protokolls und darüber hinaus, von Seiten der Politik bereits breit diskutiert und von Seiten der Wissenschaft auch verstärkt empfohlen wird. Als Maßnahmen „klimafreundlicher Moorbewirtschaftung“ werden dabei in erster Linie die Anhebung der Grundwasserstände auf drainierten Flächen sowie eine deutliche Extensivierung der landwirtschaftlichen Flächennutzung vorgeschlagen (DRÖSLER *et al.*, 2011; DRÖSLER *et al.*, 2008; SMITH *et al.*, 2007, FREIBAUER *et al.*, 2004; BYRNE *et al.*, 2004).

Die Umsetzung „klimaschonender Moorbewirtschaftung“ würde die gegenwärtige Nutzung der Moorflächen in Deutschland stark verändern. Im Moment findet landwirtschaftliche

Moornutzung zum großen Teil als Acker und Grünland auf verhältnismäßig tief entwässerten Flächen statt. Es ist davon auszugehen, dass eine Renaturierung der Flächen bzw. eine Extensivierung der Bewirtschaftungsintensität zu erheblichen Ertragsminderungen und somit auch zu einem deutlichen Rückgang des landwirtschaftlichen Einkommens auf diesen Flächen führen wird. Dabei ist anzunehmen, dass die ökonomischen Konsequenzen solcher Maßnahmen für betroffene Einzelbetriebe durchaus gravierend und die Kosten zur Umsetzung und Kompensation der Maßnahmen entsprechend hoch sein können.

Überlegungen zur Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung lassen sich jedoch nicht nur auf rein „landwirtschaftliche“ Fragestellungen, wie beispielsweise die ökonomischen Konsequenzen der Maßnahmen oder die Möglichkeiten zur Anpassung und Kompensation, beschränken: Von Landnutzungsänderungen gleich welcher Form sind immer eine Vielzahl weiterer Interessensbereiche betroffen, wie zum Beispiel der Natur- und Artenschutz, die Wasserwirtschaft, der Tourismus, die Regionalentwicklung oder auch die lokale Bevölkerung. Ohne Berücksichtigung der verschiedenen Interessensbereiche, und ohne den Einbezug der entsprechenden Akteure, scheinen umfassende Veränderungen schwer durchführbar bzw. nur unter dem Risiko umsetzbar, Konflikte zu schüren, die weitere Entwicklungen erschweren können.

Des Weiteren ist zu erwarten, dass sich erzielbare positive Effekte (z.B. Grad der Emissionsvermeidung, Naturschutzleistung, touristische Nutzung, etc.), sowie negative Effekte klimaschonender Bewirtschaftung (z.B. landwirtschaftliche Kosten), je nach der sozio-ökonomischen und natürlichen Ausgangssituation, in unterschiedlichen Gebieten unterscheiden werden. Es ist davon auszugehen, dass die Umsetzbarkeit von Maßnahmen in unterschiedlichen Gebieten stark variiert.

1.2 ZIELSETZUNG DER ARBEIT

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die landwirtschaftliche Bewirtschaftung von Moorstandorten in Deutschland, sowie die sozio-ökonomischen Aspekte der Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung zu untersuchen. Dabei sollen folgende Fragen beantwortet werden:

- Welche Betriebe bewirtschaften Moorflächen in Deutschland und wie gestaltet sich diese Bewirtschaftung?
- Welche ökonomischen Konsequenzen ergeben sich bei Umsetzung von ausgewählten Maßnahmen klimaschonender Moorbewirtschaftung für betroffene landwirtschaftliche Betriebe?

- Wie hoch sind die Emissionsvermeidungskosten bei einer klimaschonenden Moorbewirtschaftung in Deutschland?
- Welche gesellschaftlichen Faktoren, die über die Kosten für die Landwirtschaft hinausgehen, fördern oder hemmen die Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung in Deutschland?

1.3 AUFBAU DER ARBEIT

Kapitel 2 „*Moor, Klima und Landwirtschaft*“ dieser Arbeit gibt zunächst einen Überblick über die Klimarelevanz landwirtschaftlicher Moorbewirtschaftung und die Potenziale klimaschonender Moorbewirtschaftung zur Emissionsreduktion in Deutschland. Das Kapitel stellt zudem die Rahmenbedingungen vor, die derzeit die Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung in Deutschland beeinflussen. In **Kapitel 3** „*Methodisches Vorgehen und Datengrundlagen*“ wird das allgemeine methodische Vorgehen dargestellt. Insbesondere wird hier der Mix an Einzelmethoden, die im Rahmen der verschiedenen Teiluntersuchungen angewendet werden, erläutert. Des Weiteren werden in Kapitel 3 die Datengrundlagen der jeweiligen Teiluntersuchungen beschrieben. Das detaillierte Vorgehen der einzelnen Teiluntersuchungen wird in den entsprechenden Kapiteln 5 bis 8 besprochen. **Kapitel 4** „*Untersuchungsgebiete*“ stellt die sechs Mooregebiete vor, in denen die Untersuchungen stattfinden. Dabei wird kurz auf die Moore und deren ökologischen Zustand eingegangen. Außerdem werden Landwirtschaft und landwirtschaftliche Entwicklung in den Gebieten skizziert. **Kapitel 5** „*Stakeholderbefragungen*“ beschreibt das methodische Vorgehen und die Ergebnisse der Analyse gesellschaftlicher Aspekte klimaschonender Moorbewirtschaftung in den einzelnen Untersuchungsgebieten. Dabei werden die Methode der Stakeholderbefragungen und die Methode zur Bewertung gebietsspezifischer Umsetzungspotenziale beschrieben. Als Ergebnisse der Untersuchung werden die unterschiedlichen sozio-ökonomischen Ausgangsbedingungen der einzelnen Gebiete dargestellt und Haupteinflussfaktoren klimaschonender Moorbewirtschaftung sowie deren regional Ausprägung aufgezeigt. In **Kapitel 6** „*Betriebsbefragungen*“ werden das methodische Vorgehen und die Ergebnisse der Analyse der gegenwärtigen landwirtschaftlichen Bewirtschaftung in den Untersuchungsgebieten, sowie der Einstellung der Betriebsleiter gegenüber klimaschonender Moorbewirtschaftung dargestellt. **Kapitel 7** „*Modellierung ökonomischer Konsequenzen klimaschonender Moorbewirtschaftung*“ beschreibt das Vorgehen und die Ergebnisse der einzelbetrieblichen Modellierung von Effekten unterschiedlicher Szenarien klimaschonender Landnutzungsverfahren auf die ökonomische Situation landwirtschaftlicher Betriebe. **Kapitel 8** „*Modellierung landwirtschaftlicher Emissionsvermeidungskosten*“ umfasst das

Vorgehen und die Ergebnisse der Gegenüberstellung landwirtschaftlicher Kosten mit den erzielbaren Emissionseinsparungen. In **Kapitel 9** „*Diskussion und Schlussfolgerungen*“ werden Methoden und Ergebnisse abschließend diskutiert. Das Kapitel beinhaltet zudem Schlussfolgerungen für die Praxis sowie Hinweise auf weiteren Forschungsbedarf.

2 MOOR, KLIMA UND LANDWIRTSCHAFT

2.1 DIE KLIMARELEVANZ LANDWIRTSCHAFTLICHER MOORBEWIRTSCHAFTUNG

2.1.1 Die Klimawirksamkeit von Mooren

Weltweit bedecken Moore eine Fläche von rund 4 Mio. km² und repräsentieren damit ca. 3 Prozent der Land- und Süßwasseroberfläche der Erde (LIMPENS *et al.*, 2008; TREPEL, 2008; DRÖSLER, 2005; JOOSTEN & CLARKE, 2002). Trotz dieses verhältnismäßig geringen Flächenanteils haben Moore eine große Bedeutung im globalen Kohlenstoffkreislauf: Unter natürlichen Bedingungen entziehen Moore der Atmosphäre kontinuierlich Kohlenstoff (C), den sie als Torf festlegen und speichern. Das Prinzip der Kohlenstoffakkumulation und -speicherung beruht auf den unterschiedlichen Geschwindigkeiten, mit denen Produktion und Zersetzung der torfbildenden Vegetation ablaufen: in natürlichen Mooren wird Biomasse deutlich schneller aufgebaut, als sie über Mineralisierungsprozesse abgebaut werden kann (DRÖSLER *et al.*, 2008; TREPEL, 2008; DRÖSLER, 2005; BYRNE *et al.*, 2004; JOOSTEN & CLARKE, 2002; TURUNEN *et al.*, 2002). Solange die Ausgangsbedingungen eine Torfbildung ermöglichen, erfolgen Akkumulation und Speicherung des Kohlenstoffs dauerhaft, wobei die langfristigen Akkumulationsraten je nach klimatischen und standörtlichen Faktoren zwischen 0,1 bis 1,6 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar und Jahr (t C ha⁻¹ a⁻¹) schwanken (TREPEL, 2008) (vgl. Tabelle 1).¹

Tabelle 1: Langfristige Kohlenstoffakkumulation (LORCA) unterschiedlicher Torfarten

<i>Torfart</i>	<i>Vegetationstyp</i>	<i>LORCA</i> (t C ha ⁻¹ a ⁻¹)	<i>Quelle</i>
Erlenbruchwaldtorf	Sehr nasser Erlenbruchwald	0,13 – 1,10	PRAGER <i>et al.</i> 2006
Erlenbruchwaldtorf	Nasser Erlenbruchwald	0,28 – 1,27	PRAGER <i>et al.</i> 2006
Seggen-Braunmoostorf	Kleinseggenried	0,22 – 1,64	PRAGER <i>et al.</i> 2006
Seggentorf	Seggenried	0,24 – 0,38	PRAGER <i>et al.</i> 2006
Schilftorf	Schilfröhricht	0,75	PRAGER <i>et al.</i> 2006
Torfmoos-Torf	Torfmoosrasen	0,14 – 0,72	PRAGER <i>et al.</i> 2006
Hochmoor	---	0,24	TOLONEN&TURUNEN 1996
Niedermoor	---	0,15	TOLONEN&TURUNEN 1996

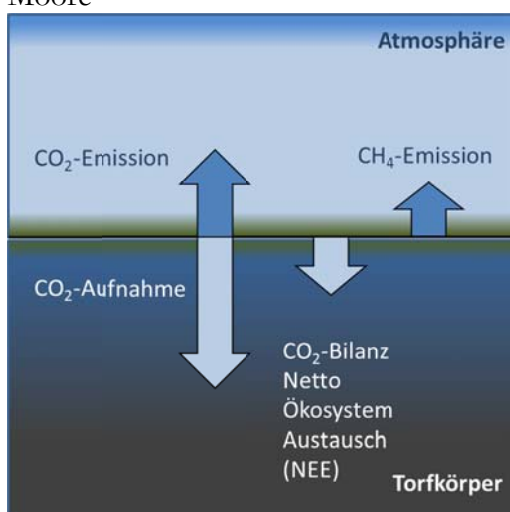
Quelle: verändert nach TREPEL, 2008

¹ Im Vergleich zur Kohlenstoffakkumulation in Mooren, können über die prominentesten Maßnahmen zur Erhöhung des Bodenkohlenstoffs mineralischer, landwirtschaftlicher Böden, wie zum Beispiel die Einarbeitung organischen Materials auf Ackerflächen, die dauerhafte Wiederbegrünung brachliegenden Ackerlandes oder die Umstellung auf biologischen Landbau, Akkumulationsraten zwischen 0 bis 1,9 t C ha⁻¹a⁻¹ erreicht werden (FREIBAUER ET AL., 2004). Diese hohen Akkumulationsraten gelten allerdings nur kurzfristig. Je nach Ausgangsbedingungen erschöpft sich das C-Akkumulationspotenzial mineralischer Böden nach ca. 20 bis 50 Jahren, danach erreichen die Böden ein neues Gleichgewicht, in dem keine weitere Kohlenstoffakkumulation mehr stattfindet. (SMITH ET AL., 1997, zitiert in FREIBAUER ET AL. 2004).

Aufgrund des Funktionsprinzips der dauerhaften Kohlenstoffakkumulation sind in Mooren weltweit ca. 450 bis 550 Gigatonnen (Gt) Kohlenstoff gebunden. Dieser Speicher entspricht ca. 15 - 30 Prozent des gesamten Boden-Kohlenstoffs, rund drei Vierteln des in der Atmosphäre vorhandenen bzw. ca. dem Doppelten des in der weltweiten Waldbiomasse gespeicherten Kohlenstoffs (LIMPENS *et al.*, 2008; PARISH *et al.*, 2008; TREPEL 2008; DRÖSLER, 2005; BYRNE *et al.*, 2004; JOOSTEN & CLARKE, 2002; v. POST *et al.*, 1982). Über den dauerhaften Entzug des Kohlenstoffs aus der Atmosphäre haben Moore über Jahrtausende hinweg zur Kühlung der Erdatmosphäre beigetragen (LIMPENS *et al.*, 2008; FROLKING & ROULET, 2007; FROLKING *et al.*, 1998). Angesichts der großen Mengen gespeicherten Kohlenstoffs wird deutlich, dass Veränderungen des Funktionsprinzips natürlicher Moore bzw. eine Auflösung der gebildeten Kohlenstoffspeicher die Freisetzung großer Mengen an Treibhausgasen und somit Effekte auf das Klima zur Folge haben können (LIMPENS *et al.*, 2008; BYRNE *et al.*, 2004).

Ob Moore Senken oder Quellen von Treibhausgasen sind, hängt in erster Linie vom Austausch der klimawirksamen Gase Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O) ab. Neben Einflussfaktoren wie beispielsweise Klimaraum, Temperatur, Einstrahlung, Boden-pH-Wert, Vegetation oder der CO_2 -Konzentration der Atmosphäre, wird der Gasaustausch eines Moores maßgeblich vom Grundwasserstand und der entsprechenden Mächtigkeit der aeroben obersten Bodenschicht bestimmt. (DRÖSLER *et al.*, 2013; DRÖSLER *et al.*, 2008; TREPEL, 2008; AUGUSTIN, 2003)

Abbildung 1: Gasaustausch natürlicher Moore



Quelle: verändert nach TREPEL, 2008

Unter natürlichen, von oberflächennahen Grundwasserständen gekennzeichneten Bedingungen, entzieht die torfbildende Vegetation der Atmosphäre Kohlendioxid (CO_2) und Sauerstoff (O_2) und baut diese über Photosynthese zu organischen Kohlenstoffverbindungen um (vgl. Abbildung 1). Ein Teil dieser Verbindungen wird über aerobe Respiration als CO_2 wieder an die Atmosphäre abgegeben, ein Teil verbleibt in der organischen Biomasse. Stirbt diese ab, kann in der dünnen, durchlüfteten Schicht nur ein geringer Teile der organischen Substanz über

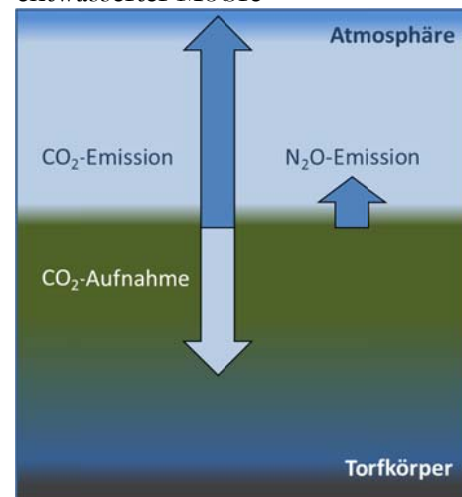
aeroben Abbauprozesse zersetzt und als CO_2 in die Atmosphäre freigesetzt werden. Der Großteil des Abbaus erfolgt stark verlangsamt in den tieferen, wassergesättigten Schichten

über anaerobe mikrobielle Abbauprozesse. In Rahmen dieser Abbauprozesse entsteht CH_4 , das an die Atmosphäre abgegeben wird. Da sich die aufgenommene CO_2 -Menge und das CO_2 -Äquivalent der Methanemission nahezu ausgleichen, ist die Klimawirksamkeit natürlicher Moore in der Regel weitgehend neutral bzw. sogar meist leicht klimaentlastend. Lachgasemissionen finden unter natürlichen Bedingungen nahezu nicht statt. (DRÖSLER *et al.*, 2013; DRÖSLER *et al.*, 2008; PARISH *et al.*, 2008; TREPEL, 2008)

Sinkt der Wasserstand, beispielsweise aufgrund von Dürre oder Drainage, nimmt die Mächtigkeit der aeroben Schicht zu. Dadurch verstärken sich die aeroben Abbauprozesse des Torfbodens in der durchlüfteten Schicht, die steigenden CO_2 -Emissionen verwandeln das Moor in eine starke CO_2 -Quelle (vgl. Abbildung 2). Daneben kommt es zur Emission von Lachgas (N_2O), das als Zwischenprodukt einer einsetzenden Denitrifikation gebildet wird (TREPEL, 2008). Die Methanemissionen gehen bei trockenen Bedingungen dagegen auf annähernd Null zurück, der „Einsparungseffekt“ ist dabei allerdings deutlich geringer als der ausgeprägte Anstieg der CO_2 - und N_2O -Emissionen. Die CO_2 -Senkenfunktion der Moore geht unter trockenen Bedingungen vollständig verloren (TREPEL, 2008; DRÖSLER, 2005; BYRNE *et al.*, 2004).

Um die Klimawirksamkeit von Mooren zu quantifizieren, werden die emittierten Gase mit deren individuellen Treibhauspotenzialen (GWP) bewertet und aufsummiert. Das Treibhauspotenzial ist ein relatives Maß, das angibt, wie viel ein Gas, im Vergleich zu einem festgelegten Referenzgas (i.d.R. CO_2), innerhalb eines bestimmten Zeithorizonts (in der Regel 20, 100 oder 500 Jahre) zum Treibhauseffekt beiträgt. Das Treibhauspotenzial eines Gases wird in CO_2 -Äquivalenten (CO_2 -äq.) ausgedrückt. Zur Bewertung der Klimarelevanz von Mooren wird meist ein Zeithorizont von 100 Jahren (GWP100) angesetzt, wobei als GWP der einzelnen Gase die Werte des 'International Panel on Climate Change' (IPCC) (1996) herangezogen werden (DRÖSLER, 2005; BYRNE *et al.*, 2004; IPCC, 1996). Nach IPCC (1996) beträgt das Treibhauspotenzial (GWP100) von $\text{CO}_2 = 1 \text{ CO}_2\text{-C äq.}$, von Methan ($\text{kg CH}_4\text{-C} = 7,6 \text{ kg CO}_2\text{-C äq.}$ und von Lachgas ($\text{kg N}_2\text{O-C} = 133 \text{ kg CO}_2\text{-C äq.}$ (IPCC, 1996).

Abbildung 2: Gasaustausch entwässerter Moore



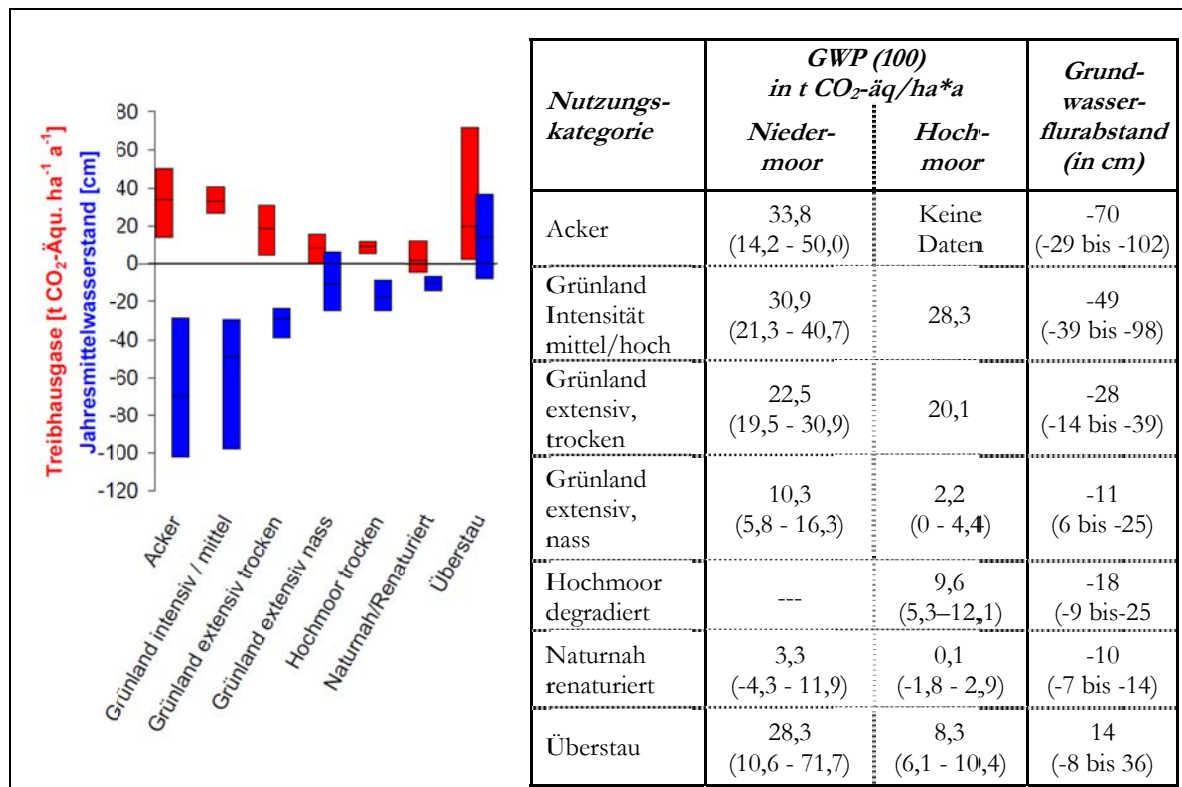
Quelle: verändert nach TREPEL, 2008

2.1.2 Klimarelevanz landwirtschaftlicher Moornutzung

Abgesehen von äußerst extensiven Weidenutzungsformen, werden Moorflächen in Mitteleuropa erst seit Anfang des 20. Jahrhunderts verstärkt landwirtschaftlich genutzt. Während diese Nutzung in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts, auf Grundlage verhältnismäßig geringer Entwässerungsmaßnahmen, zum größten Teil noch als extensives Schnitt- und Weidegrünland erfolgte, ermöglichten großflächige Hydromeliorationen ab den 1960er Jahren eine deutliche Intensivierung der Nutzung. Seitdem werden landwirtschaftliche Moorflächen in Mitteleuropa in erster Linie als mittelintensive bis intensive Wiesen und Weiden, zum Teil auch als Ackerflächen bewirtschaftet. Heute gelten 60% der ehemals torfbildenden Moorflächen Europas als stark bis irreversibel gestört, der landwirtschaftlichen Nutzung werden 50% dieses flächenhaften Verlustes zugeschrieben. (BYRNE *et al.*, 2004; SUCCOW & JOOSTEN, 2001)

Die Umwandlung der Moore in landwirtschaftliche Nutzflächen hat starke Auswirkungen auf deren Gasaustausch und Klimawirksamkeit (DRÖSLER *et al.*, 2013; HÖPER, 2007; BYRNE *et al.*, 2004): Zur Nutzung von Moorflächen als intensives Schnitt- und Weidegrünland ist eine Absenkung des mittleren Grundwasserflurabstandes auf -40 cm bis -80 cm unter Geländeoberkante, für Ackernutzung auf -100 cm bis -120 cm erforderlich (BYRNE *et al.*, 2004). Entsprechend des Funktionsprinzips des Gasaustauschs von Mooren, führen diese Grundwasserabsenkungen zu einem Anstieg der CO₂- und N₂O-Emissionen. Die Höhe der Emissionen aus europäischen Moorflächen wurde im Rahmen vielzähliger Einzelstudien untersucht. BYRNE *et al.* (2004) führen erstmals die Ergebnisse von rund 40 Studien zum Gasaustausch europäischer Moore zusammen. Die Auswertung der Emissionsdaten erfolgt dabei nach Moortyp und Nutzungsart. Für die landwirtschaftliche Nutzung auf Hochmoorstandorten weisen BYRNE *et al.* (2004) Treibhauspotenziale von durchschnittlich 8,7 t CO₂-äq. ha⁻¹a⁻¹ für intensives Grünland und 16,1 t CO₂-äq. ha⁻¹a⁻¹ für Ackerflächen aus. Auf Niedermoorstandorten liegen die Treibhauspotenziale bei 17,6 t CO₂-äq. ha⁻¹a⁻¹ für intensives Grünland und 20,7 t CO₂-äq. ha⁻¹a⁻¹ für Ackerflächen. Im Gegensatz dazu sind die Treibhausgaspotenziale auf wiedervernässten Standorten mit durchschnittlich 2,6 t CO₂-äq. ha⁻¹a⁻¹ auf Hochmoor und 0,6t t CO₂-äq. ha⁻¹a⁻¹ auf Niedermoor deutlich niedriger (BYRNE *et al.* 2004). BYRNE *et al.* (2004) weisen in ihrer Studie darauf hin, dass die Ergebnisse ihrer Zusammenfassung nur unter Vorbehalten zu verwenden sind: Zum einen zeigen die Werte der Einzelstudien große Spannweiten, zum anderen liegen insbesondere für landwirtschaftlich genutzte Standorte nur wenige und zum Teil unzureichend differenzierte Untersuchungen vor (BYRNE *et al.*, 2004). Vor dem Hintergrund der Ergebnisse von BYRNE

et al. (2004), führen DRÖSLER *et al.* (2013), im Rahmen des BMBF Projektes „Klimaschutz - Moornutzungsstrategien“, in den Jahren 2006 – 2010 umfangreiche Messungen der Spurengasflüsse differenzierter Moortypen, Moornutzungsarten und landwirtschaftlichen Nutzungsintensitäten in sechs Mooregebieten in Deutschland durch (DRÖSLER *et al.*, 2013; PFADENHAUER & DRÖSLER, 2005). Auf Basis ihrer Messungen modellieren DRÖSLER *et al.* (2013) stabile Emissionsfaktoren für sieben Kategorien repräsentativer Moornutzung in Deutschland. Bei den Moornutzungskategorien handelt es sich um Acker, Grünland mittlerer bis hoher Intensität, trockenes Extensivgrünland, nasses Extensivgrünland, optimiert renaturierte und überstaute Moorflächen, sowie degradiertes Hochmoor (vgl. Anhangstabelle 1, DRÖSLER *et al.*, 2013; DRÖSLER *et al.*, 2011). Die Ergebnisse von DRÖSLER *et al.* (2013) zeigen, dass die durchschnittlichen Emissionen landwirtschaftlich genutzter Moorflächen deutlich höher sind als die Ergebnisse von BYRNE *et al.* (2004) annehmen lassen (vgl. Abbildung 3; DRÖSLER *et al.*, 2013; BYRNE *et al.*, 2004). Es wird deutlich, dass intensives Grünland auf Moorstandorten nahezu so klimabelastend ist wie Ackernutzung. Des Weiteren zeigt sich, dass trockenes, extensiv genutztes Grünland, mit durchschnittlichen jährlichen mittleren Grundwasserflurabständen von unter -20 cm, in der Hälfte der Untersuchungsgebiete geringere Emissionen verursacht als intensives Grünland. Nasses, extensives Grünland zeigt dagegen in allen Untersuchungsgebieten um ca. 50 bis 75% geringere Treibhausgasemissionen im Vergleich zu Intensivgrünland. Naturnahe Flächen und solche Flächen, die einen mittleren jährlichen Grundwasserflurabstand von rund -10 cm aufweisen, sind klimaneutral oder haben zumindest um rund 10 bis 25% geringere Emissionen als nasses Extensivgrünland. Treten auf renaturierten Standorten Überstausituationen während der Vegetationsperiode ein, können sich dagegen extrem hohe Methanemissionen ergeben (DRÖSLER *et al.*, 2011). Die Ergebnisse zeigen auch, dass die Spannen der Treibhausgasbilanz für einzelne Landnutzungskategorien je nach Standort sehr groß sind. So reichen zum Beispiel die Jahresbilanzen für Acker auf Niedermoor von 14,2 bis hin zu 50 Tonnen CO₂-äq. ha⁻¹a⁻¹. Für überstaute Situationen ist die Spanne von 10,6 bis hin zu 71,1 Tonnen CO₂-äq. ha⁻¹a⁻¹ sogar noch größer. Hinsichtlich des Emissionsverhaltens von Hoch- und Niedermoorstandorten ergeben sich deutliche Unterschiede im feuchten, naturnahen und überstaute Zustand. Hier liegt die Klimawirkung der Hochmoore unter der von Niedermooren. Bei intensiver Nutzung und Drainage zeigen sich dagegen keine deutlichen Unterschiede (DRÖSLER *et al.*, 2013 und DRÖSLER *et al.*, 2011).

Abbildung 3: Messergebnisse der Treibhausgasbilanzen nach DRÖSLER *et al.*, 2011

Quelle: verändert nach DRÖSLER *et al.*, 2011

2.1.3 Emissionsminderungspotenziale bei Extensivierung der landwirtschaftlichen Moornutzung

Auf Grundlage ihrer Ergebnisse empfehlen DRÖSLER *et al.* (2013) grundsätzliche Extensivierungsschritte zur Emissionsminderung auf landwirtschaftlich genutzten Moorflächen: Ackernutzung ist bei tiefer Dränage mit den höchsten Treibhausgasemissionen und dem gravierendsten Torfschwund verbunden. Dies gilt insbesondere, wenn, wie beispielsweise beim Anbau von Silomais oder Rüben, nur wenige bzw. leicht abbaubare Ernterückstände auf dem Feld verbleiben. Selbst wenn eine Kohlenstoffzufuhr durch Stroh und Wirtschaftsdünger die Kohlenstoffbilanz von Ackerstandorten verbessern kann, ist der Torfschwund höher als auf dräniertem, intensiv genutztem Grünland. Insofern führt eine Umwandlung von Acker zu Grünland zwar nur zu Emissionsminderungen von durchschnittlich $3 \text{ t CO}_2 \text{ Äq. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$; dieser Extensivierungsschritt kann aber den Torfschwund vermindern (DRÖSLER *et al.*, 2013). Bei Umstellung der Acker- oder intensiven Grünlandnutzung auf trockenes Extensivgrünland zeigen sich in 50 % der Untersuchungsgebiete Einsparpotenziale. Diese sind allerdings mit maximal rund $10 \text{ t CO}_2 \text{ -Äq. ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$ im Durchschnitt nicht besonders groß. Offensichtlich ergeben sich bei Nutzungsumstellung auf trockenes Extensivgrünland aber Verschiebungen im Artenspektrum im Sinne des Naturschutzes (DRÖSLER *et al.*, 2013). Eine Umstellung der Flächennutzung auf nasses

Extensivgrünland ist in allen Untersuchungsgebieten mit hohen Vermeidungspotenzialen verbunden, die im Bereich zwischen rund 10 und 26 t CO₂-äq. ha⁻¹a⁻¹ liegen. Eine Umstellung der Flächennutzung auf naturnahe Zustände mit mittleren Jahreswasserständen auf ca. -10 cm können ist aus Sicht des Klimaschutzes optimal, die maximalen Vermeidungspotenziale liegen hier bei durchschnittlich 20 bis 30 t CO₂-äq. ha⁻¹a⁻¹. Umstellungen der Nutzung, bei denen es insbesondere während der Vegetationsperiode zu Überstausituationen kommt, sind nach DRÖSLER *et al.* (2013) aufgrund der hohen Methanemissionen dagegen zu vermeiden bzw. auf möglichst kleine Flächenausschnitte zu beschränken.

2.2 KLIMASCHONENDE MOORBEWIRTSCHAFTUNG ALS INSTRUMENT ZUR EMISSIONSREDUKTION IN DEUTSCHLAND

2.2.1 Landwirtschaftliche Moornutzung in Deutschland

Die genaueste Abgrenzung der Moorkörper in Deutschland bietet derzeit die geologische Übersichtskarte im Maßstab 1:200.000 (GÜK 200) der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR, 2003) (RÖDER & GRÜTZMACHER, 2012). Auf Grundlage der GÜK 200 quantifizieren RÖDER und OSTERBURG (2012a) und RÖDER und GRÜTZMACHER (2012) den Umfang an Moorflächen in Deutschland auf rund 1,42 Mio. Hektar. Davon sind 336.000 ha Hochmoor und 1.083.000 ha Niedermoor (JENSEN *et al.*, 2012). Auf Grundlage der Bodenübersichtskarte 1:1.000.000 (BÜK 1.000) (BGR, 2003) umfassen die deutschen Moorflächen dagegen rund 1.81 Millionen Hektar. Unterschiede im Flächenumfang ergeben sich in erster Linie aufgrund unterschiedlicher Definitionen der Bodentypen in den unterschiedlichen kartographischen Grundlagen (RÖDER & OSTERBURG 2012a; RÖDER & GRÜTZMACHER, 2012). Im Verhältnis zur deutschen Gesamtfläche nehmen Moore einen Anteil von rund 4 bis 5 % ein. Die moorreichsten Bundesländer Deutschlands sind auf Basis der BÜK 1.000 Niedersachsen mit einem Anteil von 38,2 % an der deutschen Moorfläche, Mecklenburg-Vorpommern mit 20 %, Brandenburg mit 15,6 %, Bayern mit 10 % und Schleswig-Holstein 8,5 %. Die restlichen 7,7 % der Moorfläche verteilen sich auf die übrigen Bundesländer (DRÖSLER *et al.*, 2013).

Mit Hilfe des Digitalen Landschaftsmodells (DLM) (BKG 2008) modellieren RÖDER und OSTERBURG (2012a) für die deutschen Moorflächen die in Tabelle 2 dargestellten Nutzungsverteilungen: demnach werden rund 70% der Moorflächen in Deutschland landwirtschaftlich genutzt (RÖDER & OSTERBURG, 2012a). Je nach Kartengrundlage entspricht die landwirtschaftliche Fläche auf Mooren somit 8,5 % bis 10,9 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche Deutschlands (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2013). Auch die

Grünland- bzw. Ackeranteile unterscheiden sich je nach Kartengrundlage. Nach GÜK 200 werden rund 50 %, nach BÜK 1.000 40 % der deutschen Moorflächen als Grünland genutzt. Auf Basis des DLM ergibt sich daraus für beide Kartengrundlagen, dass 10 % des Grünlandes in Deutschland auf Moorstandorten liegen (RÖDER & OSTERBURG, 2012a). Für den Anteil von Acker auf landwirtschaftlich genutzten Moorflächen ergibt sich auf Basis von BÜK 1.000 und DLM ein Anteil von 32 %, auf Basis von GÜK 200 und DLM ein Anteil von nur 19 %. Demnach befinden sich 2,1 % (GÜK 200) bzw. 4,4 % (BÜK 1.000) der deutschen Ackerfläche auf Moorstandorten (RÖDER & OSTERBURG, 2012a).

Tabelle 2: Nutzungsverteilung auf Mooren auf Grundlage GÜK, BÜK und DLM

Nutzungsart	Flächenanteil der Nutzungsarten auf deutschen Moorflächen	
	BÜK	GÜK
Acker	32 %	19 %
Grünland	39 %	50 %
Sümpfe, Feuchtgebiete, Heiden und Brachen	5 %	9 %
Wald, Forst und Gehölze	15 %	15 %
Siedlungen, Gebäude, Torfabbau	9 %	7 %
Moorfläche gesamt	1,81 Mio. ha	1,42 Mio. ha

Quelle: verändert nach RÖDER UND OSTERBURG, 2012a

Hinsichtlich der Ackernutzung der Moorstandorte zeigen RÖDER und GRÜTZMACHER (2012), dass auf Moor- und mineralischen Standorten zwar grundsätzlich die gleichen Früchte angebaut werden, die Fruchtfolgen auf Moorflächen sich dennoch von denen mineralischer Standorte unterscheiden: Auf Moorstandorten ist der Maisanteil mit nahezu 30 % bzw. der Roggenanteil mit rund 10 % der Fruchtfolge deutlich höher als auf mineralischen Standorten. Dafür ist der Anteil von insbesondere Weizen mit lediglich rund 10 % auf Moor um nahezu die Hälfte niedriger als auf Nichtmoor-Ackerflächen. Zudem hat vor allem in Niedersachsen und in Bayern der Kartoffelanbau mit jeweils mehr als 10 % der Moor-Ackerflächen eine hohe Bedeutung (RÖDER & GRÜTZMACHER, 2012). Hinsichtlich der Intensitäten der Moor-Grünlandflächen zeigen RÖDER und OSTERBURG (2012a) und RÖDER und GRÜTZMACHER (2012), dass in den ostdeutschen Bundesländern 60 - 70 % der Moorfutterflächen mit Besatzdichten von unter 1 RGV (Raufutterverzehrende Großvieheinheit) verhältnismäßig extensiv bewirtschaftet werden. In Nordwestdeutschland werden über 80 % der Futterflächen mit einer Besatzdichte von über 1,5 RGV pro ha deutlich intensiver genutzt (RÖDER & OSTERBURG, 2012a; RÖDER & GRÜTZMACHER, 2012).

2.2.2 Klimawirkung der landwirtschaftlichen Moornutzung in Deutschland

Die landwirtschaftliche Nutzung der Moore in Deutschland verursacht umfangreiche Treibhausgasemissionen. In verschiedenen Studien werden, auf Basis unterschiedlicher Ansätze des Flächenumfangs und der nutzungsabhängigen Treibhauspotenziale, Gesamtemissionen zwischen 20 bis über 45 Mio. t CO₂-äq. modelliert, die pro Jahr in Deutschland aus landwirtschaftlich genutzten Moorfläche emittiert werden (vgl. z.B. RÖDER & GRÜTZMACHER, 2012; DRÖSLER *et al.*, 2011; HÖPER, 2010; FREIBAUER *et al.*, 2009; HÖPER, 2007). Im Rahmen der deutschen Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll, werden für das Jahr 2011 Emissionen aus landwirtschaftlich genutzten Moorflächen von rund 40 Mio. t CO₂-äq. ausgewiesen (UBA, 2013). Diese Menge entspricht 4,3% der deutschen Gesamtemissionen von 925,8 Mio. t CO₂-äq. (UBA, 2013). Gemessen an den Gesamtemissionen, die in Deutschland der Landwirtschaft zugerechnet werden können, machen die Emissionen aus der landwirtschaftlichen Acker- und Grünlandnutzung von Moorflächen einen Anteil von rund 35 % aus² (UBA, 2013; SRU, 2012).

2.2.3 Emissionseinsparungspotenziale klimaschonender Moornutzung in Deutschland

Die Einsparungspotenziale, die im Rahmen verschiedener Studien für Emissionen aus landwirtschaftlich genutzten Moorflächen in Deutschland modelliert wurden, variieren je nach Modellierungstiefe und den Annahmen, die hinsichtlich des Moorflächenumfangs und der Treibhauspotenziale der Nutzungen getroffen werden. Eine einfache Abschätzung, unter Annahme optimaler Wiedervernässung und unter Verwendung der von DRÖSLER *et al.* (2012) beschriebene Reduktionspotenzialen von durchschnittlich ca. 15 t CO₂-äq.ha⁻¹a⁻¹ auf Hochmoor- und ca. 30 t CO₂-äq. ha⁻¹a⁻¹ auf Niedermoorflächen (DRÖSLER *et al.*, 2012), ergibt maximale jährliche Vermeidungspotenziale von 5 Mio. t CO₂-äq. auf Hochmoor und 30 Mio. t CO₂-äq. auf Niedermoor (FREIBAUER *et al.*, 2009). RÖDER und OSTERBURG (2012b) modellieren, unter der Annahme optimaler Vernässung und differenzierter Betrachtung der Landnutzungen, auf Basis der GÜK 200 dagegen lediglich Gesamteinsparungspotenziale, die zwischen 19 und 22 Mio. t CO₂-äq. pro Jahr liegen. Dies zeigt, dass die Unkenntnis hinsichtlich des genauen Umfangs von Moorflächen in Deutschland ein grundsätzliches Problem bei der Abschätzung des Gesamtvermeidungspotenziales ist.

²: Direkte Emissionen des Sektor Landwirtschaft (im nationalen Inventar angerechnet in CRF Gruppe 4) erweitert um die in CRF Gruppe 5 „LULUCF“ berichteten Emissionen aus Landnutzungsänderungen (Acker und Grünland) sowie aus Moorgrünland und Mooracker. (HÖPER, 2010 und SRU, 2012)

Darüber hinaus ist bisher nicht ausreichend untersucht, wie viele der Flächen aus ökologischen, technischen, sozialen und ökonomischen Gesichtspunkten realistisch wiedervernässt werden können (RÖDER & GRÜTZMACHER, 2012; FREIBAUER *et al.*, 2009).

2.3 RAHMENBEDINGUNGEN KLIMASCHONENDER MOORNUTZUNG IN DEUTSCHLAND

2.3.1 Politische Sensibilisierung

Auf Ebene der Europäischen Union wird im Rahmen der Strategie 2020 (EU, 2009a) das Ziel bestätigt, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2050 um 80 bis 95% gegenüber 1990 zu verringern (EC, 2011a). Für die europäische Landwirtschaft sind bis 2050 Emissionsminderungen von -42 bis -49% vorgesehen (EC, 2011b). Deutschland strebt im Energiekonzept 2010 (BMW i & BMU, 2010) ebenfalls eine Reduktion der Gesamtemissionen im Jahr 2050 um 80 bis 95% an. Bis zum Jahr 2020 sollen davon 40% erreicht sein (BMU & BMW i, 2007). Vor dem Hintergrund der Reduktionsziele und der Empfehlungen von Seiten der Wissenschaft, Maßnahmen zur Senkung der hohen Emissionen aus den Moorböden anzuregen (z.B. DRÖSLER *et al.*, 2013; SRU, 2012; DRÖSLER *et al.*, 2011; SMITH *et al.*, 2007; FREIBAUER *et al.*, 2004, BYRNE *et al.*, 2004), wird Moorrenaturierung als Klimaschutzmaßnahme bereits intensiv diskutiert: Auf Europäischer Ebene wird die Wiederherstellung von Feuchtgebieten und Torflandschaften zur Erreichung der 2050-Ziele konkret als potenzielle Maßnahme angesprochen (EC, 2012, S. 7; EC, 2011b, S. 10). In Deutschland wird die Renaturierung landwirtschaftlicher Moorflächen verstärkt diskutiert und beispielsweise im Rahmen von Moorschutzprogrammen einzelner Bundesländer unterstützt (BMELV, 2013, LfU, 2013a; LfU, 2013b; WBA, 2010; MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, M-V, 2009; MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME, S-H, 2011). Auch auf Seiten der Landwirtschaft wird die Klimawirksamkeit landwirtschaftlicher Moornutzung inzwischen verstärkt wahrgenommen. So behandelt der 'Deutsche Bauernverband' das Thema in seinem Strategiepapier zum „Klimaschutz durch und mit der Land- und Forstwirtschaft“, wobei keine klare Position bezogen wird, sondern - vor Umsetzung eventueller Maßnahmen - erheblicher Forschungsbedarf gesehen wird (DVB, 2010; PINGEN & FREIBAUER, 2010).

2.3.2 Anrechenbarkeit von Emissionen aus der Moorbewirtschaftung im Rahmen der deutschen Reduktionsverpflichtung

Im deutschen Inventarbericht werden Emissionen aus Moorflächen in den Sektoren „Landwirtschaft“ (CRF Sektor 4) sowie „Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF)“ (CRF Sektor 5) erfasst.

Im CRF Sektor 4 „Landwirtschaft“ werden in Deutschland derzeit gemäß Kyoto Protokoll (UN, 1998) die direkten Emissionsquellen

- (4.A) CH₄ aus Fermentationsprozessen (Verdauungsprozesse bei Wiederkäuern),
- (4.B) CH₄, N₂O und Stickstoffmonoxid (NO) aus dem Wirtschaftsdüngermanagement, sowie
- (4.D) direkte und indirekte N₂O-Emissionen sowie NO-Emissionen aus landwirtschaftlichen Böden berichtet.³ (UBA, 2013, S. 396ff.)

Unter die Emissionsquelle (4.D) fallen dabei auch „direkte N₂O-Emissionen aus der Bewirtschaftung organischer Böden“ (UBA, 2013, S. 886), womit in erster Linie die Lachgasemissionen aus bewirtschafteten Mooren gemeint sind. Da gemäß Kyoto-Protokoll sämtliche Emissionen aus dem Sektor „Landwirtschaft“ verpflichtend anzurechnen sind (UN, 1998), werden die Lachgasemissionen aus Mooren, die als Acker- oder Grünland genutzt werden, nicht nur berichtet, sondern auch im Hinblick auf die Emissionsreduktionsverpflichtungen berücksichtigt.

Die umfassenden CO₂-Emissionen aus der Bewirtschaftung von Moorflächen werden nicht im Sektor „Landwirtschaft“, sondern im CRF Sektor 5 „Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft“, innerhalb der Quellgruppen (5.A) Wälder, (5.B) Ackerland und (5.C) Grünland erfasst.⁴ In diesen Quellgruppen werden Emissionen aus organischen Böden berichtet, die bei gleichbleibender Wald-, Acker- oder Grünlandbewirtschaftung, sowie bei Landnutzungsänderungen des jeweiligen Nutzungstyps entstehen (UBA, 2013, S. 471.ff). Wiederum werden mit „organischen Böden“ dabei in erster Linie Moorböden

³ Die CRF Sektoren (4.C), (4.E), (4.F) werden in Deutschland unter folgender Begründung nicht berichtet: „Emissionen aus dem Reisanbau (4.C) kommen in Deutschland nicht vor, Brandrodung (4.E) wird in Deutschland nicht praktiziert. Das Verbrennen von Ernterückständen auf dem Feld (4.F) ist in Deutschland untersagt, wobei sich die genehmigten Ausnahmen nicht erfassen lassen. Sie werden als irrelevant angesehen.“ (UBA, 2013)

⁴ Im CRF Sektor 5 werden des Weiteren berichtet: (5.D) Wetland, (5.E) Siedlungen, (5.F) Sonstiges Land und (5.G) Andere Bereiche. Der Bereich Wetland umfasst dabei „im Wesentlichen die wenigen, kaum vom Menschen beeinflussten, nicht drainierten, naturnahen Moorstandorte, sonstige Feuchtgebiete und Gewässer ohne anthropogene Treibhausgasemissionen sowie die Torfabbauflächen zur Gewinnung von Gartenbautorfen.“ (UBA; 2013, S. 576)

angesprochen. Im Gegensatz zum Sektor Landwirtschaft, sind im Sektor LULUCF nicht sämtliche Emissionen der Berichterstattung, sondern lediglich solche Emissionen, die nach Artikel 3.3 des Kyoto-Protokolls in der Quellgruppe (5.A) „Wälder“ aus der Aufforstung, Wiederbewaldung und Abholzung entstehen, verpflichtend anzurechnen (UN, 1998, S. 3). Mit Beginn der 2. Verpflichtungsperiode werden Annex I⁵ Länder nach Artikel 3.4 des Protokolls auch dazu angehalten, Emissionen, die im Bereich (5.A) „Wälder“ aufgrund der jeweiligen Waldbewirtschaftung entstehen, anzurechnen (UNFCCC, 2012, S. 13). Emissionen aus Aktivitäten, die in den Quellgruppen (5.B) und (5.C) Emissionen oder Einbindungen von Treibhausgasen hervorrufen, nämlich die Bewirtschaftung von Acker- und Weideland, die Ödlandbegrünung und, seit Inkrafttreten der 2. Verpflichtungsperiode neu eingeführt - die „Wiedervernässung und Entwässerung von Feuchtgebieten“, sind nach Artikel 3.4 des Kyoto Protokolls nicht verpflichtend anzurechnen, sondern können von den Annex I Ländern des Kyoto-Protokolls freiwillig zur Anrechnung gewählt werden (UNFCCC, 2012, S. 13). Deutschland hat von den freiwilligen Aktivitäten bislang nur die Anrechnung der Emissionen aus der Waldbewirtschaftung gewählt (UBA, 2015, S. 687). Im Sektor LULUCF werden insofern nur Treibhausgasemissionen und -einbindungen organischer Böden unter Waldbewirtschaftung angerechnet. Die bedeutsamen CO₂-Emissionen aus landwirtschaftlich genutzten Moorflächen werden im Rahmen der Reduktionsverpflichtungen Deutschlands derzeit noch nicht berücksichtigt.

Im Rahmen der Entscheidung Nr. 406/2009/EG (EU, 2009a) haben sich das Europäische Parlament und der Rat darauf geeinigt, in Zukunft eine Beteiligung aller Sektoren zur Erreichung der Reduktionsziele herbeizuführen. Gemäß der Entscheidung hat sich die Europäische Kommission dazu verpflichtet, Verfahren zu untersuchen, wie Emissionen und Minderungen von Treibhausgasen im LULUCF Sektor in die Reduktionsverpflichtungen der EU einbezogen werden sollen (EC, 2009a, Artikel 9). Gemäß der Entscheidung Nr. 406/2009/EG verabschiedete das Europäische Parlament im März 2013 einen einheitlichen und umfassenden Rechtsrahmen zur Erfassung der Einbindungen und Emissionen im Sektor LULUCF (EUROPÄISCHES PARLAMENT, 2013). Insbesondere werden spezifische Anrechnungsvorschriften für Aufforstung, Wiederaufforstung und Entwaldung, Waldbewirtschaftung, für die Ackerbewirtschaftung und Weidewirtschaftung sowie für die

⁵ „Der Annex I der Klimarahmenkonvention von 1992 listet alle Länder auf, die unter der Klimarahmenkonvention die Selbstverpflichtung zur Reduktion ihrer Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2000 auf das Niveau von 1990 übernommen haben. Auf der Liste stehen alle OECD-Länder (außer Korea und Mexiko) sowie alle osteuropäischen Länder (außer Jugoslawien und Albanien). Der Begriff "Annex-I-Länder" wird daher oft synonym mit "Industrieländer" benutzt, mit "Nicht-Annex-I-Länder" sind in der Regel die Entwicklungs- und Schwellenländer gemeint.“ (BMU, 2012b)

Rekultivierung und Trockenlegung von Feuchtgebieten und die Wiederbefeuchtung trockengelegter Flächen festgelegt. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt sieht der Rechtsrahmen eine Erfassung und Anrechnung der LULUCF Emissionen aus der Ackerbewirtschaftung ab dem Jahr 2021 vor, für die Weidewirtschaft ab März 2022 (EUROPÄISCHES PARLAMENT, 2013, Artikel 3).

2.3.3 Agrarpolitische Rahmenbedingungen der landwirtschaftlichen Moorbewirtschaftung

Die landwirtschaftliche Bewirtschaftung von Moorflächen in Deutschland unterliegt den Richtlinien, die im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) der Europäischen Union einzuhalten sind: Gemäß Verordnung (EG) Nr. 73/2009 ist festgelegt, dass die Gewährung von Direktzahlungen aus der ersten Säule der GAP an Landwirte an die Erfüllung von Grundanforderungen an die Betriebsführung sowie den Erhalt der landwirtschaftlichen Nutzfläche in gutem landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand geknüpft ist (Cross Compliance - CC) (EC, 2004; EU, 2009b). Zudem müssen Standards zur guten fachlichen Praxis eingehalten werden. Unter die *Grundanforderungen an die Betriebsführung*, fallen 18 gesetzliche Standards in den Bereichen Umweltschutz, Lebensmittelsicherheit, Tier- und Pflanzengesundheit sowie Tierschutz (EU, 2009b, Anhang II). Für die Bewirtschaftung von Moorflächen relevant ist in erster Linie der Bereich Umweltschutz, insbesondere mit den allgemeinen EU-Richtlinien zum Grundwasserschutz⁶, zum Schutz von Umwelt und Böden bei Klärschlammausbringung⁷, zum Schutz der Gewässer vor Nitratreintrag⁸ sowie zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (Fauna-Flora-Habitat-(FFH)-Richtlinie)⁹ (EU, 2009b, Anhang II). In Deutschland werden diese Richtlinien in der Grundwasserverordnung¹⁰, in der Klärschlammverordnung¹¹, in der Düngerverordnung¹² und im Bundesnaturschutzgesetz¹³ umgesetzt.

⁶ Richtlinie 80/68/EWG des Rates vom 17.12.1979, Artikel 4 und 5

⁷ Richtlinie 86/278/EWG des Rates vom 12.06.1986, Artikel 3

⁸ Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12.12.1991, Artikel 4 und 5

⁹ Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992, Artikel 6, Artikel 13 Absatz 1 a

¹⁰ GrwV: Verordnung zum Schutz des Grundwassers vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513)

¹¹ AbfKlärV: Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 12 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.

¹² DüV: Düngerverordnung: Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen; Düngerverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. Februar 2007 (BGBl. I S. 221), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 36 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.

¹³ BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das durch Artikel 4 Absatz 100 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist

Außer der FFH-Richtlinie enthält keine der EU-Umweltschutz-Richtlinien gesonderte Bestimmungen für Moorstandorte. Die FFH-Richtlinie beinhaltet Moorstandorte insofern, dass sie neben dem Tier- und Artenschutz auch den Schutz natürlicher Lebensraumtypen von gemeinschaftlichem Interesse behandelt, für deren Erhaltung - im Rahmen des Biotopverbunds Natura 2000 – besondere Schutzgebiete ausgewiesen werden müssen (EU, 1992). In Hinblick auf Moore werden dabei allerdings in erster Linie intakte Hoch- und Niedermoore berücksichtigt, landwirtschaftlich genutzte Moorflächen können lediglich unter die Kategorie renaturierungsfähiger Hochmoore fallen (EU, 1992). In Deutschland werden die Natura 2000 Bestimmungen im Rahmen des Kapitels 4, Absatz 2 des BNatSchG (BNATSCHG, 2009) umgesetzt. Grundsätzlich besteht in den, nach Natura 2000 ausgewiesenen, besonderen Schutzgebieten die Verpflichtung zur Umsetzung geeigneter Maßnahmen, die die Verschlechterung der natürlichen Lebensräume vermeiden. Die Bewirtschaftung in den Gebieten darf nicht zu erheblichen Beeinträchtigungen des Gebietes in seinen, für die Erhaltungsziele maßgeblichen Bestandteilen führen (BNATSCHG, 2009). Darüber hinausgehende Bewirtschaftungsvorgaben oder –auflagen ergeben sich, wenn Vorschriften in Form von Schutzgebietsverordnungen, einer Einzelanordnung oder über eine diese ersetzende vertraglichen Vereinbarung festgelegt wurden. Ergänzende Regelungen können von den Bundesländern im Landesrecht umgesetzt werden. Bezüglich der Schutzauflagen auf Moorflächen in Natura 2000 Gebieten hat unter den moorreichen deutschen Bundesländern bislang nur Mecklenburg-Vorpommern eine grundsätzliche, Cross-Compliance relevante Sonderauflage umgesetzt: Hier ist als landesrechtliche Regelung unter den Natura 2000 Anforderungen eine Veränderung einer bestehenden Dauergrünlandnutzung auf Niedermoorstandorten unzulässig (MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ M-V, 2013).

Die Cross-Compliance Auflage zum *Erhalt der landwirtschaftlichen Nutzfläche in gutem landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand*, bezieht sich auf eine Reihe von Standards zum Schutz des Bodens vor Erosion, zum Erhalt von organischen Substanz und der Struktur der Böden, zur Instandhaltung der Flächen, zum Gewässerschutz und der Wasserbewirtschaftung sowie zum Schutz von Dauergrünland (EU, 2009b). In Deutschland wird die Auflage im Direktzahlungsverpflichtungsgesetz¹⁴ und insbesondere in der Direkt-

¹⁴ DirektZahlVerpflG: Gesetz zur Regelung der Einhaltung anderweitiger Verpflichtungen durch Landwirte im Rahmen gemeinschaftsrechtlicher Vorschriften über Direktzahlungen und sonstige Stützungsregelungen in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. April 2010 (BGBl. I S. 588), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 104 des Gesetzes vom 22. Dezember 2011 (BGBl. I S. 3044) geändert worden ist

zahlungsverpflichtungsverordnung¹⁵ umgesetzt. Im Rahmen dieser Verordnung gelten für Moorstandorte die gleichen Regelungen wie für mineralische Standorte. Dabei beinhaltet selbst die im Rahmen dieser Arbeit als besonders relevant erscheinende Regelung zum Erhalt der organischen Substanz im Boden und zum Schutz der Bodenstruktur, keine Bestimmungen für eine angepasste Bewirtschaftung drainierter Moorflächen, die dem Abbau der organischen Substanz entgegenwirken. Unter die Regelung fallen lediglich Fruchtfolgemaßnahmen, das Verbot des Abbrennens von Stoppelfeldern, die Verpflichtung zur Erstellung von Humusbilanzen und die Auflagen zur Untersuchung des Bodenhumusgehaltes. Darüber hinaus bestehen bislang in keinem der moorreichen Bundesländer CC-Regelungen zum gesonderten Schutz vor dem Abbau organischer Substanz auf drainierten Moorflächen. (MINISTERIUM FÜR INFRASTRUKTUR UND LANDWIRTSCHAFT LAND BRANDENBURG, 2013; STMELF, 2013; MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ M-V, 2013; NIEDERSÄCHSISCHES MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT, VERBRAUCHERSCHUTZ UND LANDESENTWICKLUNG, 2013)

Im Rahmen der Flächenbewirtschaftung gemäß *der guten fachlichen Praxis* sind von den Landwirten Standards einzuhalten, die im Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG)¹⁶, in der Düngeverordnung (DüV), im Pflanzenschutzgesetz (PflSchG)¹⁷ und im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) festgelegt sind. Das BBodSchG, die DüV und das PflSchG beinhalten dabei keine gesonderten Bestimmungen für die Bewirtschaftung von Moorflächen. Im Bundesnaturschutzgesetz wird für die Bewirtschaftung von Moorstandorten ein gesonderter Standard der guten fachlichen Praxis ausgewiesen, der den Umbruch von Grünland auf Moorstandorten verbietet (Kapitel 1, §5, BNatSchG). Dabei ist allerdings auf die bestehende Unkenntnis hinsichtlich des flächengenauen Umfangs von Moorflächen in Deutschland hinzuweisen (vgl. Kapitel 2.2.1).

Im Rahmen der 2. Säule der GAP besteht generell die Möglichkeit, klimaschonende Moorbewirtschaftung über die Anreizinstrumente der Agrarumweltmaßnahmen oder des Vertragsnaturschutzes länderspezifisch zu fördern. Agrarumweltmaßnahmen und Vertragsnaturschutzprogramme, die den Landwirten finanziellen Ausgleich für Ertragsausfälle bei

¹⁵ DirektZahlVerpflV: Verordnung über die Grundsätze der Erhaltung landwirtschaftlicher Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand vom 4. November 2004 (BGBl. I S. 2778), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 15. Dezember 2011 (eBAnz 2011 AT144 V1) geändert worden ist.

¹⁶ BBodSchG: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 5 Absatz 30 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.

¹⁷ PflSchG: Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen. Pflanzenschutzgesetz vom 6. Februar 2012 (BGBl. I S. 148, 1281), das durch Artikel 4 Absatz 87 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist.

Umsetzung „umweltschonender“ Flächennutzungsänderungen gewähren, beruhen allerdings auf dem Prinzip der Freiwilligkeit und unterliegen einer zeitlichen Befristung von derzeit 5 Jahren (EU, 2005)¹⁸. In der Förderperiode 2007 – 2013 gibt es im Rahmen der Agrarumweltmaßnahmen in keinem der moorreichen Bundesländer Maßnahmenangebote, die auf die direkte Förderung klimaschonender Moorbewirtschaftung ausgerichtet sind. Nichtsdestotrotz wäre es denkbar, in weiteren Förderperioden Lösungen im Rahmen bestehender Programme, die in Richtung klimaschonender Moorbewirtschaftung weiterentwickelt werden, anzustreben. Zum anderen kann über die Neuentwicklung von Programmen, die direkt klimaschonende Moorbewirtschaftung zum Ziel haben nachgedacht werden. Bei der Gestaltung der Programme wird sich dabei die Frage stellen, wie mit Zielkonflikten zwischen Klimaschutz und anderen Zielen, wie z.B. der Biodiversität, dem Wasserschutz, etc. umzugehen ist.

2.4 SCHLUSSFOLGERUNGEN FÜR DIE UNTERSUCHUNG

Die vorangegangenen Ausführungen zeigen, dass die gegenwärtige landwirtschaftliche Nutzung von Moorflächen in Deutschland zu hohen Treibhausgasemissionen führt. Es wird deutlich, dass die Renaturierung der Flächen eine vielversprechende Maßnahme zur Emissionsreduktion und zum Klimaschutz darstellen kann. Die in den letzten Jahren kontinuierlich vorangetriebene Forschung zur Klimarelevanz genutzter Moorstandorte und die stetigen Verbesserungen in der Abschätzung der Emissionsfaktoren unterschiedlicher Nutzungsarten haben bereits zu einer Sensibilisierung der Politik und zur Diskussion dementsprechender Maßnahmen geführt. Eine Umsetzung klimaschonender Moornutzung als Strategie zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen scheint somit in näherer Zukunft durchaus vorstellbar.

Der Überblick über die gegenwärtige landwirtschaftliche Moornutzung in Deutschland, im Vergleich mit den vorgeschlagenen, klimaschonenden Nutzungsalternativen, zeigt, dass für eine klimaschonendere Gestaltung der Nutzung grundlegende Veränderungen der jetzigen Bewirtschaftung nötig sind. Die Ausführungen über die rechtlichen Bedingungen im Rahmen der CC-Verpflichtungen der ersten Säule der GAP, sowie der freiwilligen Maßnahmen in der 2. Säule, machen deutlich, dass bislang kein übergeordneter ordnungsrechtlicher Rahmen besteht, der die landwirtschaftliche Bewirtschaftung drainierter Moorflächen gesondert regelt und eine klimaschonende Bewirtschaftung der Flächen forciert. Maßnahmen des Moorschutzes werden überwiegend regional z.B. über

¹⁸ Verordnung (EG) Nr. 1698/2005 des Rates vom 20. September 2005

Schutzgebietsverordnungen oder Moorschutzkonzepte der Bundesländer gesteuert. Insofern kann eine potenziell „klimaschädliche“ Moorbewirtschaftung derzeit weder mit Bußgeldern oder Kürzung der Direktzahlungen geahndet werden, noch sind Landwirte rechtlich dazu verpflichtet, ihre Moorbewirtschaftung klimaschonend zu gestalten.

Die Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung in Deutschland kann somit nur auf freiwilliger Basis erfolgen. Dabei ist offensichtlich, dass die Umstellung der derzeit betriebenen Acker- und Grünlandnutzung auf klimaschonende, extensive Nutzungsvarianten zu einer Veränderung, und mit höchster Wahrscheinlichkeit meist auch zu einer Verschlechterung der ökonomischen Ausgangssituation betroffener landwirtschaftlicher Betriebe führen wird (KANTEHARDT & HOFFMANN, 2003; RÖDER & GRÜTZMACHER, 2012). Je nachdem, welche Art von Betrieben von Maßnahmen betroffen sein wird, wie die Flächen bewirtschaftet werden und wie intensiv die Bewirtschaftung gestaltet ist, werden die Einkommensverluste der Landwirtschaft variieren. Um eine Teilnahme der Landwirte an Maßnahmen klimaschonender Moorbewirtschaftung zu erreichen, werden diese Einkommensverluste der Landwirtschaft über Ausgleichszahlungen kompensiert werden müssen.

Vor diesen Hintergründen drängt sich die Frage nach der Höhe der landwirtschaftlichen Kosten, dem gesellschaftlichen Nutzen sowie der ökonomischen Konkurrenzfähigkeit klimaschonender Moorbewirtschaftung im Vergleich zu anderen Klimaschutzmaßnahmen in Deutschland auf. Nichtsdestotrotz, obwohl die Thematik klimaschonender Mooreraturierung in den letzten Jahren Gegenstand vielzähliger, in erster Linie naturwissenschaftlicher Untersuchungen war, ist die Anzahl ökonomischer Studien zum Thema derzeit noch äußerst gering. Bei den wenigen existierenden Studien handelt es sich zudem meist um spezifische Einzeluntersuchungen, die sich entweder auf Einzelgebiete oder auf – zum Teil auch nicht-landwirtschaftliche – Einzelmaßnahmen beziehen. So untersuchen beispielsweise SCHÄFER und JOOSTEN (2005) Investitionskosten der Erlenaufforstung auf einem wiedervernässten Flusstal-Niedermoorstandort in Mecklenburg-Vorpommern. DRÖSLER *et al.* (2012) bewerten ex-post die vollständige Renaturierung von vier ehemals, teilweise landwirtschaftlich, teilweise zum Torfabbau genutzten Moorstandorten, wobei bei Maßnahmenumsetzung keine Klimaschutzziele verfolgt wurden. KANTEHARDT und HOFFMANN (2001) betrachten ökonomische Konsequenzen bei der Extensivierung landwirtschaftlich genutzter Moorflächen im Bayerischen Donauried, wobei wiederum der Klimaaspekt der Nutzungsänderungen unberücksichtigt bleibt. RÖDER und GRÜTZMACHER (2012) und RÖDER und OSTERBURG (2012) fokussieren in ihren Studien zwar auf Klimaschutz und beziehen zudem die gesamten, landwirtschaftlich genutzten Moorflächen in

Deutschland ein, allerdings betrachten sie wiederum nur die vollständige Renaturierung und Nutzungsaufgabe der Flächen. Zudem müssen RÖDER und GRÜTZMACHER (2012) und RÖDER und OSTERBURG (2012) in ihren Berechnungen auf verhältnismäßig unspezifische statistische Daten der Moorbewirtschaftung zurückgreifen.

Momentan existieren somit keine Studien, die die ökonomischen Konsequenzen klimaschonender Moorbewirtschaftung in Deutschland auf einzelbetrieblicher Ebene, für unterschiedliche und möglichst repräsentative landwirtschaftliche Ausgangssituationen sowie für unterschiedliche Extensivierungsszenarien umfassend untersuchen und die einzelbetrieblichen Kosten für die Landwirtschaft ins Verhältnis zu den erzielbaren Emissionsminderungen setzen. Aufgrund der mangelhaften Moorkartierung in Deutschland und der unspezifischen Nutzungserfassung landwirtschaftlicher Flächennutzung auf Moorflächen in der Agrarstatistik¹⁹, existiert darüber hinaus bislang keine Datengrundlage, aus der die landwirtschaftliche Bewirtschaftung auf Moorflächen und somit die Wirtschaftlichkeit der Moorflächenbewirtschaftung in Deutschland spezifisch abgeleitet werden kann. Aus diesen Gründen ist es Ziel der vorliegenden Arbeit, die landwirtschaftliche Bewirtschaftung von Moorstandorten in Deutschland umfassender zu untersuchen und sozio-ökonomische Aspekte klimaschonender Moorbewirtschaftung darzustellen. Zunächst muss dazu eine detaillierte Erfassung der landwirtschaftlichen Moorbewirtschaftung in Deutschland auf einzelbetrieblicher Ebene erfolgen. Des Weiteren müssen die ökonomischen Konsequenzen einer klimaschonenden Umstellung der gegenwärtigen Moorbewirtschaftung auf einzelbetrieblicher Ebene, für unterschiedliche Extensivierungsszenarien modelliert werden. Um die ökonomische Effizienz von Landnutzungsänderungen auf Moorstandorten als Instrument der Emissionsminderung in Deutschland bewerten zu können und um eine Einschätzung zu ermöglichen, in welchen Mooregebieten eine Umsetzung aus ökonomischen Gesichtspunkten sinnvoller erscheint, müssen zudem Vergleichsgrößen, z.B. in Form von Vermeidungskosten, für unterschiedliche Umnutzungsszenarien berechnet werden. Da das Thema Moorbewirtschaftung, über die Landwirtschaft als direkten Flächennutzer hinaus, eine Vielzahl lokaler, regionaler und überregionaler Interessensfelder berührt (JOOSTEN & CLARKE, 2002, S. 18), ist es zudem Ziel der Arbeit, gesellschaftliche Aspekte, die die Umsetzung klimaschonender Bewirtschaftung in Deutschland beeinflussen können zu beleuchten.

¹⁹ In der Agrarstatistik nicht erfasst sind die Unterschiede zwischen Moor- und Nichtmoor wie z.B. Daten zur Organisation moorbewirtschaftender Betriebe, zur Art und Intensität der Moorflächenbewirtschaftung, zur moorflächenspezifischen Erträgen, zum Viehbesatz auf Moorflächen, etc.

3 METHODISCHES VORGEHEN UND DATENGRUNDLAGEN

3.1 DARSTELLUNG DES METHODISCHEN VORGEHENS

Zur möglichst umfassenden Untersuchung der landwirtschaftlichen Moorbewirtschaftung in Deutschland und der sozioökonomischen Aspekte einer Umsetzung klimaschonender Nutzungsalternativen, wird in dieser Studie ein Methodenmix angewendet:

Gesellschaftliche Aspekte der Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung werden über eine Stakeholderbefragung erfasst. Auf Grundlage der Stakeholderbefragung werden zunächst die gegenwärtige, natürliche und nutzungshistorische Ausgangssituation in den einzelnen Untersuchungsgebieten ermittelt und Informationen über unterschiedliche, potenziell von Maßnahmen betroffene Interessen gesammelt. Auf Grundlage der Ergebnisse der Stakeholderbefragung werden gebietsübergreifender Einflussfaktoren abgeleitet, die eine Umsetzung potenzieller Maßnahmen, unter der Voraussetzung unterschiedlicher Ausgangsbedingungen, erschweren bzw. fördern können.

Die Charakterisierung moorbewirtschaftender Betriebe und deren spezifischer Moornutzung erfolgt auf Grundlage einer umfassenden Betriebsbefragung. In dieser werden Daten zu den Betrieben, sowie einzelbetriebliche und einzelflächenspezifische Daten der Flächenbewirtschaftung sowohl für Nichtmoor- als auch für Moorflächen, erhoben. Diese Daten werden zur quantitativen Analyse der Art und Intensität der derzeitigen Moorbewirtschaftung in den Untersuchungsgebieten herangezogen. Zudem ermöglicht die flächenspezifische Erhebung der Daten eine geographische Analyse der Moorbewirtschaftung und somit die Ableitung räumlicher Einflussfaktoren potenzieller Landnutzungsänderungen. Über das Instrument der Betriebsbefragungen wird außerdem die Einstellung und Akzeptanz der befragten Betriebsleiter, in Hinblick auf eine Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung, erfasst.

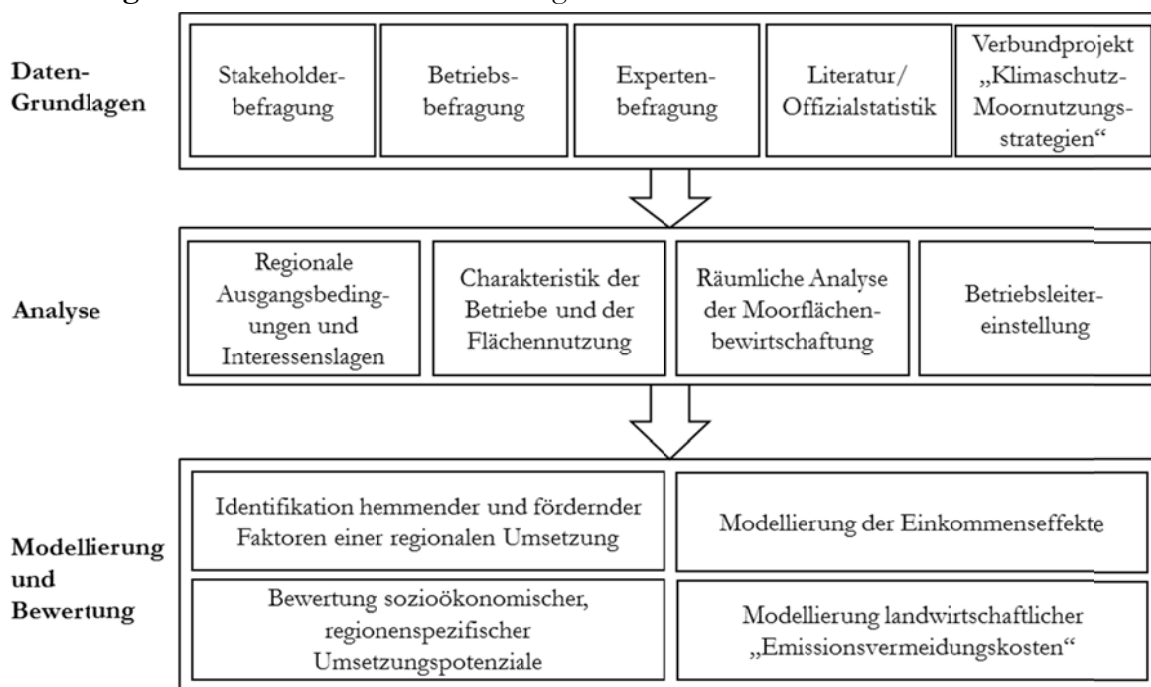
Die Charakterisierung der Betriebe und deren Moorbewirtschaftung stellt die Grundlage zur einzelbetrieblichen und untersuchungsgebietsspezifischen Modellierung ökonomischer Konsequenzen klimaschonender Moorbewirtschaftung dar. In dieser Modellierung werden die Einkommenseinbußen der Landwirtschaft bei Umsetzung unterschiedlicher Szenarien klimaschonender Moorbewirtschaftung ermittelt. Beispielsweise werden hier Kosten berechnet, die entstehen, wenn die Moornutzung nur schrittweise extensiviert würde, aber auch Kosten, die sich bei vollständiger Renaturierung und Nutzungsaufgabe ergeben würden. Für die Modellierung sämtlicher Landnutzungsszenarien werden jeweils zwei Ansätze berücksichtigt: Zum einen werden kurzfristige landwirtschaftliche Kosten, die zum

Zeitpunkt der Umstellung entstehen, berechnet. Zum anderen werden langfristige ökonomische Effekte potenzieller Landnutzungsszenarien auf den Wert der landwirtschaftlichen Flächen kalkuliert.

Zuletzt werden im Rahmen einer Vermeidungskostenberechnung kurz- und langfristige landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten ausgewiesen. Diese Vermeidungskostenberechnung lässt beispielsweise Schlussfolgerungen darüber zu, welche Maßnahmen klimaschonender Moorbewirtschaftung aus ökonomischer Sicht vorzüglich erscheinen bzw. unter welchen Ausgangsbedingungen eine Maßnahmenumsetzung sinnvoll erscheint oder zu vermeiden ist.

Das methodische Vorgehen umfasst im Wesentlichen drei Schritte (vgl. Abbildung 4).

Abbildung 4: Ablauf des methodischen Vorgehens



Quelle: eigene Darstellung

Zunächst werden die benötigten Primärdaten erhoben. Dazu werden die Stakeholderworkshops und Betriebsbefragungen sowie weitere Expertenbefragungen durchgeführt. Ergänzt werden die Daten der empirischen Erhebung durch allgemein zugängliche Quellen in Form von Fachliteratur und Daten der Offizialstatistik. Der zweite Schritt umfasst die Analyse der Datengrundlagen. Qualitativ untersucht werden dabei spezifische, sozioökonomische Ausgangsbedingungen in den Untersuchungsgebieten und die Interessenslagen lokaler Stakeholder. Auf einzelbetrieblicher Ebene erfolgen die quantitative Analyse der Einstellung der befragten Betriebsleiter und die Charakterisierung moorbewirtschaftender Betriebe und deren Flächennutzung. Zudem erfolgt die räumliche

Analyse der Moorflächenbewirtschaftung. Der dritte Schritt beinhaltet die Bewertung hemmender und fördernder Faktoren der Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung sowie die Modellierung ökonomischer Konsequenzen. Zudem werden landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten für die Umstellung der Landnutzung auf potenziell klimaschonende Nutzungsszenarien ausgewiesen.

Aufgrund der Annahme, dass die sozioökonomischen Ausgangsbedingungen für eine Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung in Deutschland regional stark variieren, bezieht die Arbeit sechs unterschiedliche Moorgebiete in die Untersuchungen ein. Betrachtet werden die zwei Untersuchungsgebiete „Ahlenmoor“ (AH) und „Dümmer“ (DÜ) in Niedersachsen, das Untersuchungsgebiet „Peenetal“ (PE) in Mecklenburg Vorpommern, das Untersuchungsgebiet „Havelluch“ (HA) in Brandenburg und die zwei Untersuchungsgebiete „Freisinger Moos“ (FS) und „Mooseurach“ (MO) in Bayern (vgl. Kapitel 4). Ziel der Betrachtung der unterschiedlichen Gebiete ist es darzustellen, unter welchen Ausgangsbedingungen sich Moorschutz als ökonomisch effektive und aus gesellschaftlicher Sicht umsetzbare Alternative zum Klimaschutz darstellt bzw. unter welchen Ausgangsbedingungen eine Umsetzung aufgrund ökonomischer Effekte oder vorhandener Interessenslagen schwierig erscheint.

3.2 DATENGRUNDLAGEN

3.2.1 Empirische Datenerhebung

3.2.1.1 Stakeholderworkshops

Die Stakeholderworkshops werden im Zeitraum April 2007 bis Februar 2008 in den sechs Untersuchungsgebieten (vgl. Kapitel 4) durchgeführt. Beteiligt sind in erster Linie Vertreter der Landwirtschaft, der Wasserwirtschaft, der Kommunen, der Regionalentwicklung sowie des Natur- und Moorschutzes (vgl. Tabelle 3; Anhangstabelle 2).

Tabelle 3: Kennzahlen der Stakeholder-Beteiligung in den einzelnen Untersuchungsgebieten (Anzahl der Beteiligten)

Stakeholdergruppe:	Untersuchungsgebiete					
	AH	DÜ	PE	HA	FS	MO
Landwirtschaft	4	2	7	6	5	8
Wassermanagement	2	2	2	-	1	-
Kommunen/ Regionalentwicklung	-	7	2	-	2	1
Moor-/Naturschutz	2	5	2	2	4	7
Sonstige*	1	3	1	3	3	5
Datum	24.04.07	11.10.07	20.12.07	23.04.07	23.10.07	02.07.08

* Wissenschaft, Forstwirtschaft, Tourismus, Fischerei, Jagdwesen, etc.

Quelle: eigene Darstellung

3.2.1.2 Betriebsbefragungen

Die Befragungen landwirtschaftlicher Betriebe zur Erhebung einzelbetrieblicher landwirtschaftlicher Primärdaten, finden in allen Untersuchungsgebieten statt. Als Befragungsumfang werden 20 Betriebe pro Gebiet angestrebt. Insgesamt werden 116 Betriebe befragt. Die Durchführung der Betriebsbefragungen erfolgt im ersten Halbjahr 2008 (vgl. Tabelle 4).

Tabelle 4: Kennzahlen der Betriebsbefragung

	<i>Untersuchungsgebiete</i>					
	<i>AH</i>	<i>DÜ</i>	<i>PE</i>	<i>HA</i>	<i>FS</i>	<i>MO</i>
Zeitraum der Befragung	Februar 2008	Februar 2008	April bis Juni 2008	März 2008	Mai bis Juli 2008	April 2008
Anzahl befragter Betriebe	19	20	17	20	19	21
Form der Befragung	Einzelinterviews, standardisierter Fragebogen (siehe Anhang 2)					

Quelle: eigene Darstellung

3.2.1.3 Expertenbefragungen

Um spezifische Wissensgrundlagen zu schaffen, die weder aus statistischen Quellen oder der Literatur, noch im Rahmen der Stakeholderworkshops und Betriebsbefragungen erfasst werden können, werden Expertenbefragungen durchgeführt. Sie dienen dazu, ein besseres Verständnis der ökologischen Ausgangsbedingungen sowie der Emissionsvermeidungspotenziale klimaschonender Nutzungsstrategien in den Untersuchungsgebieten zu gewinnen. In allen Untersuchungsgebieten werden dazu Vertreter der Wissenschaft, von denen Emissionsmessungen auf den Moorstandorten durchgeführt werden, vor Ort besucht. Zumeist erfolgt bei dieser Gelegenheit auch eine Besichtigung der Mooregebiete. Des Weiteren werden Experten konsultiert, die aufgrund fachübergreifenden, gebietsspezifischen Wissens in der Lage sind, sozioökonomische Spezifika in einen Zusammenhang zu stellen und einen Gesamtblick auf regionale Problemstellungen zu vermitteln. Diese Experten unterstützen auch die Identifikation der Akteure, die in die Stakeholderbefragung miteinbezogen werden (vgl. Anhangstabelle 3).

3.2.2 Offizialstatistik und Literatur

3.2.2.1 Kalkulationsdaten

Zur Unterstützung der ökonomischen Modellierung werden, in Ergänzung zu den eigenerhobenen Daten, Daten der Offizialstatistik sowie Daten aus Standarddatensammlungen herangezogen. Diese stammen vom Institut für ländliche Strukturentwicklung, Betriebswirtschaft und Agrarinformatik der Bayerischen Landesanstalt

für Landwirtschaft (LFL), vom Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), von der deutschen Landesgesellschaft für Landwirtschaft e.V. (DLG) und von der Zentralen Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft GmbH (ZMP). Spezielle Planungs- und Bewertungsdaten zur Mutterkuhhaltung stammen vom Sächsischen Staatsministerium für Umwelt, und Landwirtschaft (SMUL).

3.2.2.2 Emissionsdaten

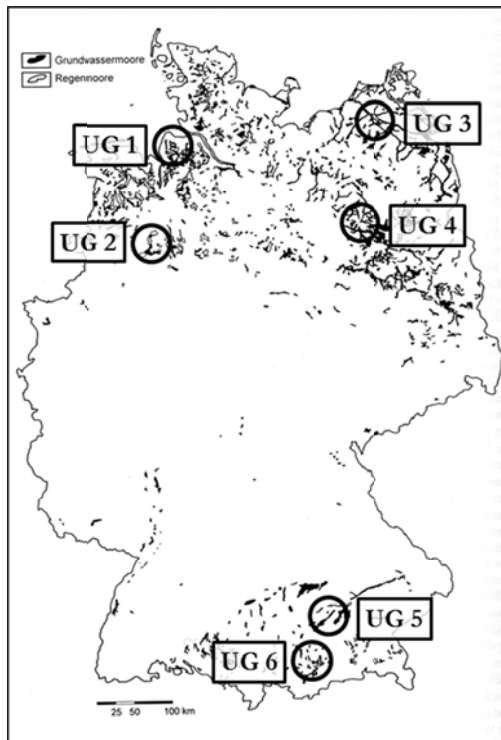
Datengrundlage zur Bestimmung gebietsspezifischer Emissionsvermeidungspotenziale sind die Ergebnisse des BMBF-Verbundprojekts “Klimaschutz - Moornutzungsstrategien” (DRÖSLER *et al.*, 2013; DRÖSLER *et al.*, 2011). Im Rahmen dieses Projektes erfolgten gebietsspezifische Messungen von Spurengasflüssen auf Moorflächen unterschiedlicher Nutzungsart und Nutzungsintensität. Ergänzt mit Ergebnissen weiterer Messungen auf Moorstandorten in Deutschland und Polen, wurden im Rahmen des Projektes stabile Emissionsfaktoren für die meisten der in den einzelnen Untersuchungsgebieten existierenden Landnutzungskategorien modelliert (DRÖSLER *et al.*, 2013; DRÖSLER *et al.*, 2011).

4 UNTERSUCHUNGSGBIETE

4.1 AUSWAHL DER UNTERSUCHUNGSGBIETE

Für die Bearbeitung des Themas werden 6 Untersuchungsgebiete (UG) in Deutschland herangezogen (vgl. Abbildung 5).

Abbildung 5: Lage der Untersuchungsgebiete



Untersuchungsgebiet 1: „Ahlenmoor“ (AH), Hochmoor, Norddeutschland, Niedersachsen

Untersuchungsgebiet 2: „Dümmer“ (DÜ), Niedermoor, Norddeutschland, Niedersachsen

Untersuchungsgebiet 3: „Peenetal“ (PE), Niedermoor, Nordostdeutschland, Mecklenburg-Vorpommern

Untersuchungsgebiet 4: „Havelluch“ (HA), Niedermoor, Brandenburg, Nordostdeutschland

Untersuchungsgebiet 5: „Freisinger Moos“ (FS), Niedermoor, Süddeutschland, Bayern

Untersuchungsgebiet 6: „Mooseurach“ (MO), Hochmoor, Süddeutschland, Bayern

Quelle: Moorkarte aus SCHOPP-GUTH, 1999, verändert nach DRÖSLER *et al.*, 2011.

Die Auswahl der Untersuchungsgebiete erfolgt im Rahmen des BMBF-Verbundprojekts „Klimaschutz-Moornutzungsstrategien“ (DRÖSLER *et al.*, 2013). Hier wurden drei Kriterien zur Gebietswahl berücksichtigt:

1.) Die Auswahl ermöglicht die Berücksichtigung unterschiedlicher Moortypen und ökologischer Ausgangsbedingungen in den drei deutschen Haupt-Moorregionen Nord-, Ost- und Süddeutschlands (DRÖSLER *et al.*, 2013). 2.) Die ausgewählten Gebiete decken ein breites Spektrum landwirtschaftlicher sowie nutzungsgeschichtlicher Rahmenbedingungen der Moorbewirtschaftung in Deutschland ab (DRÖSLER *et al.*, 2013). 3.) Die Auswahl gewährleistet die Betrachtung eines breiten Spektrums an Landnutzungskategorien (DRÖSLER *et al.*, 2013). Die Spannweite reicht dabei von landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebieten bis hin zu Gebieten, in denen die Landnutzung in erster Linie von Agrarumwelt- und/oder sonstigen Programmen zur moorschonenden Bewirtschaftung beeinflusst wird und somit größtenteils extensiv ist.

4.2 KURZCHARAKTERISTIK DER MOORE UND DES MOORZUSTANDES

Das Untersuchungsgebiet „**Ahlenmoor**“ in Niedersachsen ist ein Hochmoor mit einem Flächenumfang von ca. 4,000 ha. Im westlichen und östlichen Randbereich befinden sich Naturschutzgebiete mit naturnaher Hochmoorvegetation. Der Nordwesten und der zentrale Bereich sind landwirtschaftlich genutzt. In Teilbereichen des Gebietes hat Abtorfung stattgefunden, auf den ehemaligen Torfstichflächen wurden Wiedervernässungs- und Renaturierungsmaßnahmen durchgeführt (DRÖSLER *et al.*, 2013; NLWKN, 2013a).

Das ebenfalls in Niedersachsen gelegene Untersuchungsgebiet „**Dümmer**“ ist ein Verlandungsniedermoor und umfasst ca. 6,000 ha. Neben Flächen intensiver landwirtschaftlicher Nutzung umschließt das Gebiet das 1.029 Hektar große Naturschutzgebiet „Ochsenmoor“, das Teil eines großräumigen Feucht- und Vogelschutzgebietes ist und dessen Flächen sich teilweise mit Natura 2000-Gebieten, dem FFH-Gebiet Nr.065, sowie dem EU-Vogelschutzgebiet V39 „Dümmer“ überschneiden (NLWKN, 2013b; DRÖSLER *et al.*, 2012).

Das Untersuchungsgebiet „**Peenetal**“ in Mecklenburg-Vorpommern ist ein Flusstal-Durchströmungsniedermoor (SUCCOW & JOOSTEN, 2001). Das Peenetal wurde im Jahr 1992 in das Förderprogramm des Bundes zur Errichtung und Sicherung schutzwürdiger Teile von Natur und Landschaft mit gesamtstaatlich repräsentativer Bedeutung aufgenommen. Bis Ende 2009 erfolgte im Rahmen eines Naturschutzgroßprojekts die Unterschutzstellung des gesamten Peenetals mit einer Kernzonenfläche von rund 20.000 ha und einer Gesamtfläche von ca. 40.000 ha. Die Schutzmaßnahmen dienen dem Erhalt und der Wiederherstellung der stark degradierten Torfkörper, Klimaschutzziele werden nicht explizit verfolgt. (BFN, 2010; ZWECKVERBAND PEENETAL – LANDSCHAFT, 2011; DRÖSLER *et al.*, 2012).

Das Untersuchungsgebiet „**Havelluch**“ befindet sich im Nordwesten Berlins im Bundesland Brandenburg. Das Gebiet ist repräsentativ für die weitläufigen Moorflächen des Havelländischen Luchs (SUCCOW & JOOSTEN, 2001, S. 338). Das Havelländische Luch nimmt insgesamt eine Fläche von ca. 870 km² und gehört zum größten geschlossenen Niedermoorkomplex Brandenburgs (BFN, 2012). Beim Großteil der Luchflächen handelt es sich um flachgründige, stark entwässerte Grundwasser-Versumpfungsniedermoorkomplexe, die infolge intensiver Entwässerung und landwirtschaftlicher Nutzung heute größtenteils stark degradiert sind (SCHWÄRZEL, 2000; ZEITZ & LEHRKAMP, 1999).

Beim Untersuchungsgebiet „**Freisinger Moos**“ in Bayern handelt es sich um ein Durchströmungsniedermoor, das von einem kontinuierlichen Grundwasserstrom genährt und landwirtschaftlich als Acker und Grünland genutzt wird. Der Moorkörper umfasst ca. 700 ha (DÖSLER *et al.*, 2013). Das Freisinger Moos ist als Natura2000 SPA (*Special-Protected-Area*) – Wiesenbrüteregebiet ausgewiesen. Der Kernbereich des Freisinger Moooses ist gemäß Natura2000 Fauna-Flora-Habitat Richtlinie als FFH-Gebiet ausgewiesen (LFU, 2012; STADT FREISING, 2013).

Das Untersuchungsgebiet „**Mooseurach**“ im Landkreis Bad-Tölz-Wolfratshausen ist typisch für die Hoch- und Niedermoorgebiete des oberbayerischen Voralpenlandes. Moorschutzmaßnahmen in dem Gebiet finden gegenwärtig in erster Linie auf Hochmoorstandorten statt, wohingegen die Niedermoorflächen als Grünland genutzt werden. Auf vielen Moorflächen findet zudem Streuwiesennutzung statt (LFU, 2005; DRÖSLER *et al.*, 2013; TÖLZER MOORACHSE, 2013).

4.3 KURZCHARAKTERISTIK DER LANDWIRTSCHAFT UND LANDWIRTSCHAFTLICHEN ENTWICKLUNG IN DEN UNTERSUCHUNGSGBIETEN

Um die Ergebnisse der Erhebungen und Betriebsbefragungen in einen statistischen Zusammenhang zu stellen und um die Situation der Landwirtschaft in den Untersuchungsgebieten besser interpretieren zu können, werden für jedes der sechs Gebiete Daten der landwirtschaftlichen Statistik in Form von "Statistischen Bezugsgebieten (SBG´s)" aufbereitet. Die Auswahl dieser raumbezogenen statistischen Daten erfolgt auf Basis naturräumlicher Vorgaben für die landwirtschaftliche Produktion (Boden, Klima, sozio-ökonomische Ausgangsbedingungen etc.) und den für die Gebiete typischen landwirtschaftlichen Nutzungen und Betriebsstrukturen. Für jedes Untersuchungsgebiet werden Datenquellen mit unterschiedlichen Raumbezügen (Gemeinden, Landkreise) herangezogen, die die Gegebenheiten der einzelnen Untersuchungsgebiete am besten wiedergeben. Die folgende Zusammenstellung erläutert, welche Daten für das jeweilige Untersuchungsgebiet als SBG herangezogen werden (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5: Datengrundlagen der statistischen Bezugsgebiete der einzelnen Untersuchungsgebiete.

<i>UG</i>	<i>Datengrundlage</i>	<i>Anmerkung</i>
<i>AH</i>	Gemeindedaten der Gemeinde „Wanna“ im Landkreis Cuxhaven Landkreisdaten des Landkreises „Cuxhaven“	Bei dem Untersuchungsgebiet „Ahlenmoor“ handelt es sich um einen abgeschlossenen und kleinstrukturierten Moorkomplex, dessen landwirtschaftlich bewirtschaftete Flächen nahezu ausschließlich in der Gemeinde „Wanna“ liegen. Die Beschreibung der Betriebsgrößenentwicklung erfolgt auf Grundlage von Daten auf Ebene des Landkreises Cuxhaven.
<i>DÜ</i>	Gemeindedaten der Gemeinde „Damme“ im Landkreis Vechta Landkreisdaten des Landkreises „Vechta“	Bei dem Untersuchungsgebiet „Dümmer“ handelt es sich um einen abgeschlossenen und kleinstrukturierten Moorkomplex, dessen landwirtschaftlich bewirtschaftete Flächen (außerhalb des Naturschutzgebietes) zum größten Teil in der Gemeinde „Damme“ liegen. Die Beschreibung der Betriebsgrößenentwicklung erfolgt auf Grundlage von Daten auf Ebene des Landkreises Vechta.
<i>HA</i>	Landkreisdaten der Landkreise „Demmin“ und „Ostvorpommern“	Bei dem Untersuchungsgebiet „Peenetal“ handelt es sich um einen großflächigen Flusstalmoorkomplex, der sich durch beide Landkreise zieht. Die landwirtschaftlichen Flächen des Moorkomplexes werden von großen Betrieben bewirtschaftet. Der Moorflächenanteil an den Betriebsflächen ist gering. Die Betriebsorganisation der Betriebe wird größtenteils nicht von der Moorflächenbewirtschaftung geprägt. Die charakteristischen Betriebsstrukturen auf Landkreisebene sind typisch für die moorbewirtschaftenden Betriebe.
<i>PE</i>	Landkreisdaten des Landkreises „Havelland“	Bei dem Untersuchungsgebiet „Havelluch“ handelt es sich um einen sehr großflächigen Verlandungsmoorkomplex, der sich über eine Vielzahl von Gemeinden zieht und die gesamte Landwirtschaft im Landkreis „Havelland“ prägt. Die Charakteristika der Landwirtschaft auf Landkreisebene repräsentieren die Landwirtschaft im Untersuchungsgebiet.
<i>FS</i>	Gemeindedaten der Gemeinden „Fahrenzhausen“, „Große Kreisstadt Freising“, „Kranzberg“ und „Neufahrn bei Freising“.	Bei dem Untersuchungsgebiet handelt es sich um einen abgeschlossenen und kleinstrukturierten Moorkomplex, dessen landwirtschaftlich bewirtschaftete Flächen nahezu ausschließlich in der „Großen Kreisstadt Freising“ liegen. Die Betriebe, die die Moorflächen bewirtschaften liegen allerdings nahezu ausschließlich außerhalb des Mooregebietes und dabei zu großen Teil in den Gemeinden „Kranzberg“, Fahrenzhausen“ und „Neufahrn bei Freising“. Die Beschreibung der Sozioökonomik und der Betriebssystemen erfolgt auf Grundlage von Daten auf Landkreisebene des Landkreises Freising.
<i>MO</i>	Landkreisdaten des Landkreises „Bad Tölz-Wolfratshausen“;	Bei dem Untersuchungsgebiet „Mooseurach“ handelt es sich nicht um einen zusammenhängenden Moorkomplex, sondern um eine Vielzahl kleiner Hochmoor- und Niedermoor-komplexe, die sich über den gesamten Landkreis verteilen und in ihrer Bewirtschaftung sehr einheitlich sind.

Quelle: eigene Zusammenstellung

Die landwirtschaftliche Ausgangssituation in den Gebieten Nord-, Ost-, und Süddeutschlands, unterscheidet sich zum Teil stark (Tabelle 6).

Tabelle 6: Landwirtschaftliche Kennzahlen der SBGS der Untersuchungsgebiete (2007)

<i>Kennzahl</i>	<i>Statistisches Bezugsgebiet</i>					
	<i>AH</i>	<i>DÜ</i>	<i>PE</i>	<i>HA</i>	<i>FS</i>	<i>MO</i>
<u>Sozioökonomik (%)</u>						
Juristische Person	6	11	31	29	2	2
Einzelunternehmen	94	89	69	71	98	98
Davon Einzelunternehmen im Haupterwerb	78	62	37	37	44	59
Davon Einzelunternehmen im Nebenerwerb	22	38	63	63	56	41
<u>Ökologisch wirtschaftende Betriebe (%)</u>						
3	1	13	7	4	9	
<u>Betriebssysteme (%)</u>						
Ackerbaubetriebe	2	4	38	25	45	1
Futterbaubetriebe	93	21	38	49	31	96
Veredelungsbetriebe	--	50	3	--	2	--
Viehhaltungsverbund	--	18	2	--	2	--
Pflanzenbauverbund	--	5	14	16	16	1
Andere	5	2	5	10	4	2
<u>Betriebe mit Viehhaltung (%)</u>						
89	94	55	60	49	80	
<u>Grünlandanteil (%)</u>						
79	21	20	32	23	93	
<u>Kulturanteil auf Acker (%)</u>						
Getreide	20	65	52	52	58	38
Silomais	74	19	7	11	13	31
Hackfrucht	0	4	6	2	2	0
Handelsgewächse	0	3	26	15	13	5
Brache	2	4	--	--	6	--
Sonstige	4	5	9	20	8	26

Quelle: STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2012): Genesis Online Regionalstatistik (2012)

In den ostdeutschen Gebieten (Peenetal und Havelluch) fällt der hohe Anteil an Betrieben auf, die als juristische Personen geführt werden. In den norddeutschen Gebieten (Ahlenmoor und Dümmer) und insbesondere in Bayern (Freisinger Moos und Mooseurach) sind die Mehrheit der Betriebe dagegen Einzelunternehmen. Der Anteil ökologisch wirtschaftender Betriebe reicht von 1% bis 13%, wobei sich die höchsten Anteile ökologisch wirtschaftender Betriebe in den ostdeutschen Gebieten finden. In den norddeutschen Gebieten wirtschaftet dagegen nur ein geringer Anteil an Betrieben nach ökologischen Kriterien. Die Analyse der vorherrschenden Betriebssysteme lässt keine klare Unterscheidung in Nord-, Ost-, und Süddeutschland mehr zu. Hier wird vielmehr die lokale Individualität landwirtschaftlicher Bewirtschaftung in Deutschland deutlich: Während in den niedersächsischen und bayerischen Gebieten Ahlenmoor und Mooseurach Futterbaubetriebe als nahezu einzige Betriebsform existieren, zeigt sich in den ostdeutschen Gebieten Peenetal und Havelluch sowie im bayerischen Gebiet Freisinger Moos eine größere Vielfalt bedeutsamer Betriebssysteme: Ackerbaubetriebe nehmen hier einen großen Anteil ein, gefolgt von Futterbau- und Pflanzenbauverbundbetrieben. Auffällig ist der hohe Anteil an Veredelungs- und Viehhaltungsverbundbetrieben im niedersächsischen Gebiet „Dümmer“. Die Betriebssysteme spiegeln sich auch in den Erwerbsformen der Betriebe nieder: Während es

sich bei den Einzelunternehmen in den „Ackerbaugebieten“ zu rund zwei Dritteln um Nebenerwerbsbetriebe handelt, sind in stärker „tierhaltenden“ Gebieten zwei Drittel bis drei Viertel der Einzelunternehmen Haupterwerbsbetriebe. In der Flächennutzung dominiert in den Futterbaugebieten (Ahlenmoor und Mooseurach) die Grünlandnutzung, wobei das Gebiet Mooseurach im Voralpenrum, mit einem Ackeranteil von lediglich 7%, ein ausgeprägtes Grünlandgebiet ist. Die Grünlandanteile in den übrigen Gebieten sind mit 20 bis 30% dagegen deutlich niedriger. In den stark von Viehhaltung geprägten Gebieten Ahlenmoor, Dümmer und Mooseurach findet Ackerbau in erster Linie zum Anbau von Getreide und Silomais statt, in den ackerbaugeprägten Gebieten Ostdeutschlands (Peenetal, Havelluch) und Bayerns, (Freisinger Moos) werden auf Acker neben Getreide vor allem Handelsgewächse und Winterraps angebaut.

Tabelle 7 gibt einen Überblick über die Betriebsgrößenstruktur in den einzelnen Gebieten. In Bayern wirtschaften die tendenziell kleinsten Betriebe: mehr als zwei Drittel der Betriebe bewirtschaften hier weniger als 30 ha landwirtschaftlicher Nutzfläche (LF), größer als 50 ha sind lediglich 11% (Mooseurach) bzw. 16% (Freisinger Moos) der Betriebe. In den ostdeutschen Gebieten fällt auf, dass zwar ein hoher Prozentsatz an Betrieben kleiner als 30 ha ist (41% im Peenetal, 50% im Havelluch), gleichzeitig finden sich hier aber mit 48% (Peenetal) bzw. 34% Anteil (Havelluch) auch die meisten Betriebe, die mehr als 100 ha LF bewirtschaften. In den niedersächsischen Gebieten ist die Verteilung der Betriebsgrößenklassen verhältnismäßig ausgeglichen, die Betriebe sind dabei tendenziell größer als in Bayern.

Tabelle 7: Verteilung der Betriebsgrößen in den Untersuchungsgebieten

<i>Größenklasse</i>	<i>Untersuchungsgebiete</i>					
	<i>AH</i>	<i>DÜ</i>	<i>PE</i>	<i>HA</i>	<i>FS</i>	<i>MO</i>
	<i>Anteil Betriebe in % (2007)</i>					
0 bis unter 10 ha LF	22	30	26	32	29	26
10 bis unter 30 ha LF	17	24	15	18	39	38
30 bis unter 50 ha LF	15	18	6	6	16	25
> 50 ha LF bzw. 50 bis unter 75 ha LF	18	14	3	6	16	8
>75 ha LF bzw. 75 bis unter 100 ha LF	13	7	2	4	--	--2
>100 ha LF bzw. 100 bis unter 500 ha LF	15	7	30	34	--	1
>500 ha LF	--	--	18	--	--	--

Datenbasis: Ahlenmoor: LK Cuxhaven; Dümmer: LK Vechta; Peenetal: LK Ostvorpommern und LK Demmin; Havelluch: LK Havelland; „Freising“: Gemeinden „Fahrenzhausen“, „Große Kreisstadt Freising“, „Kranzberg“ und „Neufahrn bei Freising“; „Mooseurach“: Landkreis „Bad Tölz-Wolfratshausen“

Quelle: STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2012): Genesis Online Regionalstatistik (2012)

Tabelle 8 gibt einen Überblick über ausgewählte Kennzahlen zu Veränderungen der landwirtschaftlichen Struktur zwischen den Jahren 1999 und 2007. Insgesamt zeigt sich in nahezu allen Gebieten ein deutlicher Rückgang der Anzahl landwirtschaftlicher Betriebe. Ausnahme stellt das SBG in Mecklenburg-Vorpommern dar, in der das Untersuchungsgebiet Peenetal liegt. Auch der Umfang landwirtschaftlicher Nutzfläche geht tendenziell zurück, wengleich nicht so ausgeprägt wie der prozentuale Rückgang der Betriebszahlen. Gleichzeitig steigt die durchschnittliche Betriebsgröße: Während der Anteil landwirtschaftlicher Betriebe innerhalb der Größenklassen zwischen 0 bis 50ha LF in nahezu allen Gebieten abnimmt, nimmt der Anteil an Betrieben in den höheren Betriebsgrößenklassen tendenziell zu. In allen Gebieten, außer in der vom Dauergrünland geprägten bayerischen Landkreis „Bad Tölz-Wolfratshausen“, in dem Umbruch nahezu nicht möglich ist, sind zudem Intensivierungstendenzen zu erkennen: So geht der Anteil des Grünlands an der LF in den meisten Gebieten zurück; am größten ist der Rückgang des Grünlandanteils in Niedersachsen.

Tabelle 8: Ausgewählte Kennzahlen zur landwirtschaftlichen Entwicklung in den Untersuchungsgebieten 1999-2007

	<i>Untersuchungsgebiete</i>					
	<i>AH</i>	<i>DÜ</i>	<i>PE</i>	<i>HA</i>	<i>FS</i>	<i>MO</i>
<i>Kennzahl</i>	<i>Veränderung in %</i>					
Anzahl Betriebe	- 25	-21	0	-11	-19	-14
Umfang LF	- 6	-4	-1	0	-3	-4
Anteil Haupterwerbsfläche an LF	+2	+5	-5	+5	-2	-2
Anteil Grünland an LF	- 8	-3	-2	-2	-1	0
<i>Anteil Betriebe in Größenklasse</i>	<i>Veränderung in %</i>					
0 bis unter 10 ha LF	-1,6	-2,7	-0,1	+3,1	-2,5	-4,6
10 bis unter 30 ha LF	-3,1	-2,1	-0,6	-0,3	-2,9	-3,0
30 bis unter 50 ha LF	-6,5	-1,5	0,2	-4,2	-1,5	+4,1
> 50 ha LF bzw. 50 bis unter 75 ha LF	0	+0,8	-0,8	+0,7	+6,9	+2,3
>75 bzw. 75 bis unter 100 ha LF	+4,3	+2,0	-0,8	-0,6	--	+0,4
>100 ha LF	+6,8	+3,5	+2,1	+1,3	--	--

Datenbasis: Ahlenmoor: LK Cuxhaven; Dümmer: LK Vechta; Peenetal: LK Ostvorpommern und LK Demmin; Havelluch: LK Havelland; „Freising“: Gemeinden „Fahrenzhausen“, „Große Kreisstadt Freising“, „Kranzberg“ und „Neufahrn bei Freising“; „Mooseurach“: Landkreis „Bad Tölz-Wolfratshausen“

Quelle: STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2012): Genesis Online Regionalstatistik (2012)

5 STAKEHOLDERBEFRAGUNG

5.1 GRUNDSÄTZLICHE ÜBERLEGUNGEN UND METHODISCHES VORGEHEN

Fragestellungen, die sich mit dem Thema Umwelt beschäftigen, sind meist äußerst komplex und berühren die Interessen vielzähliger Akteure (REED, 2008; BEIERLE, 2002; STAVE, 2002). Zur Lösung umweltrelevanter Fragestellungen erscheint es deshalb erforderlich, Entscheidungsfindungsprozesse transparent zu gestalten und gesellschaftliche Interessen und Werte mit zu berücksichtigen, insbesondere da das vollständige Spektrum der gesellschaftlichen Auswirkungen von „Umweltentscheidungen“ von wissenschaftlichen Untersuchungen allein meist nicht erfasst werden kann (REED, 2008; BEIERLE, 2002; STAVE, 2002). Die Integration der Meinung und Expertise relevanter Stakeholder in gesellschaftsrelevante Fragestellungen ist seit rund zwei Jahrzehnten, in Form der so genannten „Stakeholderpartizipation“, als wichtiges Instrument politischer Entscheidungsfindungsprozesse anerkannt und wird als solches auch verstärkt angewandt (REED, 2008; MPA, 2004; BEIERLE, 2002). Die Wirkungen eines Einbezugs der Expertise relevanter Stakeholder in Entscheidungsfindungsprozesse sind in der Literatur umfassend beschrieben: Demnach unterstützt die frühe Einbringung spezifischen Wissens und Information die erfolgreiche Planung umsetzungsorientierter Entscheidungen und Maßnahmen. Zudem erhöht die frühzeitige Integration relevanter Schlüsselakteure, die ein spezielles Interesse an einer bestimmten Ressource haben, die Akzeptanz und die Unterstützung für potenzielle Umsetzungsmaßnahmen (BEIERLE & CAYFORD, 2002; COCKLIN *et al.*, 1998; PRESIDENTIAL COMMISSION ON RISK ASSESSMENT AND RISK MANAGEMENT, 1997). Außerdem können durch „Stakeholderpartizipation“ potenzielle Konflikte reduziert werden, gemeinsam erarbeitete Maßnahmen sind in der Regel leichter umsetzbar (PRESIDENTIAL COMMISSION ON RISK ASSESSMENT AND RISK MANAGEMENT, 1997; BEIERLE, 2002; NRC, 1996; CHASE *et al.*, 2004, COCKLIN *et al.*, 1998; NRC, 2001). Im Gegenzug belegen Studien wie zum Beispiel Paul Nutt's *Why decisions fail* (2002), dass nahezu die Hälfte aller strategischer Entscheidungen von Topmanagern in privaten, öffentlichen und non-profit-Organisationen in den USA, Kanada und Europa nicht oder nur teilweise umgesetzt werden, wenn die Entscheidungsträger es versäumen, Interessenslagen und Informationen von Stakeholdern zu erfassen und diese im Entscheidungsprozess zu berücksichtigen (NUTT, 2002). Eine Vielzahl weiterer qualitativer und quantitativer Studien kommt zu ähnlichen Ergebnissen (z.B. BRYSON ET AL., 1990; BRYSON & BROMILEY, 1993; MARGERUM, 2002). POWELLS (1990) kam vor rund 20 Jahren in seiner Studie *Neither Market nor Hierarchy: Networks Forms of*

Organizations' gar zu dem Schluss, dass Stakeholder-Netzwerke eine vergleichbar wichtige, wenn nicht sogar wichtigere Stellung einnehmen werden als Märkte und Hierarchien.

„Stakeholderpartizipation“ selbst wird als interaktiver Prozess unterschiedlicher Ausprägung verstanden. Die Intensität der Einbindung von Stakeholdern kann von einfacher Rücksprache bis hin zu intensiver und aktiver Einbringung in den Entscheidungsprozess reichen (STANGHELLINI & COLLENTINE, 2008). Für die Einbindung von Bürgern in die Politikgestaltung wurde von der „Organisation for Economic Co-operation and Development“ (OECD) 2001 eine Klassifizierung der Intensität öffentlicher Beteiligung entwickelt. Hier werden drei Intensitätsstufen beschrieben:

- „*Active participation*“ stellt die intensivste Form der Einbindung dar. Diese „partnerschaftliche Einbindung“ bedeutet, dass sich die interessierten Bürger aktiv im Entscheidungsfindungsprozess engagieren. Die Bürger nehmen am Planungsprozess teil und schlagen Lösungsansätze vor. Die Verantwortung für die letztendliche Entscheidung und Formulierung der Politik verbleibt allerdings beim Staat.
- „*Consultation*“ bedeutet, dass Bürger dem Staat ein Feedback zu dessen Entscheidungen liefern. „Consultation“ dient insofern der Informationsbeschaffung und zielt darauf ab, aus dem Wissen, der Einstellung, den Erfahrungen und den Ideen der Bürger zu lernen und Schlüsse zu ziehen.
- „*Information*“ ist die einfachste Form der Einbindung und beinhaltet lediglich die passive und aktive Bereitstellung von Information, die vom Bürger genutzt werden kann (OECD, 2001).

Zur Definition des Stakeholderbegriffs liefern verschiedene Studien Ansätze: (BRYSON, 2004 definiert „Stakeholder“ sehr allgemein als Personen, Gruppen oder Organisationen, die bei Entscheidungsprozessen von den jeweils Verantwortlichen berücksichtigt werden müssen. NUTT UND BACKOFF (1992) beschreiben Stakeholder als all jene Parteien, die von einer Strategie der Verantwortlichen beeinflusst werden oder auch die Strategie der Verantwortlichen beeinflussen. BRYSON (1995) klassifiziert Stakeholder als Personen, Gruppen oder Organisationen, die einen Anspruch auf die Aufmerksamkeit, die Ressourcen oder den Output der Verantwortlichen erheben können oder die aufgrund des Outputs der Verantwortlichen eine Beeinflussung erfahren. EDEN UND ACKERMANN (1998) bezeichnen Stakeholder als Personen oder Kleingruppen, die die Macht haben auf die Verantwortlichen zu reagieren, mit ihnen zu verhandeln und deren strategische Zukunft zu verändern. JOHNSON UND SCHOLES (2002) verstehen unter Stakeholdern diejenigen individuellen

Personen oder Gruppen, die von den Verantwortlichen abhängen um eigene Ziele zu verwirklichen und von denen wiederum die Verantwortlichen abhängen.

5.1.1 Umsetzung der Stakeholderbefragung

Im Rahmen dieser Arbeit dient die Befragung lokaler Stakeholder der Analyse sozioökonomischer Ausgangsbedingungen für die Umsetzung klimaschonender Moornutzung. Insbesondere sollen dazu die Interessenslagen unterschiedlicher Interessensvertreter erfasst und gesellschaftliche Faktoren identifiziert werden, die die Umsetzung klimaschonender Moornutzung fördern oder hemmen können. Der Einbezug von Stakeholdern hat also nicht das Ziel, eine konkrete Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung vorzubereiten. Die Teilnahme der Stakeholder an Entscheidungs- und Planungsprozessen, sowie an der Erarbeitung von konkreten Lösungsvorschlägen ist im Rahmen dieser Arbeit somit nicht relevant.

Vor diesem Hintergrund wird der Einbezug von Stakeholdern lediglich als Mischung aus „Information“ und „Consultation“ (OECD, 2001) und nicht als partizipativer Ansatz verstanden. „Stakeholder“ werden dabei im Sinne einer erweiterten Klassifikation von NUTT und BACKOFF (1992) definiert: Nutt und Backhoff's Ansatz betrachtet den Stakeholder als relevante Partei in einem sich in Entwicklung befindlichen Prozess, einer „Strategie“ (NUTT & BACKOFF, 1992). Der „Strategie“-Begriff kommt dabei der Diskussion um klimaschonende Moornutzung am nächsten, da diese noch keine Umsetzungsmaßnahmen im Sinne eines Outputs beinhaltet, wie es z.B. von BRYSON (1995) als Gegenstand der Beeinflussung identifiziert wird. Stakeholder im Sinne von NUTT und BACKHOFF (1992) werden sowohl beeinflusst, als auch können sie beeinflussen. Dies ist für die potenziellen Parteien, die von Landnutzungsänderungen direkt oder indirekt betroffen sind, anzunehmen. Insofern ist auch der Ansatz von EDEN UND ACKERMANN (1998), nach dem Stakeholder insbesondere beeinflussend wirken, schlechter geeignet. Den erweiterten Ansatz der Klassifikation von NUTT UND BACKHOFF (1992) sowie die Interpretation des Stakeholder-Begriffs verdeutlicht Tabelle 9.

Tabelle 9: Darstellung und Interpretation der erweiterten Stakeholder-Klassifikation nach NUTT UND BACKHOFF (1992)

<i>Begrifflichkeit nach NUTT UND BACKHOFF (1992)</i>	<i>Interpretation</i>	<i>Beispiele</i>
...Parteien die beeinflusst werden: <hr/> ...Parteien die beeinflussen: <hr/> ...Verantwortliche:	Sämtliche Stakeholder, die direkt von Maßnahmen der Landnutzungsänderung betroffen werden oder auf die sich Effekte der Landnutzungsänderungen auswirken können Sämtliche Stakeholder, deren Interessen die Umsetzung von Landnutzungsänderungen auf Moorstandorten fördern oder hemmen können Potenzielle Institutionen die Landnutzungsänderungen zum Ziele „Klimaschutz durch Moorschutz“ forcieren können	<ul style="list-style-type: none"> • Landwirtschaft • Forstwirtschaft • Wasserwirtschaft <ul style="list-style-type: none"> • Naturschutz • Regionalentwicklung • Tourismus <ul style="list-style-type: none"> • Fischerei • Jagdwesen etc. <ul style="list-style-type: none"> • Landwirtschaft • Forstwirtschaft • Wasserwirtschaft <ul style="list-style-type: none"> • Naturschutz • Regionalentwicklung • Tourismus <ul style="list-style-type: none"> • Fischerei • Jagdwesen etc. <ul style="list-style-type: none"> • Wissenschaft (Ökologie, Agrarwissenschaft, Klimatologie, etc.) • Politische Entscheidungsträger • Gesetzgebende Organe und Institutionen (Landesregierung, Kommunen, Gemeinden, etc.)
...Strategie:	Landnutzungsänderung zum Ziele klimaschonender Moorbewirtschaftung	<ul style="list-style-type: none"> • Extensivierung • Aufgabe landwirtschaftlicher Nutzung • Anhebung der Grundwasserstände • Renaturierung, etc.
...beeinflusst werden:	Auswirkungen der Landnutzungsänderung auf Stakeholder-Interessen	<ul style="list-style-type: none"> • Änderungen der Flächennutzbarkeit • Änderungen landwirtschaftlichen Einkommens • Änderungen Entwässerungsaufwand • Änderungen Übernachtungszahlen, etc.
...beeinflussen:	Stakeholder-Interessen, die die Landnutzungsänderung hemmen oder fördern	<ul style="list-style-type: none"> • Erwartungen an landwirtschaftliche Produktionsweise • Naturschutzfachliche Zielsetzung • Erwartungen an touristische Entwicklungen, etc.

Quelle: eigene Darstellung

Wie Tabelle 9 zeigt, gelten im Rahmen dieser Arbeit drei Parteien als relevant im Sinne des erweiterten Stakeholder-Begriffes:

- Erstens werden Parteien berücksichtigt, deren Interessen vom gegenwärtigen und zukünftigen Zustand und der Nutzung von Moorflächen direkt beeinflusst werden. Es werden also Stakeholder berücksichtigt, die direkt von Landnutzungsänderungen betroffen werden (z.B. Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft) oder auf die sich Landnutzungsänderungen auswirken können (z.B. Tourismus, Jagdwesen).
- Zweitens werden Parteien berücksichtigt, deren Interessen die Umsetzung von Landnutzungsänderungen auf Moorstandorten fördern oder hemmen können. Das heißt, es werden Stakeholder berücksichtigt, deren Interessen den gegenwärtigen und zukünftigen Bestand, Zustand und die Nutzung von Moorflächen beeinflussen.
- Drittens werden auch die Verantwortlichen selbst berücksichtigt, die Landnutzungsänderungen zum Ziele klimaschonender Moornutzung forcieren können.

Die Befragung der Stakeholder wird im Rahmen von Workshops in den Untersuchungsgebieten umgesetzt. Die Identifikation der relevanten Stakeholder wird von Experten aus den Gebieten unterstützt (vgl. Kapitel 3.2.1.3). In Vorbereitung der Workshops werden die Stakeholder schriftlich über die Inhalte der Untersuchung sowie den Ablauf und das Ziel der Workshops informiert. Schlüsselakteure werden gebeten, Kurzpräsentationen vorzubereiten, in denen die Perspektiven klimaschonender Moorbewirtschaftung aus Sicht der vertretenen Interessenslage dargestellt werden und eine Einschätzung zu gegenwärtiger und zukünftiger Landnutzung auf den regionalen Moorflächen gegeben wird. Die Workshops selbst gliedern sich in zwei thematische Teile (vgl. Abbildung 6).

Abbildung 6: Organisatorischer und inhaltlicher Aufbau der Stakeholder-Workshops



Quelle: eigene Darstellung

Im ersten Teil der Workshops erfolgt zunächst eine Darstellung der Untersuchungsinhalte von Seiten der Studie. Insbesondere erläutert werden der naturwissenschaftliche Hintergrund

und die Zusammenhänge zwischen landwirtschaftlicher Nutzung von Moorflächen und der Emission klimarelevanter Gase. Im zweiten Teil der Workshops stellen zunächst die vorab informierten Schlüsselakteure in qualifizierten Kurzstatements die Perspektiven klimaschonender Moorbewirtschaftung vor dem Hintergrund der jeweils vertretenen Interessenslage dar, und geben eine Einschätzung zu gegenwärtiger und zukünftiger Landnutzung der gebietsspezifischen Moorflächen. Unter Beteiligung aller anwesenden Akteure folgt die Diskussion in offener Runde. Im Rahmen derer wird erfasst, welche wesentlichen Positionen und Präferenzen vertreten werden und welche unterschiedlichen Vorstellungen über alternative Landnutzungsoptionen bestehen. Der Diskussionsverlauf wird schriftlich dokumentiert und im Anschluss an die Workshops in inhaltlich-thematisch strukturierten Protokollen zusammengefasst.

5.1.2 Methode zur Bewertung gebietsspezifischer Umsetzungspotenziale

Auf Grundlage der Workshop-Protokolle werden „Gebietsbeschreibungen“ erstellt, in denen die speziellen Charakteristika des untersuchten Moorgebietes, die unterschiedlichen Interessenslagen der anwesenden Stakeholdergruppen sowie die Charakteristika der Stakeholdergruppe dargestellt werden. Tabelle 10 gibt einen Überblick über ausgewählte Inhalte, die in den Gebietsbeschreibungen Berücksichtigung finden.

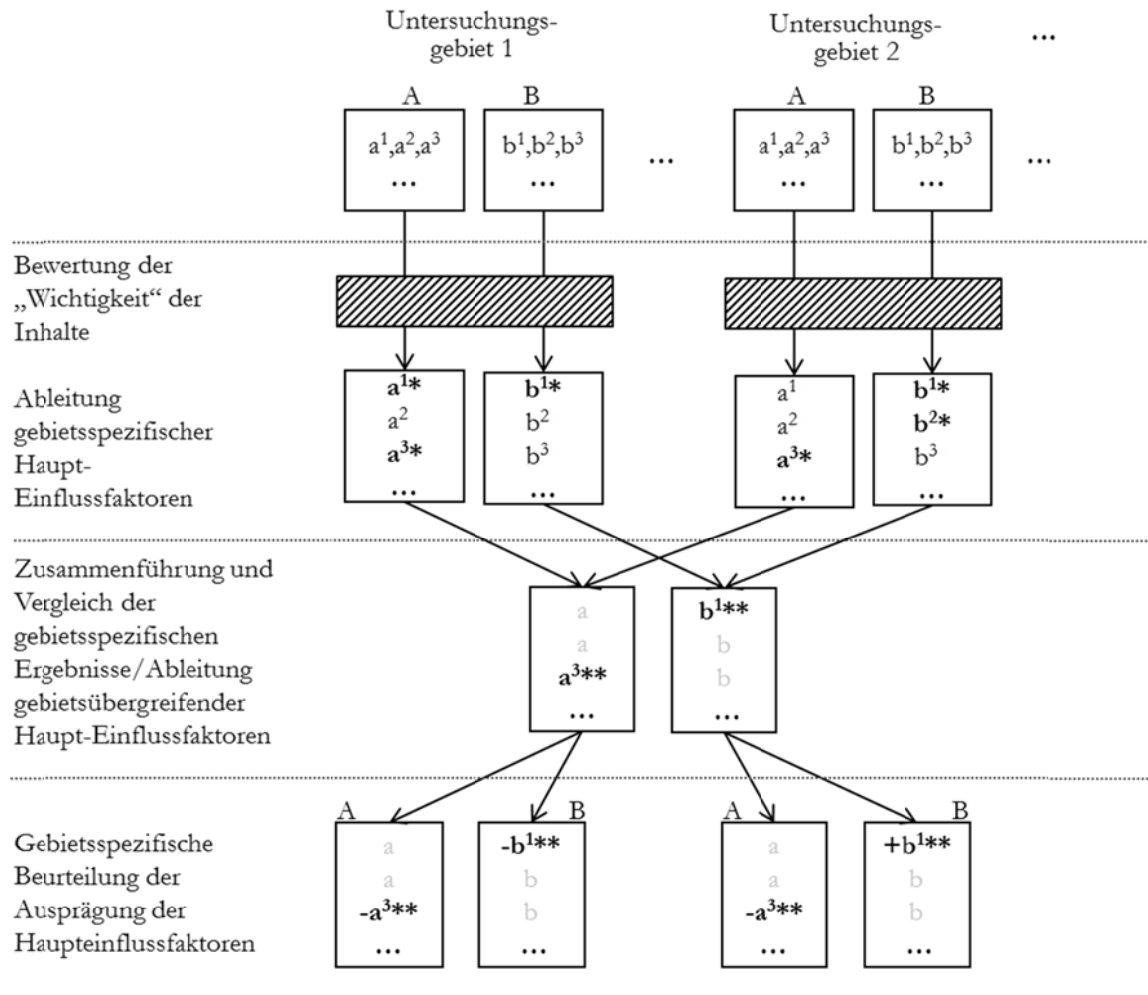
Tabelle 10: Themenfelder der Gebietsbeschreibungen

<i>Themenbereich</i>	<i>Themenfeld</i>	<i>Ausgewählte Inhalte des Themenfelds</i>
Charakteristika des Moorgebietes	• Standortbedingungen auf den Moorflächen	➤ Moortyp und Zustand des Moorkörpers ➤ Entwässerungsmanagement
	• Charakteristika der Moornutzung	➤ Nutzungsgeschichte/Gegenwärtige Nutzung ➤ Betriebstypen ➤ Nutzungsprognosen
	• Charakteristik des gebietsspezifischen Moorschutzes	➤ Erfahrungen mit gegenwärtigen und erfolgten Moorschutz-Projekten ➤ Ziele des Moorschutzes im Gebiet
Interessen der Stakeholdergruppen	• Art der Interessenslagen	➤ Gegenwärtige Interessenslage ➤ Erwartungen an zukünftige Entwicklungen
	• Interessenkonflikte	➤ Gegenläufige Meinungstrends ➤ Flächenkonkurrenzen ➤ Einstellung gegenüber
	• Perspektiven klimaschonender Moornutzung	Landnutzungsänderungen ➤ Flächenverfügbarkeit ➤ Vorschläge zur Zusammenarbeit ➤ Vorschläge zur Umsetzung
Charakteristik der Stakeholdergruppe	Zusammensetzung der Gruppe	➤ Vertretene/Fehlende Stakeholder-Gruppen ➤ Anteilige Bedeutung der Stakeholder-Gruppen
	Vernetzung der Akteure	➤ Bekanntheitsgrad zwischen Stakeholdern ➤ Diskussionsbereitschaft und „Umgangsform“

Quelle: eigene Zusammenstellung

Auf Grundlage der Gebietsbeschreibungen werden hemmende und fördernde Faktoren der Umsetzung identifiziert und gebietsspezifische Umsetzungspotenziale bewertet. Dazu werden die Inhalte der Workshops qualitativ beurteilt (vgl. Abbildung 7).

Abbildung 7: Ableitung hemmender und förrender Faktoren



Legende:

- A, B: Themenfeld A, Themenfeld B
- a^1, a^2, b^1 : Inhalt eines Themenfeldes
- a^{1*}, b^{1*} : Haupteinflussfaktor gebietsspezifisch
- a^{1**}, b^{1**} : Haupteinflussfaktor gebietsübergreifend
- $-a^{1**}$: Ausprägung Haupteinflussfaktor hemmend
- $+a^{1**}$: Ausprägung Haupteinflussfaktor fördernd

Quelle: eigene Darstellung

Die qualitative Beurteilung erfolgt in drei Schritten: Zunächst wird die Relevanz der Inhalte gebietsspezifisch bewertet. Dabei wird beurteilt, wie intensiv ein Inhaltspunkt diskutiert wird (wie „wichtig“ das Thema für die Stakeholder ist) und ob der Einfluss des Inhaltspunktes von den Stakeholdern als maßgeblich für die Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung angesehen wird. Inhalte, deren Einfluss im Gebiet als hoch

eingeschätzt wird, werden als gebietsspezifische Haupteinflussfaktoren definiert. Im zweiten Schritt werden die gebietsspezifischen Ergebnisse zusammengeführt und verglichen. Einflussfaktoren, die in allen Gebieten Haupteinflussfaktoren sind, stellen als gebietsübergreifende Haupteinflussfaktoren dar. Abschließend wird die Ausprägung der gebietsübergreifenden Haupteinflussfaktoren in den einzelnen Untersuchungsgebieten beurteilt. Dabei wird eingeschätzt, ob und wie stark die individuelle Ausprägung der einzelnen Haupteinflussfaktoren in dem Gebiet eine Umsetzung klimaschonender Moornutzung eher fördern bzw. eher hemmen kann.

5.2 ERGEBNISSE DER STAKEHOLDERBEFRAGUNGEN

Der folgende Abschnitt zeigt die Ergebnisse der Stakeholderbefragung. Zunächst werden die einzelnen Untersuchungsgebiete auf Grundlage der Aussagen der Stakeholder beschrieben. Im Anschluss werden hemmende und fördernde Einflussfaktoren der Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung dargestellt und Umsetzungspotenziale, die sich aus der Ausprägung der Einflussfaktoren ableiten, im Vergleich der Gebiete bewertet.

5.2.1 Beschreibung der Untersuchungsgebiete auf Grundlage der Stakeholderworkshops

5.2.1.1 Ahlenmoor

Die landwirtschaftliche Nutzung des Ahlenmoors ist verhältnismäßig „jung“: Die Milchviehwirtschaft wurde erst in den 1960er Jahren in die Moorflächen gezogen. Zur Ansiedelung der Betriebe wurde ein umfassendes Flurbereinigungsverfahren durchgeführt. Die technische Be- und Entwässerung der Flächen wurde entsprechend der Bedürfnisse der Landwirtschaft optimiert. Heute wird das „Ahlenmoor“ als hochproduktives Grünlandgebiet beschrieben, dessen Flächen zur Futtergewinnung für das Milchvieh genutzt werden. Die bestehenden Betriebe haben den Anspruch weiter zu wachsen. Beide Tatsachen führen zu einer großen Flächenknappheit. Flächendruck aufgrund nachwachsender Rohstoffe in Form energetischer Grünlandnutzung ist zum Zeitpunkt der Studie dagegen auch auf den intensiven Flächen gering.

Die ökonomische Situation der landwirtschaftlichen Betriebe wird gegenwärtig und auch zukünftig als gut eingeschätzt. Im Zuge der wachsenden Konkurrenz zwischen Nahrungsmittelproduktion und Bioenergie gehen die Stakeholder von einem kontinuierlichen Anstieg des Milchpreises aus. Die gute Auftragslage im landwirtschaftlichen Bauwesen wird als Indikator für eine positive Entwicklung der Landwirtschaft in der Region angesehen. Die landwirtschaftlichen Stakeholder betonen die ausschließliche Nutzbarkeit des Standortes

als Grünland und die hohe Kapitalbindung der investitionsintensiven Milchviehhaltung. Beide Tatsachen begrenzen die Möglichkeiten für die Einführung alternativer Betriebszweige und Landnutzungskonzepte. Zudem befindet sich die landwirtschaftliche Nutzfläche der ansässigen Betriebe nahezu ausschließlich auf Moorstandorten. Daher wird keine Möglichkeit gesehen, Futterverluste auf anderen Flächen zu kompensieren. Milchviehhaltung unter den Bedingungen klimaschonender, extensiver Flächenbewirtschaftung ist aus Sicht der landwirtschaftlichen Stakeholder nicht möglich. Klimaschonende Alternativen zur Milchviehwirtschaft werden als ökonomisch unrentabel eingeschätzt und eignen sich lediglich für Einzelbetriebe als Produktionsnischen. Die Möglichkeit zur Erzeugung „regionaler Produkte“, z.B. aus extensiver Weidehaltung, ist nach Aussage der Stakeholder aufgrund fehlender regionaler Vermarktungsstrukturen unrentabel. Der Aufbau eines regionalen Labels für Produkte alternativer Verfahren erscheint unrealistisch. Selbst die Vermarktung biologischer Erzeugnisse ist im Ahlenmoor schwach ausgeprägt, wohingegen die „klassische“, konventionelle Vermarktungsschiene als effizient beschrieben wird. Die Vertreter der Landwirtschaft machen deutlich, dass keine alternative Nutzung den Wert der gegenwärtigen landwirtschaftlichen Produktion im Ahlenmoor ersetzen kann. „Klimaschutz durch Moorschutz“ soll – vor dem Hintergrund der vorherrschenden Rahmenbedingungen – aus Sicht der landwirtschaftlichen Interessensvertreter aus der Landwirtschaft im Ahlenmoor „herausgehalten“ werden; funktionierende Betriebe dürfen in ihrer Produktion nicht gestört werden.

Abbildung 8: Betriebsstätten, landwirtschaftliche Flächen und Naturschutzflächen im Ahlenmoor



Aus Sicht des Naturschutzes könnte Natur-, Moor- und Klimaschutz nur durch Aufgabe der landwirtschaftlichen Nutzung und vollständige Renaturierung der Moorflächen erreicht werden. Die einzige Möglichkeit zu einheitlicher Wiedervernässung wird im Flächenankauf gesehen, aufgrund fehlender finanzieller Mittel scheint dieser zum Zeitpunkt der Studie aber

nicht möglich. Gegenüber der Umsetzbarkeit großflächiger Wiedervernässungsmaßnahmen werden Schwierigkeiten eingeräumt: Auf Flächen, die in der Vergangenheit angekauft und wiedervernässt wurden, zeichnet sich zwar eine Entwicklung von Torfmoosen ab, diese findet aber meist nur in unmittelbarer Nähe der zur Renaturierung errichteten Dämme statt. Auch die aufgrund der langjährigen Drainage starke Relieferung der Bodenoberflächen erschwert eine gleichmäßige Vernässung. Zudem treten zu Beginn von Wiedervernässungsmaßnahmen erhebliche Nährstoffauswaschungen aus den mineralisierten Moorböden auf.

Die Entwässerung des Ahlenmoors erfolgt über Drainagen und Schlitzgräben, die in einen Vorfluter mit Schöpfwerk entwässern. Die Vertreter der Wasserwirtschaft geben an, dass die Grundwasserstände sehr effektiv gesteuert werden können; auch ein Wassermanagement in Richtung Wiedervernässung und Moorrenaturierung scheint aus technischen Gesichtspunkten möglich. Nichtsdestotrotz werden Wiedervernässungsmaßnahmen skeptisch betrachtet: Die Wasserwirtschaft sieht ihre Hauptaufgabe in der „Entwässerung des Landes“. Zum Zeitpunkt der Studie besteht dabei allerdings das Problem, dass die gute Räumung der Gräben, die Begradigung der Gewässer und die zunehmende Versiegelung der Flächen vermehrt zu rapidem und starkem Wasseranfall führt, wodurch die Steuerung der Wasserstände und die Vermeidung von Überstausituationen erschwert ist. Ein Anstau renaturierter Moorflächen erscheint problemverstärkend, da aus Sicht der Wasserwirtschaft im Falle von z.B. Starkregenereignissen eine weitere Wasseraufnahme in die Flächen unmöglich wird und „Überflutungen“ somit noch verstärkt werden.

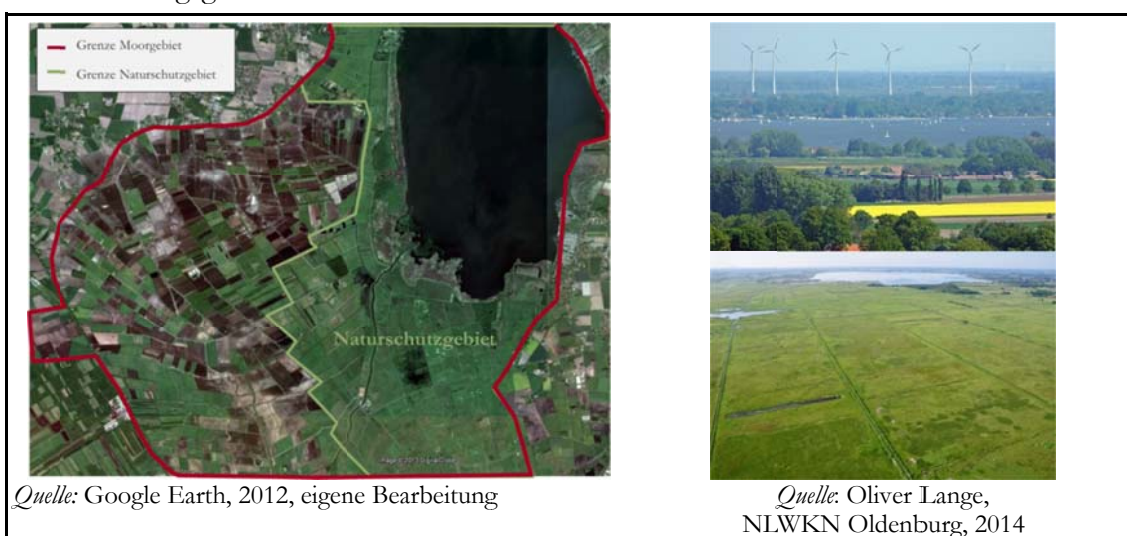
Laut Aussagen der Vertreter des Tourismus besuchen Gäste das Ahlenmoor vor allem im Rahmen von Tagesausflügen. Ziel der Ausflüge ist dabei das Moorinformationszentrum sowie diverse Angebote rund um das Moor.²⁰ Durch intensivere Werbung und Marketing scheint die touristische Nutzung des Gebiets weiter ausbaubar, eine Ausdehnung der Renaturierungsflächen würde das touristische Interesse an der Region verstärken. Grundsätzlich macht sich eine steigende Nachfrage nach Tagesangeboten und Übernachtungen bemerkbar, hier wird eine mögliche Zusammenarbeit mit Landwirten gesehen, die Angebote wie Ferienlager, Ferien auf dem Bauernhof oder Heuhotels verwirklichen könnten.

²⁰ Im Gebiet bietet insbesondere ein Moorinformationszentrum Fahrten mit der ehemals zum Torfabbau genutzten Moorbahn, Wanderungen auf Moorerlebnispfaden, Besuche eines Moormuseums, etc. an.

5.2.1.2 Dümmer

Das Untersuchungsgebiet Dümmer wird als intensives Veredelungsgebiet beschrieben, die durchschnittliche Viehdichte liegt bei über 3 Großvieheinheiten (GV) pro ha. Viehhaltung gilt als Haupteinkommensquelle der regionalen Landwirtschaft. Bei den landwirtschaftlichen Betrieben handelt es sich in erster Linie um große Schweinemastbetriebe, die oft zusätzliche Viehhaltungsbetriebszweige wie Bullenmast, Geflügelmast, Mutterkuh- und Milchviehhaltung betreiben. Der Trend in der Viehhaltung geht weiter in Richtung Schweinemast und dabei in Richtung Intensivierung durch Wachstum und Großeinheiten. Auch der Produktion von Biogas wird eine steigende Bedeutung beigemessen. Beide Entwicklungen bedingen ausgeprägte Flächenknappheit und hohen Flächendruck. Die landwirtschaftliche Moornutzung am Dümmer erfolgt auf zwei Arten: Renaturierte und wiedervernässte Naturschutzflächen am Rande des Dümmersees werden den Landwirten zur Nutzung überlassen und unter naturschutzfachlichen Auflagen, zumeist als extensive Mähweiden in der Mutterkuhhaltung oder für die Nachzucht in der Milchviehhaltung, gepflegt. Moorflächen außerhalb des renaturierten Gebietes werden vor allem als Ackerflächen zum Maisanbau für die Futter- und Biogasproduktion oder, zu einem geringeren Flächenanteil, als intensives Grünland für die Milchviehhaltung bewirtschaftet, wobei sich insgesamt ein Rückgang der Nachfrage nach Grünland bemerkbar macht. Die Vorzüglichkeit des Maisanbaus nimmt kontinuierlich zu, in Folge kommt es zur weiteren Intensivierung selbst auf Grenzertragsstandorten, wo bereits massiver Grünlandumbruch wahrnehmbar ist.

Abbildung 9: Typische Flächennutzung auf und außerhalb von Naturschutzflächen im Untersuchungsgebiet Dümmer



Der Wert der landwirtschaftlichen Produktion sowie die individuellen Einkommen der Betriebe werden als hoch eingeschätzt. Als ausschlaggebend für die zukünftige Sicherung

dieses Einkommens werden die Möglichkeiten zur Beibehaltung bzw. Steigerung der hohen Viehzahlen angesehen. Die Moorflächenbewirtschaftung ist dabei zur Erzeugung von Futter, und zur Einhaltung der Bestimmungen der deutschen Düngemittelverordnung unverzichtbar. Negative Folgen der gegenwärtigen Moornutzung werden durchaus eingeräumt. Selbst die potenzielle Endlichkeit der Nutzung bei vollständiger Aufzehrung des Torfkörpers ist den Vertretern der Landwirtschaft bewusst. Die Frage nach Anpassungsmaßnahmen stellt sich für die meisten Landwirte dennoch nicht, da der vollständige Aufzehr des Torfkörpers erst in ferner Zukunft erwartet wird²¹. Generell soll aus Sicht der Landwirtschaft die intensive und wachsende Landwirtschaft in der Region nicht von weiteren Moorschutzmaßnahmen beeinflusst werden. Die bereits erfolgten Renaturierungen werden als ausreichend angesehen, zudem haben sie eine gewisse Skepsis gegenüber weiteren Naturschutzmaßnahmen hervorgerufen: so werden Befürchtungen geäußert, dass ordnungsrechtliche Auflagen die Landwirtschaft zu einer Extensivierung bzw. Wiedervernässung der Flächen verpflichten und das Eigentumsrecht der Landwirte verletzen können. Wenig Vertrauen wird in potenzielle Vertragsnaturschutzprogramme zur Regelung der Pflege der renaturierten Flächen gesetzt. Die Stakeholder bezweifeln die Kontinuität derartiger Ausgleichszahlungen und befürchten, dass eine erneute Intensivierung der Flächen nach Einstellung der Zahlungen rechtlich verboten oder, aufgrund der hohen Wiederherstellungskosten, nicht wirtschaftlich ist. Auch der Ankauf von Flächen zu Naturschutzzwecken wird abgelehnt. Es wird geäußert, dass vom Flächenverkauf hauptsächlich die Flächeneigentümer profitieren, während die Landwirtschaft als Flächenpächter mit verschärfter Flächenknappheit und erhöhten Pachtpreisen konfrontiert wird. Die ökonomische Effizienz von Klimaschutzmaßnahmen auf den Moorflächen im Gebiet wird generell in Frage gestellt: Solange Klimaschutz durch Moorschutz nicht als ökonomisch sinnvolle, landwirtschaftliche Alternative umgesetzt werden kann, z.B. in Form innovativer und wirtschaftlicher Verwertungsmöglichkeiten qualitativ minderwertigen Aufwuchs extensiver Flächenbewirtschaftung, sind Extensivierungs- und Renaturierungsmaßnahmen in einer „landwirtschaftlich derart erfolgreichen“ Region aus Sicht der Stakeholder „unverantwortlich“.

Das Interesse des Naturschutzes im Gebiet besteht darin, weitere Moorflächen zu erwerben und dauerhaft unter Schutz zu stellen. Da die Flächenpreise infolge des steigenden Flächendrucks in den letzten Jahren kontinuierlich stark gestiegen sind, stehen jedoch keine

²¹ Unter dem Torf befindet sich eine ca. 40 cm starke, landwirtschaftlich nicht nutzbare Bodenschicht („Lehmmudde“). Vereinzelt gibt es Überlegungen, bei vollständiger Aufzehrung des Torfkörpers die „Lehmmudde“ mittels Tiefpflügen mit darunter liegenden Sandschichten zu mischen und so den Boden auch in Zukunft nutzbar zu halten.

ausreichenden finanziellen Mittel zur Verfügung. Zudem wird geäußert, dass von Seiten der Landwirtschaft keinerlei Bereitschaft bestehe, Flächen zu verkaufen: Betriebe verkaufen ihre Flächen selbst dann nicht, wenn ihre landwirtschaftlichen Flächen als Bauland ausgewiesen werden und sie dementsprechende Preise erzielen können.

Die Entwässerung der Moorflächen erfolgt über Drainagen und Gräben, die unter freier Vorflut in die „Hunte“ entwässern. Aus Sicht der Wasserwirtschaft bestehen keine technischen Hemmnisse zur Umsetzung klimaschonender Moornutzung. Die Wasserverfügbarkeit im Gebiet wird als hoch eingeschätzt. Erfolgreiche Renaturierungsmaßnahmen in der Vergangenheit zeugen von der technischen Machbarkeit gesteuerter Wiedervernässung. Des Themas Moorsackung und Torfzehrung sind sich die Vertreter der Wasserwirtschaft bewusst. Im Falle einer Absenkung des Umlands unter das Niveau des Wasserstandes des Dümmersees wird durchaus die Gefahr zukünftiger Überstauungen gesehen. Nichtsdestotrotz, aufgrund des ausreichenden Gefälles werden technische Probleme oder erhöhte Kosten der Entwässerung auch bei weiterer Moorsackung erst in ferner Zukunft erwartet.

Der Einfluss renaturierter Moorflächen auf den Tourismus in der Region wird sowohl von den Vertretern des Tourismus, als auch von den Vertretern der Regionalentwicklung als gegeben eingeschätzt. Nichtsdestotrotz merken die Stakeholder an, dass die vorrangige touristische Anziehungskraft der Region vom See „Dümmer“ ausgeht. Zum Zeitpunkt der Studie werden im Rahmen des regionalen Entwicklungskonzeptes umfassende Strategien zur wirtschaftlichen Inwertsetzung und zur touristischen Nutzung der naturnahen Moorflächen erarbeitet.

5.2.1.3 Peenetal

Im Peenetal wurden über ein Naturschutzgroßprojekt seit dem Jahr 1992 rund 20.000 ha Niedermoorfläche renaturiert. Die Umsetzung der Maßnahmen wurde durch die spezielle Ausgangssituation möglich: die Moorflächen des Peenetals wurden im Rahmen der flächendeckenden Komplexmeliorationen zur Zeit der Deutschen Demokratischen Republik (DDR) erst in den 1970er Jahren landwirtschaftlich nutzbar gemacht, die landwirtschaftliche Produktion wurde in Form staatlich subventionierter Entwässerung gefördert. Die Entwässerung der Flächen, deren Geländeoberkanten größtenteils unterhalb des natürlichen Grundwasserstandes lagen, erfolgte über Eindeichung („Polderung“) und aktiver Flächenentwässerung über Schöpf- und Pumpwerke. Diese Technik wurde im Zeitverlauf, insbesondere aufgrund der voranschreitenden Moorsackung, immer aufwändiger.

Gleichzeitig wurden nach der deutschen Wiedervereinigung die staatlichen Subventionen für die Entwässerung sukzessive abgebaut. Die Kosten für Betrieb, Instandhaltung und Erneuerung der oftmals veralteten Anlagen mussten verstärkt von den Landwirten getragen werden, gleichzeitig sank die Wertschöpfung auf den Grenzertragsstandorten kontinuierlich. Nachdem neue Rahmenbedingungen zur Förderung naturschutzgerechter Grünlandnutzung geschaffen wurden, konnten zudem Förderungen nur noch auf Flächen in Anspruch genommen werden, deren Nutzbarkeit als langfristig gesichert galt. Dazu zählten Flächen, deren Geländeoberkante über dem Mittelwasserstand der angrenzenden Gewässer lag und auf denen Bewirtschaftung unter freien Vorflutverhältnissen möglich war – Bedingungen, die auf den degradierten Moorflächen nicht gegeben waren. Für die Landwirte war somit offensichtlich, dass sie die Nutzung der Moorflächen aus betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten kurz- bis mittelfristig einstellen müssen, viele Landwirte entschieden sich daher – unter Inanspruchnahme der angebotenen Ausgleichszahlungen, zur „freiwilligen“ Nutzungsänderung. Der finanzielle Ausgleich erfolgte in erster Linie über Flächenankauf. Für Pachtflächen wurden Kompensationen in Höhe des jährlichen Ertragsausfalles gewährt. Heute erfolgt die Nutzung der Moorflächen als Extensivgrünland zur Futtergewinnung in der Mutterkuh- und Milchviehhaltung, als Pflegegrünland oder die Flächen wurden vollständig aufgegeben. Abbildung 10 zeigt das Ausmaß der Wiedervernässungsmaßnahmen im Peenetal am Beispiel der Polder „Anklamer Stadtbruch“ und Randow-Rustow.

Abbildung 10: Wiedervernässung im Anklamer Stadtbruch und Polder Randow-Rustow



Quelle: K. Parakenings, 2012

Von der Landwirtschaft werden die Moorschutzmaßnahmen auch im Nachhinein positiv bewertet. Laut Aussage der Stakeholder hätte keiner der betroffenen Betriebe die anstehenden Investitionskosten zur Instandhaltung der Entwässerungsanlagen tragen können, während die kontinuierliche Verschlechterung der zum Teil marginalen Flächen eine wirtschaftliche Nutzung in Zukunft ausgeschlossen hätte. Insofern werden die

Ausgleichszahlungen aus dem Naturschutzgroßprojekt, deren Höhe als durchwegs fair erachtet wird, selbst für Betriebe, die wegen zu hoher Flächenbetroffenheit nach Maßnahmenumsetzung aufgeben mussten, als „Segen“ angesehen. Auch Stakeholder aus den Bereichen Moor-, Arten und Klimaschutz beurteilen die Wiedervernässungsmaßnahmen im Peenetal generell positiv. Alle Seiten betonen, dass die geschaffenen Naturschutzflächen Lebensraum für eine Vielzahl an Pflanzen und Tieren bedeuten und renaturierte Moore als wertvolle Teile eines Ökosystems angesehen werden müssen, wobei insbesondere der Gewässerschutz betont wird. Nichtsdestotrotz werden die Maßnahmen zum Teil auch kritisch hinterfragt. So wird angedeutet, dass sich das Artenspektrum durch die Wiedervernässung vollkommen verändert hat und insbesondere durch die Wiedervernässung extensiven Grünlands wertvolle Arten verloren gingen. Zudem hätten Planung, Steuerung und Kontrolle der Maßnahmen eventuell effizienter durchgeführt werden müssen: Die Wiedervernässungsmaßnahmen führten häufig zum Flächenüberstau, der negativ auf die Biodiversität artenreicher Standorte wirkt und mit Klimaeffekten einhergeht, die zum Zeitpunkt der Maßnahmenumsetzung noch nicht ausreichend eingeschätzt werden konnten. Die Wasserwirtschaft erachtet die Wiedervernässungsmaßnahmen im Peenetal als sinnvoll. Die Stakeholder betonen zudem, dass die Ausgangsbedingungen für die technische Umsetzung der Wiedervernässungsmaßnahmen ausgesprochen günstig waren. Aufgrund der hohen Grundwasserstände des Flusstales, konnte die Wiedervernässung allein dadurch erreicht werden, die Schöpf- und Pumpwerke abzustellen und die Deiche der Polder zu schlitzten. Nach diesen Eingriffen wurden keine weiteren Regulierungen nötig, um die Wasserstände hoch zu halten, auch die Folgekosten der Maßnahmen sind somit gering.

Der Tourismus erwartet nur geringe positive Impulse aus der Wiedervernässung des Peenetals. Das Gebiet steht in direkter touristischer Konkurrenz zu drei Nationalparks in Mecklenburg-Vorpommern und der Ostseeküste. Insofern kann das renaturierte Peenetal kein besonderes Alleinstellungsmerkmal für die Region schaffen, zumal die touristische Attraktivität der wiedervernässten Flächen angezweifelt wird. Naturschutzauflagen und die spezifische Ausgestaltung des Projektes werden vielmehr als kontraproduktiv für eine touristische Inwertsetzung angesehen²². Die Vertreter der Regionalentwicklung und der regionalen Kommunen schätzen die Wiedervernässungsmaßnahmen divers ein. Durch das

²² Die Stakeholder geben an, dass zum einen der Bau von Bootsanlegern an der Peene verboten ist. Zum anderen wurden Stichkanäle, die ehemals zu Entwässerung angelegt wurden, geschlossen, was den stark verbreiteten Kanutourismus auf der Peene einschränkt. Auch das Angeln, ein verbreitetes Hobby in der Region, ist laut Aussagen der Stakeholder seit Maßnahmenumsetzung verboten. Des Weiteren wird angemerkt, dass die großflächige Renaturierung und Wiedervernässung eine Vermehrung von Insekten zu Folge hat, was aus touristischer Sicht negativ bewertet wird.

Naturschutzgroßprojekt sind große Mengen an Geldern in die Region geflossen, die zum Teil auch in der Region reinvestiert wurden. Kritische Standpunkte thematisieren dagegen, dass bei der Maßnahmengestaltung zu wenig Spielraum für „regional angepasste Lösungen“ eingeräumt wurde. Zudem wird die Folgefinanzierung nicht durch Bundesmittel gewährleistet. Die für die Erhaltung des Naturschutzgebietes entstehenden Kosten (z.B. Infrastruktur, Monitoring, etc.), müssen aus Mitteln der betroffenen Landkreise gedeckt werden. Möglichkeiten zur volkswirtschaftlichen Inwertsetzung des Peenetales werden jedoch nicht gesehen. Weiterhin problembehaftet erscheint die Tatsache, dass zum Zeitpunkt der Studie das Ende der Zuständigkeit des regionalen Projektträgers für das Naturschutzgroßprojekt, unmittelbar bevorsteht. Der Rückfall der Zuständigkeit an die regionalen Organe der öffentlichen Hand stellt einen großen Unsicherheitsfaktor dar.

Die lokale Bevölkerung nimmt die Wiedervernässungsmaßnahmen im Peenetal im Nachhinein nicht nur positiv auf. Kritisiert werden insbesondere die großflächigen Veränderungen des Landschaftsbildes. Überstaute Flächen werden als Wildnis bzw. Unland empfunden. Ehemalige Wege, die zur Naherholung genutzt wurden, gingen verloren, der Zugang zur Peene und zu zur Naherholung genutzten Wasserflächen ist vielfach nicht mehr möglich. Die verstärkte Vermehrung von Insekten aufgrund der neu entstandenen Flachseen wird thematisiert. Kritisiert wird auch, dass die Öffentlichkeit nicht ausreichend über die Effekte der Maßnahmen informiert wurde und keine Möglichkeit zur Mitgestaltung der Maßnahmenplanung hatte. Lediglich die „Bevorzugten“ des Projektes, die betroffenen Landwirte und Flächeneigentümer, die von den Kompensationen „profitiert hätten“, wurden in die Maßnahmenplanung mit einbezogen. Von den Befürwortern der Maßnahmen werden die Kritikpunkte der Gegner als haltlos erachtet, dennoch wird eingeräumt, dass eine umfassendere Information und Einbindung der Bevölkerung im Vorfeld der Maßnahmen, Widerstände im Nachhinein eventuell vermindert hätten. Zum Zeitpunkt der Studie haben sich die Fronten zwischen Maßnahmegegnern und -befürwortern derart erhärtet, dass kein gemeinsamer Diskurs möglich scheint.

5.2.1.4 Havelluch

Die gegenwärtige Nutzung im Havelluch wird von langfristigen Effekten der Nutzung in der Vergangenheit geprägt: Im Rahmen der Komplexmелиorationen zur Zeit der DDR wurde in den 70er Jahren ein engmaschiges Entwässerungsnetz aus Gräben und Drainagen geschaffen, das anfangs eine sehr intensive Nutzung der Flächen ermöglichte, gleichzeitig aber zur irreversiblen Schädigung der Böden führte. Moorsackung und Torfverzehr bewirkten eine deutliche Verstärkung der Relieffheterogenität, die fortschreitende

Vermulmung²³ der Böden reduzierte deren Fruchtbarkeit und Wasserrückhaltevermögen. In Folge finden sich heute sehr unterschiedliche Bodenqualitäten auf engstem Raum. Die Wasseraufnahmefähigkeit der Böden ist stark reduziert, im Winter und Frühjahr, sowie bei Starkregenereignissen kommt es zur Überflutung insbesondere von Senkenflächen. Im Sommer sind die Flächen von teils extremer Trockenheit gekennzeichnet. Mit der deutschen Wiedervereinigung wurden intensive Bewirtschaftung und systematische Grundwasserregulierung im Havelluch aufgegeben. Im Zuge des „Meliorationsanlagengesetzes“ wurden die Entwässerungsanlagen an die Grundstückseigentümer übergeben, die seitdem für deren Betrieb und Erhalt verantwortlich sind. Die Moorflächen werden heute in erster Linie als mittel-intensives und extensives Grünland, zum Teil aber auch als Acker zum Anbau von Futter und Marktfrüchten genutzt. Die Stakeholder gehen davon aus, dass sich die Moornutzung in Zukunft wieder intensivieren wird; insbesondere wird erwartet, dass ein steigendes Preisniveau im Ackerbau zur Aufgabe der Grünlandnutzung auf umbruchsfähigen Anmoorflächen im Moorrandgebiet führen wird. Viehhaltende Betriebe, die die Anmoorflächen zum Anbau von Raps, Getreide und Silomais in Ackerland umbrechen, werden den entstehenden Grundfuttermangel über eine Nutzungsintensivierung der Moorflächen ausgleichen.

Abbildung 11: Flächennutzung im Havelluch



Aus Sicht der Landwirtschaft können die Moorflächen im Havelluch derzeit nicht optimal bewirtschaftet werden. Dafür werden sowohl das übergeordnete regionale als auch das

²³ Vermulmung: In trockenen Gebieten mit geringen Niederschlägen bilden sich bei fortdauernder stärkerer Austrocknung des Torfkörpers humin- und aschereiche, schwer benetzbare und trockene Feinkorngefüge mit Rissen und Klüften im Boden. „Mulg“ ist dabei eine äußerst ungünstige Gefügeform, da der Boden leicht erodiert und irreversibel austrocknet. Die Böden lassen sich nicht wieder befeuchten und stellen den extremsten Moorstandort dar.

flächenspezifische Wassermanagement in der Region verantwortlich gemacht²⁴: Über die Gewässer 1. Ordnung wird demnach im Winter insgesamt zu viel, im Sommer zu wenig Wasser in die Region geleitet. Auch die Einstellung der Stauhöhen in den Gewässern 2. Ordnung ist unbefriedigend, da aufgrund der unterschiedlichen Standortbedingungen auf engstem Raum nur in seltenen Fällen optimale Wasserstände für alle anliegenden Flächen eingestellt werden können. Daneben macht sich, seit dem Übertrag der Verantwortung für Betrieb und Wartung der Anlagen auf die Grundeigentümer, ein kontinuierlicher Verfall vieler Wehre und Pumpanlagen bemerkbar; die beschädigten oder bereits funktionsuntüchtigen Anlagen verstärken die Problematik der effizienten Wassersteuerung. Trotz der unbefriedigenden Bedingungen stehen die landwirtschaftlichen Stakeholder klimaschonender Moorbewirtschaftung skeptisch gegenüber. Zwar existieren extensive und qualitativ minderwertige Nassgrünlandflächen, die bei entsprechender Kompensation für Wiedervernässung zur Verfügung gestellt werden könnten, hier müssen jedoch langfristige Programme oder Flächenankauf als Lösungsansätze angeboten werden. Zudem wäre laut Aussage der Stakeholder der Einbezug sämtlicher Grundstückseigentümer erforderlich. Da der Eigenflächenanteil in der Region bei lediglich 30 bis 40 Prozent liegt und das Eigentum hochgradig gestreut ist, scheint dieser Schritt problembehaftet. Extensivierung und Wiedervernässung intensiver Flächen werden abgelehnt. Zum einen werden negative Veränderungen des Ertrags und der Qualität des Aufwuchses, zum anderen hohe Investitionskosten in Spezialmaschinen zur Flächenbewirtschaftung befürchtet. Generell wird die landwirtschaftliche Nutzung der produktiven Moorflächen auch in Zukunft als unverzichtbar angesehen. Von Seiten des Naturschutzes wird zum Zeitpunkt der Studie keine konkrete Strategie zur Umsetzung von Moorschutzmaßnahmen verfolgt.²⁵ Generell wird das Havelluch aufgrund der intensiven landwirtschaftlichen Nutzung, der stark ausgebauten Entwässerungsinfrastruktur sowie des geringen regionalen Wasserdargebots in der Prioritätenliste der Förderwürdigkeit von Moorschutzprojekten in Brandenburg als ein

²⁴ Die Steuerung des gesamten regionalen Wasserdargebots aus den Gewässern erster Ordnung (hier der Große-Havelländische-Hauptkanal) obliegt dem Landesumweltamt. Über die Stauhöhen an den Wehren in Gewässern zweiter Ordnung entscheidet ein „Staubeirat“. In diesem sind Landwirte, das Landesumweltamt sowie die betroffenen Gemeinden vertreten. Der Staubeirat soll die Berücksichtigung sämtlicher Interessen garantieren, was in Realität nicht umsetzbar scheint. Die Stakeholder machen deutlich, dass sich selbst die im Staubeirat mitwirkenden Landwirte häufig nicht auf einen Wasserstand einigen können. Insbesondere liegt das an der extremen Reliefheterogenität und den signifikant unterschiedlichen Standortbedingungen auf engstem Raum. Wasserstände, die einem Landwirt als optimal erscheinen, können auf direkt angrenzenden Flächen bereits extrem trockene bzw. nasse Verhältnisse schaffen.

²⁵ Naturschutzmaßnahmen auf Moorflächen finden nicht als „Moorschutz“, sondern im Rahmen des Vogelschutzes statt. Um optimale Bedingungen für schützenswerte Vogelarten zu schaffen, kommt es dabei auch zum An- und Überstau einiger Flächen, allerdings ist das Flächenausmaß mit Blick auf das Gesamtgebiet gering. Wasserstandsanehebungen im Rahmen der Vogelschutzmaßnahmen finden zudem lediglich in den Wintermonaten statt.

Gebiet niedrigster Priorität eingestuft. Aus diesem Grund scheint den Vertretern des Naturschutzes eine Umsetzung von Schutzmaßnahmen, die einer klimaschonenden Bewirtschaftung entsprächen, im Havelluch in näherer Zukunft als unwahrscheinlich. Aus Sicht der Wasserwirtschaft²⁶ wäre Wiedervernässung generell möglich – allerdings nur mit enormem technischem und finanziellem Aufwand: Aufgrund der geringen Niederschlagsmengen in der Region erscheint die Bereitstellung des zur Renaturierung benötigten Wassers schwierig. Das mangelhafte Wasserspeichervermögen der Böden wird als weiteres Hemmnis angesehen, zudem erscheint die flächenhafte Abgrenzbarkeit von Maßnahmen schwierig. Der zunehmende Verfall der regionalen, wasserbaulichen Anlagen machen den Wiedereinstau von Wasser teilweise unmöglich, die Restauration der Anlagen wäre aber mit erheblichem finanziellen Aufwand verbunden. Ein weiteres Problem stellt die derzeitige Besitzlage der Anlagen dar: Seit Umsetzung des „Meliorationsanlagengesetzes“ können die Wasser- und Bodenverbände nur noch im Rahmen zivilrechtlicher Betreiberverträge auf die wasserwirtschaftlichen Anlagen zugreifen. Insofern können Anlagen, die nur im Verbund funktionieren, für die aber keine Verträge existieren, (z.B. Anlagen zur Grundwasserregulierung, Staukaskaden, etc.), nicht mehr gemeinsam gesteuert werden und somit auch nicht effizient arbeiten (SCHÄGNER, 2008a). Aus Sicht des Tourismus²⁷ erscheint die Region aufgrund ihres verhältnismäßig unattraktiven Landschaftsbildes („flaches Land ohne Badeseen“) gegenüber angrenzenden, attraktiveren Regionen benachteiligt. Zudem haben umliegende Regionen bereits frühzeitig in touristische Infrastrukturen investiert. Aufgrund der Standortnachteile scheint es für die Region schwer, entsprechende Angebote zu entwickeln und sich im Wettbewerb mit anderen Regionen durchzusetzen (SCHÄGNER, 2008b).

5.2.1.5 Freisinger Moos

Im Freisinger Moos wirtschaften kleine bis mittelgroße Familienbetriebe. Die Moorflächen werden als extensives bis mittel-intensives Grünland zur Grundfutter- und zum Teil zur Biogaserzeugung genutzt. Zum Teil findet auch Ackernutzung für den Anbau von Marktfrüchten, Futter- und Energiepflanzen statt. Die Flächen sind kleinstrukturiert, das Flächeneigentum ist hochgradig gestreut. Der Anteil an Grenzertragsstandorten ist

²⁶ Die Sicht der Wasserwirtschaft konnte im Workshop nicht erfasst werden da die geladenen Vertreter nicht erschienen. Schägner (2008a) führte zum Thema Wiedervernässbarkeit des Havelländischen Luchs eine Expertenbefragung beim regionalen Wasser- und Bodenverbands „Großer Havelländischer Hauptkanal – Havelkanal – Havelseen“ durch, deren Ergebnisse hier dargestellt werden.

²⁷ Aufgrund der Abwesenheit der geladenen Vertreter konnte auch die Sicht des Tourismus im Workshop nicht erfasst werden. Von den übrigen Teilnehmern des Workshops wird dem Tourismus in der Region allerdings eine untergeordnete Rolle beigemessen. Schägner (2008b) führte im Anschluss an den Workshop ein Expertengespräch mit einem Verantwortlichen des „Naturparks Westhavelland“ durch.

verhältnismäßig hoch. In der Vergangenheit wurden bereits Flächen extensiviert oder aus der Nutzung genommen, in erster Linie im Rahmen des Ausgleichsflächenprogramms für den Ausbau des nahen Flughafens München. Gegenwärtig zieht sich die Landwirtschaft vor allem aus den extensiven Grünlandflächen zurück. Die Aufgabe der arbeitsintensiven Milchviehwirtschaft und die extreme Kleinstrukturiertheit der Flächen werden als Hauptgründe genannt. Der Rückzug aus den Flächen vollzieht sich schleichend, vor allem bessere Flächen werden zunächst an andere Landwirte weiterverpachtet. Die Aufgabe der Landwirtschaft ist meist an die Aufnahme außerlandwirtschaftlicher Tätigkeiten gekoppelt, häufig wird zunächst im Nebenerwerb weitergewirtschaftet. Die Möglichkeiten zur Aufnahme außerlandwirtschaftlicher Tätigkeiten sind in der Region gut, der regionale Arbeitsmarkt profitiert von der geografischen Nähe zu München und zum Münchener Flughafen. Parallel zum Rückzug der Milchviehhaltung aus den extensiven Grünlandflächen macht sich ein Druck auf die Acker- und die intensiven Grünlandflächen im Moor bemerkbar. Grund ist der hohe Ausgleichsflächenbedarf der Stadt Freising sowie des Flughafens München: Als Ausgleichsflächen werden aus naturschutzfachlichen Gesichtspunkten „aufwertbare“ Flächen benötigt, insofern stehen Kommunen, Flughafen und Landwirtschaft in direkter Konkurrenz um intensive landwirtschaftliche Flächen.

Vor dem Hintergrund steigender Marktpreise, kontinuierlicher Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion sowie dem steigenden Flächenbedarf zur Futter- und Nahrungsmittelerzeugung wird der Rückzug der Landwirtschaft und die verstärkte Umwandlung landwirtschaftlicher Nutzfläche in Ausgleichsfläche von den landwirtschaftlichen Stakeholdern stark kritisiert. Auch aus traditionellen Motiven wird die Aufgabe der Moorflächennutzung negativ bewertet: Die Nutzbarmachung der Moorflächen durch verstärkte Drainage wurde zum Teil selbst miterlebt, das Bild des „Moses unter Nutzung“ ist traditionell stark verankert. Die gegenwärtige Veränderung des Landschaftsbildes im Vergleich zu „früher“ wird größtenteils negativ wahrgenommen, die Sukzession auf den aufgelassenen Flächen lässt aus Sicht der landwirtschaftlichen Stakeholder eine unerwünschte „Wildnis“ entstehen. Das größte Hemmnis zur Aufrechterhaltung der Grünlandnutzung ist die fehlende Möglichkeit zur Aufwuchsverwertung. Möglichkeiten zur Umsetzung großflächiger Nutzungsalternativen (Pferdehaltung, extensive Beweidung, Heunutzung) werden als begrenzt eingeschätzt.²⁸

²⁸ Laut Aussagen der Stakeholder ist der regionale Markt für Pferdehaltung gesättigt, extensive Beweidung zur Fleischerzeugung stellt aus Sicht der Landwirtschaft lediglich eine Nischenlösung für wenige Betriebe dar und Heuwerbung zum Verkauf erscheint für die hauptsächlich im Nebenerwerb wirtschaftenden Betriebe zu

Eine reine „Entsorgung und Kompostierung“ des Aufwuchses entspricht „ideell“ nicht der Haltung der Landwirtschaft. Die Betriebe, die noch Flächen im Moos bewirtschaften, verstehen sich nicht als „Landschaftspfleger“, sondern streben eine (land)wirtschaftlich „sinnvolle“ Nutzung an. In der Integration von Klimaschutz in extensive Landnutzungskonzepte sehen die landwirtschaftlichen Stakeholdern eine vielversprechende Chance zu sinnvoller Nutzung und fairer Kompensation. Vollständige Nutzungsaufgabe, Wiedervernässung und Renaturierung werden abgelehnt, die Umsetzbarkeit großflächiger Renaturierungsmaßnahmen wird aufgrund der ausgeprägten Zersplitterung der Flächen generell bezweifelt. Kleinflächige Vernässung wird dagegen als möglich erachtet.

Abbildung 12: Flächennutzung im Freisinger Moos



Quelle: Vuxi, 2012

Quelle: H. Schwaiger, 2012

Im Rahmen des bayerischen Programms der EU-Gemeinschaftsinitiative LEADER+ wurde im Jahre 2002 ein regionales Entwicklungskonzept²⁹ „Freisinger Moos“ erarbeitet, welches zum Zeitpunkt der Studie in der „Lokale Aktionsgruppe (LAG) Freisinger Moos e.V.“ umgesetzt wird. Aus Sicht der LAG wird der Verlust der landwirtschaftlichen Kulturlandschaft im Freisinger Moos als gesellschaftlicher Verlust angesehen. Pflegeflächen werden nicht als Ersatz für die lebendige Kulturlandschaft im Freisinger Moos akzeptiert. Das Hauptziel des Entwicklungskonzeptes liegt insofern im Erhalt und der Entwicklung des „Kulturraumes“, wobei der Landwirtschaft eine Schlüsselrolle zukommt. „Klimaschonende Moornutzung“ erscheint den Vertretern der LAG als Konzept, dass mit den eigenen Entwicklungszielen im Einklang steht und insofern in das zu entwickelnde

zeitintensiv. Energetische Verwertung des Grünlandaufwuchses der extensiven Flächen scheint technisch noch zu unausgereift.

²⁹ Das Leitbild sieht die Einrichtung einer Kernzone vor, in der besonders wertvolle Bereiche (Streuwiesen) stabilisiert und ausgeweitet werden. In Teilbereichen sind Wiedervernässungsmaßnahmen und gelenkte Renaturierung geplant, wobei die Flächen weiterhin gepflegt und genutzt werden sollen. Außerhalb der Kernzone sollen Randzonen geschaffen werden, in welchen Flächen als extensives Grünland unter Naturschutzauflagen (z.B. Schnittzeitpunktauflage) durch Beweidung oder Mahd mit anschließender Biogasnutzung des Mähgutes landwirtschaftlich genutzt werden.

Landnutzungskonzept integriert werden soll³⁰. Mögliche Interessenskonflikte zwischen Naturschutz und Landwirtschaft scheinen lösbar, da sich die Interessen grundsätzlich entsprechen: naturschutzfachlich wertvolle Flächen sind zumeist Grenzertragsstandorte, die aus landwirtschaftlicher Sicht uninteressant sind. Zudem sind aus Sicht des Naturschutzes in der Region äußerst viele innovative Betriebe vorhanden, die die Umsetzung von Maßnahmen unterstützen und auch aus eigenem Antrieb vorantreiben.

Die Wasserwirtschaft sieht ihre Hauptaufgabe in der optimalen Führung der Grundwasserstände zur Sicherung des Trinkwassers für die nahegelegene Stadt Freising. Deren Trinkwasserquellen liegen im unmittelbaren Randbereich des Moores, insofern beeinflusst die Wasserstandsführung auf den Moorflächen die Wasserqualität der Brunnen. Zu niedrige Wasserstände bewirken aufgrund von Umsetzungsprozessen im Boden eine erhebliche Stickstoffbelastung, zu hohe Wasserstände können zur bakteriellen Belastung des Trinkwassers führen. Insofern werden Veränderungen der gegenwärtigen Wasserstandsführung sowie Wiedervernässungsmaßnahmen skeptisch betrachtet. Zudem verstärken negative Erfahrungen mit Maßnahmen in der Vergangenheit, bei denen sich der Anstieg des Grundwasserspiegels räumlich nicht vollständig abgrenzen ließ, die ablehnende Haltung der Wasserwirtschaft. Auch die spezielle Situation des Durchströmungsnieder-moores erscheint problematisch. Die Entwässerung der Moorflächen erfolgt über Drainagen und Gräben, die unter freier Vorflut in die „Moosach“ entwässern. Aus technischen Gesichtspunkten reicht es aus Sicht der Wasserwirtschaft nicht aus, den Wasserabfluss aus dem Gebiet an den Grenzen des Moores zu verhindern („den Stöpsel zuzumachen“). Ein gleichmäßiger Anstau der Flächen erfordert vielmehr ein aufwändiges, durch das Gesamtgebiet reichendes System gestaffelter Staueinrichtungen.

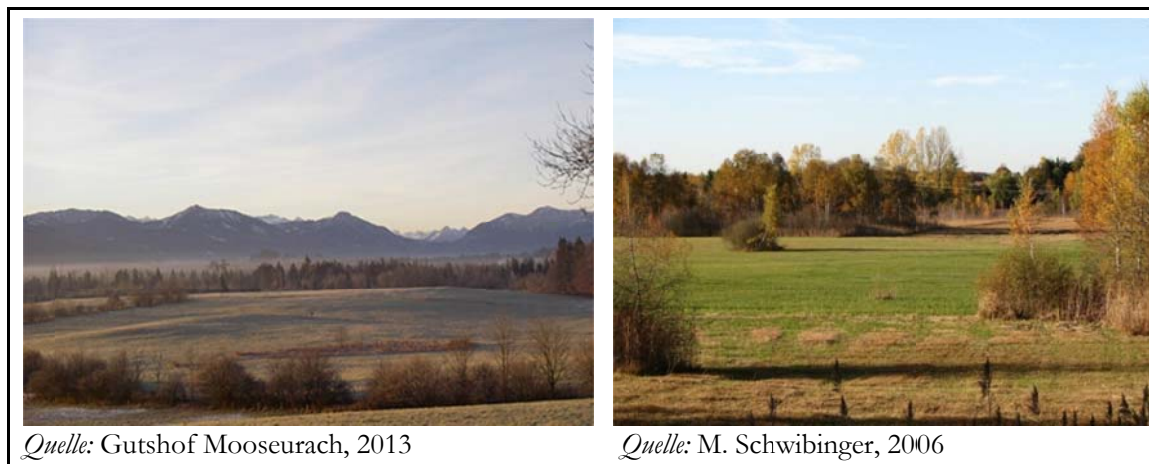
5.2.1.6 Mooseurach

Das Untersuchungsgebiet Mooseurach ist ein ausgeprägtes Grünlandgebiet mit sehr geringem Ackerflächenanteil. Im Gebiet wirtschaften kleine bis mittelgroße Familienbetriebe, die in erster Linie Milchviehwirtschaft, zum Teil auch Mutterkuhhaltung betreiben. Bei den

³⁰ Die Zielvorstellung des LEADER+ Projektes ist die Entwicklung und Umsetzung eines Landnutzungskonzeptes, das die ökologische Nachhaltigkeit der Bewirtschaftung im Freisinger Moos, die ökonomische Nachhaltigkeit der landwirtschaftlichen Produktion sowie die Förderung der regionalen Sozialstrukturen garantiert. Im Rahmen des Landnutzungskonzeptes sollen insofern alle Bereiche der Landnutzung (Landwirtschaft, Erholung, Ressourcenschutz, Trinkwasser, etc.) erfasst, sowie alle Gruppen an „Landnutzern“ eingebunden und berücksichtigt werden. In Anbetracht der gegenwärtigen Entwicklungen in der ausgeprägten „Wachstumsregion Landkreis Freising“ ist die aktive Stärkung der Vernetzung der städtischen Bevölkerung mit den ländlichen Strukturen (durch Maßnahmen der Naherholung, Umweltbildung und Umwelterziehung) von großer Bedeutung.

Mooren handelt es sich um eine Vielzahl kleiner Hochmoor- und Niedermoorkomplexe im Wechsel mit mineralischen Flächen, die sich über einen großen Gebietsausschnitt des bayerischen Oberlandes verteilen und die weitgehend vergleichbar bewirtschaftet werden: Die Nutzung der meisten Niedermoorflächen findet als mittel-intensive bis intensive Wiesen statt, die Hochmoorflächen werden zum größten Teil als extensive Streuwiesen genutzt. Abbildung 13 zeigt einen typischen Landschaftsausschnitt im bayerischen Oberland sowie eine typische Moorfläche, auf der Streuwiesennutzung stattfindet.

Abbildung 13: Landschaftsbild und Streuwiesen im bayerischen Oberland



Aus Sicht der Landwirtschaft ist die gegenwärtige Nutzung der Moorflächen optimal in die Betriebsorganisation rinderhaltender Betriebe integriert. Die Bewirtschaftung als intensives Grünland zur Futtergewinnung auf der einen, sowie als extensive Streuwiesen auf der anderen Seite, entspricht dem Bedarf an Futter und Einstreu in der Viehhaltung. Die Bereitschaft zur Extensivierung bzw. zur Renaturierung insbesondere der Niedermoorflächen ist daher begrenzt. Bereits extensive Flächen stehen dagegen vereinzelt – unter der Voraussetzung angemessenen finanziellen Ausgleichs – für weitere Extensivierung oder zur Umwandlung in Streuwiesen zur Verfügung.

Vom Natur- und Moorschutz werden die Moore in der Region als sehr wertvoll eingeschätzt: Zum einen nehmen Moorflächen in der Region einen hohen Anteil ein, zum anderen sind viele der Flächen noch in naturnahem bzw. zum Teil nur gering gestörtem Zustand. Das naturschutzfachliche Interesse fokussiert in erster Linie auf den erweiterten Schutz der Hochmoorflächen und dabei auf die Ausdehnung der extensiven Streuwiesennutzung. Dies soll entweder über Einzelflächenpflege durch landwirtschaftliche Betriebe unter Inanspruchnahme von Vertragsnaturschutzprogrammen oder in Form großflächiger Streuwiesenpflege über landwirtschaftliche „Pflegehöfe“ umgesetzt werden. Aufgrund der Tatsache, dass die Flächenpflege der extensivierten Streuwiesen von der Landwirtschaft

übernommen werden soll, wird betont, dass gemeinsame Diskussion und die Berücksichtigung aller Interessenslagen eine wichtige Basis für eine erfolgreiche Umsetzung darstellen. Im Gegensatz zu den naturschutzfachlichen Bemühungen zum Hochmoorschutz, sind die intensiv genutzten Niedermoorflächen noch weitgehend von naturschutzfachlichen Schutzkonzepten ausgenommen. Nichtsdestotrotz ist das Bewusstsein für die Klimarelevanz der Niedermoornutzung durchaus vorhanden: die Vertreter des Moorschutzes äußern, dass dem Niedermoorschutz in Zukunft größere Bedeutung beigemessen werden müsse. Allein aufgrund der Lage des Untersuchungsgebietes im bayrischen Voralpenraum spielt der Tourismus in der Region eine große Rolle. Neben der Alpennähe maßgeblich ist dabei aus Sicht aller Stakeholder die strukturreiche Landschaft, die sich aus dem Nebeneinander natürlicher Landschaftselemente, intensiver und extensiver landwirtschaftlicher sowie renaturierter Flächen ergibt. Von Seiten der Landwirtschaft wird die gegenwärtige Landschaftsstruktur und die Verteilung der Nutzungsformen als optimal angesehen. Für Natur- und Moorschutz sowie für den Tourismus scheint dagegen eine Steigerung des landschaftsästhetischen Potenzials durch weitere Extensivierung und Renaturierung möglich. Aus Sicht des Tourismus könnte von den renaturierten Moorflächen umso stärker profitiert werden, wenn diese über touristische Angebote noch stärker erschlossen werden (Moorerlebnispfade, etc.), was aus Sicht des Moorschutzes wiederum eher unerwünscht ist. Hinsichtlich der technischen Möglichkeiten zu Wiedervernässung und Renaturierung scheinen die Ausgangsbedingungen verhältnismäßig gut: Die Entwässerung der Moorflächen im Untersuchungsgebiet findet mittels einfacher Drainagen und Entwässerungsgräben statt, die unter freier Vorflut in nahegelegene Flussläufe entwässern und die zur Renaturierung unterbrochen werden müssen. Zudem ist die Wasserverfügbarkeit in der Region aufgrund der hohen Niederschlagsmengen hoch.

5.2.2 Hauptinflussfaktoren der Umsetzung und deren regionale Ausprägung

Die Diskussionen in den Workshops und die Beschreibungen der Stakeholder zu den sozioökonomischen Ausgangsbedingungen in den Untersuchungsgebieten zeigen, dass vielfältige Faktoren die Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung beeinflussen können. Natürlich spielen Einflussgrößen wie die standörtlichen Gegebenheiten, die landwirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die natürliche Endlichkeit der Nutzbarkeit der Flächen, Traditionen und persönliche Einstellungen der Betroffenen eine Rolle³¹. Insgesamt

³¹ Eine detaillierte Übersicht über die unterschiedlichen fördernden und hemmenden Faktoren, die in den einzelnen Untersuchungsgebieten identifiziert werden können, findet sich in Anhangstabelle 4.

zeigt sich allerdings, dass drei Haupteinflussfaktoren die Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung am stärksten beeinflussen:

1. Technische Machbarkeit von Renaturierung und Wiedervernässung

Technische Machbarkeit und der zu erwartende Aufwand von Wiedervernässungs- und Renaturierungsmaßnahmen unterscheiden sich je nach Gebiet stark. Ausschlaggebend sind in erster Linie Standortfaktoren wie Moortyp, regionales Wasserdargebot oder der Zustand der Böden und Flächen aufgrund deren Meliorationsgeschichte. Zudem sind wasserwirtschaftliche Faktoren wie Art und Zustand des Entwässerungssystems und der Entwässerungstechnik, aber auch rechtliche Rahmenbedingungen, die den Zugriff auf die wasserbaulichen Anlagen regeln, entscheidend. Vollständige Wiedervernässung oder Renaturierung ist aufgrund unterschiedlicher Standorteigenschaften und wasserwirtschaftlicher Rahmenbedingungen in einzelnen Untersuchungsgebieten somit zum Teil schwierig bzw. mit hohem Aufwand verbunden.

2. Rentabilität der gegenwärtigen Moorbewirtschaftung

Von der Landwirtschaft werden großflächige Wiedervernässungs- und Renaturierungsmaßnahmen in allen Regionen abgelehnt. Auch die Extensivierung intensiver Flächen oder die Neueinführung extensiver Nutzungsalternativen (z.B. extensive Mutterkuhhaltung) ist weitgehend unerwünscht. Lediglich der Anbau angepasster Energiepflanzen als marktorientierte Lösung erscheint attraktiv. Die Einstellung gegenüber Veränderungen ist vor allem dann negativ, wenn die Moorflächenbewirtschaftung stark zum landwirtschaftlichen Betriebseinkommen beiträgt. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die Moorflächen mit hoher Intensität bewirtschaftet werden können und hohe Flächendeckungsbeiträge erzielen. Zudem ist die Höhe des Anteils an Moorflächen an der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche der Betriebe entscheidend. Ein weiteres Kriterium stellt die Produktionsausrichtung und somit die Kapitalbindung moorbewirtschaftender Betriebe dar. In Gebieten, in denen Betriebe mit kapitalintensiven Produktionszweigen, wie zum Beispiel die Milchviehhaltung oder die Biogaserzeugung, wirtschaften, werden Betriebsumorganisationen im Rahmen klimaschonender Moorbewirtschaftungsmaßnahmen am stärksten abgelehnt.

3. Vernetzung und der Austausch der Interessensvertreter

Die Perspektiven klimaschonender Moorbewirtschaftung werden von einer Vielzahl unterschiedlicher Stakeholder beeinflusst. Die Ergebnisse legen nahe, dass die Vernetzung zwischen den verschiedenen Stakeholdergruppen ein herausragendes Kriterium für die

Umsetzung großangelegter Umnutzungsmaßnahmen darstellt. Die Vernetzung zwischen den Akteuren beeinflusst den Grad des Austauschs und der Zusammenarbeit. In starken Netzwerken, in denen Akteure integriert sind, die relevante wissenschaftliche Informationen bezüglich des Wertes von Mooren für den Schutz von Wasser, Biodiversität, Klima, etc. bereitstellen, ist das Bewusstsein aller Interessensgruppen für die negativen Folgen starker Moordegradierung stärker und die Haltung gegenüber moorschonenden Maßnahmen positiver. Ausschlaggebend ist zudem, dass Akteure involviert sind, die in der Lage sind, die verschiedenen Bedürfnisse der betroffenen Interessensvertreter zu bündeln, in integrative Entwicklungskonzepte zu übersetzen und dann aktiv voranzutreiben.

Abbildung 14 zeigt, inwieweit die unterschiedliche Ausprägung der Einflussfaktoren die Umsetzungspotenziale in den Untersuchungsgebieten prägt: In den niedersächsischen Untersuchungsgebieten Ahlenmoor und Dümmer, sowie im bayerischen Untersuchungsgebiet Mooseurach sind die technischen Möglichkeiten zu Renaturierung und Wiedervernässung gegeben. Zudem sind die Interessensgruppen untereinander vernetzt und bereit zu gemeinsamer Diskussion und Austausch. Nichtsdestotrotz verhindern insbesondere im Ahlenmoor und im Dümmer die auf wirtschaftliches Wachstum ausgelegten Entwicklungsziele der hochrentablen Landwirtschaft derartige Entwicklungen. Auch in Mooseurach schränkt die Rentabilität und hohe Kapitalbindung der vorherrschenden Milchviehwirtschaft die Akzeptanz klimaschonender Moorbewirtschaftung am stärksten ein. Nichtsdestotrotz sind in Mooseurach, aufgrund der geringeren Intensität der Landnutzung und der deutlich geringeren einzelbetrieblichen Flächenbetroffenheit, die Aussichten besser als in der Milchviehregion Ahlenmoor.

Im Gegensatz zu Ahlenmoor, Dümmer und Mooseurach begrenzen im Havelluch insbesondere die technischen Möglichkeiten zur Wiedervernässung die Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung. Zudem tritt hier lediglich die Landwirtschaft mit konkreten Interessen an die Moornutzung und formulierten Ansprüchen an die zukünftige Entwicklung der Region in Erscheinung. Von Seiten der Regionalentwicklung, des Naturschutzes oder des Tourismus besteht nur geringes Interesse an der Entwicklung der Moorflächen, auch werden keine Strategien verfolgt, die den Schutz der Moorflächen bzw. die Einführung einer klimaschonenden Moorbewirtschaftung unterstützen könnten. Der Workshop verdeutlicht, dass weder zwischen den unterschiedlichen Interessensvertretern noch zwischen den verschiedenen institutionellen Ebenen Netzwerkstrukturen bestehen, über die die Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung erfolgreich vorangetrieben werden kann.

Im Freisinger Moos sind die Perspektiven klimaschonender Moorbewirtschaftung tendenziell am besten. Aus technischer Sicht ist die Umsetzung großflächiger Wiedervernässungsmaßnahmen zwar problembehaftet, dagegen stellt die landwirtschaftliche Rentabilität der Moornutzung kein signifikantes Hindernis für klimaschonende Moornutzung dar. Der Rückzug der Landwirtschaft, die sich daraus ergebenden Nutzungsveränderungen und die zukünftige Entwicklung der Flächen sind Gegenstand lebhafter Diskussion in allen Stakeholdergruppen. Eine Vielzahl unterschiedlicher Interessensvertreter aus den Bereichen Landwirtschaft, Naturschutz, Wassermanagement, Regionalentwicklung und Tourismus zeigen starkes Interesse an der zukünftigen Gestaltung des Gebietes, wobei Interessenskonflikte überwindbar erscheinen. Die lokale Arbeitsgruppe, die das Konzept der nachhaltigen Moorflächennutzung vorantreibt, kanalisiert als zentraler und einflussreicher Schlüsselakteur die unterschiedlichen Interessen im Freisinger Moos und scheint dabei in der Lage, Interessenskonflikten zu mindern und lösungsorientierte und integrative Ansätze zu entwickeln.

Abbildung 14: Umsetzungspotenziale klimaschonender Moorbewirtschaftung *

<i>Umsetzungspotenzial aufgrund...**</i>	<i>AH</i>	<i>DÜ</i>	<i>PE</i> ***	<i>HA</i>	<i>FS</i>	<i>MO</i>
...der technischen Machbarkeit von Wiedervernässung und Renaturierung;	↗	↗	↑	↓	→	↗
...der Rentabilität der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung:	↓	↓	↑	→	↗	→
...des Vernetzungsgrades regionaler Stakeholder:	→	↗	→	↘	↑	↗

*Umsetzungspotenzial: ↑: sehr gut; ↗: eher gut; →: mittel, ↘: eher schlecht, ↓: sehr schlecht

*Ausprägung der Haupteinflussfaktoren für die Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung in den einzelnen Untersuchungsgebieten (Basierend auf den Ergebnissen der Stakeholderworkshops)

***Retrospektive Betrachtung: Dargestellt wird die Situation vor Maßnahmenumsetzung

Quelle: eigene Darstellung auf Grundlage der Stakeholderworkshops

Die retrospektive Betrachtung der Situation im Peenetal vor Umsetzung der Wiedervernässungsmaßnahmen verdeutlicht die förderlichen Ausgangsbedingungen einer unrentablen und perspektivlosen landwirtschaftlichen Moorflächenbewirtschaftung in Kombination mit den günstigen Bedingungen zur technischen Umsetzung von Wiedervernässungsmaßnahmen. Die nicht stark ausgeprägte Vernetzung der einzelnen Interessensvertreter stellte zur Zeit der Maßnahmenumsetzung kein Hindernis dar, im Nachhinein werden die negativen gesellschaftlichen Effekte des eingeschränkten Einbezugs sämtlicher regionaler Interessen jedoch deutlich.

6 BETRIEBSBEFRAGUNGEN

6.1 GRUNDSÄTZLICHE ÜBERLEGUNGEN UND METHODISCHES VORGEHEN

Um klimaschonende Moorbewirtschaftung umzusetzen, müssten moorbewirtschaftende Betriebe ihre Flächennutzung deutlich verändern. Es ist davon auszugehen, dass die Umsetzung der meist extensivierenden Maßnahmen die ökonomische Situation der Betriebe im Vergleich zur Ausgangssituation verschlechtert. Auf Grundlage der Ergebnisse der Stakeholderpartizipation und der Ergebnisse unterschiedlicher Studien zu Perspektiven naturschutzfördernder Landnutzungsänderungen auf landwirtschaftlichen Flächen (KANTELHARDT & HOFFMANN, 2003; SCHÄTZL, 2007), lassen sich folgende Annahmen über die Einflussfaktoren, die die Ausprägung einzelbetrieblicher ökonomischer Effekte und die Möglichkeiten zur betrieblichen Anpassung bestimmen, treffen:

- Hypothese 1: Die Möglichkeiten, einen Betrieb an Landnutzungsänderungen anzupassen werden maßgeblich von der *Organisation und Produktionsausrichtung des Betriebs* beeinflusst. Vor allem bei Betrieben mit kapitalintensiver Produktion in festen Produktionsstrukturen – wie beispielsweise in der Milchviehhaltung – ist davon auszugehen, dass die Anpassung an Landnutzungsänderungen meist eine große organisatorische, produktionstechnische und ökonomische Herausforderung darstellt.
- Hypothese 2: Die Höhe der der landwirtschaftlichen Einkommenseffekte wird von der *Art und Intensität der Flächennutzung* vor und nach der Umsetzung von Landnutzungsänderungen bestimmt. Generell ist anzunehmen, dass die Einkommenseffekte extensivierender Landnutzungsänderungen umso höher sind, je intensiver die Flächen vor der Umstellung genutzt werden.
- Hypothese 3: *Die räumliche Lage und Verteilung der Flächen* bestimmen das Ausmaß der „betrieblichen Betroffenheit“. Diese ist definiert als der Anteil der von Maßnahmen betroffenen Fläche an der gesamten landwirtschaftlichen Fläche eines Betriebes. Es ist davon auszugehen dass sich die betriebliche Betroffenheit maßgeblich auf die Möglichkeiten zur innerbetrieblichen Anpassung an Landnutzungsänderungen auswirkt.

Es ist davon auszugehen, dass einzelbetriebliche ökonomische Effekte und betriebliche Anpassungsmöglichkeiten starken Einfluss darauf haben, ob Landnutzungsänderungen von den Betrieben akzeptiert werden. In der Regel wird die Akzeptanz umso geringer sein, je unflexibler ein Betrieb auf Veränderungen reagieren kann, je höher die Einkommenseffekte der Landnutzungsänderungen ausfallen und je stärker ein Betrieb von Maßnahmen betroffen

ist. Nichtsdestotrotz, aller Wahrscheinlichkeit nach werden Akzeptanz und Bereitschaft zur Teilnahme nicht ausschließlich von ökonomischen Kriterien bestimmt:

- Hypothese 4: Es ist anzunehmen, dass die persönliche Einstellung der Betriebsleiter, das heißt, die individuelle Haltung gegenüber Moor-, Natur- und Klimaschutz, einzelbetriebliche Zukunfts- und Optimierungsstrategien, die angestrebte Nutzung auf den Moorflächen sowie die Tradition der Flächenbewirtschaftung starken Einfluss darauf haben werden, ob ein Betriebsleiter Veränderungen seiner gegenwärtigen Landnutzung zustimmt.

6.1.1 Durchführung der Betriebsbefragungen

Ein Ziel dieser Arbeit ist es, ein charakteristisches Bild moorbewirtschaftender Betriebe und deren Flächennutzung zu zeichnen und zu zeigen, inwieweit solche Betriebe aus betriebswirtschaftlichen und persönlichen Gesichtspunkten in der Lage sind, klimaschonende Moorbewirtschaftung umzusetzen. Da auf Grundlage der Offizialstatistik keine bzw. keine ausreichend angepassten Sekundärdaten zur Verfügung stehen, wird die benötigte Datengrundlage in umfassenden Betriebsbefragungen erhoben (vgl. Kapitel 3.2.1.2). Die Auswahl der Betriebe erfolgt anhand der in Tabelle 11 dargestellten Kriterien.

Tabelle 11: Kriterien zur Auswahl der Betriebe

<i>1) Lage der Flächen:</i>	Hauptkriterium stellt die Bewirtschaftung von Moorflächen im Untersuchungsgebiet dar. Soweit möglich werden dabei auch Betriebe gewählt, deren Moorflächen einen hohen Anteil an der betrieblichen Gesamtfläche einnehmen.
<i>2) Betriebstyp:</i>	Es werden Betriebe gewählt, die hinsichtlich ihrer Sozioökonomik, Größe und betrieblicher Ausrichtung für das Untersuchungsgebiet typisch sind.
<i>3) Bereitschaft zur Beteiligung:</i>	Es werden nur Betriebe befragt, deren Betriebsleiter freiwillig an den Befragungen teilnehmen und bereit sind, betrieblichen Daten zur Verfügung zu stellen.

Quelle: eigene Darstellung

Die Eingrenzung der relevanten Betriebe erfolgt in Absprache mit regionalen Vertretern der Landwirtschaft³². Die Betriebsbefragungen finden in Form persönlicher Interviews mit den Betriebsleitern statt. Die Interviews erfolgen entlang eines strukturierten Fragebogens. Die Fragen sind zum größten Teil in geschlossener Form mit standardisierten Antworten und der Möglichkeit zur qualitativen Ergänzung gestaltet. Der Fragebogen wird vor Befragungsbeginn auf zwei Betrieben getestet und angepasst. Im ersten Teil des Fragebogens

³² z.B. Vertreter des Maschinenrings, der Landwirtschaftskammern, der landwirtschaftlichen Beratung

werden Daten zur Charakterisierung der Betriebe und deren Produktionsverfahren erhoben. Der zweite Teil des Fragebogens behandelt weitergehende Aspekte der Moorbewirtschaftung. Tabelle 12 gibt einen Überblick über ausgewählte Inhalte der Befragung.

Tabelle 12: Inhalte der Betriebsbefragung

<i>Teil 1: Charakterisierung der Betriebe und deren Flächennutzung</i>	
Charakterisierung der Betriebe und Produktionsverfahren	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsstruktur • Organisation betrieblicher Verfahren • Tierhaltung
Charakterisierung der Flächennutzung auf Nichtmoor- und Moorflächen	<ul style="list-style-type: none"> • Art und Intensität der Flächenbewirtschaftung
Räumlicher Bezug der Moorflächennutzung	<ul style="list-style-type: none"> • Verortung der Flächenbewirtschaftung auf Luftbildern
<i>Teil 2: Betriebsleitereinstellung und betriebliche Umsetzungsperspektiven:</i>	
Erfassung der Betriebsleitereinstellung und betrieblicher Umsetzungsperspektiven	<ul style="list-style-type: none"> • Wertschätzung der Moorflächenbewirtschaftung • Einstellung gegenüber Nutzungsänderungen • Rahmenbedingungen zur Umsetzung • Entwicklungstendenz regionaler Moornutzung

Quelle: eigene Darstellung, detaillierte Befragungsinhalte siehe Anhangstabelle 5 und Anhang Fragebogen

6.1.2 Methodisches Vorgehen zur Analyse der landwirtschaftlichen Nutzung

6.1.2.1 Methode zur Charakterisierung der Betriebe

Die befragten Betriebe werden anhand ihrer Soziökonomik, Wirtschaftsweise, Rechtsform, Größe, sowie nach ihrer jeweiligen betrieblichen Ausrichtung (Betriebstypenanalyse) charakterisiert. Die Einteilung der Betriebe in Betriebstypen erfolgt nach der Zusammensetzung der gesamtbetrieblich erwirtschafteten Standarddeckungsbeiträge (SDB)³³. Die Betriebe werden in spezialisierte Ackerbau-, Futterbau-, und Veredelungs-, sowie in Gemischt- und sonstige Betriebe³⁴ unterschieden (EC, 1985). Darüber hinaus werden Futterbaubetriebe in spezialisierte Milchviehbetriebe, spezialisierte Rindermastbetriebe und Betriebe mit Mutterkuhhaltung unterteilt. Bei den Veredelungsbetrieben erfolgt eine weitere Untergliederung in spezialisierte Schweinemast- und spezialisierte Legehennenbetriebe.

³³ Als Grundlage der Klassifizierung dient die Entscheidung der Kommission vom 7. Juni 1985 zur Errichtung eines gemeinschaftlichen Klassifizierungssystems landwirtschaftlicher Betriebe (85/377/EWG) (EC, 2003).

³⁴Sonstige Betriebe: z.B. Pferdehaltung, Weidenanbau, Produktion von Blumensamen, Streuwiesenpflege, etc.

Als spezialisiert gelten Betriebe, bei denen ein einzelner Betriebszweig mehr als 2/3 des gesamtbetrieblichen Standarddeckungsbeitrags erwirtschaftet. Betriebe, in denen die einzelnen Betriebszweige jeweils weniger als 2/3 zum gesamtbetrieblichen Standarddeckungsbeitrag beitragen, werden als Gemischtbetriebe ausgewiesen (EC, 1985):

$$SDB_{BZ_i} = \sum_i (U_{BZ_{ij}} * SDB_{UBZ_i}) \quad (1)$$

$$SDB_{Bet} = \sum_i (SDB_{BZ_i}) \quad (2)$$

$$\frac{SDB_{BZ_i}}{SDB_{Bet}} > 0,65 = \text{spezialisierter Betrieb} \quad (3)$$

$$\frac{SDB_{BZ_i}}{SDB_{Bet}} \leq 0,65 = \text{Gemischtbetrieb} \quad (4)$$

U	= Anzahl der Produktionsbereiche (units)
SDB	= Standarddeckungsbeitrag
BZ	= Betriebszweig
Bet	= Betrieb
i	= Ausprägung des Betriebszweigs (Marktfrucht, Milchvieh, etc)
j	= Nutzungsart (Silomais, Schnittgrünland, Weidegrünland)
U_{BZ_i}	= Produktionseinheit (unit) des Betriebszweigs
SDB_{UBZ_i}	= Standarddeckungsbeitrag je Produkteinheit des Betriebszweigs

Zur Berechnung der Standarddeckungsbeiträge werden Werte des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) für die Regionen „Weser-Ems“ in Niedersachsen (Ahlenmoor und Dümmer), „Brandenburg“ (Havelluch), „Mecklenburg-Vorpommern“ (Peenetal) und „Oberbayern“ (Freisinger Moos und Mooseurach) herangezogen (KTBL, 2012). Für Marktfrüchte wird der 5-Jahresdurchschnitt (2003/04 – 2007/08), für tierische Produktion der 3-Jahresdurchschnitt (2005/06 – 2007/08) der SDB-Werte verwendet (vgl. Anhangstabelle 6).

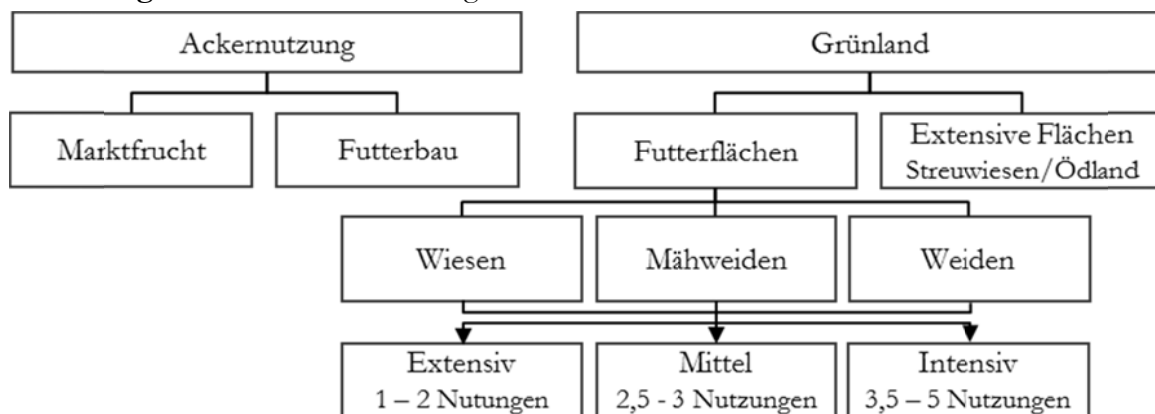
6.1.2.2 Vorgehensweise bei der Charakterisierung der betrieblichen Flächennutzung

Zur Charakterisierung der landwirtschaftlichen Flächennutzung werden die erfassten Flächen in Acker (Marktfruchtbau/Futterbau), Grünland (Futtergewinnung für Rinderhaltung³⁵) und extensive Flächen mit geringer bzw. ohne landwirtschaftliche Nutzung (Streuwiesen/Ödland) unterschieden. Bei Grünlandflächen zur Futtergewinnung erfolgt eine weitere Differenzierung in die Nutzungsarten Wiese (reine Schnittnutzung), Mähweide (Schnittnutzung und Weidegang) und Weide (ausschließlich Weidegang) (vgl. Abbildung 15).

³⁵ Im Rahmen dieser Studie wird der Begriff „Futter/Futterbau“ verwendet, um Ernteprodukte zu beschreiben die als Grundfutter verwendet werden. Darunter fallen Silomais und Grünlanderzeugnisse wie Grünfutter, Grassilage und Heu. Vermarktungsfähige Futterfrüchte, die als Krafftutter Einsatz finden wie zum Beispiel Weizen, Gerste, Körnermais, etc. werden als Marktfrüchte behandelt.

Die Grünland-Futterflächen werden zudem in die Intensitätsklassen „intensiv“, „mittlere Intensität“ und „extensiv“ eingeordnet. Die Einteilung erfolgt dabei auf Grundlage der individuellen Erträge der Flächen. Diese wird einzelflächenspezifisch aus den Angaben der Landwirte über Nutzungshäufigkeit, Art der Düngung, Düngungsintensität, Vieh-Besatz bei Weidegang und der Dauer der Weideperiode abgeleitet. Die Angaben der Landwirte werden auf Plausibilität geprüft und im Bedarfsfall mit Erfahrungs- sowie Werten aus der Literatur abgeglichen (vgl. Anhangstabelle 7).

Abbildung 15: Flächenklassifizierung der erfassten Flächen



Quelle: eigene Darstellung

6.1.2.3 Methode zur raumbezogenen Analyse der Flächennutzung

Die raumbezogenen Analysen der Flächennutzung erfolgen durch Einsatz eines Geographischen Informationssystems (GIS). Als GIS Software dient ESRI ArcMap 9.3. Als digitale kartographische Grundlage zu Lage und Abgrenzung der Flurstücke werden GIS Datensätze des amtlichen topographisch-kartographischen Informationssystems (Atkis) verwendet. Zur Abgrenzung der Moorflächen werden die Atkis-Daten mit Daten der Geologischen Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland im Maßstab 1:200.000 (GÜK200) verschnitten.³⁶ Die räumliche Zuordnung der erfassten Flächennutzungsinformationen in die beschriebene Kartengrundlage erfolgt in GIS ArcMap 9.3. Räumlich zugeordnet werden in erster Linie Angaben zur Nutzung (Flächenklassifizierung), Nutzungsintensität (Düngung, Schnitthäufigkeiten, etc.) und zu den natürlichen Ausgangsbedingungen (Moorart, Torfmächtigkeit, etc.). Die räumlich erfassten Attribute der Flächennutzung sind in Anhangstabelle 8 aufgeführt.

³⁶ Atkis Daten und Daten der GÜK200 werden vom Institut für Bodenlandschaftsforschung des Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V. zur Verfügung gestellt.

6.1.3 Methodisches Vorgehen zur Analyse der Betriebsleitereinstellung

Bei der Analyse der Betriebsleitereinstellung werden drei Schwerpunkte gesetzt: Erstens wird untersucht, welche Ansprüche von Seiten der Betriebe an die Moorbewirtschaftung bestehen. Dazu wird ausgewertet, welche Bedeutung die gegenwärtige Bewirtschaftung der Moorflächen für die Betriebe hat und welche Nutzung auf den Moorflächen angestrebt wird. Zweitens wird analysiert, inwieweit ausgewählte Maßnahmen klimaschonender Moorbewirtschaftung von den Betrieben akzeptiert werden und welche Möglichkeiten die Betriebe haben, sich an die Maßnahmen anzupassen. Dazu werden verschiedene Vorschläge klimaschonender Moorbewirtschaftung (z.B. Einsatz von Ackerflächen, Extensivierung der Grünlandnutzung, Umsetzung extensiver Weidehaltung, etc.) hinsichtlich deren Umsetzbarkeit von den Betriebsleitern bewertet. Zudem wird bewertet, welche Möglichkeiten die Betriebe sehen, sich an Wirtschaftsfutterverluste anzupassen und welche Verwertungsmöglichkeiten für die Produkte extensiver Flächenbewirtschaftung bestehen.³⁷ Der letzte Schwerpunkt der Analyse beschäftigt sich mit den Rahmenbedingungen, die aus Sicht der Betriebsleiter geschaffen werden müssten, um negative Konsequenzen für die Betriebe auszugleichen. Zum einen wird bewertet, welche Möglichkeiten der Kompensation klimaschonender Maßnahmen den Betrieben geeignet erscheinen (z.B. Flächenankauf, Flächentausch, Pflegeprogramme, etc. Zum anderen werden die Anforderungen untersucht, die von Seiten der Betriebe an die Ausgestaltung der Auflagen von potenziellen Agrarumwelt- bzw. Moorschutzprogrammen gestellt werden.

6.2 ERGEBNISSE DER BETRIEBSBEFRAGUNG

6.2.1 Analyse der landwirtschaftlichen Nutzung in den Untersuchungsgebieten

6.2.1.1 Charakterisierung der befragten Betriebe und der landwirtschaftlichen Flächennutzung

Tabelle 13 gibt einen Überblick über ausgewählte Kennzahlen zur Charakterisierung der befragten Betriebe in den einzelnen Untersuchungsgebieten: Bei der Mehrheit aller befragten Betriebe handelt es sich um Haupterwerbsbetriebe, lediglich in Mooseurach ist der Anteil an Nebenerwerbsbetrieben mit ca. 15% etwas höher. Im Peenetal und im Freisinger Moos sind die Anteile ökologische wirtschaftender Betriebe mit über 25% verhältnismäßig hoch, in den niedersächsischen Regionen wirtschaftet dagegen keiner der befragten Betriebe nach

³⁷ Die Untersuchungen zur Akzeptanz einer Umsetzung klimaschonender Extensivierungsmaßnahmen und zu den Möglichkeiten der betrieblichen Anpassung erfolgen nur in Gebieten, in denen noch keine großflächigen Renaturierungsmaßnahmen stattgefunden haben. Insofern wird das Untersuchungsgebiet Peenetal hier nicht berücksichtigt.

ökologischen Kriterien.

Tabelle 13: Ausgewählte Kennzahlen zur Charakterisierung der befragten Betriebe

		<i>Untersuchungsgebiete</i>						
		<i>Einheit</i>	<i>AH</i>	<i>DÜ</i>	<i>PE</i>	<i>HA</i>	<i>FS</i>	<i>MO</i>
Haupterwerbsbetriebe		%	100	100	100	95	95	86
Ökologisch wirtsch. Betriebe		%	-	-	29	10	26	19
Familienbetriebe		%	100	95	12	5	74	100
Einzelunternehmen		%	84	60	35	30	84	86
Person des öffentlich- en Rechts	GBR	%	16	35	17,5	35	16	14
	GmbH	%	--	--	24	25	--	--
	GmbH&Co.KG	%	--	5	6	--	--	--
	KG	%	--	--	17,5	--	--	--
	e.G	%	--	--	--	10	--	--
Durchschnittliche Betriebsgröße:		<i>ha</i>	60 (30-95)	105 (30-260)	535 (30-1980)	840 (90-3100)	59 (17-152)	54 (12-202)
Anteil Pachtflächen an LF		%	23	62	77	57	42	24
Pachtflächenanteil auf Moorflächen		%	35	70	46	63	45	22
Betriebsform:								
Marktfruchtbetriebe		%	--	--	18	15	26	--
Futterbaubetriebe Milchvieh		%	100	20	18	30	32	86
Futterbaubetriebe Rindermast		%	--	5	--	--	5	--
Futterbaubetriebe Mutterkuh		%	--	--	35	15	--	10
Veredelungsbetriebe		%	--	70	--	--	5	--
Gemischtbetriebe		%	--	5	24	35	21	--
Sonstige Betriebe*		%	--	--	5	5	11	4
Tierhaltung:								
Ø Milchkontingent FB Milchvieh		<i>t</i>	429 (202-642)	867 (417-1650)	868 (650-1115)	2.646 (150-920)	260 (64-480)	230 (80-780)
Ø Bestand Milchkühe FB Milchvieh		<i>Stk</i>	61 (35-100)	105 (50-200)	167 (120-250)	332 (150-920)	40 (18-59)	40 (18-140)
Ø Bestand Mutterkühe FB Mutterkuh		<i>Stk</i>	--	--	220 (115-550)	100 (85-130)	--	26 (25-27)
Ø Mastplätze VE Schwein		<i>Stk</i>	--	2.560 (250-15.000)	--	--	--	--

*Sonstige Betriebe: z.B. Pferdehaltung, Weidenanbau, Produktion von Blumensamen, Streuwiesenpflege, etc.

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage der Ergebnisse der Betriebsbefragungen

Bei den befragten Betrieben im Untersuchungsgebiet Ahlenmoor handelt es sich um spezialisierte, als Familienunternehmen geführte Milchviehbetriebe in Form von Einzelunternehmen oder GBRs. Durchschnittlich bewirtschaften die Betriebe ca. 60 ha, der durchschnittliche Besatz liegt bei einer Milchkuh pro Hektar. Das durchschnittliche

Milchkontingent sind 430 t. Rund 60 Prozent der Betriebe mästen die männliche Nachzucht aus. Der durchschnittliche Pachtflächenanteil der befragten Betriebe im Ahlenmoor beträgt 23 Prozent, einzelbetriebliche Pachtflächenanteile reichen von 4 bis 60% der LF.

Die befragten Betriebe im Untersuchungsgebiet Dümmer sind in erster Linie große Schweinemastbetriebe mit durchschnittlich rund 2.600 Mastplätzen. Dabei ist anzumerken dass ein Betrieb mit 15.000 Mastplätzen den Schnitt deutlich hebt. Schließt man diesen Betrieb aus der Betrachtung aus, liegt die Anzahl durchschnittlicher Mastplätze bei rund 1.600. In der Schweinemast werden durchschnittlich 2,6 Umtriebe pro Jahr realisiert. Mit einer Ausnahme betreiben alle befragten Schweinemastbetriebe zusätzlich Rindermast, Milchvieh und Rindermast oder Mutterkuh und Rindermast. Bei 19 der 20 Betriebe handelt es sich um Familienunternehmen, die rechtlich entweder als Einzelunternehmen oder als GBR auftreten. Ein Betrieb wirtschaftet als GmbH&Co.Kg unter Beschäftigung von Lohnarbeitskräften. Der durchschnittliche Pachtflächenanteil der erfassten Flächen liegt mit 62% deutlich über der Hälfte der betrieblichen LF, wobei der Anteil einzelbetrieblich zwischen 10 und 83% schwankt.

Die befragten Betriebe in den ostdeutschen Untersuchungsgebieten Peenetal und Havelluch haben heterogene Betriebsstrukturen: neben klassischen Futterbaubetrieben wirtschaften reine Marktfruchtbetriebe und Gemischtbetriebe, die in erster Linie Milchvieh und/oder Mutterkuhhaltung mit Marktfruchtbau kombinieren. Bei den Betrieben handelt es sich größtenteils um juristische Personen: im Peenetal wirtschaften nur zwei Betriebe als einzelunternehmerische „Familienbetriebe“, die restlichen Betriebe treten unter Beschäftigung von Lohn und Saisonarbeitskräften als Einzelunternehmen, GmbHs, GBRs, GmbH&Co.KGs oder KGs auf. Im Havelluch ist lediglich ein Betrieb ein einzelunternehmerischer Familienbetrieb, die restlichen Betriebe wirtschaften wiederum unter Beschäftigung von Lohn und Saisonarbeitskräften als juristische Personen. Mit durchschnittlich 535 ha im Peenetal und 840 ha im Havelluch sind die ostdeutschen Betriebe deutlich größer als in den übrigen Untersuchungsgebieten. Die Milchviehbetriebe im Peenetal halten im Durchschnitt 176, im Havelluch 330 Milchkühe und sind mit durchschnittlichen Milchkontingenten von 868 t im Peenetal und 2.646 t im Havelluch ausgestattet. Dabei ist anzumerken, dass sich unter den befragten Betrieben im Peenetal auch zwei Gemischtbetriebe mit Milchviehhaltung befinden, die mit Stückzahlen von 400 und 1000 Kühen mehr Milchkühe halten als die meisten spezialisierten Milchviehbetriebe. Mutterkuhbetriebe halten im Peenetal durchschnittlich 220, im Havelluch 100 Kühe. Die

durchschnittlichen Pachtflächenanteile der befragten Betriebe sind in beiden ostdeutschen Gebieten mit 77 bzw. 57 Prozent als hoch zu bezeichnen.

Im Freisinger Moos sind die Betriebsformen, innerhalb derer Moorflächen bewirtschaftet werden, am heterogensten. Milchviehwirtschaft und Marktfruchtbau sind dabei die bedeutendsten Betriebszweige, zudem machen Gemischtbetriebe mit Kombinationen aus Milchviehhaltung, Bullenmast, Mutterkuhhaltung und Marktfrucht einen großen Anteil aus. Im Freisinger Moos fällt der große Anteil an Betrieben auf, die sich auf sonstige Produktionszweige, wie die Pferdehaltung, den Anbau von Gräsern und Kräutern oder auch die Produktion von Korbweiden spezialisiert haben. Die Mehrzahl der Betriebe sind Familienbetriebe, die in der rechtlichen Form von Einzelunternehmen oder GBRs auftreten. Die durchschnittliche Größe der Betriebe ist mit 59 ha im Vergleich der Untersuchungsgebiete relativ gering, Betriebe mit Milchkühen halten im Durchschnitt 40 Kühe bei Milchkontingenten von durchschnittlich 260 t. Nahezu alle spezialisierten Tierhaltungsbetriebe betreiben zusätzlich Marktfruchtbau.

Im Untersuchungsgebiet Mooseurach sind die Betriebe mit durchschnittlich 53 ha am kleinsten. Alle befragten Betriebe sind Familienbetriebe von denen drei als GBR, der Rest als Einzelunternehmen geführt werden. Bei 18 der 21 Betriebe handelt es sich um reine Milchviehbetriebe ohne Ausmast. Die Einzelunternehmen halten durchschnittlich 29 Kühe, die beiden GBRs sind mit 100 und 140 Kühen deutlich größer. Das durchschnittliche Milchkontingent der Milchviehbetriebe liegt bei 230 t, wobei wiederum die beiden GBRs mit 746t und 780t den Schnitt deutlich heben. Ohne die beiden GBRs liegt der Durchschnitt bei 140t. Der Pachtflächenanteil in Mooseurach ist mit 24% signifikant niedriger als in den anderen Untersuchungsgebieten und vergleichbar mit der ausgesprochenen Milchviehregion Ahlenmoor.

Die Befragung liefert Informationen zu insgesamt ca. 31.000 ha landwirtschaftlicher Fläche. Bei rund 45% davon handelt es sich um bewirtschaftete Moorfläche. Tabelle 14 gibt einen Überblick über die Struktur der erfassten Flächen in den Untersuchungsgebieten. Über alle erfassten Flächen beträgt der Grünlandanteil ca. 40%, wobei große Unterschiede zwischen Moor- und Nichtmoorflächen bestehen: Auf Moorflächen beträgt der durchschnittliche Grünlandanteil 73%, die Spanne reicht von 61% im Havelluch bis zu 100% im Peenetal. Auf den mineralischen Flächen der befragten Betriebe ist der Grünlandanteil dagegen sehr gering und liegt durchschnittlich bei 13%. Außer im renaturierten Peenetal findet in allen Untersuchungsgebieten Ackernutzung auf Moorflächen statt. Insbesondere in den Gebieten

Havelluch, Dümmer und Freisinger Moos ist der Umfang der Ackernutzung auf Moor mit Flächenanteilen von 30 bis 40% erheblich (siehe auch Abbildung 18).

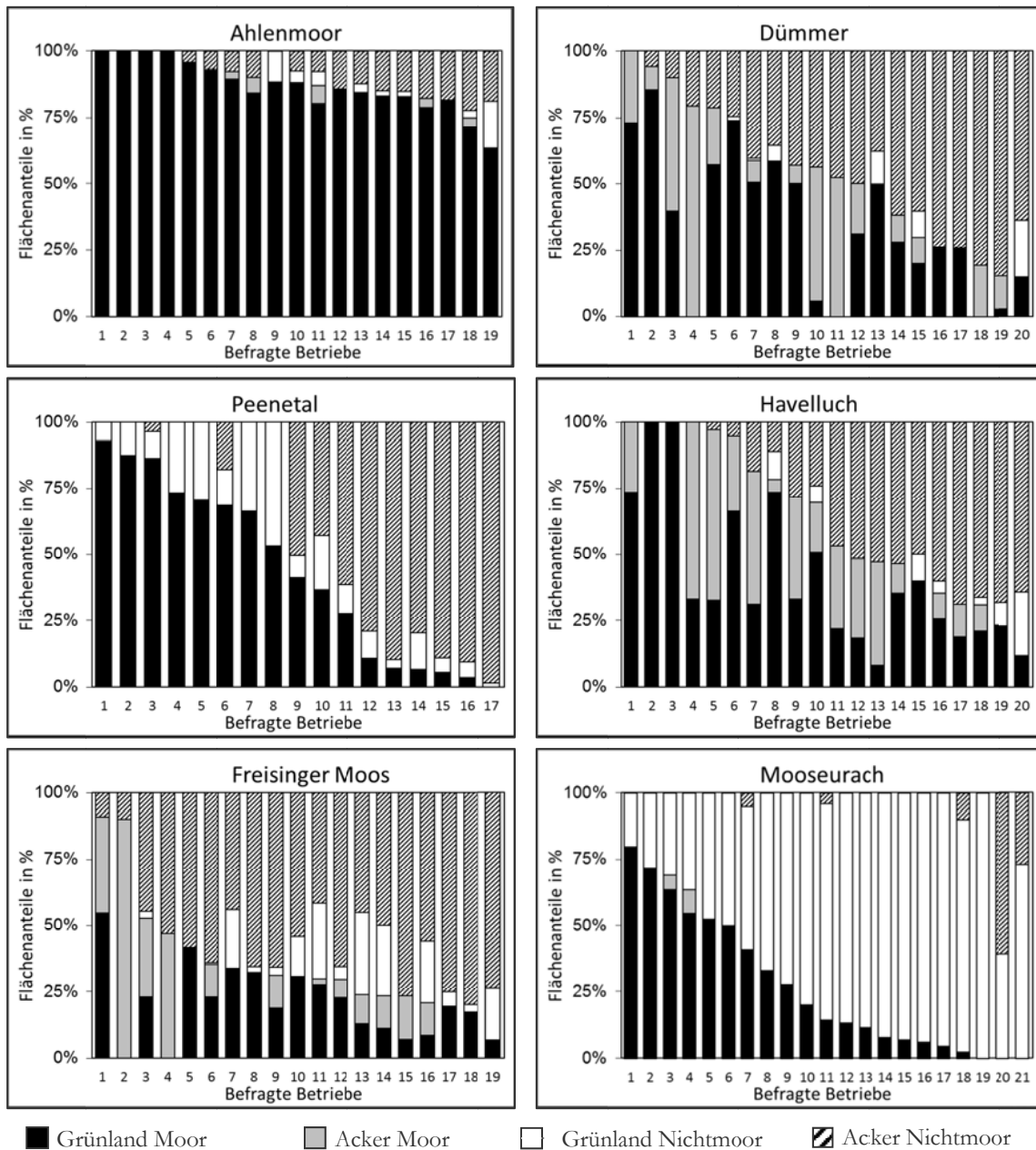
Der durchschnittliche Moorflächenanteil der landwirtschaftlichen Flächen variiert im Vergleich der Untersuchungsgebiete: Den höchsten durchschnittliche Moorflächenanteil zeigen die Betriebe im Ahlenmoor mit rund 87 %. Auch in den Untersuchungsgebieten Dümmer und Havelluch ist der durchschnittliche Moorflächenanteil der Betriebe mit rund 50 % verhältnismäßig hoch. Das Untersuchungsgebiet mit dem niedrigsten – wenngleich nach wie vor hohen – durchschnittlichen Moorflächenanteil ist das Peenetal mit 28 %.

Tabelle 14: Struktur der erfassten Fläche in den Untersuchungsgebieten

		<i>Gesamt</i>	<i>Moor</i>	<i>(% Moor)</i>	<i>Hochmoor</i>	<i>Niedermoor</i>
AH	Fläche (ha)	1.164	1.011	(87)	1.011	-
davon	Acker	135	16	(12)	16	-
	Grünland	1.030	995	(97)	995	-
	[GL (%)]	[88]	[98]		[98]	-
DÜ	Fläche (ha)	2.099	1.025	(49)	132	893
davon	Acker	1.305	308	(24)	85	223
	Grünland	794	717	(90)	47	670
	[GL (%)]	[38]	[70]	-	[36]	[75]
PE	Fläche (ha)	9.066	2.508	(28)	-	2.508
davon	Acker	5.506	-	-	-	-
	Grünland	3.560	2.508	(70)	-	2.508
	[GL (%)]	[39]	[100]		-	[100]
HA	Fläche (ha)	16.788	8.341	(50)	-	8.341
davon	Acker	11.230	3.255	(29)	-	3.255
	Grünland	5.558	5.086	(92)	-	5.086
	[GL (%)]	[33]	[61]		-	[61]
FS	Fläche (ha)	1.112	386	(35)	-	386
davon	Acker	755	140	(19)	-	140
	Grünland	356	246	(69)	-	246
	[GL (%)]	[32]	[64]		-	[64]
MO	Fläche (ha)	1.126	533	(47)	118	415
davon	Acker	57	8	(14)	0	8
	Grünland	1.069	525	(49)	118	407
	[GL (%)]	[95]	[98]		[100]	[98]
GESAMT	Fläche (ha)	31.354	13.803	(44)	1.261	12.542
davon	Acker	18.988	3.726	(20)	100	3.626
	Grünland	12.366	10.076	(81)	1.160	8.916
	[GL (%)]	[39]	[73]		[92]	[71]

Quelle: eigene Berechnungen auf Grundlage der Ergebnisse der Betriebsbefragungen

Auch im Vergleich der Einzelbetriebe einzelner Gebiete variieren die Anteile betrieblicher Flächen, die auf Moor liegen, zum Teil stark (vgl. Abbildung 16). Insbesondere zeigt sich dies im Peenetal, in Freising und in Mooseurach. Im Peenetal beispielsweise reichen die einzelbetrieblichen Moorflächenanteile von 0,5 bis 93%. Im Ahlenmoor variieren die sehr hohen einzelbetrieblichen Moorflächenanteile dagegen kaum (vgl. Anhangstabelle 9).

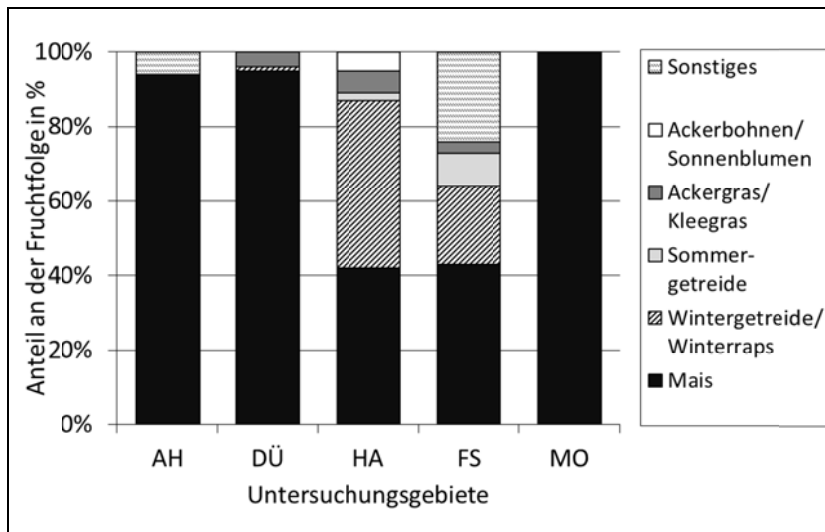
Abbildung 16: Flächennutzung der befragten Betriebe in den Untersuchungsgebieten

Quelle: eigene Berechnungen auf Grundlage der Ergebnisse der Betriebsbefragungen (vgl. Anhangstabelle 9).

Abbildung 17 zeigt die Verteilung der Ackerfrüchte an den gebietsspezifischen Fruchtfolgen. In allen Gebieten, in denen Moor als Acker genutzt wird, spielt der Anbau von Mais eine große Rolle: Im Ahlenmoor und in Mooseurach werden die geringen Anteile an Mooracker (2%) nahezu ausschließlich zur Silomaisерzeugung für die Milchviehfütterung genutzt. Im Untersuchungsgebiet Dümmer findet der umfangreich angebaute Mais in erster Linie als Corn-Cob-Mix in der Schweinefütterung Verwendung. Im Havelluch und im Freisinger Moos nimmt Mais ca. 42% der Moorfruchtfolge ein. In beiden Gebieten werden ca. 70 - 80

% des Mais als Futter in der eigenen Tierhaltung verwendet, 20 - 30% werden als Körnermais oder als Silomais für die Energieerzeugung verkauft.

Abbildung 17: Fruchtfolgen auf Mooracker

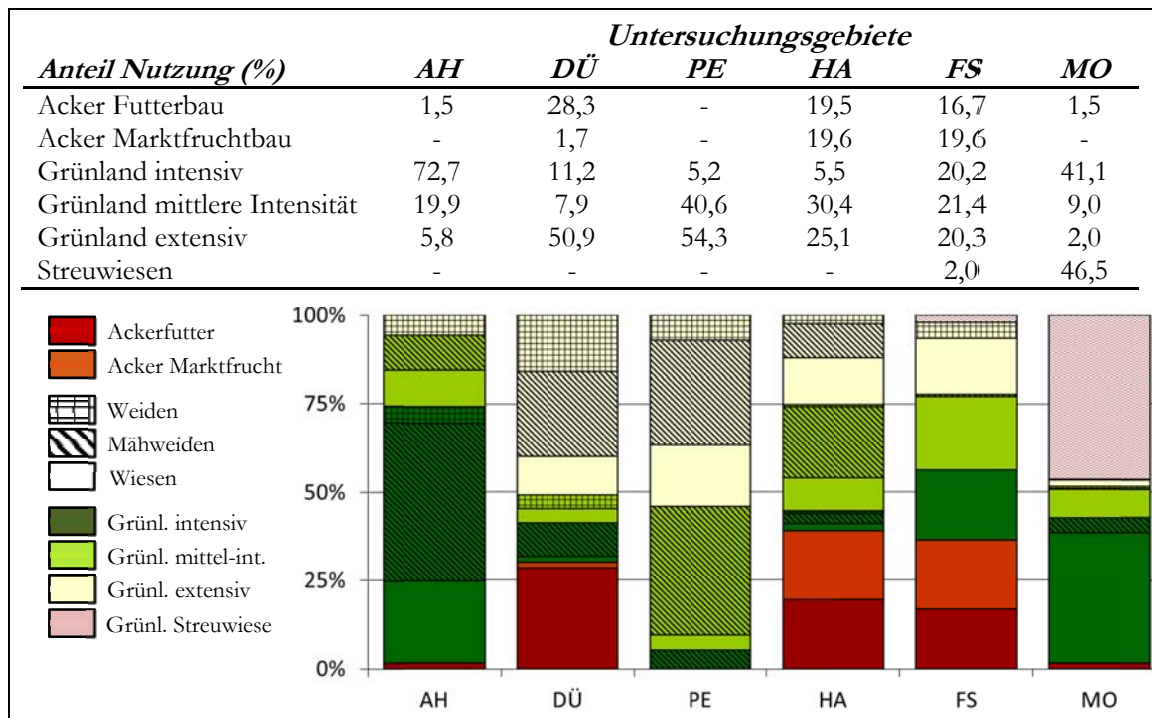


Quelle: eigene Berechnungen auf Grundlage der Ergebnisse der Betriebsbefragungen (vgl. Anhangstabelle 10).

Im Havelluch wird zudem ein erheblicher Anteil der Moorackerflächen zum Anbau von Wintergetreide (38%), und Winterraps (7%) genutzt. Als Wintergetreide angebaut werden vor allem Roggen (19%) und Triticale (10%). Winterweizen und Wintergerste machen zusammen einen Anteil von ca. 10%

aus. Im Freisinger Moos wird, neben den Winterungen (21%) und Sommerungen (9%), ein relativ hoher Anteil der erfassten Moorackerflächen für den Anbau von Korbweiden, sowie Kräutern und Gräsern genutzt (23%) (vgl. Anhangstabelle 10)

Neben der ackerbaulichen Nutzung, die generell als intensive Moorbewirtschaftung angesehen wird, bestehen deutliche Unterschiede in der Intensität der Grünlandnutzung der Moorflächen (vgl. Abbildung 18 und Anhangstabelle 11). Am intensivsten ist die Grünlandnutzung auf den erfassten Hochmoorflächen des Ahlenmoors: fast 73% der Grünlandflächen werden hier als intensive Wiesen und Mähweiden zur Futtererzeugung in der Milchviehhaltung genutzt. Das Schnittgut wird nahezu vollständig siliert, die Weidenutzung bei Mähweiden beschränkt sich meist auf eine Nutzung. Am Dümmer nimmt intensive Grünlandnutzung zur Futtergewinnung für die Milchviehhaltung nur 16% der Grünlandnutzung ein, bei nahezu 73% des Grünlands handelt es sich um extensive Naturschutzflächen, die am Rande des Dümmersees im Rahmen der Mutterkuhhaltung oder als extensive Mähweiden zur Futtererzeugung für die Nachzucht in der Milchviehhaltung gepflegt werden. Auf den wiedervernässten Moorflächen im Peenetal gestaltet sich die Grünlandnutzung vorwiegend extensiv. Hier werden nur 5,5% des erfassten Grünlands intensiv genutzt. Beim Rest der Grünlandflächen handelt es sich zu ähnlichen Anteilen um extensive oder mittel-intensive Mähweiden und Wiesen, deren Aufwuchs als Grassilage siliert und vor allem in Form von Umtriebsweiden für die Mutterkuhhaltung genutzt wird.

Abbildung 18: Intensität der Moornutzung

Quelle: eigene Berechnungen auf Grundlage der Ergebnisse der Betriebsbefragungen (vgl. Anhangstabelle 10 und Anhangstabelle 11)

Im Havelluch werden lediglich 10% der erfassten Grünlandflächen intensiv für die Futterproduktion zweier Milchviehbetriebe genutzt. Extensive Grünlandnutzung nimmt einen Anteil von 41% des erfassten Grünlands ein und findet hauptsächlich in Form von Mutterkuhhaltung statt. Mittel-intensive Nutzung (49% des erfassten Grünlands) erfolgt zur Grundfuttergewinnung in der Milchviehhaltung und zur Verwendung als Biogas-anlagensubstrat als Wiesen und Mähweiden. Im Freisinger Moos wird das Grünland zu gleichen Anteilen intensiv, mittel-intensiv und extensiv genutzt, die meisten der erfassten Grünlandflächen werden als Wiesen zur Heu- und Silagebereitung für die Milchviehfütterung geschnitten. Im Untersuchungsgebiet Mooseurach fällt der nahezu gleiche Anteil sehr extensiver Streuwiesennutzung auf der einen, und sehr intensiver Wiesennutzung zur Heu- und Silagebereitung für die Milchviehhaltung auf der anderen Seite auf. Der hohe Anteil an Streuwiesen überschätzt dabei mit großer Wahrscheinlichkeit den realen Streuwiesenanteil im Gesamtgebiet, da drei auf die Pflege von Streuwiesen spezialisierte Betriebe in die Befragung miteinbezogen wurden

6.2.1.2 Unterschiede zwischen den befragten Betrieben in den Untersuchungsgebiete zur Situation im statistischen Bezugsgebiet

Der Vergleich der durchschnittlichen Kennzahlen der befragten Betriebe mit den durchschnittlichen Kennzahlen der Landwirtschaft in den statistischen Bezugsgebieten (vgl. Kapitel 4.3) offenbart einige Abweichungen (Tabelle 15).

Tabelle 15: Abweichung der Kennzahlen der befragten Betriebe von den durchschnittlichen landwirtschaftlichen Kennzahlen für die statistischen Bezugsgebiete

<i>Abweichung des Anteils an...</i>	<i>AH</i>	<i>DÜ</i>	<i>PE</i>	<i>HA</i>	<i>FS</i>	<i>MO</i>
...Haupterwerbsbetrieben	++	++	+++	+++	+++	++
...Ökologische Betrieben	0	0	+	0	++	+
...Personen öffentl. Rechts	+	++	++	++	+	+
...Marktfruchtbetrieben	0	0	--	-	-	0
...Futterbaubetrieben	+	0	+	0	+	0
...Veredelungsbetriebe	0	++	0	0	0	0
...Grünland	+	+	+	0	+	0

Dargestellt ist die Abweichung der Kennzahl aus der Sicht der Untersuchungsgebiete. Dabei gilt:
positive/negative Abweichung des jeweiligen %-Anteils von:
0%-5%=0; 5%-20%= +/-; 20%-50%=++/--; >50%=+++/--

Quelle: Eigene Auswertung

Insbesondere wird deutlich, dass bei den befragten Betrieben aller Untersuchungsgebiete der Anteil an Haupterwerbsbetrieben sowie an Betrieben, die als Personen öffentlichen Rechts wirtschaften, deutlich höher ist als im statistischen Durchschnitt. Immerhin in vier der Untersuchungsgebiete ist der Grünlandanteil der befragten Betriebe höher als im Durchschnitt der entsprechenden statistischen Bezugsgebiete. Hier wird mit hoher Wahrscheinlichkeit der Einfluss der Moorbewirtschaftung deutlich, die zu einem großen Teil in Form von Grünlandnutzung ausgeführt werden muss. Die Bestandsaufnahme der Flächenbewirtschaftung gibt somit einen ersten Hinweis darauf, dass sich moorbewirtschaftende Betriebe in Deutschland, zumindest in der Flächennutzung, von Durchschnittsbetrieben ohne Moorflächen, unterscheiden.

Bei den befragten Betrieben aus Gebieten, in denen Marktfruchtbau eine Rolle spielt, ist der Anteil an Marktfruchtbetrieben niedriger als der statistische Durchschnitt. Bei den Betriebssystemen werden nur verhältnismäßig geringe Abweichungen zum Durchschnitt des statistischen Bezugsgebietes ersichtlich. Lediglich beim Anteil der Futterbaubetriebe im Peenetal, der um 15% höher ist als der statistische Durchschnitt, sowie beim Anteil der Veredelungsbetriebe am Dümmer, der um 25% höher ist als der statistische Durchschnitt, werden stärkere Abweichungen ersichtlich.

6.2.1.3 Raumbezogene Analyse der Moorflächennutzung

Abbildung 19 bis Abbildung 23 zeigen an den Untersuchungsgebieten Ahlenmoor, Dümmer, Freisinger Moos, Peenetal und Havelluch gebietspezifische Flächennutzungen und die räumliche Verteilung der Landnutzungen und Intensitäten auf den Flächen der befragten Betriebe.

Abbildung 19: Räumliche Verteilung der Flächennutzung und Intensitäten am Beispiel Ahlenmoor



Quellen: ATKIS, GÜK200, Eigenerhebung der Nutzungsdaten (2008), eigene Berechnungen auf Grundlage der Betriebsbefragungen

Abbildung 20: Räumliche Verteilung der Flächennutzung und Intensitäten am Beispiel Dümmer

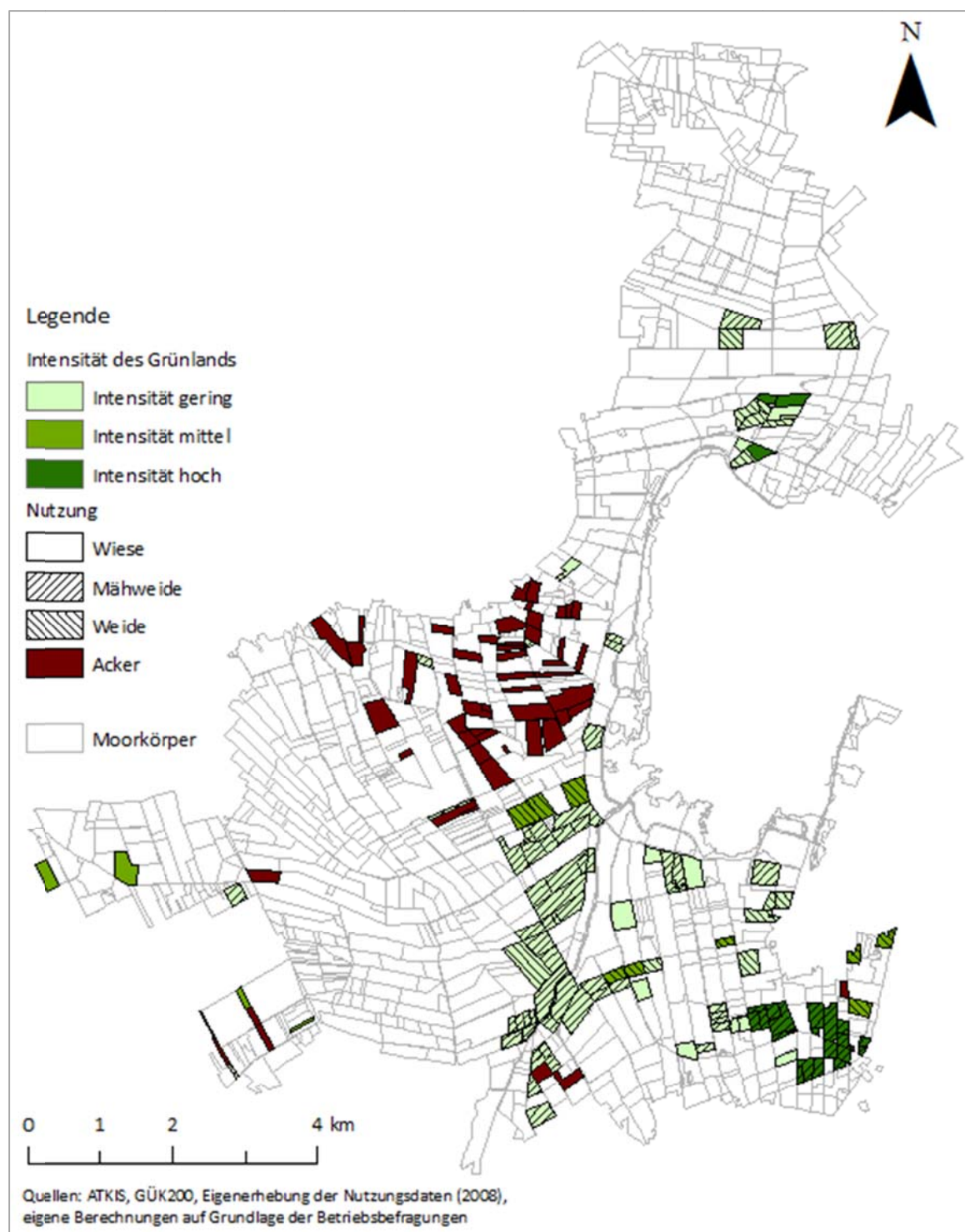


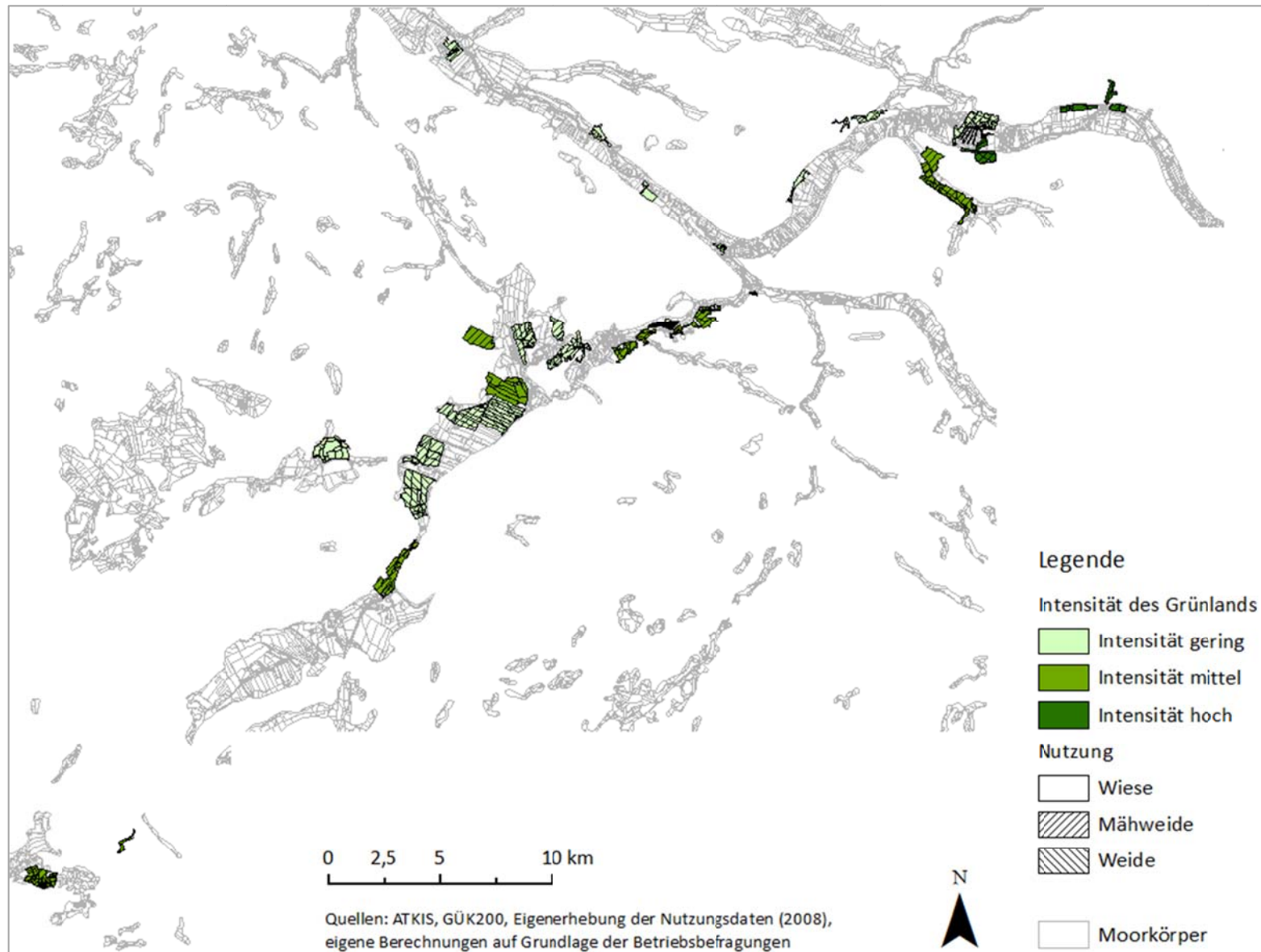
Abbildung 21: Räumliche Verteilung der Flächennutzung und Intensitäten am Beispiel Peenetal

Abbildung 22: Räumliche Verteilung der Flächennutzung und Intensitäten am Beispiel Havelluch

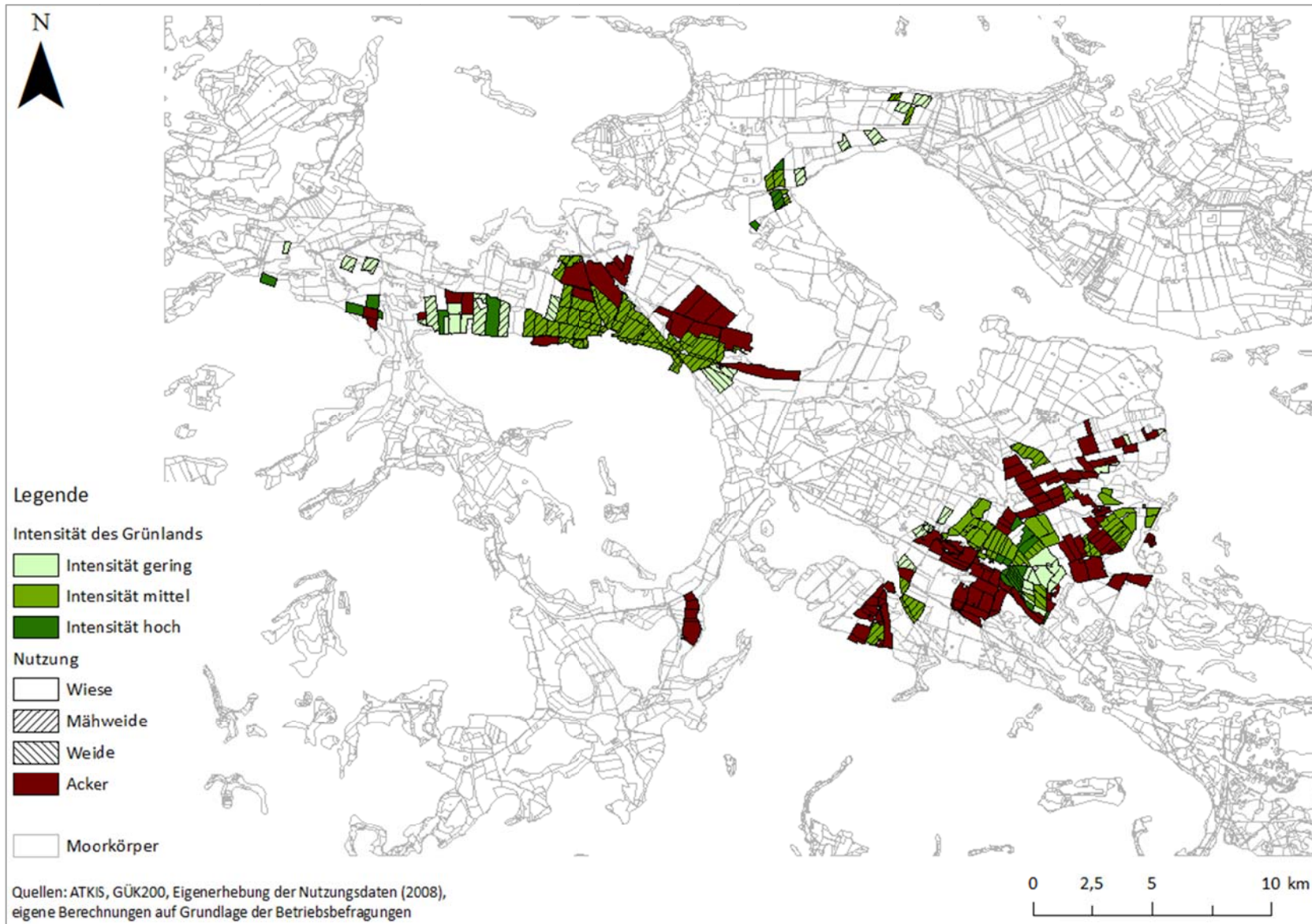


Abbildung 23: Räumliche Verteilung der Flächennutzung und Intensitäten am Beispiel Freisinger Moos



Im Vergleich der Untersuchungsgebiete einzigartig ist die einheitliche Flächennutzung im Ahlenmoor. Die Flächen sind annähernd gleich groß und rechteckig. Auch die Flächennutzung der einzelnen Betriebe ist nahezu gleich, die Intensität variiert über das Gesamtgebiet hinweg kaum. An den Rändern des Moorgebietes machen sich die räumlich eng begrenzten Naturschutzbereiche bemerkbar, in denen extensivere Nutzung stattfindet. Die geregelten Strukturen im Ahlenmoor stehen in klarem Gegensatz zur Flächennutzung im Freisinger Moos: Flächenformen und Flächengrößen variieren stark, Nutzungsarten und Nutzungsintensitäten zeigen keine Schwerpunktbereiche. Intensive Flächen schließen an extensive Flächen an, kleinstrukturierte Streuwiesen im Kernbereich des Moorkörpers werden zum Teil direkt von größer-strukturierten Acker- und intensiv genutzten Flächen umgeben. Auch im Untersuchungsgebiet Dümmer erscheint die Flächenstruktur unregelmäßiger als im Ahlenmoor, nichtsdestotrotz ist das Gebiet deutlich größer strukturiert als das Freisinger Moos. Zudem lässt sich eine eindeutige Entflechtung der Flächennutzung erkennen: Während die extensive Grünlandnutzung ausschließlich im extensivierten Naturschutzgebiet im südlichen Teil des Moorkörpers stattfindet, werden nahezu sämtliche außerhalb gelegene Flächen als Acker umgebrochen. Die ostdeutschen Untersuchungsgebiete Peenetal und Havelluch zeigen eine verhältnismäßig regelmäßige Flächen- und Nutzungsstruktur auf. Im Peenetal werden die einzelnen Schläge innerhalb der großen, wiedervernässten Polder gleichartig bewirtschaftet, im Havelluch findet einzelbetrieblich eine Entflechtung von Grünland- und Ackerflächen statt. Flächennutzung und die Verteilung der Nutzungsarten und Nutzungsintensitäten sind ausschlagend dafür, wie umfassend Landnutzungsänderungen durchgeführt werden können. Geht man davon aus, dass Landwirte eher bereit sind, mittel-intensive und extensive Flächen für Maßnahmen zur Verfügung zu stellen, bestehen Möglichkeiten zur Umsetzung großflächiger Maßnahmen vor allem in solchen Gebieten, in denen eine Entflechtung intensiver und extensiver Flächen besteht bzw. die Flächen generell groß sind. In Gebieten, die kleinstrukturiert sind und eine starke Verteilung der Nutzungsarten und Nutzungsintensitäten aufweisen erscheint die Umsetzung von Wasserstands-verändernden Maßnahmen deutlich erschwert. Dies ist nicht nur der Fall, weil lediglich kleine Einzelflächen für Maßnahmen zur Verfügung stehen sondern vor allem, weil eine Abgrenzung von Wiedervernässungsmaßnahmen zum Teil problembehaftet sein kann und somit auf intensiven Flächen in direkter Umgebung einer vernässten Fläche unerwünschte Auswirkungen spürbar werden.

Abbildung 24 und Abbildung 25 zeigen an den Beispielen Freisinger Moos und Havelluch die Verteilung von Besitzstrukturen in unterschiedlichen Moorgebieten.

Abbildung 24: Räumliche Verteilung der Flächenbewirtschaftung nach Betrieben am Beispiel Freisinger Moos

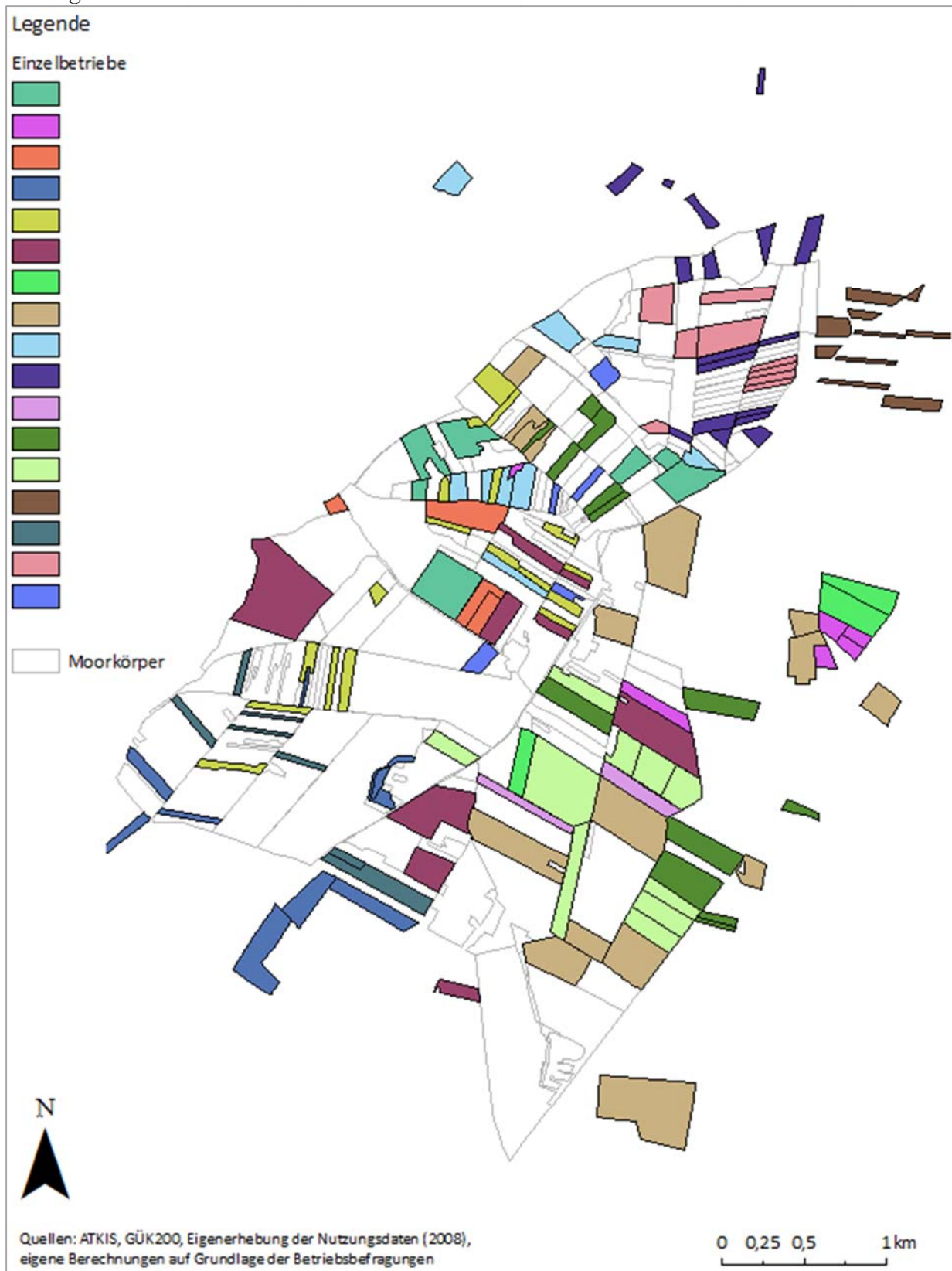
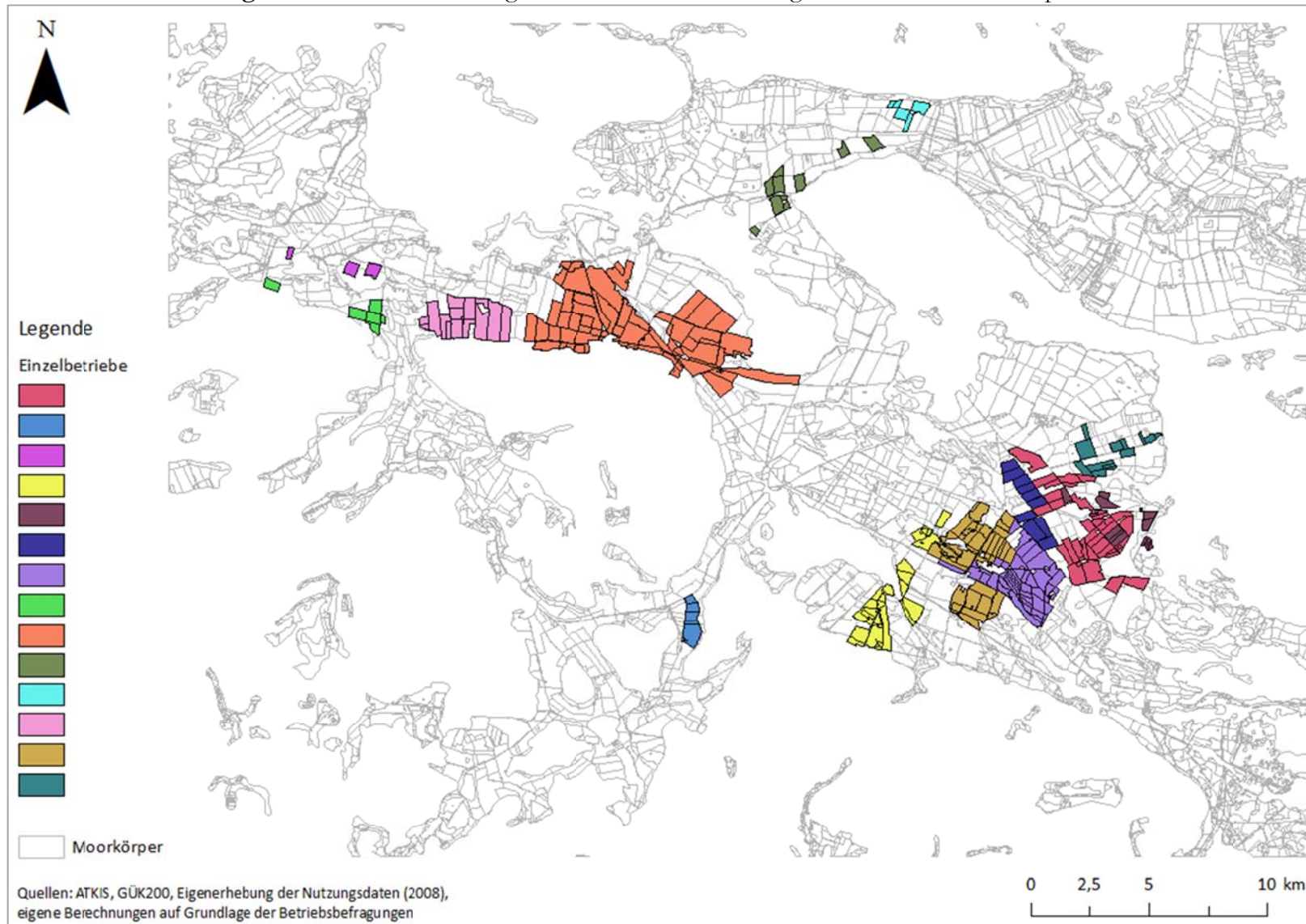


Abbildung 25: Räumliche Verteilung der Flächenbewirtschaftung nach Betrieben am Beispiel Havelluch



Im ostdeutschen Havelluch sind die Betriebsflächen der befragten Betriebe größtenteils arrondiert, sehr große, zusammenhängende Flurstücke werden von Einzelbetrieben bewirtschaftet. Grundsätzlich könnte hier also angenommen werden, dass großflächige Maßnahmen bereits möglich werden, wenn nur wenige Betriebsleiter zur Nutzungsumstellung bereit sind. Dabei ist allerdings auf die hohen Pachtflächenanteile im Havelluch hinzuweisen. Gerade bei Maßnahmen, die zu einer Anhebung der Grundwasserstände führen, ist anzunehmen, dass weniger die Bereitschaft der Flächenbewirtschafter, als vielmehr das Einverständnis der Flächeneigentümer für eine Umsetzung ausschlaggebend ist.

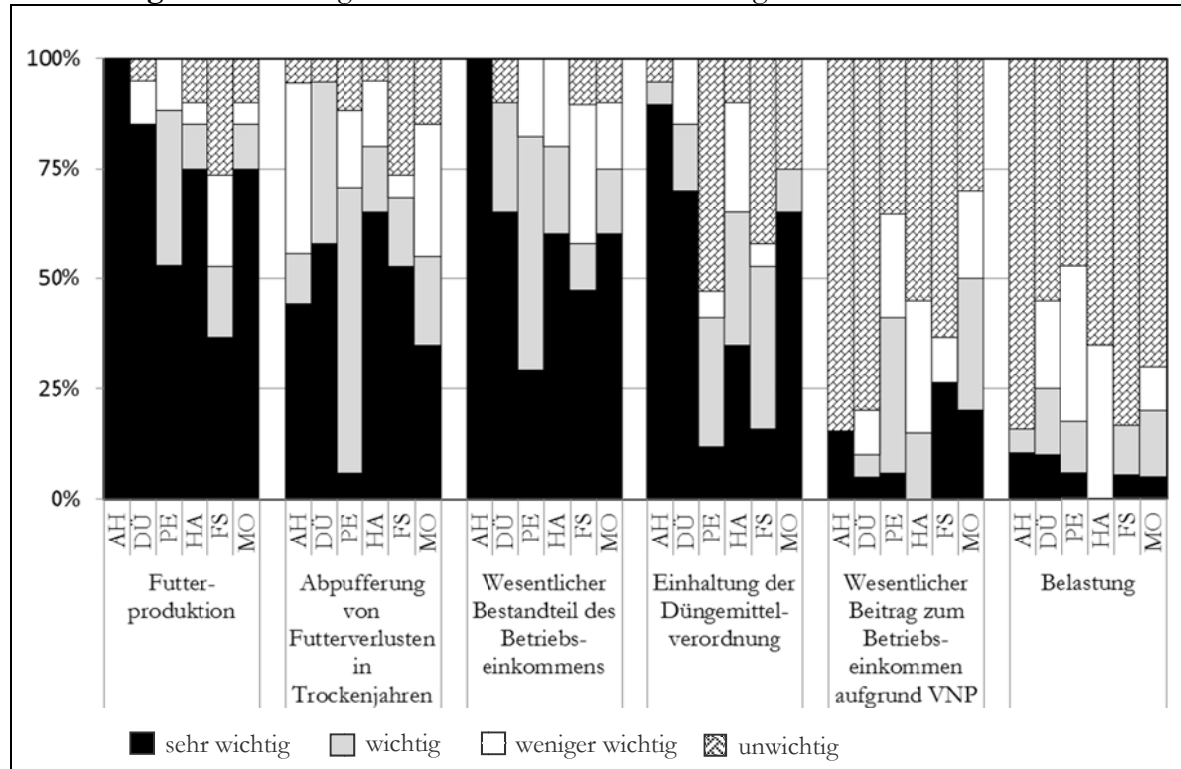
Im Vergleich zum Havelluch zeigt sich im Falle des Freisinger Moores eine starke Zersplitterung des Besitzes. Um hier Maßnahmen mit relevantem Flächenumfang umzusetzen, müsste eine Vielzahl von Landwirten zur Teilnahme bereit sein. Ansonsten scheinen großflächigere Maßnahmen nur nach Umsetzung eines Flurneuordnungsverfahrens möglich.

6.2.2 Analyse der Betriebsleitereinstellung

In diesem Kapitel wird dargestellt, welche Ansprüche von Seiten der Betriebe an die Moorbewirtschaftung bestehen, inwieweit klimaschonende Moorbewirtschaftung von potenziell betroffenen Betrieben akzeptiert wird und welche Rahmenbedingungen geschaffen werden müssten, um negative Konsequenzen für die Betriebe auszugleichen.

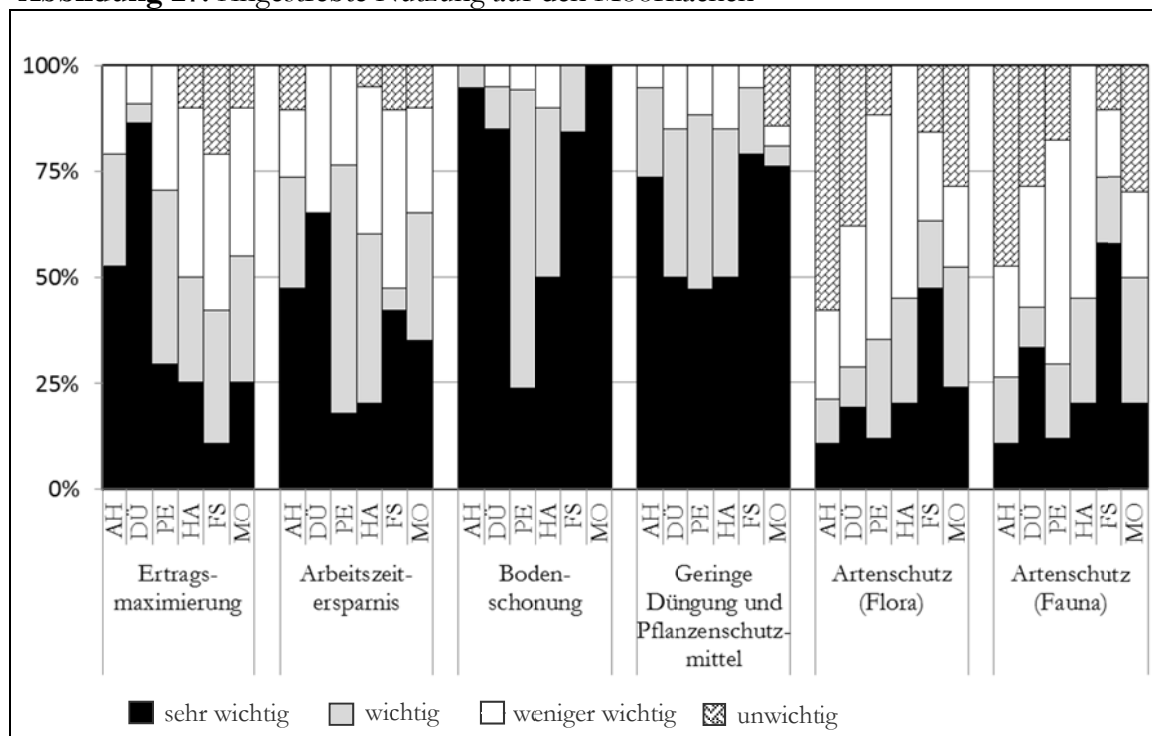
6.2.2.1 Ansprüche an die Moorbewirtschaftung

Moorflächen werden von den Landwirten als wichtige Nutzfläche angesehen, deren Bewirtschaftung wesentlich zum landwirtschaftlichen Betriebseinkommen beiträgt. Dabei ist in erster Linie die Produktionsfunktion der Flächen ausschlaggebend, Zahlungen aus Vertragsnaturschutzprogrammen spielen lediglich auf den renaturierten Flächen des Peenetales, sowie auf den Streuwiesen in Mooseurach eine größere Rolle. Daneben wird die Moorbewirtschaftung als unverzichtbar dafür angesehen, um die nach Düngemittelverordnung erforderliche Fläche zur Aufrechterhaltung der gegenwärtigen Viehbestände bereitzustellen. Eine hohe Bedeutung wird der Pufferfunktion der Moorbewirtschaftung in Trockenjahren beigemessen (vgl. Abbildung 26).

Abbildung 26: Bedeutung der Moorflächenbewirtschaftung

Quelle: eigene Berechnungen auf Grundlage der Betriebsbefragungen:

Naturschutzfachliche Interessen, wie der Schutz gefährdeter Tier- oder Pflanzenarten, spielen bei der Nutzung der Moorflächen in den meisten Gebieten nur eine untergeordnete Rolle (vgl. Abbildung 27). Nichtsdestotrotz wird deutlich, dass die Landwirte die Erwirtschaftung möglichst hoher Erträge nicht als das Hauptziel der Moorflächenbewirtschaftung ansehen. Vielmehr wird versucht, die Flächennutzung möglichst wirtschaftlich und nachhaltig zu gestalten, indem bodenschonend und mit geringstmöglichem Aufwand an Dünge- und Pflanzenschutzmitteln bewirtschaftet wird. Im Vergleich der Untersuchungsgebiete zeigt sich, dass in den norddeutschen Gebieten Ahlenmoor und Dümmer die wirtschaftlichsten Ansprüche an die Moorbewirtschaftung bestehen. Hier werden die Flächenfunktionen „Futtermittelgewinnung“, „Beitrag zum Betriebseinkommen“ und „Einhaltung der Düngemittelverordnung“ am höchsten bewertet. Auch bei Bewertung der Nutzungsziele werden im Ahlenmoor und Dümmer „Ertragsmaximierung“ am höchsten, „Tierschutz“ und „Pflanzenschutz“ dagegen am niedrigsten bewertet. Am wenigsten auf Profit ausgerichtet erscheint dagegen die Moorflächenbewirtschaftung im Freisinger Moos: Hier zeigen sich die höchsten Bewertungen in Richtung Artenschutz, Gewinnmaximierung hat hier am wenigsten Bedeutung.

Abbildung 27: Angestrebte Nutzung auf den Moorflächen

Quelle: eigene Berechnungen auf Grundlage der Betriebsbefragungen

6.2.2.2 Akzeptanz von Extensivierungsmaßnahmen und Möglichkeiten zur betrieblichen Anpassung

Tabelle 16 zeigt, dass die Akzeptanz klimafreundlicher Nutzungsstrategien auf den Betrieben, auch unter der Voraussetzung eines angemessenen Ausgleichs, eher gering ist.

Tabelle 16: Akzeptanz gegenüber klimafreundlichen Nutzungsstrategien*

Untersuchungsgebiete	AH	DÜ	HA	FS	MO
Extensivierte Grünlandnutzung	26 %	35%	25%	41%	52%
Reduktion der Nutzungshäufigkeit, Reduktion der Düngung					
Extensive Weidenutzung, Mutterkuhhaltung	11 %	20%	15%	21%	14%
Anbau angepasster Energiepflanzen	21%	35 %	40%	53%	35%
Aufgabe der produktiven Nutzung und Flächenpflege unter Vertragsnaturschutzprogramm	30%	35%	33%	60%	38%
Verkauf und Renaturierung	30%	25%	29%	30%	19%

*Anteil der befragten Landwirte (in %), für den die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen unter der Bedingung angemessenen Ausgleichs vorstellbar erscheint.

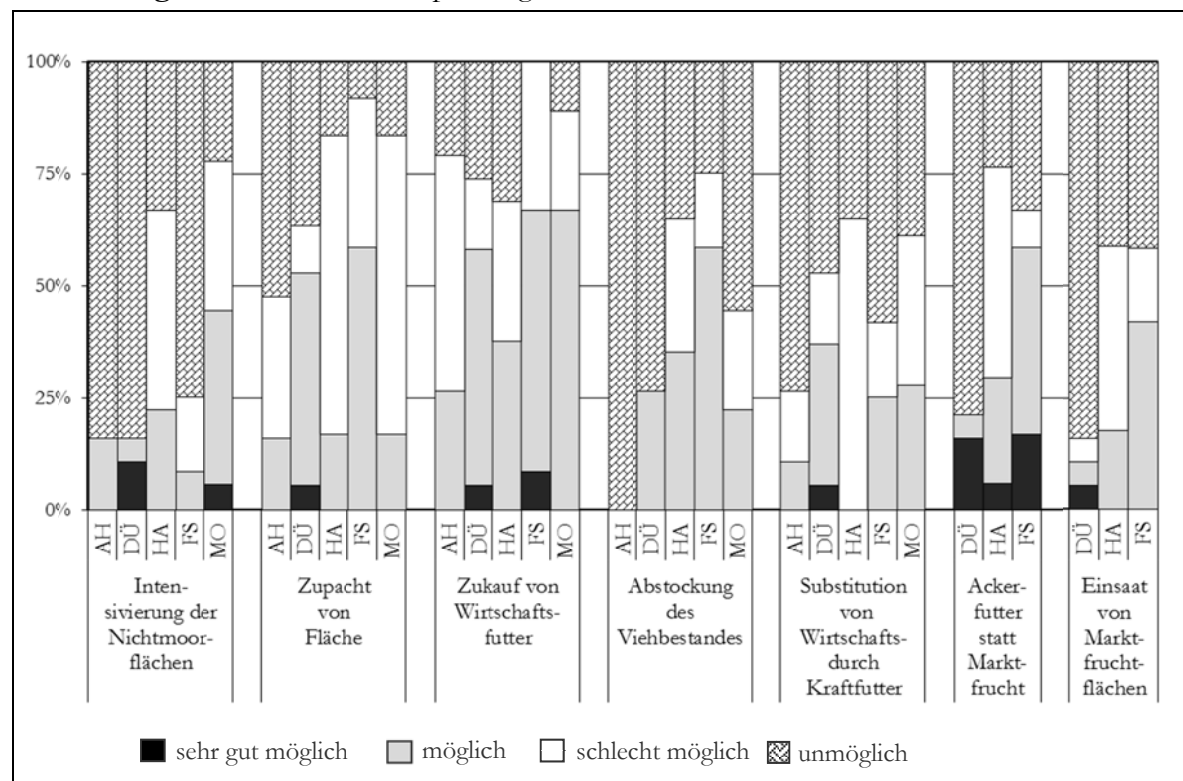
Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage der Betriebsbefragungen

Die am meisten akzeptierte Maßnahme stellt die Aufgabe der produktiven Nutzung bei weiterer Pflege der Fläche dar. Auch eine Reduktion der gegenwärtigen Nutzungsintensität erscheint den Landwirten in gewissem Maße möglich. Der Anbau angepasster Energiepflanzen wird von den meisten Landwirten als marktorientierte Lösung grundsätzlich

positiv bewertet, gegenwärtig fehlen dabei aus Sicht der Landwirte aber erfolgsversprechende Strategien. Am wenigsten akzeptiert wird die Einführung „neuer“ und dabei verhältnismäßig unrentabler Strategien, wie die Umsetzung extensiver Weideverfahren. Viele Landwirte begründen diese Einstellung mit dem hohen Aufwand für betriebliche Anpassungsmaßnahmen (z.B. Investitionen in Zäune, Herden geeigneter Rassen, etc.). Zudem geben die Landwirte an, mit der Beweidung von Moorflächen zum Teil schlechte Erfahrung gemacht zu haben (Trittschäden, Verunkrautung etc.). Insgesamt zeigt die Analyse, dass eher solche Maßnahmen akzeptiert werden, die keine umfassenden Veränderungen der Produktionsprozesse und Produktionstechnik, sowie keine wesentlichen Anpassungen der Betriebsabläufe erfordern.

Abbildung 28 stellt dar, inwieweit Möglichkeiten zur Anpassung an Wirtschaftsfutterverluste bestehen.

Abbildung 28: Potenzial zur Anpassung an Wirtschaftsfutterverluste

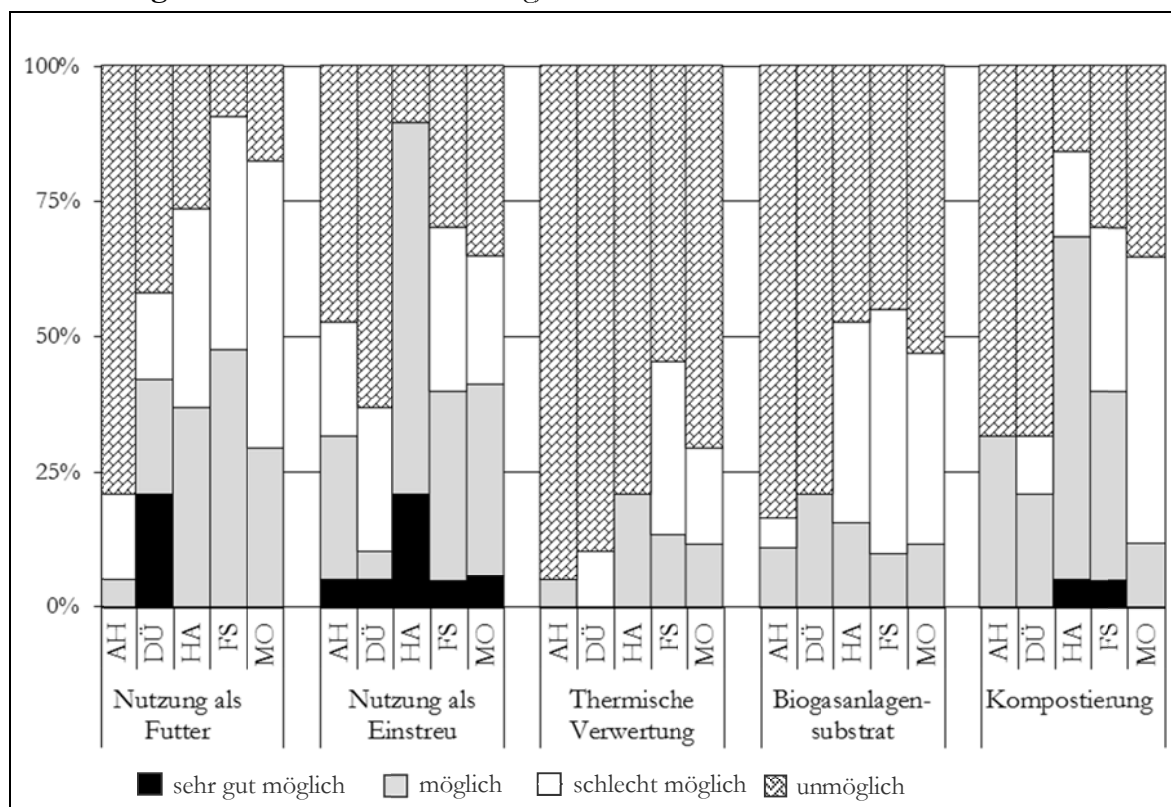


Quelle: eigene Berechnungen auf Grundlage der Betriebsbefragungen

Die Ergebnisse machen deutlich, dass die Möglichkeiten zum Ausgleich von Wirtschaftsfutterverlusten beschränkt sind. Die befragten Betriebe wirtschaften größtenteils unter Ausschöpfung der betrieblichen Kapazitäten, insofern ist die gesamtbetriebliche Futterproduktion nicht überschüssig. Zur Anpassung an Wirtschaftsfutterverluste müssten somit zusätzliche Futtermittel beschafft werden. Dabei scheint den Landwirten lediglich der

Zukauf von Wirtschaftsfutter in gewissem Maße möglich. Insbesondere ist dies in Mooseurach und im Freisinger Moos der Fall, wo die Flächenbetroffenheit verhältnismäßig gering ist und der Wirtschaftsfutterverlust somit ausgleichbar erscheint. Auch am Dümmer ist der Zukauf von Futter, insbesondere für die Mastschweinehaltung, möglich. Andere, innerbetrieblichen Anpassungsmöglichkeiten wie z.B. Intensivierung auf Nichtmoorflächen, Substitution von Wirtschafts- durch Kraftfutter, sowie Anpassungsmaßnahmen auf Marktfruchtflächen zugunsten der Futtererzeugung werden größtenteils als schlecht bzw. als unmöglich bewertet. Auch die Zupacht von Ausgleichsfläche ist in den meisten Regionen stark begrenzt. Letztendlich erscheint einigen Betrieben lediglich die Abstockung des Viehbestandes möglich, wobei die Landwirte diese Maßnahme als „Todesstoß“ und „wirtschaftlich und persönlich völlig inakzeptable“ Möglichkeit bewerten und für ihre Betriebe größtenteils kategorisch ausschließen.

Abbildung 29: Potenzial zur Verwertung extensiven Grünlandaufwuchs



Quelle: eigene Berechnungen auf Grundlage der Betriebsbefragungen

Auch die Potenziale zur Nutzung qualitativ minderwertigen Aufwuchses extensiver Flächen (vgl. Abbildung 29) werden vergleichsweise schlecht bewertet. Nichtsdestotrotz, gewisse Verwendungsmöglichkeiten bestehen in der Tierproduktion als Einstreu oder in der Färsen- und Mutterkuhfütterung. Energetische Nutzungsmöglichkeiten als Biogasanlagensubstrat oder in der thermischen Verwertung werden aufgrund der schlechten Qualität des

Aufwuchses und aufgrund des Mangels an technischen Anlagen weitestgehend ausgeschlossen. Insofern erscheint vielen Landwirten lediglich die Kompostierung des extensiven Aufwuchses als Möglichkeit, wobei dies grundsätzlich abgelehnt wird: Selbst wenn Ausgleichszahlungen den finanziellen Aufwand der Kompostierung berücksichtigen würden, wird das Fehlen einer sinnvollen, innerbetrieblichen Verwendungsmöglichkeit und das Gefühl, am Ende etwas für die Entsorgung zu bezahlen, von den Landwirten als negativ bewertet.

6.2.2.3 Anforderungen an die Rahmenbedingungen klimaschonender Moorbewirtschaftung:

Tabelle 17 und Tabelle 18 stellen dar, welche vertraglichen Bedingungen geschaffen werden müssten, um Landwirte für die Teilnahme an Moorschutzprogrammen zu gewinnen und welche Möglichkeiten zum finanziellen Ausgleich der Einkommensverluste am besten akzeptiert werden. Für insgesamt mehr als 90% der befragten Landwirte stellt die Anpassungsfähigkeit der Programme an sich ändernde Nutzungsbedingungen die wichtigste vertragliche Bedingung dar. Zudem erscheinen Programme für klimaschonende Moorbewirtschaftung nur dann akzeptabel, wenn sie auf Grundlage langfristiger Verträge umgesetzt werden. Dies wird insbesondere mit der Annahme begründet, dass bereits geringe Extensivierungsmaßnahmen die Qualität der Flächen derart stark verändern, dass eine Rückführung in den ursprünglichen Zustand als technisch unmöglich, bzw. ökonomisch unrentabel angesehen wird. Die Förderung von Anpassungsinvestitionen (z.B. Spezialmaschinen, Zaunbau, etc.) wird von 80% der Landwirte als Grundbedingung zur Umsetzung angesehen. (vgl. Tabelle 17)

Tabelle 17: Ansprüche an die Gestaltung von Vertragsbedingungen*

Rahmenbedingungen:	Untersuchungsgebiete:				
	AH	DÜ	HA	FS	MO
Langfristige Verträge	79%	79%	90%	79%	47%
Flexible Nutzungsauflagen	100%	83%	90%	95%	89%
Förderung von Anpassungsinvestitionen	89%	74%	71%	68%	63%

*Anteil der befragten Landwirte in %, die diese Rahmenbedingung als wichtig bis sehr wichtig erachten.

Quelle: eigene Berechnung auf Grundlage der Betriebsbefragungen

Zur finanziellen Kompensation von Einkommensverlusten aus veränderter Landnutzung sind verschiedene Instrumente denkbar. Dazu zählen Möglichkeiten, bei denen die Landwirte weiterhin die Pflege der Flächen übernehmen wie z.B. Flächenpflege unter Vertragsnaturschutzprogrammen (VNP), Verkauf der Flächen mit der Möglichkeit zu unentgeltlichen Rückpacht und der Weiterbewirtschaftung unter Auflagen oder über einen

Grundbucheintrag, der das Recht auf Maßnahmenumsetzung und die Pflegeauflagen fixiert und als abgezinste, kapitalisierte Summe des jährlichen ökonomischen Nachteils einmalig ausgeglichen wird. Möglichkeiten zum Ausgleich des Einkommensverlustes bei gleichzeitigem Nutzungsausschluss durch den ursprünglichen Besitzer stellen in erster Linie der Flächenverkauf, die langfristige Verpachtung der Flächen sowie ein Flächentausch gegen adäquate Nichtmoorflächen dar.

Die Akzeptanz gegenüber den unterschiedlichen Ausgleichsmöglichkeiten verdeutlicht wiederum, dass betroffene Betriebe potenzielle Ertragsverluste durch Extensivierung von Moorflächen schlecht ausgleichen können (vgl. Tabelle 18). So würde der Flächentausch als Möglichkeit zum Ausgleich von Futterverlusten durchschnittlich von mehr als 80% der befragten Landwirte akzeptiert. Nur noch rund die Hälfte aller Landwirte sieht die Flächenpflege unter Vertragsnaturschutzprogrammen als akzeptable Möglichkeit an. Bereits als drittbeste Möglichkeit wird der Verkauf und somit die vollständige Aufgabe der Flächen bewertet. Die Landwirte begründen dies damit, aus Überzeugung „Landwirt“ und nicht „Landschaftspfleger“ zu sein und unter den Bedingungen extensivierter Nutzung diesem persönlichen Anspruch nicht mehr gerecht werden zu können.

Tabelle 18: Akzeptanz gegenüber vorstellbaren Ausgleichsarten

<i>Ausgleichsarten:</i>	<i>Untersuchungsgebiete</i>				
	<i>AH</i>	<i>DÜ</i>	<i>HA</i>	<i>FS</i>	<i>MO</i>
Verkauf und Aufgabe der Flächen	21%	22%	30%	42%	16%
Langfristige Verpachtung	11%	6%	5%	21%	26%
Verkauf und Rückpacht unter Auflagen	21%	32%	25%	42%	16%
Tausch gegen Nichtmoorflächen	84%	100%	65%	89%	67%
Flächenpflege unter VNP	37%	39%	70%	63%	53%
Grundbucheintrag	11%	6%	5%	5%	11%

*Anteil der befragten Landwirte in %, für die diese Ausgleichsart vorstellbar erscheint.

Quelle: eigene Berechnung auf Grundlage der Betriebsbefragungen

6.3 FAZIT BETRIEBSBEFRAGUNGEN

Die Analysen im Rahmen der Betriebsbefragungen zeigen, wie unterschiedlich sich die landwirtschaftlichen Ausgangsbedingungen auf einzelbetrieblicher Ebene sowohl zwischen, als auch innerhalb verschiedener Moorgebiete Deutschlands darstellen. Es wird deutlich, dass sich die moorbewirtschaftenden Betriebe in Deutschland stark unterscheiden. Gleichmaßen existiert auch keine „typische“ Art der Moorbewirtschaftung: In den Untersuchungsgebieten werden Moorflächen sowohl von stark spezialisierten Futterbau-, Veredelungs-, und Marktfruchtbetrieben, als auch von diversifizierten Gemischtbetrieben

oder von Betrieben, die sich mit besonderen Strategien auf möglichst ökonomische Nutzung der Flächen spezialisiert haben, bewirtschaftet.

Dementsprechend variabel gestaltet sich auch die Nutzung der Moorflächen: Nach wie vor werden Moore als Acker zum Futter- und Marktfruchtbau genutzt. Die Grünlandnutzung auf Moorflächen weist von Wiesen hin zu Weiden jeden Nutzungstyp auf und reicht von sehr niedrigen bis hin zu sehr hohen Intensitäten. Generell sind die Grünlandanteile auf Moor deutlich höher als auf mineralischen Flächen. Damit spielt insbesondere die Haltung von Milchvieh nach wie vor eine große Rolle. Gerade das kann der Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung entgegenstehen: Milchviehhaltende Betriebe sind aufgrund ihrer hohen Kapitalbindung meist an die Weiterführung des gegenwärtigen Betriebskonzeptes gebunden.

Die Analyse einzelbetrieblicher Betroffenheiten zeigt, dass der Anteil von Moorflächen an den Gesamtflächen landwirtschaftlicher Betriebe zum Teil sehr hoch ist. Das ist insbesondere in Regionen wie im Ahlenmoor, wo sich die betrieblichen Produktionsstätten direkt im Moor befinden, der Fall. In Gebieten wie dem Freisinger Moos, in dem die Betriebe vom Rand aus in das verhältnismäßig kleine Moorgebiete „hineinwirtschaften“, oder in Gebieten wie Mooseurach, in dem die Moorkomplexe nicht zusammenhängen, sondern kleinflächig und verstreut auftreten, sind die Betroffenheiten bereits deutlich geringer.

Die betrieblichen Betroffenheit beeinflusst die Akzeptanz der Betriebsleiter zur Umsetzung von Maßnahmen maßgeblich: Wenn landwirtschaftliche Betriebe hohe Anteile der Flächennutzung umgestalten müssen, um Klimaschutzfachliche Ziele zu erfüllen, sind die Einbußen an Erträgen und landwirtschaftlichem Einkommen erheblich. Insofern zeigen stark betroffene Betriebe tendenziell eine deutliche Ablehnung gegenüber klimaschonender Moorbewirtschaftung. Dies steht im Gegensatz zu Betrieben, die nur mit geringen Flächenanteilen von Maßnahmen betroffen wären.

Die räumliche Analyse der Flächennutzung liefert insbesondere zwei Ergebnisse: Die Untersuchungsgebiete unterscheiden sich stark in ihren Flächenstrukturen und der Verteilung der Nutzungsarten und Nutzungsintensitäten. Zudem bestehen Unterschiede in der Verteilung der Besitzstrukturen (Zersplitterung des Besitzes, Arrondierung der Flächen). Es ist davon auszugehen, dass die Umsetzbarkeit großflächiger und vor allem abgrenzbarer Maßnahmen eher in solchen Gebieten gegeben ist, in denen die einzelnen Flächeneinheiten groß sind oder in denen eine Entflechtung intensiver und extensiver Flächen stattgefunden

hat: In Gebieten, in denen zusammenhängende Flächen mit ähnlichen Intensitäten bewirtschaftet werden bzw. in denen Einzelbetriebe arrondierte Flächen bewirtschaften, werden großflächige Maßnahmen bereits dann möglich, wenn beispielweise nur extensive Flächen zur Umsetzung herangezogen werden bzw. wenn nur wenige Betriebsleiter zur Nutzungsumstellung bereit sind.

Die Analyse der Betriebsleitereinstellung zeigt, dass die Akzeptanz zur klimaschonenden Umstellung der Moorflächenbewirtschaftung auf den Betrieben gering ist. Landwirtschaftlich genutzte Moorflächen sind meist gut in die jeweiligen Betriebskonzepte eingebunden und werden größtenteils als wichtige Produktionsflächen angesehen. Fehlende Möglichkeiten zur kurzfristigen Anpassung an Futterverluste, sowie fehlende Verwertungsmöglichkeiten des Aufwuchses extensiver Flächennutzung verstärken die ablehnende Haltung.

7 MODELLIERUNG ÖKONOMISCHER KONSEQUENZEN KLIMASCHONENDER MOORBEWIRTSCHAFTUNG

7.1 GRUNDLAGEN DER MODELLIERUNG

Ansätze zur Bewertung der Kosten klimaschonender Moorbewirtschaftung

Verschiedene Studien und Forschungsprojekte haben Umsetzungsmaßnahmen klimaschonender Moorbewirtschaftung ökonomisch bewertet (vgl. Kapitel 2.4). Der Überblick über die Einzelstudien zeigt, dass sich die methodischen Ansätze zur Bewertung klimaschonender Moorbewirtschaftung grundlegend unterscheiden. Zum einen berücksichtigen die Studien unterschiedliche Betrachtungszeiträume. Zum anderen werden unterschiedliche Kostenpositionen zur Bewertung herangezogen: SCHÄFER und JOOSTEN, (2005) berechnen durchschnittliche, einmalige Investitionskosten für Maßnahmenumsetzungen im Rahmen des Moorschutzprogramms Mecklenburg-Vorpommern, wobei jährliche Kosten für Pacht, Kauf, Ausgleichszahlungen und Pflege unberücksichtigt bleiben. RÖDER und GRÜTZMACHER (2012) setzen den kurzfristigen Ausfall von Standarddeckungsbeiträgen bei vollständigem Nutzungsverzicht auf allen landwirtschaftlich genutzten Moorflächen Deutschlands an. DRÖSLER *et al.* (2012) errechnen jährliche Annuitäten der Umsetzungskosten ausgewählter, bund-geförderter Naturschutzgroßprojekte über einen Zeitraum von 20 Jahren, und berücksichtigen dabei Investitionskosten für die Verfügbarmachung von Fläche, Biotopereinrichtung, Management, Öffentlichkeitsarbeit, Monitoring sowie die Folgekosten der Umsetzung. RÖDER und OSTERBURG (2012) modellieren zur Bewertung mittel bis langfristiger Umsetzungskosten zum einen Pachtkosten für Ersatzflächen, zudem setzen sie Änderungen der Bruttowertschöpfung auf landwirtschaftlich genutzten Flächen. GRUNEWALD und SCHWEPPE-KRAFT (in Vorbereitung) kalkulieren in einer langfristigen Betrachtung den degressiven Rückgang kurzfristiger Umsetzungskosten, die Kapitalkosten der Anfangsinvestition, sowie den Pachtwert der Flächen.

Grundsätzlich stellt sich bei der Wahl einer geeigneten Bewertungsmethode die Frage, ob gesellschaftlich erwünschte und mit gesellschaftlichem Nutzen verbundene Landnutzungsänderungen eher über volkswirtschaftliche Wirtschaftlichkeitsrechnungen z.B. im Sinne umfassender Kosten-Nutzen-Analysen, oder vielmehr über Finanzierungsrechnungen, als Grundlage für die Kalkulation von Ausgleichszahlungen, bewertet werden sollten. HAMPICKE (2009; S.11) beschreibt den Unterschied zwischen beiden Ansätzen folgendermaßen: Volkswirtschaftliche Betrachtungen im Sinne von Kosten-Nutzen-Analysen bewerten sämtliche negative und positive Wirkungen von Maßnahmen in Geldeinheiten. Kosten werden dabei als Verzehr von Produktionsfaktoren definiert, wobei es unerheblich ist, von

wem die Kosten getragen werden. Zur Bewertung der Nutzen werden korrigierte Marktpreise bzw. grenzkostenorientierte Effizienzpreise verwendet. Transferzahlungen (z.B. Förderungen und Steuern) gelten nicht als Faktorverzehr und werden daher nicht berücksichtigt. In der Finanzierungsrechnung sind dagegen Kostenträgerschaft sowie die Rechte und Ansprüche der beteiligten Wirtschaftssubjekte ausschlaggebend: Besitzen die Wirtschaftssubjekte das Recht, ihren Besitz ohne Rücksicht auf gesellschaftliche Anforderungen zu bewirtschaften, müssen Leistungen zugunsten derselben entgolten werden. Transferzahlungen können dabei nicht ignoriert werden, zudem muss mit empirischen Preisen gerechnet werden, auch wenn diese von den Effizienzpreisen abweichen.

Ansätze zur Bewertung landwirtschaftlicher Einkommensverluste

Veränderungen der Flächennutzung können Verluste landwirtschaftlichen Vermögens nach sich ziehen. Insbesondere ist das der Fall, wenn Landnutzungsänderungen die Verkehrswerte der betroffenen Flächen nachhaltig verändern, z.B. durch eine Verminderung des Ertragswertes oder aufgrund einer Verschlechterung zukünftiger Nutzungsmöglichkeiten der Flächen (KÖHNE, 2007, S 346f.). Daneben können Veränderungen der Flächennutzung zu einer Erhöhung des Bewirtschaftungsaufwands sowie zu Veränderungen der Naturalerträge führen. Die Kosten, die der Landwirtschaft dadurch entstehen, haben oftmals Verluste landwirtschaftlichen Einkommens zur Folge.

KÖHNE (2007, S. 362) beschreibt verschiedene Kalkulationsmethoden, die zur Bewertung landwirtschaftlicher Einkommensverluste geeignet sind: Teilbereichskalkulationen in Form von Kostenrechnungen werden verwendet, wenn Veränderungen der Landnutzung teilbereichsspezifische Kosten verursachen, aber keine Effekte auf teilbereichsspezifische Leistungen oder die gesamte Betriebsorganisation haben. Teilbereichskalkulationen in Form von Kosten-/Leistungsrechnungen sind geeignet, wenn Landnutzungsänderungen teilbereichsspezifische Kosten verursachen und zusätzlich die Ertragshöhe oder die Qualität der Teilbereichserzeugnisse beeinflussen. Gesamtbetriebliche Kalkulationsmethoden wie z.B. die Programmplanung oder die lineare Programmierung sind anzuwenden, wenn Veränderungen der Landnutzung Veränderungen der gesamtbetrieblichen Organisation nach sich ziehen.

Meist werden zur Bestimmung landwirtschaftlicher Einkommensverluste, die aufgrund von Veränderungen der Flächenbewirtschaftung entstehen, kurzfristige Teilbereichskalkulationen in Form von Deckungsbeitragsvergleichen durchgeführt. (z.B. SCHÄTZL, 2005; KANTELHARDT & HOFFMANN, 2003). HAMPICKE (2009) führt näher aus, warum der Blick

auf die Veränderung von Deckungsbeiträgen sinnvoller erscheint, als der Blick auf die Veränderung von Vollkosten: In einer ersten Betrachtung nimmt er an, dass ein Betrieb mit einer gegebenen Grundausstattung an Flächen bei marktüblicher Abgeltung aller Produktionsfaktoren, einschließlich der Arbeitskraft, vollkostendeckend wirtschaftet. Eine vollständige Liquidation dieses Betriebes, mit nachfolgender, alternativer Beschäftigung des Faktoreinsatzes, würde zu Kosten von Null führen, da der Wert der erzeugten Produkte dem Wert der verzehrten Faktoren entspräche. Diesen Ansatz beurteilt HAMPICKE (2009) aus zwei Gründen als unrealistisch: Zum einen ist bei Umsetzung von Naturschutzmaßnahmen nur in den seltensten Fällen mit der Totalliquidation eines Betriebes zu rechnen. Zum anderen müsste unter den beschriebenen Voraussetzungen angenommen werden, dass keine Nachfrage nach den ausgeschiedenen Flächen besteht. Die frei werdende Fläche besäße somit keinen Wert, was in Mitteleuropa nicht der Praxis entspricht (HAMPICKE, 2009, S. 13). In der zweiten Betrachtung wird die praxisorientierte Annahme getroffen, dass Maßnahmen nur Teilflächen des Betriebes betreffen und somit keine Auswirkungen auf die betriebliche Faktorausstattung an Arbeit, Maschinen, Gebäuden, etc. haben. Die Fixkosten bleiben nach Maßnahmensumsetzung unverändert, gleichzeitig erfährt der Betrieb jedoch eine Einkommensminderung, die der Veränderung der variablen Kosten und Leistungen der eingeschränkten Verfahren entspricht. Zur Absicherung der zukünftigen Fixkostendeckung ist nach HAMPICKE (2009) insofern davon auszugehen, dass der Betrieb diese Einkommensminderung, d.h. den entgangenen Deckungsbeitrag zum Ausgleich „in Rechnung“ stellen wird (HAMPICKE, 2009, S. 13).

Aufgrund der Annahme unveränderter Fixkosten, errechnen sich mit Ansatz von Deckungsbeiträgen verhältnismäßig hohe landwirtschaftliche Umstellungskosten. Im Rahmen der beschriebenen Situation betroffener Einzelflächen ist diese Bewertungsmethode dennoch sinnvoll. Daneben ist der Ansatz von Deckungsbeiträgen auch gerechtfertigt, wenn Maßnahmen kurzfristig umgesetzt werden sollen. In diesem Fall sind betriebliche Anpassungsmaßnahmen nur im Rahmen der gegebenen Produktionsfaktoren möglich, insofern sollten hier die variablen landwirtschaftlichen Kosten und Leistungen zum Zeitpunkt der Umstellung berücksichtigt werden (KANTELDHARDT, 2003, S. 37). Auf lange Sicht ist die Rahmenbedingung unveränderlicher Fixkosten natürlich nicht mehr gegeben: Langfristig sind alle Produktionsfaktoren als variabel und somit als potenziell einsparbar anzusehen, insofern müssen andere Bewertungsansätze gewählt werden (siehe dazu auch KANTELDHARDT, 2003, S. 38; RÖDER & GRÜTZMACHER, 2012, S.57f.). Eine geeignete Größe zur langfristigen Bewertung landwirtschaftlicher Flächen wäre die Bodenrente (Grundrente).

Diese ist als der Anteil des Bodenertrags definiert, der von einem Pächter regelmäßig an den Bodeneigentümer zu entrichten ist. Die Bodenrente wird in erster Linie von der Bodenfruchtbarkeit und der Entfernung des Standortes zum Marktgeschehen bestimmt (RICARDO, 1821, S. 41; VON THÜNEN, 1842, S. 15f.; STEINHAUSER *et al.*, 1992, S. 32; SIEBERT & LORZ, 2007, S. 169ff.). Zur pragmatischen Annäherung an den langfristigen Wert der Bodenrente verwenden viele Studien die in den Untersuchungsregionen geltenden, aktuellen Pachtpreise (RÖDER & OSTERBURG, 2012; GRUNEWALD & SCHWEPPE-KRAFT, in Vorbereitung).

7.2 MODELLANSATZ ZUR BEWERTUNG ÖKONOMISCHER KONSEQUENZEN

Im Rahmen dieser Arbeit werden zwei Modellansätze zu Bewertung der ökonomischen Konsequenzen klimaschonender Moorbewirtschaftung angewendet: Zum einen werden kurzfristige Einkommensänderungen der Landwirtschaft in Form von Deckungsbeitragsvergleichen berechnet (siehe auch HAMPICKE, 2009). Zum anderen erfolgt eine als mittel- bis langfristig einzuschätzende Betrachtung der ökonomischen Konsequenzen über die Modellierung von Pachtwertminderungen. Da die Ergebnisse der Modellierung eine Gegenüberstellung der Kosten mit den jährlichen Einsparungspotenzialen an CO₂-Äquivalent pro Hektar ermöglichen sollen, erfolgen die Berechnungen einzelflächenspezifisch. Aufgrund der großen Variabilität der Betriebe, sowohl innerhalb als auch zwischen den Untersuchungsgebieten (vgl. Kapitel 6), wird dabei ein einzelbetrieblicher Ansatz gewählt. In diesem werden sämtliche Betriebe der Betriebsbefragung, unter Berücksichtigung ihrer gegenwärtigen Ausrichtung und Produktionsverfahren, sowie der gegebenen Flächenausstattung und Flächenbewirtschaftung, individuell betrachtet. Der einzelbetriebliche Ansatz ermöglicht die Abbildung einer großen Anzahl möglicher Ausgangssituationen sowie die Darstellung der Spannweite flächenbezogener ökonomischer Konsequenzen.

7.2.1 Untersuchungsebenen und Szenarien

Die Modellierung ökonomischer Konsequenzen erfolgt auf zwei Untersuchungsebenen: Die erste Betrachtung erfolgt auf Ebene der Gebiete. Basis der Berechnungen stellen dabei gebietsspezifische, durchschnittliche Deckungsbeiträge und Pachtwerte dar. Die zweite, vertiefende Betrachtung erfolgt auf Ebene der Einzelflächen. Hier werden einzelflächenspezifische Deckungsbeiträge und Pachtwerte als Berechnungsgrundlage herangezogen (vgl. Tabelle 19).

Tabelle 19: Untersuchungsebenen der Modellierung ökonomischer Konsequenzen

<i>Untersuchungs- ebene</i>	<i>Berechnungs- grundlage</i>	<i>Szenario der Nutzungsänderung</i>
Gebiet	• Durchschnittliche Deckungsbeiträge	Schrittweise Umstellung entlang des Extensivierungsgradienten
	• Durchschnittliche Pachtwerte	Direkte Umstellung auf nasses Pflegegrünland oder Renaturierung
Einzelfläche	• Einzelflächenspezifische Deckungsbeiträge	Direkte Umstellung auf nasses Pflegegrünland oder Renaturierung
	• Einzelflächenspezifische Pachtwerte	

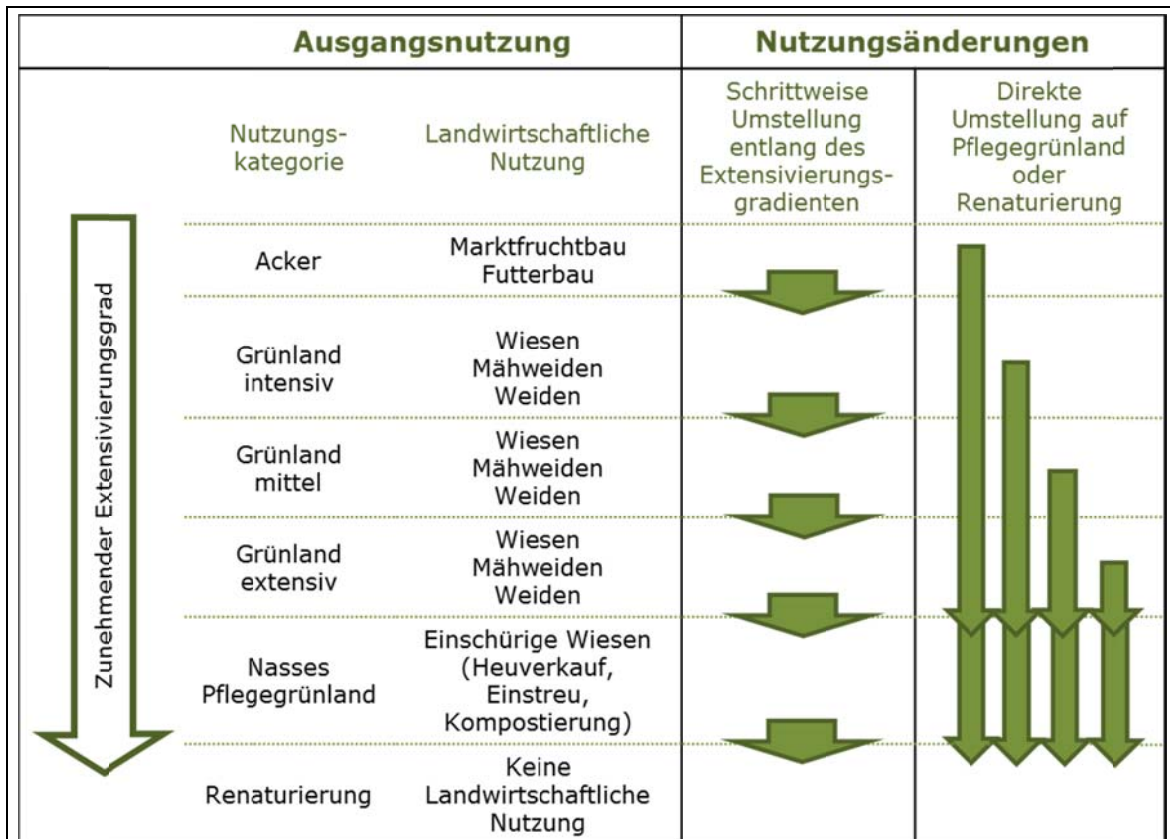
Quelle: Eigene Darstellung

Die Modellierung der ökonomischen Konsequenzen auf Gebietsebene erfolgt zum einen für fünf Umnutzungsschritte entlang des landwirtschaftlichen Extensivierungsgradienten. Zum anderen wird auf Gebietsebene die direkte Umstellung der landwirtschaftlichen Flächennutzung auf die Nutzungsszenarien „nasses Pflegegrünland“ und „Renaturierung“ modelliert.³⁸

Die Modellierung der ökonomischen Konsequenzen auf Ebene der Einzelflächen erfolgt nur noch für die direkte Umstellung der landwirtschaftlichen Flächennutzung auf die aus Klimagesichtspunkten vielversprechendsten Nutzungsszenarien „nasses Pflegegrünland“ und „Renaturierung“.

Die Szenarien der schrittweisen Umstellung der Landnutzung, sowie der direkten Umstellung auf Pflegegrünland und Renaturierung sind in Abbildung 30 dargestellt.

³⁸ Die Ergebnisse des BMBF-Verbundprojekts „Klimaschutz-Moornutzungsstrategien“ zeigen, dass der Umfang der Treibhausgasemissionen auf Moorstandorten von der Höhe des Grundwasserstandes und der Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung bestimmt werden. Relevante Reduktionspotenziale können insbesondere dann erreicht werden, wenn die mittleren Jahreswasserstände deutlich angehoben und die landwirtschaftliche Nutzung stark extensiviert wird. (vgl. Kapitel 2.2 und DRÖSLER ET AL., 2013). Vor diesem Hintergrund werden für die Modellierung ökonomischer Konsequenzen „Pflegegrünland“ und „Renaturierung“ als vielversprechende Szenarien klimaschonender Moorbewirtschaftung im Detail betrachtet.

Abbildung 30: Nutzungsszenarien zur Modellierung ökonomischer Konsequenzen**Schrittweise Umstellung entlang des Extensivierungsgradienten:**

Als intensivste Nutzung wird die Ackernutzung angesehen, als extensivste „Nutzung“ gilt die vollständige Renaturierung der Flächen.

- *Erster Extensivierungsschritt:* Umwandlung von Ackerfläche in intensives Grünland
- *Zweiter Extensivierungsschritt:* Umwandlung von intensivem Grünland in mittel-intensives Grünland
- *Dritter Extensivierungsschritt:* Umwandlung mittelintensiven Grünlands in extensives Grünland zur Futtererzeugung
- *Vierter Extensivierungsschritt:* Umwandlung extensiven Grünlands in nasses, einschüriges Pflegegrünland mit Aufwuchsverwertung und ohne Aufwuchsverwertung
- *Fünfter Extensivierungsschritt:* Vollständige Renaturierung bereits nasser Pflegeflächen.

Direkte Umstellung auf Pflegegrünland

- Umstellung der Ackernutzung, der intensiven, der mittelintensiven und der extensiven Grünlandnutzung auf nasses, einschüriges Pflegegrünland mit Aufwuchsverwertung (Heuverkauf, Einstreu) und ohne Aufwuchsverwertung (Kompostierung).

Direkte Umstellung auf Renaturierung

- Umstellung der Ackerflächen, der intensiven, der mittelintensiven und der extensiven Grünlandflächen auf vollständige Renaturierung. Hier wird angenommen, dass nach Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen keine landwirtschaftliche Nutzung mehr möglich ist und die Flächen somit den Anspruch auf Zahlung der Betriebsprämie verlieren.

7.2.2 Datengrundlage

Datenbasis der Modellierung stellen vor allem die in den Betriebsbefragungen erhobenen Daten dar. Zudem fließen ergänzende Daten des Instituts für ländliche Strukturentwicklung, Betriebswirtschaft und Agrarinformatik der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LFL) (2009), des Kuratoriums für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL) (2009 und 2012), der deutschen Landesgesellschaft für Landwirtschaft e.V. (DLG) (1997), der Zentralen Markt- und Preisberichtsstelle für Erzeugnisse der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft GmbH (ZMP) sowie des Sächsischen Staatsministerium für Umwelt, und Landwirtschaft (SMUL) (2009) ein.

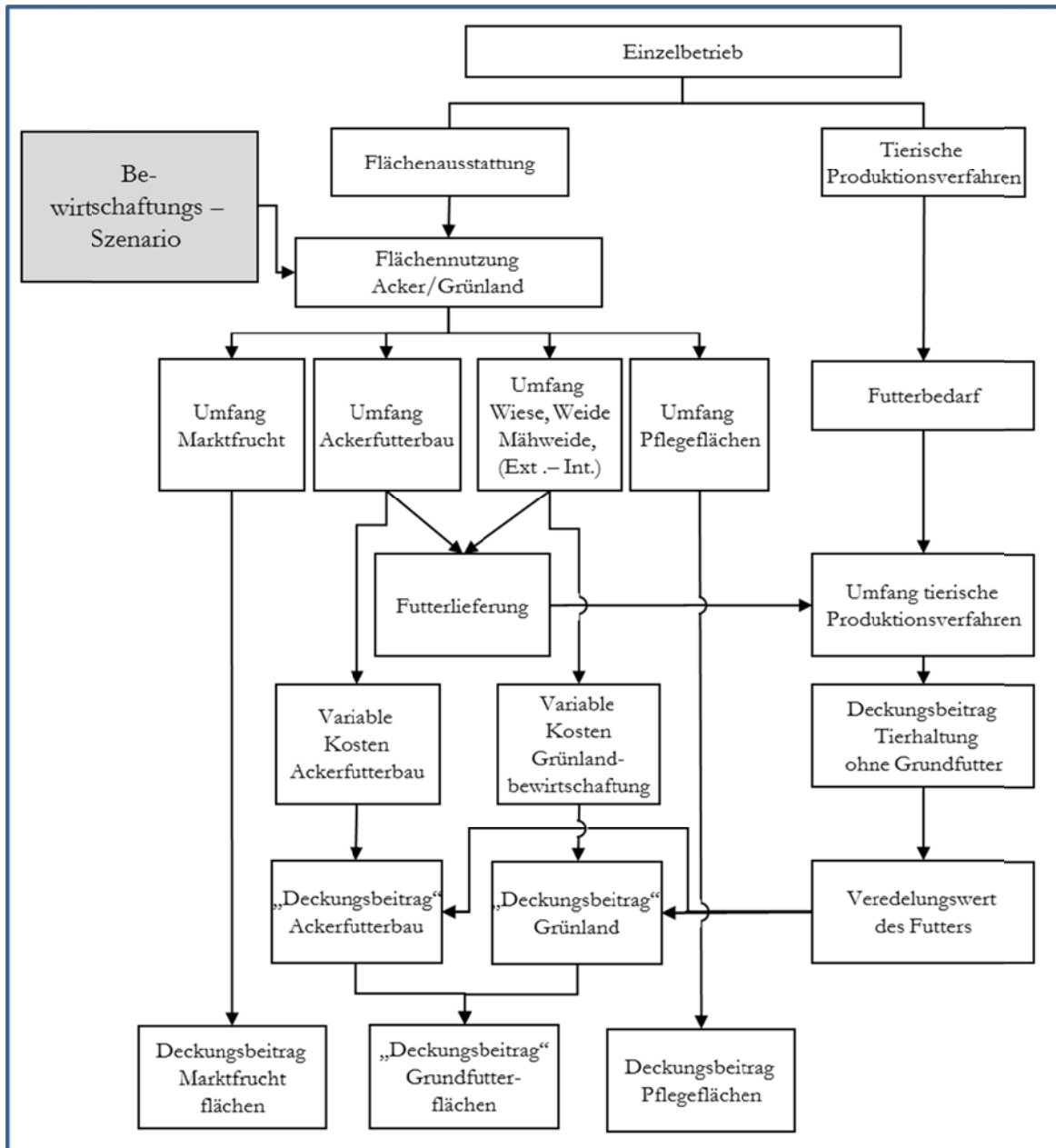
In der Untersuchung berücksichtigt werden die Gebiete Ahlenmoor, Dümmer, Havelluch, Freisinger Moos und Mooseurach. Es werden also die Gebiete betrachtet, in denen zum Zeitpunkt der Studie noch keine großflächigen Umsetzungsmaßnahmen stattgefunden haben.

7.2.3 Methodisches Vorgehen der Flächenbewertung

7.2.3.1 Modellierung der Wirtschaftlichkeit der Flächennutzung

Zur Modellierung kurzfristiger Einkommensverluste wird zunächst die Wirtschaftlichkeit der Moorflächennutzung berechnet. Dazu werden einzelbetriebliche Deckungsbeiträge für Acker- und Grünlandflächen kalkuliert. Deckungsbeiträge werden dabei inklusive einheitlicher Betriebsprämien berechnet, wobei die zum Zeitpunkt der Studie (2008) geplanten Prämien für das Jahr 2013 angesetzt werden. In Niedersachsen beträgt diese 350 €/ha, in Mecklenburg-Vorpommern 200 €/ha, in Brandenburg 300 €/ha und in Bayern 354 €/ha. An dieser Stelle ist darauf hinzuweisen, dass sich die gebietspezifisch angesetzten Prämien, aufgrund der allgemeinen Senkung und bundesweiten Angleichung der Zahlungsansprüche in Deutschland ab dem Jahr 2013 weiter verändern werden. Bei einer zukünftigen Interpretation und Verwendung der Zahlen ist auf diese Veränderung zu achten.

Abbildung 31 gibt einen Überblick über die Konzeption zur Modellierung der einzelbetrieblichen Deckungsbeiträge der Acker und Grünlandflächen.

Abbildung 31: Modellkonzeption zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Flächennutzung

Quelle: eigene Darstellung

Betriebs- und standortsqualitätspezifische Deckungsbeiträge im Marktfruchtbau

Der Deckungsbeitrag ist definiert als die Differenz zwischen der Marktleistung und den proportionalen Spezialkosten. Er stellt den Betrag dar, der zur Deckung der Fixkosten und darüber hinaus als Gewinnbeitrag verbleibt (REISCH & ZEDDIES, 1997, S. 181). Die Deckungsbeiträge im Marktfruchtbau werden im Modell folgendermaßen berechnet:

$$DB_{PV_n,a,s} = Y_{PV_n,a,s} * p_n + DZ - vSpk_{PV_n,a,s} \quad (5)$$

$DB_{PV_n,a,s}$	Deckungsbeitrag einer Flächeneinheit des Produktionsverfahrens PV_n im Marktfruchtbau auf Flächen der Qualität s im Betrieb a .
$Y_{PV_n,a,s}$	Ertrag des Produktes n auf einer Flächeneinheit des Produktionsverfahrens PV_n im Marktfruchtbau auf Flächen der Qualität s im Betrieb a .
p_n	Preis einer Einheit des Produktes n
DZ	einheitliche Betriebsprämie je Flächeneinheit
$vSpk_{PV_n,a,s}$	variable proportionale Spezialkosten einer Flächeneinheit des Produktionsverfahrens PV_n im Marktfruchtbau auf Flächen der Qualität s im Betrieb a .

Zur Berechnung der Marktleistung werden im Modell standort- und betriebsindividuelle Erträge³⁹ und regionale Erzeugerpreise verwendet. Zur Berechnung der variablen proportionalen Spezialkosten⁴⁰ werden betriebsindividuelle Produktionsprozesse und regionale Preise für Inputfaktoren berücksichtigt. Unberücksichtigt bleiben Opportunitätskosten für Arbeit und Stall, da davon ausgegangen wird, dass bei Umstellung der Moorbewirtschaftung kurzfristig keine alternative Verwertung von Arbeits- und Stallplatzkapazitäten besteht. Die Berechnung der Deckungsbeiträge der Marktfrüchte erfolgt je nach Region und Fruchtfolge für die Feldfrüchte Körnermais, Biogasmis, Corn-Cob-Mix, Winterweizen, Wintergerste, Winterroggen, Sommergerste, Hafer, Triticale, Raps und Kartoffeln.

Betriebs- und standortsqualitätspezifische Wirtschaftlichkeit der Futterflächen

Für Futterflächen ist die direkte Berechnung einzelbetrieblicher Deckungsbeiträge (Ackerfutterbau und Grünland zur Futterproduktion) nur möglich, wenn das erzeugte Futter auf einem existierenden Grundfuttermarkt verkauft wird und so eine Marktleistung für das Futter berechnet werden kann. In der Regel wird das auf den befragten Betrieben erzeugte Futter jedoch nicht verkauft, sondern in der eigenen Tierhaltung verfüttert. Die Berechnung der Deckungsbeiträge der Futterflächen erfolgt daher über den Umweg der Berechnung des sogenannten „Veredelungswerts“ des Futters (vgl. KÖHNE, 2007, S. 16; DABBERT & BRAUN, 2006; KANTELHARDT & HOFFMANN, 2001; REISCH & ZEDDIES, 1997). Der „Veredelungswert“ ist der Ertragswert eines Futtermittels, das über ein Tierhaltungsverfahren „veredelt“ wird. Im Grunde genommen entspricht der Veredelungswert der Minderung des Ertragswerts, die entsteht, wenn bei Verlust des Futtermittels das jeweilige Veredelungsverfahren eingeschränkt werden muss (z.B. Abstockung der Milchviehherde) und es so zu einem Deckungsbeitragsverlust im Verfahren kommt (MUSSHOFF & HIRSCHAUER, 2013). Damit ist

³⁹ Erträge in kg/ha: z.B. kg/ha Mais, Weizen, Gerste, Hafer, Roggen, Triticale, Körnermais, etc.

⁴⁰ Inkl. Saatkosten, Düngemittelkosten, Pflanzenschutz, Maschinenkosten, Erntekosten, Ausbringungskosten Düngung, Versicherung, Trocknung, Weiterverarbeitung.

auch klar, dass die Berechnung des Veredelungswerts zur Bewertung eines Futtermittels – und somit zur Bewertung der Flächen, auf denen das Futtermittel produziert wird – zu vergleichsweise hohen Werten führt. Diese übersteigen den Wert der Flächen, der sich bei Ansatz beispielweise des Ersatzkostenwerts der Futterbeschaffung errechnen würde, in der Regel deutlich. Da zum Zeitpunkt der Studie allerdings in keinem der Gebiete ein Grundfuttermarkt existiert und aufgrund der hohen Flächenbetroffenheit der meisten Betriebe eine Abstockung der Tierbestände bei Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung durchaus vorstellbar erscheint, ist der Ansatz des Veredelungswerts, als Höchstwert der Futterflächenbewertung, im Rahmen dieser Studie dennoch gerechtfertigt.

Grundsätzlich wird zur Berechnung des Veredelungswertes des Grundfutters der grundfutterbereinigte Deckungsbeitrag der Tierhaltung durch den Nährstoffbedarf an Grundfutter, der zur Erzeugung des Deckungsbeitrages nötig ist, dividiert, und so der Veredelungswert pro Nährstoffeinheit ausgewiesen (6).

$$V_i = \frac{DB_i}{N_i} \quad (6)$$

- V Veredelungswert je Nährstoffeinheit bei Tierart *i*
- DB_{*i*} grundfutterbereinigter Deckungsbeitrag eines Tieres der Tierart *i*
- N_{*i*} Nährstoffbedarf aus Grundfutter eines Tieres der Tierart *i*
- I Tierart (Milchkuh, Mutterkuh, Aufzuchtferse, Mastbulle, Mastferse etc.)

Im Modell werden betriebs- und standortindividuelle Veredelungswerte je Flächeneinheit zur Produktion eines Grundfuttermittels für die Nutzungsarten Silomais, Schnittgrünland (Wiesen und Mähweiden) und Weide berechnet. Dazu werden zunächst betriebsindividuelle Deckungsbeiträge pro Einzeltier der grundfutter-konsumierenden Tierhaltungszweige modelliert – ohne Berücksichtigung der Kosten für die betriebseigene Futtererzeugung (7).

$$DB_{i,a} = (\sum Y_{i,a,m} * p_m) - vSpk_i \quad (7)$$

- DB_{*i,a*} Deckungsbeitrag einer Einheit des Tierhaltungsverfahrens *i* am Betrieb *a*
- Y_{*i,a,m*} Leistung/erzeugte Menge des Produktes *m* aus einer Einheit des Tierhaltungsverfahrens *i* am Betrieb *a*
- P_{*m*} Preis einer Einheit des Produktes *m*
- vSpk_{*n*} variable Spezialkosten einer Einheit des Tierhaltungsverfahrens *i* am Betrieb *a*

Zur Berechnung der Leistungen werden betriebsindividuelle Daten der Tierhaltung sowie regionale Erzeugerpreise verwendet. Zur Berechnung der variablen Spezialkosten der Tierhaltungsverfahren werden betriebsindividuelle Produktionsprozesse sowie regionale Kosten berücksichtigt. Betrachtet werden die Verfahren Milchkuhhaltung, Färsenaufzucht in der Milchvieh- und Mutterkuhhaltung und verschiedene Verfahren der Bullen- bzw. Färsenmast mit unterschiedlichem Einstellungs-gewicht (vgl Anhangstabelle 12 bis Anhangstabelle 19).

Zur Berechnung der Veredelungswerte wird die Nährstoffaufnahme aus den verschiedenen Grundfuttermitteln für die einzelnen Viehhaltungszweige pro Produktionseinheit (Jahresmilchkuh, Jahresmutterkuh, Mastbulle, Mastfärsen, Aufzuchtfärsen) berechnet (8). Dabei wird die betriebsindividuelle Rationsgestaltung und Futterqualität berücksichtigt. Des Weiteren wird die Nährstoffaufnahme aus den verschiedenen Grundfuttermitteln für alle Produktionseinheiten der einzelnen Tierhaltungsverfahren (9) und die Gesamtnährstoffaufnahme der einzelnen Tierhaltungsverfahren aus allen Grundfuttermitteln berechnet (10). Dabei findet ein Abgleich zwischen Energiebereitstellung der betrieblichen Grundfüttererzeugung und des Gesamtgrundfutterbedarfs (in MJ NEL bzw. MJ ME) der Tierhaltungsverfahren des Betriebes statt.

$$N_i = \sum_j N_{j,i} \quad (8)$$

$$N_{j,i,a} = N_{j,i} * e_{i,a} \quad (9)$$

$$N_{i,a} = N_i * e_{i,a} \quad (10)$$

N_i Nährstoffaufnahme aus Grundfuttermitteln einer Einheit des Tierhaltungsverfahrens i

$N_{j,i}$ Nährstoffaufnahme aus dem Grundfuttermittel j einer Einheit des Tierhaltungsverfahrens i

$e_{i,a}$ Anzahl der Produktionseinheiten im Betrieb a

$N_{j,i,a}$ Nährstoffaufnahme aus dem Grundfuttermittel j aller im Betrieb a gehaltenen Einheiten des Tierhaltungsverfahrens i

$N_{i,a}$ Nährstoffaufnahme aus Grundfuttermitteln aller im Betrieb a gehaltenen Einheiten des Tierhaltungsverfahrens i

Danach wird die gesamtbetriebliche Nährstoffaufnahme aus den einzelnen Grundfuttermitteln berechnet (11). Der Veredelungswert der einzelnen Grundfuttermittel eines Betriebes wird entsprechend Formel (12) berechnet.

$$N_{j,a} = \sum_i N_{i,a} \quad (11)$$

$$V_{j,a} = \sum_i \frac{N_{i,j,a}}{N_{j,a}} * \frac{e_{i,a} * DB_{i,a}}{N_{i,a}} \quad (12)$$

$N_{j,a}$ Gesamtnährstoffaufnahme aus dem Grundfuttermittel j im Betrieb a

$V_{j,a}$ Veredelungswert des Grundfuttermittels j im Betrieb a

Zur Berechnung des Veredelungswerts je Flächeneinheit zur Produktion des Grundfuttermittels (= Produktionsverfahren j) wird die einzelflächenspezifisch produzierte Grundfuttermenge je Flächeneinheit mit den betriebsindividuellen Veredelungswerten des Grundfutters multipliziert (13). Die im betrachteten Betrieb produzierte Grundfuttermenge, differenziert nach Art des Grundfutters, wird auf Basis der einzelflächenspezifischen Erträge (vgl. Kapitel 6.1.2.2) und unter Berücksichtigung der Produktionsprozesse ermittelt. Die

Differenz aus dem flächenbezogenen Veredelungswert und den variablen proportionalen Spezialkosten ergibt den „Deckungsbeitrag Futterbau“ (14), der dem Deckungsbeitrag des Marktfruchtbaus (vgl. Formel 5) entspricht.

$$V_{PV_j,a,s,v} = Y_{PV_j,a,s,v} * V_{j,a} \quad (13)$$

$$DB_{PV_j,a,s,v} = V_{PV_j,a,s,v} + DZ - vSpK_{PV_j,a,s,v} \quad (14)$$

$V_{PV_j,a,s,v}$ Veredelungswert des Produktionsverfahrens (PV) des Grundfuttermittels j mit der Intensität v im Betrieb a auf einer Flächeneinheit der Qualität s . Bei der Intensität wird zwischen intensiven (*int*) und extensiven (*ext*), sowie Verfahren mittlerer Intensität (*med*) unterschieden. (vgl. Kapitel 6.1.2.2)

$DB_{PV_j,a,s,v}$ Aus dem Veredelungswert „abgeleiteter“ Deckungsbeitrag einer Flächeneinheit der Qualität s zur Produktion (PV) des Grundfuttermittels j mit der Intensität v im Betrieb a

$vSpK_{PV_j,a,s,v}$ Variable proportionale Spezialkosten des Produktionsverfahrens (PV) des Grundfuttermittels j mit der Intensität v im Betrieb a auf einer Flächeneinheit der Qualität s

$Y_{PV_j,a,s,v}$ Energieertrag der Moorfläche der Qualität s des Betriebes a , auf der Grundfutter der Art j mit der Intensität v produziert wird.

Auf Basis der Deckungsbeiträge des Marktfruchtbaus und der, aus den Veredelungswerten abgeleiteten „Deckungsbeiträge Futterbau“, werden betriebs- und standortspezifische Deckungsbeiträge für Acker- (AF) und Grünland- (DF) flächen kalkuliert:

$$DB_{DF,a,s,v} = \begin{cases} DB_{PV_j,a,s,v} & \text{wenn } j \neq SM \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} \quad (15)$$

$$DB_{AF,a,s} = \begin{cases} \frac{\sum_{PV_n} DB_{PV_n,a,s} * u_{PV_n,a,s}}{\sum_{PV_n} u_{PV_n,a,s} + u_{PV_j,a,s}} & \text{wenn } \sum_{PV_n} u_{PV_n,a,s} > 0 \text{ und } j = SM \\ 0 & \text{sonst} \end{cases} \quad (16)$$

$$+ \begin{cases} \frac{DB_{PV_j,a,s} * u_{PV_j,a,s}}{\sum_{PV_n} u_{PV_n,a,s} + u_{PV_j,a,s}} & \text{wenn } u_{PV_j,a,s} > 0 \text{ und } j = SM \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}$$

$DB_{DF,a,s,v}$ Aus dem Veredelungswert „abgeleiteter“ Deckungsbeitrag einer Flächeneinheit Grünland der Qualität s mit der Intensität v im Betrieb a

$DB_{AF,a,s}$ Deckungsbeitrag einer Flächeneinheit Acker der Qualität s des Betriebes a (bei SM aus dem Veredelungswert Silomais abgeleitet)

SM Silomais

$u_{PV_n,a,s}$ Umfang des Marktfruchtbauproduktionsverfahrens n des Betriebes a der Qualität s

$u_{PV_j,a,s}$ Umfang des Verfahrens der Grundfutterbereitstellung j des Betriebes a der Qualität s

Deckungsbeiträge auf Pflege- und Renaturierungsflächen

Zur Berechnung der Deckungsbeiträge nassen, extensiven Pflegegrünlands werden „mittlere“ Erschwernisverfahren für die einzelnen Gebiete modelliert. Grundlage zur Einstufung der Erschwernis der Verfahren stellt das Bewertungsblatt der Unteren Naturschutzbehörde Bayern für den Biotoptyp Wiesen dar. Als „mittlere“ Erschwernisverfahren im Rahmen dieser Arbeit gelten die Erschwernisstufen ZW3 bis ZW6 des STMELF (2012a) (vgl. Anhangstabelle 23). Innerhalb der Verfahren werden Varianten mit und ohne Aufwuchsverwertung betrachtet (vgl. Tabelle 20). Als Varianten zur Aufwuchsverwertung werden je nach gebietsspezifischen Möglichkeiten Heuverkauf bzw. die Einstreu des Aufwuchses im Eigenbetrieb modelliert. Für die Verfahren ohne Aufwuchsverwertung wird die Abgabe an Kompostierungsanlagen angenommen. Die gewählten Verfahren kennzeichnen sich dadurch aus, dass sie von den Betrieben eigenmechanisiert und ohne den Einsatz von Spezialmaschinen umgesetzt werden können.

Tabelle 20: Gebietsspezifische Verfahren der Flächenpflege auf nassem Extensivgrünland

Verwertung (<i>g</i>)		<i>Untersuchungsgebiet</i>				
		<i>AH</i>	<i>DÜ</i>	<i>HA</i>	<i>FS</i>	<i>MO</i>
Heuverkauf	<i>Ertragsvarianten:</i> 10, 20 und 30 dt TM/ha <i>Mechanisierung:</i>	x	x		x	
Einstreu	<i>Eigenmechanisierung:</i> Schlepper mit Spezialbereifung, Messermähwerk, Frontlader, Überbetrieblich: Ballenpresse, 310kg Ballen			x		x
Kompostierung	<i>Ertragsvarianten:</i> 10, 20 und 30 dt TM/ha <i>Mechanisierung:</i> <i>Eigenmechanisiert:</i> Schlepper mit Spezialbereifung, Messermähwerk, Frontlader, Ladewagen	x	x	x	x	x

Quelle: Eigene Darstellung

Die Kalkulation der Deckungsbeiträge erfolgt für die drei Ertragsvarianten 10, 20 und 30 dt Trockenmasse pro Hektar (ζ):

$$DB_{PV_p, \zeta, g} = Y_{PV_p, \zeta, g} + DZ - vSpK_{PV_p, \zeta, g} \quad (17)$$

$DB_{PV_p, \zeta, g}$ Deckungsbeitrag einer Flächeneinheit des Produktionsverfahrens „Pflege“ (PV_p) mit einem Trockenmasseertrag ζ der Verwertung g

$vSpK_{PV_p, \zeta, g}$ Variable proportionale Spezialkosten einer Flächeneinheit des Produktionsverfahrens „Pflege“ (PV_p) mit einem Trockenmasseertrag ζ der Verwertung g

$Y_{PV_p, \zeta, g}$ Ertrag einer Flächeneinheit des Produktionsverfahrens „Pflege“ (PV_p) mit einem Trockenmasseertrag ζ der Verwertung g

Bei den Renaturierungsflächen wird angenommen, dass nach Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen keine landwirtschaftliche Nutzung mehr möglich ist. Es ergibt

sich ein Deckungsbeitrag von 0 €/ha, darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass die Flächen den Anspruch auf Zahlung der einheitlichen Betriebsprämie verlieren:

$$DB_{PV_{\text{Ret}}} = 0 \quad (18)$$

$DB_{PV_{\text{Ret}}}$ Deckungsbeitrag einer Flächeneinheit bei Renaturierung

7.2.3.2 Bestimmung betriebs- und standortqualitätsspezifischer Pachtwerte

Basis der mittel- bis langfristigen Flächenbewertung über Pachtpreise stellen die in den Interviews erhobenen Pachtpreise dar, die zum Zeitpunkt der Befragungen in den Regionen gezahlt werden (vgl. Anhangstabelle 20). Bei der Analyse wird angenommen, dass betroffene Landwirte Flächen außerhalb des Moorgebietes zupachten, um den Ertragsverlust bei Umstellung der Moorflächennutzung auszugleichen. Die Moorflächen werden daher mit den nach Fläche gewichteten, durchschnittlichen Pachtpreisen für entsprechende Nichtmoorflächen mittleren Ertragsniveaus bewertet.

Bei Marktfruchtbau auf Moorflächen wird der Pachtwert aus den durchschnittlichen Pachtpreisen für Ackerland auf Nichtmoorstandorten des Untersuchungsgebietes abgeleitet.

Bei Kompensation der Grundfutterproduktion auf Moorflächen, über eine Zupacht von Nichtmoorflächen, bleibt die Art des Grundfutters, das auf Nichtmoorflächen produziert wird, unberücksichtigt; es wird lediglich zwischen Ackerfutterbau und Grünlandnutzung unterschieden. Folglich ist bei der Berechnung des Pachtwertes die Qualität des Grundfutters zu beachten und das unterschiedlich hohe Ertragsniveau in der Bestimmung des Pachtwertes zu berücksichtigen.

Die Berechnung der Pachtwerte für produktiv genutzte Moorflächen folgt der Formel (19).

$$PW_{PV_{j,s,a,v}} = \frac{\bar{P}_k}{\bar{Y}_k} * Y_{PV_{j,a,s,v}} \quad (19)$$

$PW_{PV_{j,s,a,v}}$ Pachtwert der Moorfläche der Qualität s des Betriebes a , auf der Grundfutter der Art j mit der Intensität v produziert wird.

\bar{P}_k Durchschnittlicher Pachtpreis einer Nichtmoorfläche, der Nutzungsart k (Acker, Grünland).

\bar{Y}_k Durchschnittlicher Energieertrag bei der Grundfutterproduktion auf einer Nichtmoorfläche, der Nutzungsart k (Acker, Grünland).

Tabelle 21 zeigt am Beispiel eines intensiven und eines extensiven Moorgrünlandes im Untersuchungsgebiet Dümmer die einzelflächenspezifische Bewertung der Moorflächen über den durchschnittlichen Pachtpreis für Nichtmoorgrünland.

Tabelle 21: Beispielsrechnung zur Kalkulation des Pachtwertes von Moorflächen

Bewertung intensive Moorfläche: Nutzungsart Wiese Silage			
Ertragsfähigkeit: Moorfläche = 5 Nutzungen; Nichtmoorfläche = 3 Nutzungen			
Ø Pachtpreis Grünland Nichtmoor	+	223	€/ha
Nährstofftrag Ø Nichtmoorfläche	÷	40.294	MJ NEL/ha
Pachtpreis pro Nährstoffeinheit	=	0,00551	Euro/MJ NEL
Nährstofftrag intensive Moorfläche	*	64.454	MJ NEL/ha
Pachtwert intensive Moorfläche	=	355	€/ha
Bewertung extensive Moorfläche: Nutzungsart Wiese Silage			
Ertragsfähigkeit: Moorfläche = 2 Nutzungen; Nichtmoorfläche = 3 Nutzungen			
Ø Pachtpreis Grünland Nichtmoor	+	223	€/ha
Nährstofftrag Ø Nichtmoorfläche	÷	40.294	MJ NEL/ha
Pachtpreis pro Nährstoffeinheit	=	0,00551	Euro/MJ NEL
Nährstofftrag extensive Moorfläche	*	26.558	MJ NEL/ha
Pachtwert extensive Moorfläche	=	146	€/ha

Quelle: eigene Berechnungen auf Grundlage der Betriebsbefragungen

Das Beispiel zeigt zwei Fälle der Bewertung: im ersten Fall haben die Moorflächen einen höheren, im zweiten Fall einen niedrigeren Nährstofftrag, als das durchschnittliche, mittel-intensive Nichtmoorgrünland. Bezogen auf den Nährstoffgehalt des durchschnittlichen Nichtmoorgrünlands besitzt ein Hektar Moorfläche demnach einen höheren, bzw. einen niedrigeren Pachtwert als das Hektar Nichtmoorgrünland. In der Praxis muss im ersten Fall, zum Ausgleich des Energieverlustes bei Aufgabe eines Hektars intensiver Moorfläche, mehr als 1 Hektar Nichtmoorgrünlandfläche zum durchschnittlichen Grünlandpreis der Nichtmoorflächen zugepachtet werden. Im zweiten Fall muss bei Aufgabe extensiver Moorfläche, die geringere Erträge aufweist als das durchschnittliche Nichtmoorgrünland, dagegen nur ein geringerer Umfang an Nichtmoorfläche zugepachtet werden als im Moor aufgegeben wird.

Pachtwerte auf Pflege- und Renaturierungsflächen

In der langfristigen Betrachtung wird für sämtliche Zielnutzungen der vielversprechendsten Verfahren „Pflegegrünland“ und „Renaturierung“ mit einem Pachtwert von 0 €/ha gerechnet, da die Verpachtung nasser Pflege- und Renaturierungsflächen laut Aussage der befragten Betriebsleiter nicht möglich ist⁴¹. Somit gilt für die Pachtwerte dieser Flächen:

$$PW_{PV_{p,z,g}} = 0 \quad (20)$$

$$PW_{PV_{Rei}} = 0 \quad (21)$$

$PW_{PV_{p,z,g}}$ Pachtwert einer Flächeneinheit bei Flächenpflege

$PW_{PV_{Rei}}$ Pachtwert einer Flächeneinheit bei Renaturierung

⁴¹ Beispielsweise findet im Untersuchungsgebiet Dümmer Flächenpflege auf gepachteten, renaturierten Flächen durch die Landwirtschaft nur statt, da die Rückpacht der angekauften Flächen unentgeltlich erfolgt.

7.2.3.3 Ableitung von Durchschnittswerten

Bei der Ableitung von Durchschnittswerten wird das gebietsspezifische, gewichtete, arithmetische Mittel der Deckungsbeiträge und Pachtwerte je Hektar Nutzungskategorie modelliert. Dabei werden nur Flächennutzungen typischer Betriebe betrachtet. Spezialfälle der Bewirtschaftung, die auf kleinen Flächenanteilen deutlich von den gebietsspezifischen Fruchtfolgen abweichen, bleiben dabei unberücksichtigt. Darunter fallen z.B. kleine Einzelflächen, die zum Anbau von Spargel, Kartoffeln, Heidelbeeren, etc. genutzt werden. Zur durchschnittlichen Betrachtung der Deckungsbeiträge der Pflegeflächen wird das mittlere Ertragsniveau von 20dt TM/ha Aufwuchs angesetzt. Die Wichtung der einzelbetrieblichen Deckungsbeiträge und Pachtwerte erfolgt über den Flächenumfang der Nutzungskategorien. Die Berechnung durchschnittlicher Deckungsbeiträge folgt den Formeln (22) bis (25):

Durchschnittlicher Deckungsbeitrag auf Grünland:

$$\overline{DB}_{DF,v} = \frac{\sum_a \sum_s DB_{DF,a,s,v} * u_{DF,a,s,v}}{\sum_a \sum_s u_{DF,a,s,v}} \quad (22)$$

Beim durchschnittlichen Deckungsbeitrag auf Acker wird kein einheitlicher Wert verwendet, sondern nach Betriebsgruppen differenziert. Es werden 3 Gruppen definiert:

Gruppe 1: Betriebe, die nur Silomais auf Moorflächen haben:

$$a_{SM} \text{ dann wenn } \sum u_{PV_j,a,s} > 0 \text{ und } \sum u_{PV_n,a,s} = 0$$

Gruppe 2: Betriebe mit Marktfrucht und Silomais auf Moorflächen:

$$a_{MF} \text{ dann wenn } \sum u_{PV_j,a,s} = 0 \text{ und } \sum u_{PV_n,a,s} > 0$$

Gruppe 3: Betriebe, die nur Marktfrucht auf Moorflächen haben:

$$a_{MF/SM} \text{ dann wenn } \sum u_{PV_j,a,s} > 0 \text{ und } \sum u_{PV_n,a,s} > 0$$

Der durchschnittliche Deckungsbeitrag auf Acker errechnet sich demnach:

$$\overline{DB}_{AF,Typ} = \frac{\begin{cases} \sum_a \sum_s \sum_n DB_{AF,a,s} * u_{n,a,s} & \text{wenn } a \in a_{Typ} \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}}{\begin{cases} \sum_a \sum_s \sum_n u_{PV_n,a,s} & \text{wenn } a \in a_{Typ} \\ 1 & \text{sonst} \end{cases}} \quad (23)$$

$\overline{DB}_{AF,Typ}$ durchschnittlicher Deckungsbeitrag im Untersuchungsgebiet von Betrieben der Gruppe Typ auf einer Flächeneinheit Acker

a_{Typ} Betrieb der Gruppe Typ (Marktfrucht, Silomais, Silomais/Marktfrucht)

Typ Zuordnung des Betriebes in die Gruppen a_{MF} , a_{SM} oder $a_{MF/SM}$

Die durchschnittlichen Deckungsbeiträge für Pflegeflächen ($\overline{DB}_{PV,p,g}$) werden vereinfacht für ein Ertragsniveau von 20 dt TM/ha errechnet. Bezüglich der Verwertungsrichtung (g) wird entsprechend Tabelle 20 differenziert:

$$\overline{DB}_{PV_p,g} = \overline{DB}_{PV_p,z,g} ; \text{ dabei gilt } z = 20 \text{ dt TM} \quad (24)$$

Die durchschnittlichen Deckungsbeiträge auf Renaturierungsflächen ($\overline{DB}_{PV_{\text{Ref}}}$) betragen 0 €/ha.

$$\overline{DB}_{PV_{\text{Ref}}} = 0 \text{ €/ha} \quad (25)$$

Die durchschnittlichen Pachtwerte auf den produktiven Grünland- und Ackerflächen der Untersuchungsgebiete errechnen sich entsprechend der Formeln (26) und (27):

$$\overline{P\overline{W}}_{DF_v} = \frac{\sum_a \sum_s \begin{cases} PW_{PV_j,a,s,v} * u_{PV_j,a,s,v} & \text{wenn } j \neq SM \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}}{\sum_a \sum_s \begin{cases} u_{PV_j,a,s,v} & \text{wenn } j \neq SM \\ 1 & \text{sonst} \end{cases}} \quad (26)$$

$$\overline{P\overline{W}}_{AF} = \frac{\sum_a \sum_s PW_{MF} * u_{PV_n,a,s} + \sum_a \sum_s \begin{cases} PW_{PV_j,a,s} * u_{PV_j,a,s} & \text{wenn } j = SM \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}}{\sum_a \sum_s u_{PV_n,a,s} + \sum_a \sum_s \begin{cases} u_{PV_j,a,s} & \text{wenn } j = SM \\ 0 & \text{sonst} \end{cases}} \quad (27)$$

$\overline{P\overline{W}}_{DF_v}$ Durchschnittlicher Pachtwert der Moorgrünland der Intensität v

$\overline{P\overline{W}}_{AF}$ Durchschnittlicher Pachtwert der Moorackerfläche

PW_{MF} Pachtwert einer mit Marktfrüchten bestellten Moorfläche

Die durchschnittlichen Pachtwerte der Pflege- und Renaturierungsflächen entsprechen, gemäß der einzelflächenspezifischen Berechnung, 0 €/ha. Somit gilt für die durchschnittlichen Pachtwerte der Pflege- und Renaturierungsflächen:

$$\overline{P\overline{W}}_{PV_p} = 0 \quad (28)$$

$$\overline{P\overline{W}}_{PV_{\text{Ref}}} = 0 \quad (29)$$

$\overline{P\overline{W}}_{PV_p}$ Durchschnittlicher Pachtwert einer Flächeneinheit bei Flächenpflege

$\overline{P\overline{W}}_{PV_{\text{Ref}}}$ Durchschnittlicher Pachtwert einer Flächeneinheit bei Renaturierung

7.2.4 Methodisches Vorgehen zur Modellierung ökonomischer Konsequenzen

7.2.4.1 Modellierung kurzfristiger Einkommensverluste

Die Höhe der kurzfristigen Einkommensverluste stellt die Differenz zwischen den Deckungsbeiträgen der Ausgangssituation und den jeweiligen Deckungsbeiträgen nach Umsetzung des Szenarios dar. Allgemein gilt für die kurzfristigen Einkommensverluste:

$$\Delta DB = DB_{t_0} - DB_{t_1} \quad (30)$$

ΔDB Veränderung des Deckungsbeitrags

t_0 Zeitpunkt vor Nutzungsänderung;

t_1 Zeitpunkt nach Nutzungsänderung

Die flächenspezifischen Einkommensverluste für die direkte Umstellung der landwirtschaftlichen Flächennutzung auf die aus Klimagesichtspunkten vielversprechendsten Nutzungsszenarien „nasses Pflegegrünland“ und „Renaturierung“ werden entsprechend der Formeln (31) bis (34) abgeleitet.

Umwandlung von Ackerflächen in Pflegeflächen:

$$\Delta DB_{AF,a,s \rightarrow PV_p,z,g} = DB_{AF,a,s} - DB_{PV_p,z,g} \quad (31)$$

Umwandlung von Grünlandflächen in Pflegeflächen:

$$\Delta DB_{DF,a,s,v \rightarrow PV_p,z,g} = DB_{DF,a,s,v} - DB_{PV_p,z,g} \quad (32)$$

Renaturierung von Ackerflächen:

$$\Delta DB_{AF,a,s \rightarrow PV_{Ret}} = DB_{AF,a,s} \quad (33)$$

Renaturierung von Grünlandflächen:

$$\Delta DB_{DF,a,s,v \rightarrow PV_{Ret}} = DB_{DF,a,s,v} \quad (34)$$

$\Delta DB_{AF,a,s \rightarrow PV_p,z,g}$ Veränderung des flächenspezifischen Deckungsbeitrages bei Umwandlung von Ackerflächen in Pflegeflächen

$\Delta DB_{DF,a,s,v \rightarrow PV_p,z,g}$ Veränderung des flächenspezifischen Deckungsbeitrages bei Umwandlung von Grünlandflächen in Pflegeflächen

$\Delta DB_{AF,a,s \rightarrow PV_{Ret}}$ Veränderung des flächenspezifischen Deckungsbeitrages bei Renaturierung von Ackerflächen

$\Delta DB_{DF,a,s,v \rightarrow PV_{Ret}}$ Veränderung des flächenspezifischen Deckungsbeitrages bei Renaturierung von Grünlandflächen

Die Berechnung der durchschnittlichen Einkommensverluste auf Gebietsebene für die fünf Umnutzungsschritte entlang des landwirtschaftlichen Extensivierungsgradienten erfolgt entsprechend Formel (35):

$$\begin{aligned} \Delta \overline{DB}_{AF_{Typ} \rightarrow DF_{v=int}} &= \overline{DB}_{AF_{Typ}} - \overline{DB}_{DF_{v=int}} \\ \Delta \overline{DB}_{DF_{v=int} \rightarrow DF_{v=med}} &= \overline{DB}_{DF_{v=int}} - \overline{DB}_{DF_{v=med}} \\ \Delta \overline{DB}_{DF_{v=med} \rightarrow DF_{v=ext}} &= \overline{DB}_{DF_{v=med}} - \overline{DB}_{DF_{v=ext}} \\ \Delta \overline{DB}_{DF_{v=ext} \rightarrow PV_p,g} &= \overline{DB}_{DF_{v=ext}} - \overline{DB}_{PV_p,g} \\ \Delta \overline{DB}_{PV_p,g \rightarrow PV_{Ret}} &= \overline{DB}_{PV_p,g} \end{aligned} \quad (35)$$

$\Delta \overline{DB}_{AF_{Typ} \rightarrow DV_{v=int}}$ Veränderung des durchschnittlichen Deckungsbeitrages bei Umwandlung von Ackerflächen in Grünland der Intensität $v=int$.

$\Delta \overline{DB}_{DF_{v=int} \rightarrow DV_{v=med}}$ Veränderung des durchschnittlichen Deckungsbeitrages bei Umwandlung von Grünlandflächen der Intensität $v=int$ in Grünland der Intensität $v=med$.

$\Delta \overline{DB}_{DF_{v=med} \rightarrow DV_{v=ext}}$ Veränderung des durchschnittlichen Deckungsbeitrages bei Umwandlung von Grünlandflächen der Intensität $v=med$ in Grünland der Intensität $v=ext$.

$\Delta \overline{DB}_{DF_{v=ext} \rightarrow PV_p,g}$ Veränderung des durchschnittlichen Deckungsbeitrages bei Umwandlung von Grünlandflächen der Intensität $v=ext$ in Pflegegrünland der Verwertung g .

$\Delta \overline{DB}_{PV_p,g \rightarrow PV_{Ret}}$ Veränderung des durchschnittlichen Deckungsbeitrages bei Umwandlung Pflegegrünland der Verwertung g in Renaturierung

Die Berechnung der durchschnittlichen Einkommensverluste auf Gebietsebene für die direkte Umstellung der landwirtschaftlichen Flächennutzung auf die Nutzungsszenarien „nasses Pflegegrünland“ und „Renaturierung“ folgt den Formeln (36) bis (39).

Umwandlung von Ackerflächen in Pflegeflächen:

$$\Delta \overline{DB}_{AF_{Typ} \rightarrow PV_{p,g}} = \overline{DB}_{AF_{Typ}} - \overline{DB}_{PV_{p,g}} \quad (36)$$

Umwandlung von Grünlandflächen in Pflegeflächen:

$$\Delta \overline{DB}_{DF,v \rightarrow PV_{p,g}} = \overline{DB}_{DF,v} - \overline{DB}_{PV_{p,g}} \quad (37)$$

Renaturierung von Ackerflächen:

$$\Delta \overline{DB}_{AF_{Typ} \rightarrow PV_{Re_t}} = \overline{DB}_{AF_{Typ}} \quad (38)$$

Renaturierung von Grünlandflächen:

$$\Delta \overline{DB}_{DF,v \rightarrow PV_{Re_t}} = \overline{DB}_{DF,v} \quad (39)$$

$\Delta \overline{DB}_{AF_{Typ} \rightarrow PV_{p,g}}$ Veränderung des durchschnittlichen Deckungsbeitrags bei Umwandlung von Ackerflächen in Pflegeflächen

$\Delta \overline{DB}_{DF,v \rightarrow PV_{p,g}}$ Veränderung des durchschnittlichen Deckungsbeitrags bei Umwandlung von Grünlandflächen in Pflegeflächen

$\Delta \overline{DB}_{AF_{Typ} \rightarrow PV_{Re_t}}$ Veränderung des durchschnittlichen Deckungsbeitrags bei Renaturierung von Ackerflächen

$\Delta \overline{DB}_{DF,v \rightarrow PV_{Re_t}}$ Veränderung des durchschnittlichen Deckungsbeitrags bei Renaturierung von Grünlandflächen

7.2.4.2 Modellierung der Pachtwertminderung

Die Höhe der Pachtwertminderung stellt die Differenz zwischen den Pachtwerten der Ausgangssituation und den jeweiligen Pachtwerten nach Umsetzung des Szenarios dar. (Für die aus Klimagesichtspunkten vielversprechendsten Nutzungsszenarien „Pflegegrünland“ und „Renaturierung“ wird mit einem Pachtwert von 0 €/ha gerechnet.)

Die Berechnung der flächenspezifischen Pachtwertverluste für die direkte Umstellung der landwirtschaftlichen Flächennutzung auf „nasses Pflegegrünland“ und „Renaturierung“ folgt den Formeln (40) bis (43).

Umwandlung von Marktfruchtflächen in Pflegeflächen:

$$\Delta PW_{MF \rightarrow PV_{p,z,g}} = PW_{MF} \quad (40)$$

Umwandlung von Flächen zur Grundfutterbereitstellung in Pflegeflächen:

$$\Delta PW_{PV_{j,s,a,v} \rightarrow PV_{p,z,g}} = PW_{PV_{j,s,a,v}} \quad (41)$$

Renaturierung von Marktfruchtflächen:

$$\Delta PW_{MF \rightarrow PV_{Re_t}} = PW_{MF} \quad (42)$$

Renaturierung von Flächen zur Grundfutterbereitstellung:

$$\Delta PW_{PV_{j,s,a,v} \rightarrow PV_{Re_t}} = PW_{PV_{j,s,a,v}} \quad (43)$$

$\Delta PW_{MF \rightarrow PV_{p,z,g}}$	Veränderung des flächenspezifischen Pachtwerts bei Umwandlung von Marktfruchtflächen in Pflegeflächen
$\Delta PW_{PV_{j,s,a,v} \rightarrow PV_{p,z,g}}$	Veränderung des flächenspezifischen Pachtwerts bei Umwandlung von Grünlandflächen in Pflegeflächen
$\Delta PW_{MF \rightarrow PV_{Re_t}}$	Veränderung des flächenspezifischen Pachtwerts bei Renaturierung von Marktfruchtflächen
$\Delta PW_{PV_{j,s,a,v} \rightarrow PV_{Re_t}}$	Veränderung des flächenspezifischen Pachtwerts bei Renaturierung von Grünlandflächen

Die Modellierung der durchschnittlichen Pachtwertminderungen auf Gebietsebene entlang des landwirtschaftlichen Extensivierungsgradienten erfolgt entsprechend Formel (44):

$$\begin{aligned}
\Delta \bar{P} \bar{W}_{AF \rightarrow DF_{v=int}} &= \bar{P} \bar{W}_{AF} - \bar{P} \bar{W}_{DF_{v=int}} \\
\Delta \bar{P} \bar{W}_{DF_{v=int} \rightarrow DF_{v=med}} &= \bar{P} \bar{W}_{DF_{v=int}} - \bar{P} \bar{W}_{DF_{v=med}} \\
\Delta \bar{P} \bar{W}_{DF_{v=med} \rightarrow DF_{v=ext}} &= \bar{P} \bar{W}_{DF_{v=med}} - \bar{P} \bar{W}_{DF_{v=ext}} \\
\Delta \bar{P} \bar{W}_{DF_{v=ext} \rightarrow PV_p} &= \bar{P} \bar{W}_{DF_{v=ext}} \\
\Delta \bar{P} \bar{W}_{PV_p \rightarrow PV_{Re_t}} &= 0
\end{aligned} \tag{44}$$

$\Delta \bar{P} \bar{W}_{AF \rightarrow DV_{v=int}}$	Veränderung des durchschnittlichen Pachtwerts bei Umwandlung von Ackerflächen in Grünland der Intensität $v=int$.
$\Delta \bar{P} \bar{W}_{DF_{v=int} \rightarrow DV_{v=med}}$	Veränderung des durchschnittlichen Pachtwerts bei Umwandlung von Grünlandflächen der Intensität $v=int$ in Grünland der Intensität $v=med$.
$\Delta \bar{P} \bar{W}_{DF_{v=med} \rightarrow DV_{v=ext}}$	Veränderung des durchschnittlichen Pachtwerts bei Umwandlung von Grünlandflächen der Intensität $v=med$ in Grünland der Intensität $v=ext$.
$\Delta \bar{P} \bar{W}_{DF_{v=ext} \rightarrow PV_p}$	Veränderung des durchschnittlichen Pachtwerts bei Umwandlung von Grünlandflächen der Intensität $v=ext$ in Pflegegrünland
$\Delta \bar{P} \bar{W}_{PV_p \rightarrow PV_{Re_t}}$	Veränderung des durchschnittlichen Pachtwerts bei Umwandlung von Pflegegrünland in Renaturierung

Die Berechnung der durchschnittlichen Pachtwertminderungen auf Gebietsebene für die direkte Umstellung der landwirtschaftlichen Flächennutzung auf die Nutzungsszenarien „nasses Pflegegrünland“ und „Renaturierung“ folgt den Formeln (45) bis (48).

Umwandlung von Ackerflächen in Pflegeflächen:

$$\Delta \bar{P} \bar{W}_{AF \rightarrow PV_p} = \bar{P} \bar{W}_{AF} \tag{45}$$

Umwandlung von Grünlandflächen in Pflegeflächen:

$$\Delta \bar{P} \bar{W}_{DF_v \rightarrow PV_p} = \bar{P} \bar{W}_{DF_v} \tag{46}$$

Renaturierung von Ackerflächen:

$$\Delta \bar{P} \bar{W}_{AF \rightarrow PV_{Re_t}} = \bar{P} \bar{W}_{AF} \tag{47}$$

Renaturierung von Grünlandflächen:

$$\Delta \bar{P} \bar{W}_{DF_v \rightarrow PV_{Re_t}} = \bar{P} \bar{W}_{DF_v} \tag{48}$$

$\Delta \bar{P} \bar{W}_{AF \rightarrow PV_p}$ Veränderung des durchschnittlichen Pachtwerts bei Umwandlung von Ackerflächen in Pflegeflächen

$\Delta \bar{P} \bar{W}_{DF_v \rightarrow PV_p}$ Veränderung des durchschnittlichen Pachtwerts bei Umwandlung von Grünlandflächen in Pflegeflächen

$\Delta \bar{P} \bar{W}_{AF \rightarrow PV_{Re_t}}$ Veränderung des durchschnittlichen Pachtwerts bei Renaturierung von Ackerflächen

$\Delta \bar{P} \bar{W}_{DF_v \rightarrow PV_{Re_t}}$ Veränderung des durchschnittlichen Pachtwerts bei Renaturierung von Grünlandflächen

7.3 ERGEBNISSE DER MODELLIERUNG

7.3.1 Bewertung der Flächen

7.3.1.1 Durchschnittliche Deckungsbeiträge und Pachtwerte auf Gebietsebene

Tabelle 22 zeigt die durchschnittlichen Deckungsbeiträge und Pachtwerte je Hektar Nutzungskategorie in den einzelnen Untersuchungsgebieten. Auf Basis der Veredelungswerte errechnen sich auf den Futterflächen die tendenziell höchsten Deckungsbeiträge im Ahlenmoor. Grund hierfür ist die sehr leistungsstarke Milchviehhaltung, über die die Futterflächen im Ahlenmoor nahezu ausschließlich veredelt werden (9.000 l durchschnittliche Milchleistung pro Kuh und Jahr). Besonders deutlich wird das auf den zur Produktion von Mais-silage genutzten Ackerflächen, auf denen die Veredelung über die Milchviehhaltung zu hohen Ertragswerten für das Futter und somit zu hohen durchschnittlichen Deckungsbeiträgen je Flächeneinheit führt. Hier ist nochmals darauf hinzuweisen, dass die Berechnung der Deckungsbeiträge der Futterflächen auf Basis von Veredelungswerten grundsätzlich zu sehr hohen Werten führt. Zudem nehmen die zum Silomaisanbau genutzten Flächen im Ahlenmoor nur einen kleinen Anteil der Flächennutzung ein (14,5 ha) (vgl. Anhangstabelle 10; und Abbildung 33). Die hohen Deckungsbeiträge auf Silomaisflächen im Ahlenmoor stellen somit eine sehr spezifische „Ausnahmesituation“ dar. Der gleiche Hinweis gilt für die hohen Deckungsbeiträge auf den Silomaisflächen in Mooseurach.

Tabelle 22: Durchschnittliche gebietsspezifische Deckungsbeiträge und Pachtwerte auf den Moorflächen (in €/ha)

Nutzungskategorie	Untersuchungsgebiete									
	AH		DÜ		HA		FS		MO	
	\overline{DB}	\overline{PW}	\overline{DB}	\overline{PW}	\overline{DB}	\overline{PW}	\overline{DB}	\overline{PW}	\overline{DB}	\overline{PW}
Acker Futterbau (FB)	3.877		1.414		2.039		2.868		3.366	
Acker Marktfrucht (MF)	-	290	840	513	346	115	464	286	-	241
Acker MF/FB	-		946		750		1.275		-	
Grünland intensiv	1.894	339	2.246	305	1.631	112	1.526	187	1.837	247
Grünland mittel	1.706	266	1.660	175	1.207	82	851	140	930	194
Grünland extensiv	867	143	612	100	681	47	479	84	763	116
Pflege Aufwuchsverwertg.	388	0	388	0	158	0	390	0	213	0
Pflege Kompost	158	0	158	0	106	0	161	0	161	0
Renaturierung	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

\overline{DB} : durchschnittlicher gebietsspezifischer Deckungsbeitrag der Nutzungskategorie, gewichtet nach Fläche. Die hohen Deckungsbeiträge für die Futterflächen ergeben sich aus der Verwendung des Veredelungswertes als Berechnungsgrundlage. Sehr hohe Deckungsbeiträge über 2.000€/ha werden nur auf sehr geringen Flächenanteilen erzielt. Alle Deckungsbeiträge werden inklusive einheitlicher Betriebsprämie ausgewiesen, wobei die geplante Prämie 2013 angesetzt wird (Niedersachsen: 350€/ha, Mecklenburg-Vorpommern: 200€/ha, Brandenburg: 300€/ha, Bayern: 354€/ha. Bei der Interpretation und Verwendung der Zahlen ist in Zukunft auf die Angleichung und Senkung der Zahlungsansprüche in Deutschland zu achten.

\overline{PW} : durchschnittlicher gebietsspezifischer Pachtwerte der Nutzungskategorie auf Basis der bezahlten Pachtpreise 2008, gewichtet nach Fläche.

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage der Betriebsbefragungen

In den übrigen Gebieten werden die zur Futterproduktion genutzten Grünland- und zum Teil auch die Ackerfutterflächen über deckungsbeitragsschwächere Tierhaltungsverfahren wie Bullenmast, Mutterkuhhaltung oder Milchviehhaltung mit geringeren Milchleistungen veredelt (z.B. Freisinger Moos: 6.400 l/Kuh*a oder Mooseurach: 6.900 l/Kuh*a). Infolgedessen sind hier auch die Deckungsbeiträge der Futterflächen geringer.

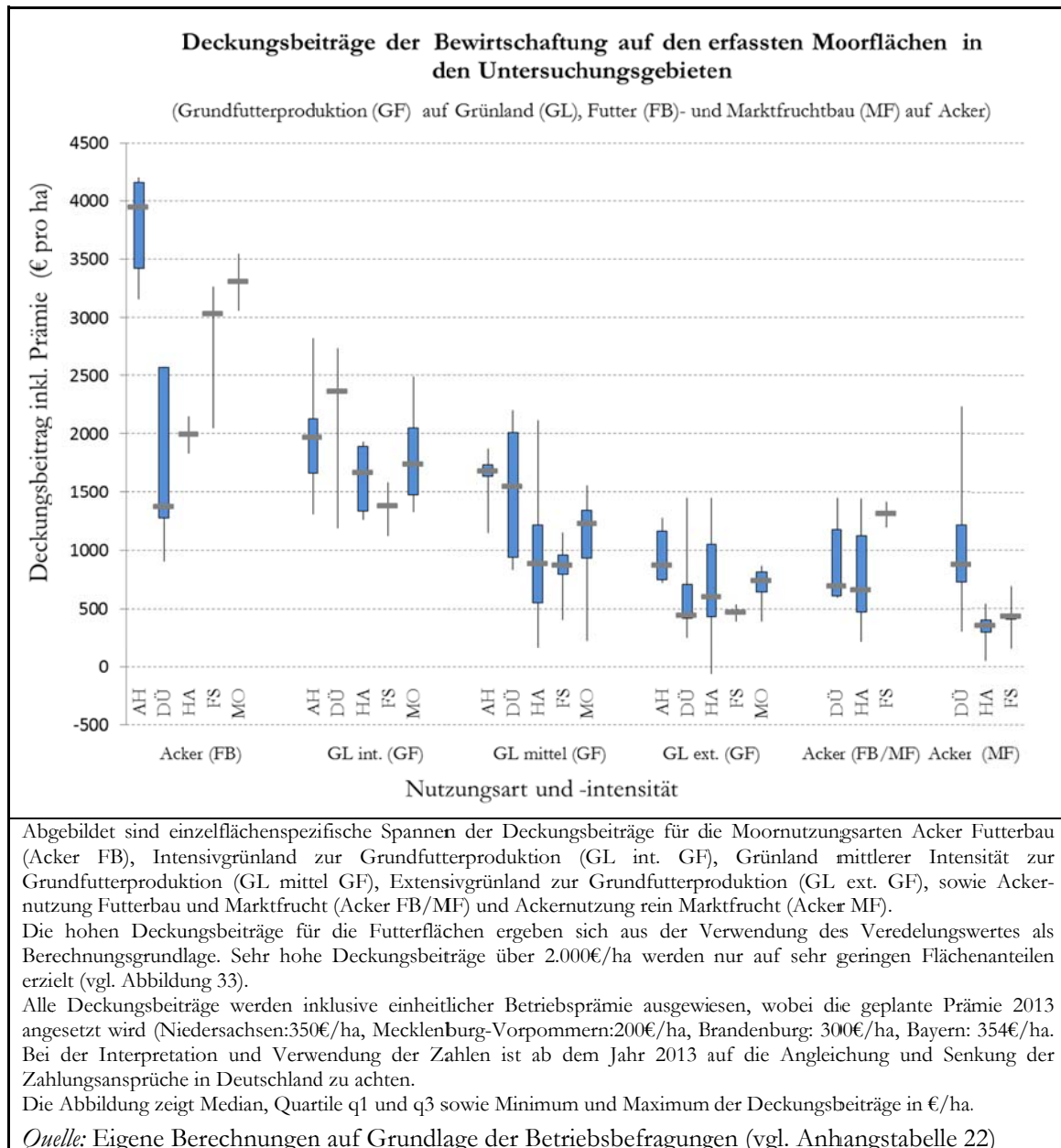
Im Untersuchungsgebiet Dümmer fällt auf, dass die Deckungsbeiträge des intensiven und mittel-intensiven Grünlands höher sind als die des Ackerfutterbaus. Dabei ist anzumerken, dass das am Dümmer erfasste, intensive und mittel-intensive Grünland nur einen geringen Flächenanteil einnimmt und auch nur von drei Betrieben bewirtschaftet wird, die den Aufwuchs ausschließlich über Milchviehwirtschaft veredeln. Folglich errechnen sich für das auf den intensiven Grünlandflächen erzeugte Futter sehr hohe Veredelungswerte und somit hohe Deckungsbeiträge für die Flächen. Die auf den Ackerflächen erzeugte Maissilage am Dümmer wird dagegen vor allem in der deckungsbeitragsschwächeren Bullenmast verfüttert. Zum Teil drücken am Dümmer auch zusätzliche Betriebszweige, wie Färsenmast und Mutterkuhhaltung, in denen Silomais zugefüttert wird, die Veredelungswerte der Maissilage und somit die Deckungsbeiträge der Silomaisflächen.

Die mittel- bis langfristige Bewertung der Mooracker- und Moorgrünlandflächen ergibt im Vergleich zur kurzfristigen Bewertung verhältnismäßig niedrige Werte. Auch hier werden dennoch gebietsspezifische Unterschiede deutlich. Die durchschnittlich höchsten Pachtwerte ergeben sich auf den Flächen der Untersuchungsgebiete Ahlenmoor und Dümmer. In diesen Gebieten sind die durchschnittlichen Pachtpreise, die von den befragten Landwirten für Nichtmoorflächen bezahlt werden, am höchsten. Die niedrigsten durchschnittlichen Pachtwerte ergeben sich im Havelluch. In Anhangstabelle 20 wird ein umfassender Überblick über die durchschnittlichen Pachtpreise, die zum Zeitpunkt der Befragung von den Betrieben bezahlt werden, gegeben. Generell zeigt sich, dass die Pachtpreise für Moorflächen niedriger sind als für Nichtmoorflächen. Während zum Beispiel für Ackerflächen auf mineralischen Standorten am Dümmer durchschnittlich rund 530 €/Hektar bezahlt werden, ist der durchschnittliche Pachtpreis auf Niedermooracker mit 275 €/ha um rund die Hälfte niedriger (vgl. Anhangstabelle 20).

7.3.1.2 Spannen einzelflächenspezifischer Deckungsbeiträge auf Futter- und Marktfruchtflächen

Bei Betrachtung der Deckungsbeiträge auf der Ebene von Einzelbetrieben und Einzelflächen, wird deutlich, dass zum Teil hohe Abweichungen vom vorausgehend dargestellten, gebietsspezifischen Durchschnitt bestehen können. Dies gilt in der Grundfutterproduktion ebenso wie im Marktfruchtbau (vgl. Abbildung 32).

Abbildung 32: Deckungsbeiträge im Futter- und Marktfruchtbau auf Moorflächen (einzelflächenspezifisch)



Auf den zur Futterproduktion genutzten Flächen sind Unterschiede innerhalb derselben Nutzungskategorien in erster Linie auf einzelbetriebliche Unterschiede der Wirtschaftlichkeit der zugrundeliegenden Veredelungsverfahren zurückzuführen. So schwanken beispielsweise

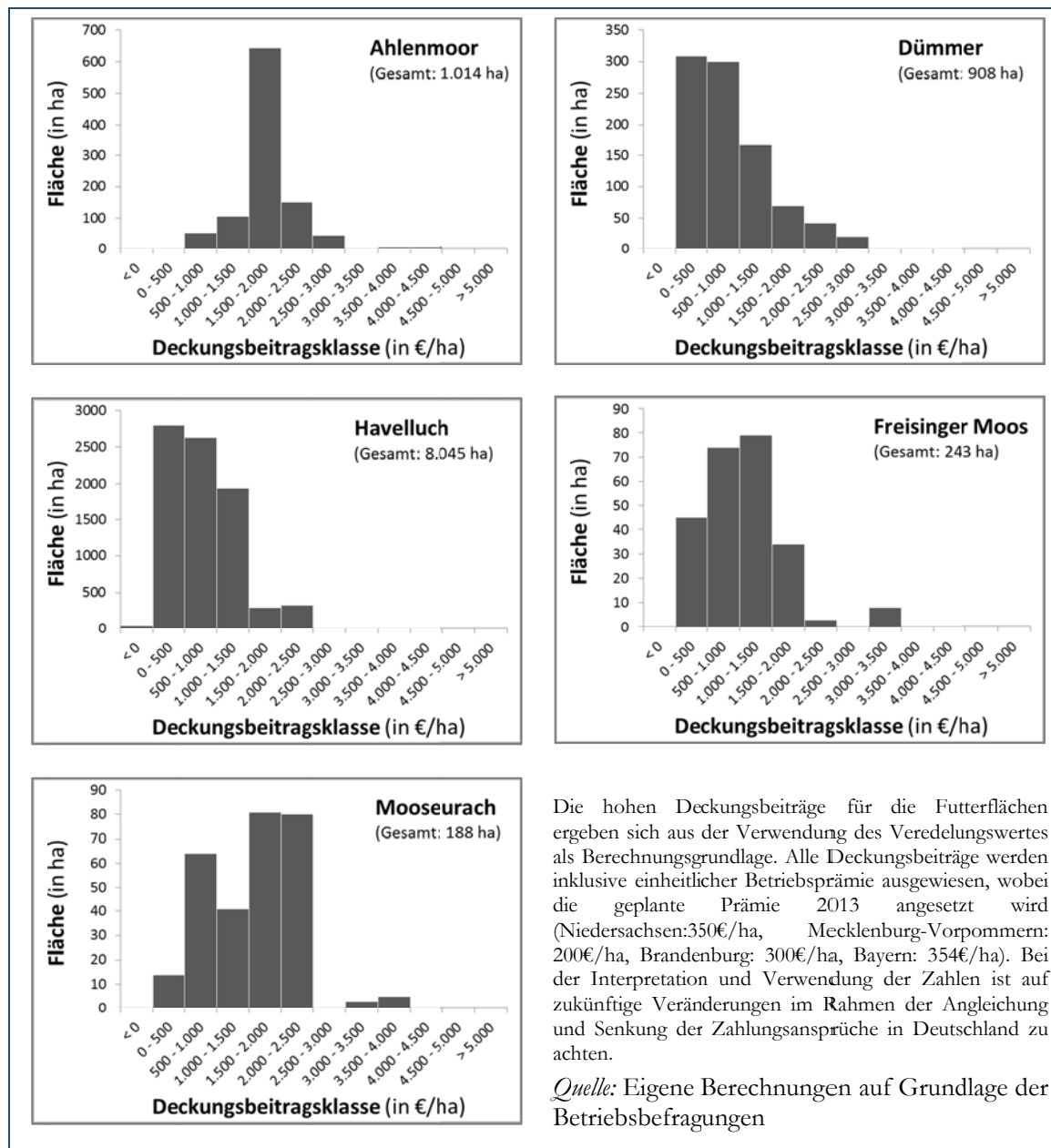
die Deckungsbeiträge auf den intensiven Grünlandflächen des Ahlenmoors um rund 1.500 Euro/ha: Der Betrieb, der hier die höchsten Deckungsbeiträge erzielt, veredelt sein intensives Grünland allein über seine Milchkühe. Dagegen verfüttert der Betrieb mit den niedrigsten Deckungsbeiträgen auf Intensivgrünland den Aufwuchs, neben der Milchviehhaltung, auch in der deckungsbeitragsschwächeren Bullenmast und Färsenzucht.

Neben den Unterschieden in der Wirtschaftlichkeit der Veredelungsverfahren, resultieren einzelbetrieblich unterschiedliche Deckungsbeiträge auch aus unterschiedlichen Flächenerträgen. So ist die mit nahezu 1.700 €/ha große Spanne der Deckungsbeiträge auf den Silomaisflächen am Dümmer zwar zum großen Teil auf Unterschiede in der Wirtschaftlichkeit der zugrundeliegenden Viehhaltungsverfahren zurückzuführen, die Silomaisflächen am Dümmer weisen aber zudem große einzelbetriebliche Ertragsvarianzen von 360 dt bis 550 dt Frischmasse pro Hektar auf.

Unterschiede in den Deckungsbeiträgen des Marktfruchtbaus sind in erster Linie auf einzelbetrieblicher Fruchtfolgeentscheidungen zurückzuführen. So realisiert beispielsweise ein Betrieb im Untersuchungsgebiet Dümmer auf 25 Hektar seiner Moorackerfläche, die er zum Anbau von Kartoffeln nutzt, sehr hohe Deckungsbeiträge von rund 2.200 €/ha. Demgegenüber steht ein Betrieb im Havelluch, der über den Anbau von Winterroggen auf 20 Hektar seiner Ackerfläche lediglich einen Deckungsbeitrag von 50 €/ha erwirtschaftet.

Abbildung 33 zeigt den Umfang an Moorflächen, auf denen einzelflächenspezifische Deckungsbeiträge ansteigender Deckungsbeitragsklassen erzielt werden. Es wird deutlich, dass sehr hohe Deckungsbeiträge von über 2.000 €/ha in den meisten Gebieten nur auf einem sehr geringen Flächenumfang erreicht werden. Insbesondere am Dümmer, im Freisinger Moos und im Havelluch werden auf den größtenteils extensiv oder mittel-intensiv genutzten Grünlandflächen, bzw. auf den Ackerfutter- und Marktfruchtflächen in erster Linie Deckungsbeiträge von bis zu 1.500 €/ha erzielt. Auch in den ausgeprägten Milchviehgebieten Ahlenmoor und Mooseurach repräsentieren Spitzendeckungsbeiträge von über 3.000 €/ha nur einen äußerst geringen Anteil an Fläche. Nichtsdestotrotz werden hier, aufgrund des hohen Anteils intensiver Nutzung, auf nahezu der gesamten zur Futterproduktion genutzten Fläche hohe Deckungsbeiträge von 1.000 €/ha bis rund 2.500 €/ha erwirtschaftet.

Abbildung 33: Umfang der Moorflächen, auf denen einzelflächenspezifische Deckungsbeiträge der jeweiligen Klasse erzielt werden

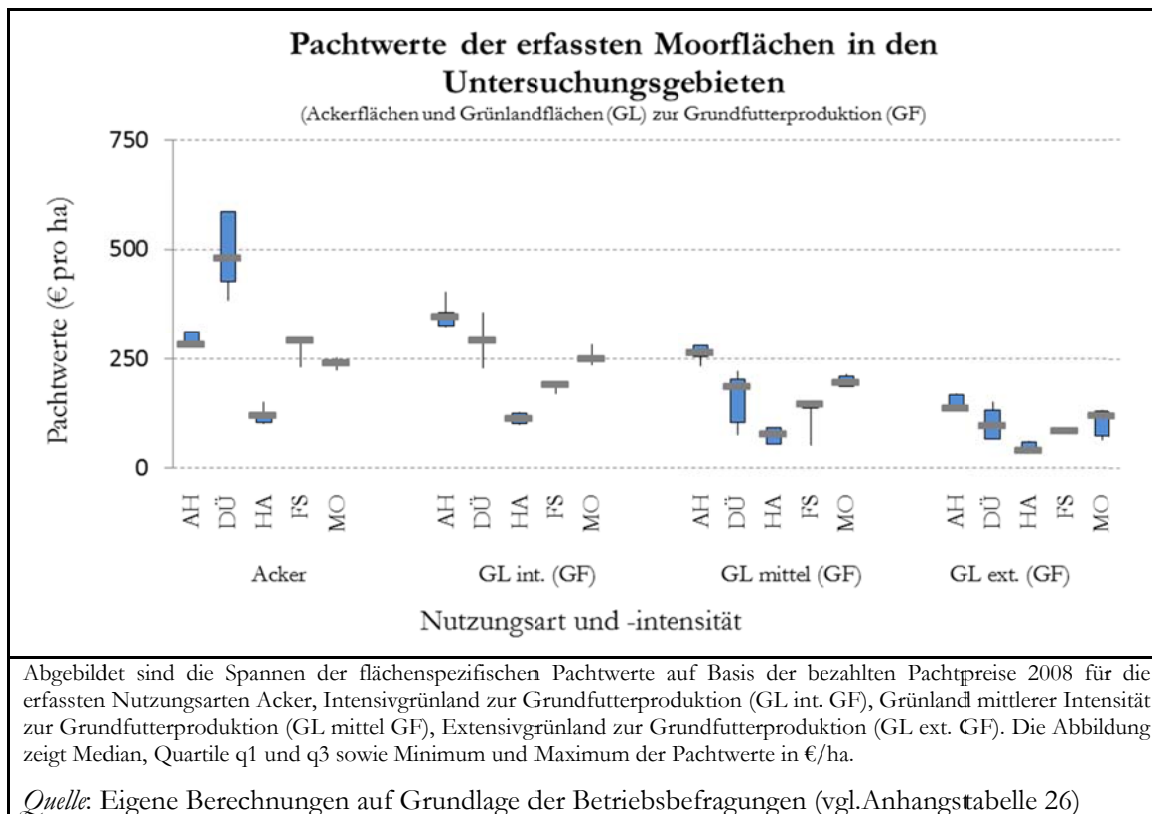


7.3.1.3 Einzelflächenspezifische Pachtwerte

Abbildung 34 zeigt die Ergebnisse der Modellierung einzelflächenspezifischer Pachtwerte. Die Pachtwerte der Mooracker- und Moorgrünlandflächen variieren einzelflächenspezifisch deutlich geringer, als die einzelflächenspezifischen Deckungsbeiträge. Das liegt in erster Linie daran, dass Unterschiede der Wirtschaftlichkeit der Veredelungsverfahren keinen Einfluss auf die Pachtwerte haben. Die Pachtwerte der Flächen werden im Modell lediglich von den Pachtpreisen, die zum Zeitpunkt der Untersuchung von den befragten Betrieben bezahlt werden, sowie der Ertragsfähigkeit und Qualität der Einzelflächen bestimmt. Die größte Spannweite der Werte innerhalb eines Untersuchungsgebiets zeigt sich im Untersuchungs-

gebiet Dümmer. Zum einen liegt das an den großen Unterschieden in den Pachtpreisen für Acker- und Grünlandfläche. Zum anderen sind die Spannen auf verhältnismäßig große Schwankungen der Ertragsniveaus innerhalb der Nutzungskategorien zurückzuführen.

Abbildung 34: Einzelflächenspezifische Spannen der Pachtwerte für Mooracker- und Moorgrünlandflächen in den Untersuchungsgebieten



7.3.1.4 Deckungsbeiträge der Flächenpflege

Tabelle 23 zeigt Deckungsbeiträge, die in der extensiven Grünlandpflege auf nassen Moorflächen erzielt werden können (vgl. auch Anhangstabelle 23). Die Wirtschaftlichkeit der Pflegevarianten wird in erster Linie von den Betriebsprämien bestimmt. Ohne Berücksichtigung der Prämie erzielen lediglich Pflegevarianten mit mittlerem und hohem Ertragsniveau von 20 bzw. 30 dt TM/ha, in denen der Aufwuchs verwertet werden kann, positive Deckungsbeiträge. In diesen Varianten übersteigen die Marktleistungen aus dem Verkauf von Heu oder der Substitution von Stroh die Summe der variablen Kosten. In sämtlichen Pflegeszenarien, in denen der Aufwuchs zwar verwertet werden kann, der Ertrag aber lediglich bei 10 dt TM/ha liegt, übersteigen die variablen Kosten der Pflege die Marktleistung des Erntegutes und führen ohne Berücksichtigung der Betriebsprämie zu negativen Deckungsbeiträgen.

Tabelle 23: Deckungsbeiträge (DB) in der Flächenpflege auf nassem Pflegegrünland

<i>UG</i>	<i>Szenario</i>	<i>Verwertung</i>	<i>DB (in €/ha*) für die Ertragsvarianten</i>		
			<i>10 dt TM/ha</i>	<i>20dt TM/ha</i>	<i>30dt TM/ha</i>
<i>AH/DÜ</i>	Nasses Pflegegrünland	Heuverkauf	309	388	466
		Kompostierung	200	158	116
<i>HA</i>	Nasses Pflegegrünland	Einstreu	169	158	147
		Kompostierung	148	106	64
<i>FS</i>	Nasses Pflegegrünland	Heuverkauf	312	390	468
		Kompostierung	203	161	119
<i>MO</i>	Nasses Pflegegrünland	Einstreu	224	213	202
		Kompostierung	203	161	119

Abgebildet sind Deckungsbeiträge der Flächenpflege auf nassem Pflegegrünland für die gebietspezifischen Pflegeszenarien. Die Deckungsbeiträge werden inklusive einheitlicher Betriebsprämie berechnet wobei die geplante Prämie 2013 angesetzt wird (Niedersachsen:350€/ha, Mecklenburg-Vorpommern:200€/ha, Brandenburg: 300€/ha, Bayern: 354€/ha). Bei der Interpretation und Verwendung der Zahlen ist auf zukünftige Veränderungen im Rahmen der Angleichung und Senkung der Zahlungsansprüche in Deutschland zu achten.

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage der Betriebsbefragungen, vgl. Anhangstabelle 23

In den Untersuchungsgebieten Havelluch und Mooseurach, in denen Aufwuchsverwertung als Einstreu erfolgt, sinken die Deckungsbeiträge der Verwertungsvarianten mit steigenden Aufwuchsmengen. Hier übertreffen die variablen Grenzkosten der Flächenpflege bei steigendem Ertrag die Grenzmarktleistung der Strohsubstitution. Pflegeszenarien, bei denen der Aufwuchs nicht verwertet werden kann, sondern der Kompostierung zugeführt werden müssen, erzielen grundsätzlich nur unter Berücksichtigung der Betriebsprämie – als einzige „Leistung“ – positive Deckungsbeiträge.

7.3.2 Ökonomische Konsequenzen

7.3.2.1 Durchschnittliche Einkommensverluste und Pachtwertminderungen bei Nutzungsänderung entlang des Extensivierungsgradienten

Tabelle 24 zeigt die Ergebnisse der Modellierung durchschnittlicher Einkommensverluste und Pachtwertminderungen bei schrittweiser Umstellung der Moornutzung entlang des Extensivierungsgradienten.

Die kurzfristige Betrachtung der durchschnittlichen Deckungsbeitragsverluste zeigt, dass unter Annahme einer Abstockung der Viehbestände (Ansatz des Veredelungswert, vgl. Kapitel 7.2.3.1), insbesondere die Umwandlung von Ackerflächen, die zur Produktion von Futter für die Milchviehhaltung genutzt werden, zu hohen Einkommenseinbußen führen kann. Insbesondere ist das in den Untersuchungsgebieten Ahlenmoor, Freisinger Moos und Mooseurach der Fall, wo die Silomaisflächen über Milchviehhaltung veredelt werden.

Tabelle 24: Durchschnittliche Einkommensverluste ($\Delta\overline{DB}$) und Pachtwertminderungen ($\Delta\overline{PW}$) für Extensivierungsschritte entlang des Extensivierungsgradienten

<i>Ausgangsnutzung</i>	<i>Zielnutzung</i>	<i>Untersuchungsgebiete</i>				
		<i>AH</i>	<i>DU</i>	<i>HA</i>	<i>FS</i>	<i>MO</i>
Durchschnittliche Einkommensverluste ($\Delta\overline{DB}$ in €/ha)						
Acker Futterbau	→ Grünland intensiv	-1.983	+832	-408	-1.342	-1.529
Acker Futterb./Marktfr.	→ Grünland intensiv	---	+1.300	+881	+251	---
Acker Marktfrucht	→ Grünland intensiv	---	+1.406	+1.285	+1.062	---
Grünland intensiv	→ Grünland mittel	-188	-586	-424	-675	-907
Grünland mittel	→ Grünland extensiv	-839	-1.048	-526	-372	-167
Grünland extensiv	→ Pflege Aufwuchsv.	-479	-224	-523	-89	-550
Grünland extensiv	→ Pflege Kompost	-709	-454	-575	-318	-602
Pflege Aufwuchsverw.	→ Renaturierung	-388	-388	-158	-390	-213
Pflege Kompost	→ Renaturierung	-158	-158	-106	-161	-161
Durchschnittliche Pachtwertminderung ($\Delta\overline{PW}$ in €/ha)						
Acker	→ Grünland intensiv	+49	-208	-3	-111	+6
Grünland intensiv	→ Grünland mittel	-73	-130	-30	-35	-53
Grünland mittel	→ Grünland extensiv	-123	-75	-35	-56	-78
Grünland extensiv	→ Pflege	-143	-100	-47	-84	-116
Pflege	→ Renaturierung	0	0	0	0	0

$\Delta\overline{DB}$: durchschnittlicher Deckungsbeitragsverlust bei Nutzungsumstellung. Die zum Teil hohen Deckungsbeitragsverluste für die Futterflächen ergeben sich aus der Verwendung des Veredelungswertes als Berechnungsgrundlage: Die ausgewiesenen Werte entsprechen den Deckungsbeitragsverlusten in den Veredelungsverfahren, die entstehen, wenn infolge der Nutzungsumstellung die Futterproduktion zurückgeht und deshalb die Herden abgestockt werden. Sehr hohe Deckungsbeitragsverluste (>2.000€/ha) ergeben sich nur auf geringen Flächenanteilen (vgl. Diskussion, Tabelle 30).

Alle Deckungsbeiträge werden inklusive einheitlicher Betriebsprämie ausgewiesen, wobei die geplante Prämie 2013 angesetzt wird (Niedersachsen:350€/ha, Mecklenburg-Vorpommern:200€/ha, Brandenburg: 300€/ha, Bayern: 354€/ha. Bei der Interpretation und Verwendung der Zahlen ist in Zukunft auf die Angleichung und Senkung der Zahlungsansprüche in Deutschland zu achten.

Bei den Renaturierungsflächen wird angenommen, dass nach Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen keine landwirtschaftliche Nutzung und somit keine Erwirtschaftung eines Deckungsbeitrags mehr möglich ist. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass die Flächen den Anspruch auf Zahlung der einheitlichen Betriebsprämie verlieren.

$\Delta\overline{PW}$: durchschnittliche Pachtwertminderung, Berechnung der Pachtwerte auf Basis der Pachtpreise 2008

Quelle: Eigene Berechnungen auf Grundlage der Betriebsbefragungen

Für die Umnutzung von Ackerflächen, die teilweise bzw. ausschließlich zum Marktfruchtbau genutzt werden, in intensives Grünland zur Futterproduktion, errechnen sich nach der Nutzungsänderung höhere durchschnittliche Deckungsbeiträge als in der Ausgangssituation (Dümmer, Havelluch, Freisinger Moos). In Realität ist dies aber unwahrscheinlich: ein Marktfruchtbetrieb hat in der Regel kurzfristig keine Möglichkeit, den nach Einsatz seiner Ackerflächen produzierten Grünlandaufwuchs im Rahmen eines Tierhaltungsverfahrens zu veredeln und über dieses hohe Deckungsbeiträge auf den Flächen zu realisieren. Eine Zunahme der Deckungsbeiträge könnte nur von Betrieben erzielt werden, die neben dem Marktfruchtbau Tierhaltung betreiben und zusätzliches Futter im Rahmen dieser verwerten können. Tendenziell erscheint auch das unwahrscheinlich, da zur Verwertung zusätzlichen Futters meist eine Aufstockung des Tierbestandes erforderlich ist, die nur von wenigen Betrieben im Rahmen der gegebenen Kapazitäten durchgeführt werden könnte.

Umstellungen innerhalb der Grünlandnutzung, die sich von intensivem Grünland hin zu nassem Pflegegrünland bewegen, führen im Vergleich der Untersuchungsgebiete zu sehr unterschiedlichen durchschnittlichen Deckungsbeitragsverlusten von rund 100 bis hin zu 1.000 €/ha*a. Bei Umwandlung extensiven Grünlands in nasses, einschüriges Pflegegrünland ist entscheidend, ob der Aufwuchs der Flächen verwertet werden kann oder kompostiert werden muss. In letzterem Fall ist der Extensivierungsschritt mit deutlich höheren Einkommensverlusten verbunden als im ersten Fall. Auch die Umwandlung von Pflegegrünland in Renaturierung kann noch zu verhältnismäßig hohen Einkommensverlusten von bis zu 400 €/ha*a führen. Auch hier ist entscheidend, ob vor der Nutzungsänderung die Möglichkeit zur Aufwuchsverwertung auf den Pflegeflächen besteht. Musste der Aufwuchs der Pflegeflächen vor Umstellung kompostiert werden, ergeben sich bei vollständiger Renaturierung durchschnittliche Einkommensverluste zwischen 100 und 160 €/ha*a.

Die mittel- bis langfristige Modellierung ökonomischer Konsequenzen ergibt im Durchschnitt deutlich geringere Einbußen als die kurzfristige Betrachtung. Auf längere Sicht bewegen sich die Pachtwertminderungen bei Nutzungsänderungen entlang des Extensivierungsgradienten zwischen rund 0 und 200 €/ha*a. Die maximale durchschnittliche Wertminderung ergibt sich im Untersuchungsgebiet Dümmer bei Umwandlung der Ackerflächen in intensives Grünland.

7.3.2.2 Durchschnittliche Einkommensverluste und Pachtwertminderungen bei Nutzungsänderung auf die vielversprechendsten Verfahren

Tabelle 25 zeigt die durchschnittlichen Deckungsbeitragsverluste und Pachtwertminderungen bei direkter Umstellung der unterschiedlichen Moorflächennutzungen auf die aus Klimaschutzsicht vielversprechendsten Verfahren nasses Pflegegrünland bzw. Renaturierung für die einzelnen Untersuchungsgebiete. Es wird deutlich, dass die Veränderung der produktiven landwirtschaftlichen Nutzung hin zu klimaschonenden Nutzungsszenarien zu hohen kurzfristigen Einkommensverlusten führt. Dies ist insbesondere bei Umstellung der intensiven Futterflächen (Ackerfutterbau und intensives Grünland) der Fall. Selbst die Umstellung mittel-intensiv genutzten Grünlands auf die optimalste Pflegevariante führt in einigen Gebieten noch zu sehr hohen Einkommenseinbußen. Bei Umstellung der Flächennutzung auf die ungünstige Kompostierungsvariante und auf vollständige Renaturierung sind die Einkommensverluste nochmals höher.

Die Betrachtung langfristiger ökonomischer Konsequenzen in Form der Pachtwertverluste ergibt deutlich niedrigere Werte. Bei vollständigem Verlust der Pachtwerte ergeben sich für die klimaschonende Umstellung einzelner Flächenkategorien in den unterschiedlichen

Gebieten Wertverluste zwischen rund 50 und rund 500 €/ha*a.

Tabelle 25: Durchschnittliche gebietsspezifische Einkommensverluste ($\Delta\overline{DB}$) und Pachtwertminderungen ($\Delta\overline{PW}$) bei Umstellung auf Pflegegrünland bzw. Renaturierung

<i>Ausgangsnutzung</i>	<i>Zielnutzung</i>	<i>Untersuchungsgebiete</i>				
		<i>AH</i>	<i>DÜ</i>	<i>HA</i>	<i>FS</i>	<i>MO</i>
<i>Durchschnittliche Einkommensverluste ($\Delta\overline{DB}$ in €/ha)</i>						
Acker Futterbau	→	-3489	-1026	-1881	-2478	-3153
Acker Marktfrucht	→	--	-452	-188	-74	--
Acker Futterbau/Marktfrucht	→	--	-558	-592	-885	--
Grünland intensiv	→	-1506	-1858	-1473	-1136	-1624
Grünland mittel	→	-1318	-1272	-1049	-461	-717
Grünland extensiv	→	-479	-224	-523	-89	-550
<i>Durchschnittliche Einkommensverluste ($\Delta\overline{DB}$ in €/ha)</i>						
Acker Futterbau	→	-3719	-1256	-1933	-2707	-3205
Acker Marktfrucht	→	--	-682	-240	-303	--
Acker Futterbau/Marktfrucht	→	--	-788	-644	-1114	--
Grünland intensiv	→	-1736	-2088	-1525	-1365	-1676
Grünland mittel	→	-1548	-1502	-1101	-690	-769
Grünland extensiv	→	-709	-454	-575	-318	-602
<i>Durchschnittliche Einkommensverluste ($\Delta\overline{DB}$ in €/ha)</i>						
Acker Futterbau	→	-3877	-1414	-2039	-2868	-3366
Acker Marktfrucht	→	--	-840	-346	-464	--
Acker Futterbau/Marktfrucht	→	--	-946	-750	-1275	--
Grünland intensiv	→	-1894	-2246	-1631	-1526	-1837
Grünland mittel	→	-1706	-1660	-1207	-851	-930
Grünland extensiv	→	-867	-612	-681	-479	-763
Acker Marktfrucht	→	-388	-388	-158	-390	-213
<i>Durchschnittliche Pachtwertverluste ($\Delta\overline{PW}$ in €/ha)</i>						
Acker	→	-290	-513	-115	-286	-241
Grünland intensiv	→	-339	-305	-112	-175	-247
Grünland mittel	→	-266	-175	-82	-140	-194
Grünland extensiv	→	-143	-100	-47	-84	-116

$\Delta\overline{DB}$: durchschnittlicher Deckungsbeitragsverlust bei Nutzungsumstellung auf Pflege oder Renaturierung. Die zum Teil hohen Deckungsbeitragsverluste für die Futterflächen ergeben sich aus der Verwendung des Veredelungswertes als Berechnungsgrundlage: Die ausgewiesenen Werte entsprechen den Deckungsbeitragsverlusten in den Veredelungsverfahren, die entstehen, wenn infolge der Nutzungsumstellung die Futterproduktion aufgegeben werden muss und deshalb die Herden abgestockt werden. Sehr hohe Deckungsbeitragsverluste (>2.000€/ha) ergeben sich nur auf geringen Flächenanteilen (vgl. Diskussion, Tabelle 30).

Alle Deckungsbeiträge werden inklusive einheitlicher Betriebsprämie berechnet, wobei die geplante Prämie 2013 angesetzt wird (Niedersachsen:350€/ha, Mecklenburg-Vorpommern:200€/ha, Brandenburg: 300€/ha, Bayern: 354€/ha. Bei der Interpretation und Verwendung der Zahlen ist in Zukunft auf die Angleichung und Senkung der Zahlungsansprüche in Deutschland zu achten.

Bei den Renaturierungsflächen wird angenommen, dass nach Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen keine landwirtschaftliche Nutzung und somit keine Erwirtschaftung eines Deckungsbeitrags mehr möglich ist. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass die Flächen den Anspruch auf Zahlung der einheitlichen Betriebsprämie verlieren.

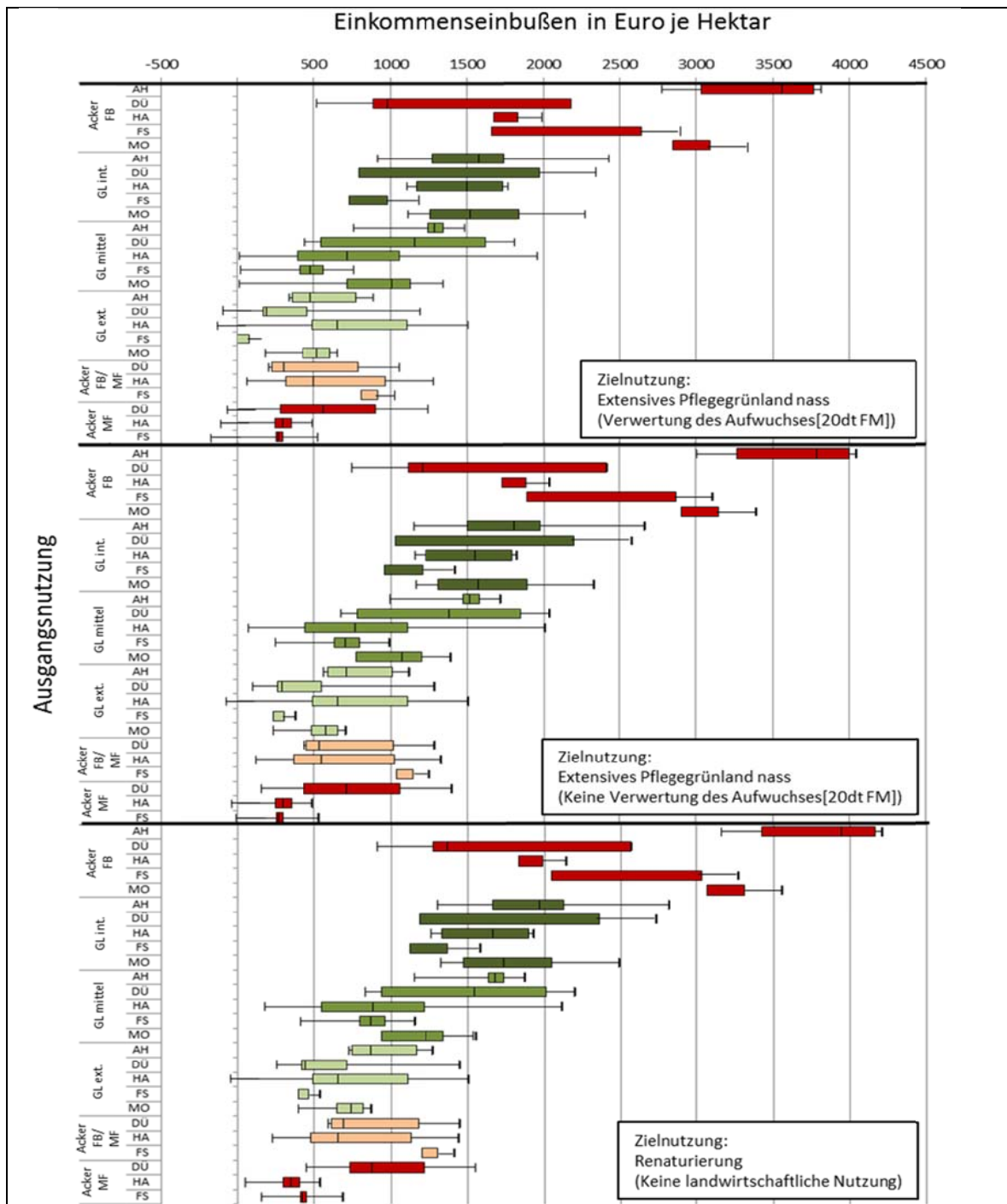
$\Delta\overline{PW}$: durchschnittliche Pachtwertminderung, Berechnung der Pachtwerte auf Basis der Pachtpreise 2008

Quelle: eigene Berechnungen

7.3.2.3 Einzelflächenspezifische Einkommensverluste und Pachtwertminderungen bei Nutzungsänderung auf die vielversprechendsten Verfahren

Abbildung 35 zeigt die einzelflächenspezifischen Spannen der Deckungsbeitragsverluste bei Umstellung der Futter- und Marktfruchtflächen auf nasses Pflegegrünland bzw. vollständige Renaturierung. Für die Umstellung auf Pflegegrünland wird die mittlere Ertragsvariante 20 dt TM/ha als Beispiel dargestellt.

Abbildung 35: Einzelflächenspezifische Spannen kurzfristiger Deckungsbeitragsverluste auf Futter- und Marktfruchtflächen in den Untersuchungsgebieten



Deckungsbeitragsverlust bei Umstellung auf Pflege oder Renaturierung. Die teils hohen Deckungsbeitragsverluste auf den Futterflächen ergeben sich aus der Verwendung des Veredelungswertes als Berechnungsgrundlage: Die dargestellten Werte entsprechen den Deckungsbeitragsverlusten in den Veredelungsverfahren, die entstehen, wenn infolge der Nutzungsumstellung die Futterproduktion aufgegeben wird und die Herden abgestockt werden. Sehr hohe Deckungsbeitragsverluste (>2.000€/ha) ergeben sich nur auf geringen Flächenanteilen (vgl. Diskussion, Tabelle 30). Die Deckungsbeiträge wurden inklusive einheitlicher Betriebsprämie berechnet, wobei die geplante Prämie 2013 angesetzt wurde (Niedersachsen:350 €/ha, Mecklenburg-Vorp.:200 €/ha, Brandenburg: 300 €/ha, Bayern: 354 €/ha). Bei Interpretation und Verwendung der Zahlen ist in Zukunft auf die Angleichung und Senkung der Zahlungsansprüche in Deutschland zu achten. Bei den Renaturierungsflächen wird angenommen, dass nach Umsetzung der Renaturierungsmaßnahmen keine landwirtschaftliche Nutzung und somit keine Erwirtschaftung eines Deckungsbeitrags mehr möglich ist. Darüber hinaus wird davon ausgegangen, dass die Flächen den Anspruch auf Zahlung der einheitlichen Betriebsprämie verlieren.

Quelle: eigene Berechnungen, siehe auch Anhangstabelle 24 und Anhangstabelle 25

Die Deckungsbeitragsverluste auf den Einzelflächen der Untersuchungsgebiete weichen zum Teil stark von den durchschnittlichen Werten ab. Die tendenziell größten Spannen ergeben sich bei Umstellung der Ackerfutterflächen und des intensiven Grünlands am Dümmer. Auch im Havelluch variieren die einzelflächen-spezifischen Deckungsbeitragsverluste, insbesondere bei Umstellung der mittel-intensiven und extensiven Grünlandflächen, stark. Die großen einzelflächenspezifischen Unterschiede sind in beiden Gebieten auf die Variabilität der Wirtschaftlichkeit der Ausgangsnutzungen zurückzuführen. Beispielsweise ergeben sich die niedrigsten Verluste bei Umstellung der Ackerfutterflächen am Dümmer für einen Betrieb, der mit rund 375 dt FM/ha nur einen geringen Silomaisertrag erwirtschaftet und diesen über die verhältnismäßig deckungsbeitragsschwache Mastbullen- und Mutterkuhhaltung veredelt. Für diesen Betrieb bedeutet die Umstellung der Ackerflächen auf nasses Pflegegrünland, dessen Aufwuchs als Heu verkauft werden kann, einen Einkommensverlust von lediglich rund 520 €/ha. Die höchsten Einkommensverluste bei Umstellung der Ackerflächen auf Pflegegrünland ergeben sich dagegen für einen Betrieb, der hohe Silomaiserträge erwirtschaftet und seine Maissilage ausschließlich über Milchviehhaltung veredelt. Dieser Betrieb erfährt bei Umstellung der Silomaisflächen einen deutlich höheren Deckungsbeitragsverlust von rund 2.180 €/ha.

Für die Untersuchungsgebiete Havelluch und Dümmer fällt zudem auf, dass sich bei Umstellung extensiven Grünlands auf nasses Pflegegrünland und – im Havelluch – sogar auf vollständige Renaturierung, für einzelne Betriebe „negative“ Einkommensverluste ergeben. Das bedeutet, dass sich nach Umstellung höhere Deckungsbeiträge errechnen als in der Ausgangssituation. In beiden Gebieten ist dies bei 4 Betrieben der Fall, die ihre extensiven Grünlandflächen zur Bereitung von Grassilage nutzen und über die deckungsbeitragsschwache Mutterkuhhaltung veredeln. Die Deckungsbeiträge dieser Bewirtschaftungsweise sind niedriger als die Deckungsbeiträge, die über den Heuverkauf erzielt werden können. Auch im Marktfruchtbau ergeben sich bei Umstellung auf nasses Pflegegrünland für Einzelflächen Deckungsbeitragsgewinne. Am Dümmer ist das auf Flächen eines Betriebes der Fall, die zum Anbau von Triticale genutzt wird, im Havelluch auf den Flächen eines Betriebes, die zum Anbau von Winterroggen und im Freisinger Moos auf den Flächen eines Betriebes, die zum Anbau von Ackerbohnen genutzt werden. Dabei ist anzumerken, dass die deckungsbeitragsschwachen Früchte als Teil einer Fruchtfolge anzusehen ist und die einzelflächen-spezifische Betrachtung hier die durchschnittlichen einzelbetrieblichen Deckungsbeiträge des Marktfruchtbaus unterschätzen.

Die Spannen der Pachtwertverluste werden auf einzelbetrieblicher Ebene hier nicht gesondert dargestellt. Da die Verpachtung nasser Pflege- und Renaturierungsflächen laut Aussage der befragten Betriebsleiter nicht möglich und der Pachtwert dieser Flächen nach Umstellung somit 0 ist, entsprechen die einzelflächenspezifischen Pachtwertminderungen der Umstellung auf klimaschonende Verfahren den in Abbildung 34 dargestellten Pachtwerten.

7.4 FAZIT ZUR MODELLIERUNG ÖKONOMISCHER KONSEQUENZEN

KLIMASCHONENDER BEWIRTSCHAFTUNG

Um die Treibhausgasemissionen deutscher Moore in relevantem Maß zu senken, muss die gegenwärtige landwirtschaftliche Flächennutzung stark extensiviert werden. Die Ergebnisse der Modellierung zeigen, dass die ökonomischen Konsequenzen der Landnutzungsänderungen im Vergleich einzelner Gebiete, aber auch im Vergleich von Einzelflächen innerhalb eines Gebietes sehr unterschiedlich ausfallen können.

Die Wirtschaftlichkeit der Moorflächennutzung wird maßgeblich von einzelbetrieblichen Produktionsentscheidungen beeinflusst. Aufgrund der starken Heterogenität der Ausrichtung, Organisation und Zielsetzung moorbewirtschaftender Betriebe, werden selbst innerhalb gleicher Flächennutzungskategorien derselben Untersuchungsgebiete sehr unterschiedliche Deckungsbeiträge erwirtschaftet. Die Unterschiede in der Wirtschaftlichkeit resultieren dabei aus der Intensität der Flächennutzung und den einzelbetrieblichen Verfahren der Landnutzung. Bei Futterflächen ist die Wirtschaftlichkeit der betriebsspezifischen Tierhaltungsverfahren, über die das Futter veredelt wird, ausschlaggebend. Im Marktfruchtbau wird die Höhe der Deckungsbeiträge in erster Linie von einzelbetrieblichen Fruchtfolgeentscheidungen beeinflusst. Insgesamt zeigt sich, dass die Wirtschaftlichkeit auf Futterflächen, die über intensive Milchviehhaltung veredelt werden, am höchsten ist. Insbesondere wird das im Untersuchungsgebiet Ahlenmoor in Niedersachsen deutlich, wo über intensive Milchviehwirtschaft in nahezu allen Flächennutzungskategorien die höchsten Deckungsbeiträge pro ha erwirtschaftet werden.

Hinsichtlich der ökonomischen Konsequenzen klimaschonender Nutzungsänderungen zeigt sich, dass auch die kurzfristigen Einkommensverluste, entsprechend der Unterschiede der Wirtschaftlichkeit der Flächennutzung, große Spannweiten aufweisen. Tendenziell zeigen die Ergebnisse, dass die Umstellung intensiver und ertragsfähiger Flächen mit höheren Einkommensverlusten verbunden ist, als die Umstellung mittel-intensiver und extensiver Flächen. Bei Umnutzungsszenarien, in denen die Moorfläche weiterhin von Landwirten

gepflegt werden sollen, hängt die Höhe der Einkommensverluste entscheidend davon ab, ob und wie der Aufwuchs der Flächen verwertet werden kann.

Die langfristige Bewertung der Moorflächen und des Wertverlustes nach Umstellung der Nutzung über die Pachtpreise entsprechender Nichtmoorfläche ergibt deutlich niedrigere Werte als die Bewertung über Deckungsbeiträge. Da die Pachtwerte nicht von der Wirtschaftlichkeit der Viehhaltungsverfahren, sondern lediglich von der Ertragsfähigkeit der Flächen und den gebietsspezifischen Pachtpreisen bestimmt werden, variieren die einzelflächenspezifischen Pachtwerte und Pachtwertminderungen auch deutlich weniger als bei der Bewertung über Deckungsbeiträge.

8 MODELLIERUNG LANDWIRTSCHAFTLICHER EMISSIONSVERMEIDUNGSKOSTEN

8.1 GRUNDLAGEN DER MODELLIERUNG

Gesellschaftlicher Nutzen versus private Kosten

Aus gesellschaftlicher Sicht ergeben sich durch klimaschonende Moorbewirtschaftung vielfältige Nutzen. Zum einen leistet die erzielbare Emissionseinsparung einen Beitrag zum Klimaschutz. Zum anderen zeigen beispielsweise DRÖSLER (2005) oder der SRU (2012), dass Zusatznutzen in Form der Verbesserung des lokalen Wasserhaushalts und der Gewässergüte bestehen. Hier werden vor allem die Förderung des Wasserrückhalts in der Landschaft und der daraus resultierende Hochwasserschutz, sowie der Rückhalt von Nährstoffen und die daraus resultierende Verringerung der Nährstoffeinträge in die Oberflächengewässer genannt. Zudem kann klimaschonende Moorbewirtschaftung Synergien mit dem Naturschutz, z.B. in Form des Erhalts der biologischen Vielfalt moorspezifischer Tier- und Pflanzenarten, haben (DRÖSLER, 2005; SRU, 2012). LUTHARD UND WICHMANN (in Vorbereitung) zeigen, dass die Renaturierung und Wiedervernässung genutzter Moore auch die Bereitstellung kultureller Ökosystemleistungen, wie zum Beispiel eines ästhetischen Landschaftsbildes oder der Erholungsfunktion der Landschaft, erhöht.

Es ist offensichtlich, dass die Nutzenkategorien klimaschonender Moorbewirtschaftung größtenteils den Charakter (zum Teil globaler) „öffentlicher Güter“ aufweisen. „Öffentliche Güter“ sind durch zwei Kriterien gekennzeichnet (z.B. SAMUELSON, 1954, TURNER *et al.*, 1993; TIETENBERG, 2007):

- *Nicht-Ausschließbarkeit* – Wird das Gut bereitgestellt, kann niemand von dessen Konsum ausgeschlossen werden, selbst dann nicht, wenn für die Nutzung des Gutes nicht bezahlt wird.
- *Nicht-Rivalität* – Wird das Gut von einer Person konsumiert, beschränkt dies nicht den Konsum einer anderen Person.

Meist bedingen Nicht-Rivalität und Nicht-Ausschließbarkeit des Konsums ein Versagen der Märkte bei der Inwertsetzung der öffentlichen Güter. Das liegt in erster Linie daran, dass die kostenfreie, öffentliche und unbeschränkte Nutzbarkeit der Güter keine kaufwirksame Marktnachfrage entstehen lässt, die zur Bildung eines Marktpreises führen könnte (z.B. TURNER *et al.*, 1993; TIETENBERG, 2007).

Das Konzept öffentlicher Güter wurde von SAMUELSON (1954) das erste Mal besprochen und hat sich seitdem zu einem festen Bestandteil der ökonomischen Theorie entwickelt. Als klassische Beispiele öffentlicher Güter gelten die Bereitstellung sauberer Atemluft, sauberen Wassers, hoher Biodiversität oder eines ästhetischen Landschaftsbildes (z.B. TURNER *et al.*, 1993; TIETENBERG, 2007).

Dem Nutzen klimaschonender Moorbewirtschaftung stehen Kosten für die Gesellschaft gegenüber. Diese entstehen beispielsweise infolge von Trade-Offs zwischen unterschiedlichen Nutzen. So diskutieren beispielsweise RÖDER und GRÜTZMACHER (2012), dass die Renaturierung extensiv genutzten Moorgrünlands zwar zur Minderung von Emissionen beiträgt, aber auch eine Verringerung der biologischen Vielfalt an Arten des extensiven Grünlands nach sich ziehen kann. Das Beispiel Peenetal (vgl. Kapitel 5.2.1.3) zeigt, dass Renaturierungsmaßnahmen negative Wirkungen auf kulturelle Ökosystemleistungen haben können: Infolge der Renaturierungen nehmen hier Teile der Gesellschaft eine Verringerung der Erholungsfunktion der Landschaft und eine negative Entwicklung des Landschaftsbildes wahr. Nicht zuletzt müssen im Rahmen der technischen Umsetzung von Renaturierungsmaßnahmen Investitions- und Folgekosten getragen werden. In nur aufwändig zu renaturierenden Gebieten können diese durchaus erheblich sein (DRÖSLER *et al.*, 2013). Aus landwirtschaftlicher Sicht stehen dem gesellschaftlichen Nutzen klimaschonender Moorbewirtschaftung lokale und einzelbetriebliche, „private“ Umsetzungskosten gegenüber. Aufgrund des Versagens der Marktmechanismen bei der Inwertsetzung öffentlicher Güter können diese Kosten im Allgemeinen nicht direkt über die geschaffenen „Leistungen“ ausgeglichen werden. Auf die Bereitstellung der Nutzen klimaschonender Moorbewirtschaftung durch die Landwirte erfolgt also keine „marktgerechte“ Entlohnung.

Um eine Einschätzung zu treffen, ob klimaschonende Moorbewirtschaftung in Deutschland zur Wohlfahrtsmaximierung beiträgt, müsste der gesamt-gesellschaftliche Nutzen der Maßnahmen ins Verhältnis zu den gesamt-gesellschaftlichen Kosten gesetzt werden. Grundsätzlich können solche Bewertungen im Rahmen von Kosten-Nutzen Analysen (KNA) durchgeführt werden. In diesen werden sämtliche Nutzen, die durch eine Maßnahme entstehen, monetär bewertet und sämtlichen monetär bewerteten Kosten der Maßnahme gegenübergestellt. Als Nutzen wird dabei alles definiert, was die menschliche Wohlfahrt erhöht, als Kosten alles, was die menschliche Wohlfahrt vermindert (HANLEY *et al.*, 2001, S. 74ff.; TURNER *et al.*, 1993, S. 93ff.; PERMAN *et al.*, 1999, S. 143ff.). Bei Umweltfragestellungen stoßen Kosten-Nutzen Analysen häufig an die Grenzen der

Anwendbarkeit. Zum einen erscheint es schwierig, aufgrund der Komplexität von Ökosystemen und der Unsicherheiten hinsichtlich der ökosystemaren Entwicklungen nach potenziellen Eingriffen, überhaupt alle Nutzen und Kosten sicher zu benennen. Daneben ist die monetäre Bewertung der Kosten- und Nutzenpositionen zum Teil ein Problem: Wie bereits beschrieben, handelt es sich bei vielen der Nutzen umweltfokussierter Maßnahmen um öffentliche Güter, für die kein Marktpreis existiert. Insofern müssen die Nutzen meist über Methoden bewertet werden, die die offenbarte oder bekundete Präferenz der Gesellschaft abbilden (z.B. Ermittlung der Zahlungsbereitschaft [Willingness to pay], Hedonischer Preisansatz [Hedonic pricing], Reisekostenmethode [Travel cost methods], Contingent valuation, etc.) (TURNER *et al.*, 1993; TIETENBERG, 2007, S. 34ff.). Allen Methoden wohnt eine zum Teil erhebliche Ungenauigkeit bei, sei es aufgrund der Heterogenität von Präferenzen, aufgrund von Problemen bei der Übertragbarkeit von Werten oder sogar aufgrund des Versuchs einzelner Interessensgruppen, Ergebnisse zu instrumentalisieren und subjektiv zu beeinflussen. Neben einer Vielzahl weiterer Kritikpunkte der Anwendung von Kosten-Nutzen-Analysen bei der Bewertung von Umweltentscheidungen stellt sich letztendlich auch die Frage, ob eine Bepreisung öffentlicher Güter, wie zum Beispiel von Landschaft oder Wildtieren, aus ethischen Gesichtspunkten zulässig erscheint (TIETENBERG, 2007, S. 49ff.).

Ein Instrument, das die monetäre Bewertung der Nutzenpositionen umgeht, ist die Kosten-Wirksamkeits-Analyse (KWA). Sie eignet sich zur Bewertung von Maßnahmen, deren Kosten über Marktpreise ermittelt werden können, deren Nutzen jedoch nicht oder nicht ausreichend monetär bewertet werden kann oder deren monetäre Messung in der Gesellschaft umstritten ist (TIETENBERG, 2007, S. 50ff.). In der KWA werden lediglich die Kostenkriterien monetär bewertet, der Nutzen bzw. die Wirkung wird in nicht-monetären Einheiten als physische Größe ausgedrückt (HANUSCH, 1987, S. 152ff.). Der Einsatz der KWA macht insbesondere dann Sinn, wenn bereits ein Politikziel, wie zum Beispiel die Einhaltung von Grenzwerten der Schadstoffbelastung, gesetzt wurde. In einem solchen Falle kann die ökonomische Bewertung über eine KWA dazu beitragen, unterschiedliche Maßnahmen zur Erreichung des Grenzwertes zu vergleichen und so zu überprüfen, welche Maßnahmen hinsichtlich der Zielerreichung am kosteneffizientesten sind (TIETENBERG, 2007, S. 50ff.).

Vermeidungskosten zur Bewertung von Maßnahmen des Klimaschutzes

Zur ökonomischen Bewertung der Kosteneffizienz von Klimaschutzmaßnahmen kommen in der Regel Kosten-Wirksamkeits-Analysen zur Anwendung. Dabei werden die monetär

bewerteten Kosten von Maßnahmen oder Technologien, die der Emissionsminderung dienen, ins direkte Verhältnis zur eingesparten Emissionsmenge in Tonnen CO₂-Äquivalent gesetzt. Als Ergebnis der Gegenüberstellung können maßnahmen- bzw. technologiebezogene CO₂ - „Vermeidungskosten“ pro Tonne CO₂-Äquiv. abgeleitet werden.

Exkurs: Definition Vermeidungskosten:

Der Begriff der „Vermeidungskosten“ ist insbesondere in der deutschen Literatur zum Teil uneinheitlich definiert und wird zum Teil gleichbedeutend mit den Begriffen „Minderungskosten“ oder „Verringerungskosten“ verwendet.

Die Methodenkonvention des Umweltbundesamtes (UBA 2007) definiert Vermeidungskosten als Kosten, „die für die Vermeidung einer bestimmten Umwelteinwirkung (z.B. Verringerung von Schadstoffemissionen) aufzuwenden sind. Vermeidungskosten setzt man immer in direkten Bezug zur relevanten umweltschädigenden Aktivität (z.B. Emissionsvermeidungskosten).“ (UBA 2007, S. 43). GOERS ET AL. (2009) verstehen unter „Vermeidungskosten von Treibhausgasen oder von Schadstoffen Kosten, die für die Reduktion einer definierten Luftschadstoffmenge gegenüber einem Referenzsystem anfallen“ (GOERS ET AL., (2009). Ebenso definiert die Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. (FfE) CO₂-Vermeidungskosten als „Kosten, die für die Reduzierung einer bestimmten CO₂-Menge gegenüber einer Referenztechnologie (oder einem Referenzzeitpunkt) anfallen. [...] Vermeidungskosten werden üblicherweise spezifisch in € pro kg CO₂ angegeben“ (FfE, 2009).

In der englischsprachigen Literatur findet eine Unterscheidung zwischen Verringerungs- und Vermeidungskosten statt. „Avoidance costs“ (to avoid = vermeiden) werden hier definiert als "actual or imputed costs for preventing environmental deterioration by alternative production and consumption processes, or by the reduction of or abstention from economic activities" (UN, 1997 in OECD, 2013). Dagegen sind "Abatement costs" (abatement=Bekämpfung) "expenditures which reduce the direct pressures on natural assets (for example from air emissions or waste disposal)" (UN, 2005 in OECD, 2013).

Die Modellierung von Emissionsvermeidungskosten ist in zweierlei Hinsicht sinnvoll (BMU, 2012b, nicht veröffentlicht): Zum einen können Vermeidungskosten für den direkten Vergleich unterschiedlicher Klimaschutzmaßnahmen herangezogen werden. Dazu werden die Kosten einer Maßnahme ins Verhältnis zu den Kosten alternativer Maßnahmen, die durchgeführt werden müssten um den gleichen Minderungseffekt zu erreichen, gesetzt (HANUSCH, 2011 p.84). Zum anderen können die Vermeidungskosten einer Maßnahme ins Verhältnis zu den durch die Verminderung der Treibhausgasemissionen reduzierten und

monetär bewerteten Klimaschäden gesetzt werden (Schadenskostenmethode) (UBA, 2012; WILLE *et al.*, 2012).

8.2 MODELLANSATZ ZUR BERECHNUNG LANDWIRTSCHAFTLICHER EMISSIONSVERMEIDUNGSKOSTEN

Im Rahmen dieser Arbeit werden „landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten“ modelliert, die eine Bewertung der ökonomischen Effizienz von Landnutzungsänderungen auf Moorstandorten als Instrument der Emissionsminderung in Deutschland unterstützen und eine Einschätzung ermöglichen sollen, in welchen Moorgebieten eine Umsetzung aus ökonomischen Gesichtspunkten sinnvoller erscheint. Als Grundlage zur Definition „landwirtschaftlicher Emissionsvermeidungskosten“ dienen die Ansätze von GOERS *et al.* (2009), UBA (2007) und FfE (2009). Bei landwirtschaftlichen Emissionsvermeidungskosten im Rahmen dieser Arbeit werden demnach Kosten definiert, die der Landwirtschaft – im Zuge einer Veränderung der Moorbewirtschaftung – für die Reduktion einer definierten Menge an CO₂-Äquivalent gegenüber einem Referenzsystem entstehen. Das Referenzsystem stellt dabei die Situation der jeweiligen Ausgangsnutzung vor Maßnahmenumsetzung dar.

Zur Berechnung der Vermeidungskosten werden die jährlichen Kosten der Landnutzungsänderungen dem jährlich erzielbarem Nutzen gegenübergestellt. Als jährliche Kosten werden dabei ausschließlich die jährlichen landwirtschaftlichen Einkommensverluste in Form der Deckungsbeitragsverluste pro Hektar landwirtschaftlicher Flächen bzw. der Verlust an Pachtwert angesetzt. Weitere Kosten, wie zum Beispiel für die technische Umsetzung der Maßnahmen, für infrastrukturelle Maßnahmen oder entstehende Folgeschäden bleiben im Rahmen dieser Arbeit unberücksichtigt. Auf Seite des jährlichen Nutzens wird dagegen ausschließlich die erzielbare Emissionsminderung pro Hektar berücksichtigt. Weitere mögliche Nutzen, wie zum Beispiel die Erhöhung der Biodiversität oder eine mögliche Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, werden nicht in die Untersuchung miteinbezogen.

8.2.1 Untersuchungsebenen und Szenarien

Die Modellierung landwirtschaftlicher Emissionsvermeidungskosten erfolgt entsprechend der Modellierung ökonomischer Konsequenzen (vgl. Tabelle 26).

Tabelle 26: Untersuchungsebenen der Modellierung landwirtschaftlicher Emissionsvermeidungskosten

<i>Untersuchungs- ebene</i>	<i>Berechnungs- grundlage</i>	<i>Szenario der Nutzungsänderung</i>
Gebiet	<ul style="list-style-type: none"> • Durchschnittliche Einkommensverluste • Durchschnittliche Pachtwertminderungen • Durchschnittliche gebietsspezifische Emissionsminderungen 	Schrittweise Umstellung entlang des Extensivierungsgradienten Direkte Umstellung auf nasses Pflegegrünland oder Renaturierung
Einzelfläche	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelfächenspezifische Einkommensverluste • Einzelfächenspezifische Pachtwertminderungen • Durchschnittliche gebietsspezifische Emissionsminderungen 	Direkte Umstellung auf nasses Pflegegrünland oder Renaturierung

Quelle: Eigene Darstellung

Die erste Betrachtung erfolgt wieder auf Ebene der Gebiete. Basis der Berechnungen stellen die gebietsspezifischen, durchschnittlichen Einkommensverluste und Pachtwertminderungen dar. Auf Seiten der Emissionsminderungen werden gebietsspezifische, durchschnittliche Reduktionspotenziale je Umstellungsschritt berücksichtigt.

Vor dem Hintergrund der großen Variabilität einzelbetrieblicher Einkommensverluste (vgl. Kapitel 7.3.2.3) ist anzunehmen, dass die durchschnittlichen Emissionsvermeidungskosten die Situation für Einzelbetriebe in den Gebieten nur unzureichend abbilden. In Ergänzung zur gebietsspezifischen Analyse erfolgt daher auch hier eine zweite Betrachtung auf Ebene von Einzelflächen. In dieser werden einzelfächenspezifische Einkommensverluste und Pachtwertminderungen als Berechnungsgrundlage herangezogen. Auf Seiten der Emissionsminderungen werden wieder die gebietsspezifischen, durchschnittlichen Reduktionspotenziale je Umstellungsschritt berücksichtigt.

Die Berechnung der landwirtschaftlichen Emissionsvermeidungskosten auf Gebietsebene erfolgt sowohl für die fünf Umnutzungsschritte entlang des landwirtschaftlichen Extensivierungsgradienten, als auch für die direkte Umstellung der landwirtschaftlichen Flächennutzung auf „nasses Pflegegrünland“ und „Renaturierung“. Die Berechnung auf Ebene von Einzelflächen erfolgt dagegen nur für die Umstellung auf „nasses Pflegegrünland“ und „Renaturierung“.

Bei den nassen Pflegeflächen werden mittlere Grundwasserflurabstände von -10 cm unter Flur angenommen. Für die Renaturierung wird – aufgrund signifikanter Unterschiede in den Emissionsminderungspotenzialen – neben optimierter, naturnaher Renaturierung eine ungünstige Variante modelliert. Für die günstige Renaturierungsvariante wird angenommen, dass sämtliche Flächen nach der Umsetzung auf mittlere Jahreswasserstände von -10 cm

unter Flur eingestellt werden können. Bei der ungünstigen Variante wird eine Überstausituation angenommen, in der der mittlere jährliche Wasserstand bei ca. 10 cm über Geländeoberkante steht. Die Modellierung der ungünstigen Variante erfolgt dabei nur für die Untersuchungsgebiete Ahlenmoor, Dümmer und Havelluch, in denen entsprechende Emissionsdaten vorliegen.

Die Szenarien der schrittweisen Umstellung der Landnutzung, sowie der direkten Umstellung auf Pflegegrünland und Renaturierung sind in Abbildung 36 dargestellt.

Abbildung 36: Szenarien zur Berechnung landwirtschaftlicher Emissionsvermeidungskosten

Schrittweise Umstellung entlang des Extensivierungsgradienten:

Als intensivste Nutzung wird die Ackernutzung angesehen, als extensivste „Nutzung“ gilt die vollständige Renaturierung der Flächen.

- *Erster Extensivierungsschritt* : Umwandlung von Ackerfläche in intensives Grünland,
- *Zweiter Extensivierungsschritt*: Umwandlung von intensivem Grünland in mittel-intensives Grünland,
- *Dritter Extensivierungsschritt* : Umwandlung mittelintensiven Grünlands in extensives Grünland zur Futtererzeugung
- *Vierter Extensivierungsschritt* : Umwandlung extensiven Grünlands in nasses, einschüriges Pflegegrünland mit und ohne Aufwuchsverwertung. Mittlere Grundwasserflurabstände bei -10 cm unter Flur.
- *Fünfter Extensivierungsschritt* : Vollständige Renaturierung bereits nasser Pflegeflächen.

Günstige Variante: sämtliche Flächen werden nach der Renaturierung auf mittlere Jahreswasserstände von 10 cm unter Flur eingestellt.

Ungünstige Variante: Überstausituation, mittlerer jährliche Wasserstand bei ca. 10 cm über Geländeoberkante.

Direkte Umstellung auf Pflegegrünland

- Umstellung der Ackernutzung, der intensiven, der mittelintensiven und der extensiven Grünlandnutzung auf nasses, einschüriges Pflegegrünland mit Aufwuchsverwertung (Heuverkauf, Einstreu) und ohne Aufwuchsverwertung (Kompostierung). Mittlere Grundwasserflurabstände bei -10 cm unter Flur.

Direkte Umstellung auf Renaturierung

- Umstellung der Ackerflächen und der intensiven, der mittelintensiven und der extensiven Grünlandflächen auf vollständige Renaturierung.

Günstige Variante: sämtliche Flächen werden nach der Renaturierung auf mittlere Jahreswasserstände von 10 cm unter Flur eingestellt.

Ungünstige Variante: Überstausituation, mittlerer jährliche Wasserstand bei ca. 10 cm über Geländeoberkante.

8.2.2 Datengrundlage

Zur Bewertung der Einkommensverluste und Pachtwertminderungen werden die Ergebnisse der Modellierung ökonomischer Konsequenzen herangezogen (vgl. Kapitel 7.3.2). Zur Berechnung durchschnittlicher, gebietspezifischer Emissionsminderungen werden die Daten von DRÖSLER *et al.* (2013) herangezogen. DRÖSLER *et al.* (2013) weisen gebietspezifische, durchschnittliche Emissionsfaktoren für die einzelnen Nutzungskategorien aus, auf deren Grundlage die Veränderungen der Emissionen (ΔE) bei Veränderung der Landnutzung abgeleitet werden (vgl. Anhangstabelle 27).

8.2.3 Methodisches Vorgehen der Berechnung von Emissionsvermeidungskosten

8.2.3.1 Kurzfristige Emissionsvermeidungskosten:

Die Berechnung der kurzfristigen, durchschnittlichen, landwirtschaftlichen Emissionsvermeidungskosten auf Gebietsebene, für die fünf Umnutzungsschritte entlang des landwirtschaftlichen Extensivierungsgradienten, erfolgt entsprechend Formel (49).

$$\begin{aligned}
 \overline{VK}_{AF_{Typ} \rightarrow DF_{v=int}} &= \frac{\Delta \overline{DB}_{AF_{Typ} \rightarrow DF_{v=int}}}{\Delta E_{AF \rightarrow DF_{v=int}}} \\
 \overline{VK}_{DF_{v=int} \rightarrow DF_{v=med}} &= \frac{\Delta \overline{DB}_{DF_{v=int} \rightarrow DF_{v=med}}}{\Delta E_{DF_{v=int} \rightarrow DF_{v=med}}} \\
 \overline{VK}_{DF_{v=med} \rightarrow DF_{v=ext}} &= \frac{\Delta \overline{DB}_{DF_{v=med} \rightarrow DF_{v=ext}}}{\Delta E_{DF_{v=med} \rightarrow DF_{v=ext}}} \\
 \overline{VK}_{DF_{v=ext} \rightarrow PV_{p,g}} &= \frac{\Delta \overline{DB}_{DF_{v=ext} \rightarrow PV_{p,g}}}{\Delta E_{DF_{v=ext} \rightarrow PV_p}} \\
 \overline{VK}_{PV_{p,g} \rightarrow PV_{Re t, o}} &= \frac{\Delta \overline{DB}_{PV_{p,g}}}{\Delta E_{PV_p \rightarrow PV_{Re t, o}}} \tag{49}
 \end{aligned}$$

$\overline{VK}_{AF_{Typ} \rightarrow DF_{v=int}}$ Kurzfristige landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung von Ackerflächen in Grünland der Intensität $v=int$.
 $\overline{VK}_{DF_{v=int} \rightarrow DF_{v=med}}$ Kurzfristige landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung von Grünlandflächen der Intensität $v=int$ in Grünland der Intensität $v=med$.
 $\overline{VK}_{DF_{v=med} \rightarrow DF_{v=ext}}$ Kurzfristige landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung von Grünlandflächen der Intensität $v=med$ in Grünland der Intensität $v=ext$.
 $\overline{VK}_{DF_{v=ext} \rightarrow PV_{p,g}}$ Kurzfristige landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung von Grünlandflächen der Intensität $v=ext$ in Pflegegrünland der Verwertung g .
 $\overline{VK}_{PV_{p,g} \rightarrow PV_{Re t, o}}$ Kurzfristige landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung Pflegegrünland der Verwertung g in Renaturierung der Renaturierungsqualitäten o = „optimiert“ oder „Überstau“

Die Berechnung der kurzfristigen, durchschnittlichen, landwirtschaftlichen Emissionsvermeidungskosten auf Gebietsebene für die direkte Umstellung der landwirtschaftlichen Flächennutzung auf die Nutzungsszenarien „nasses Pflegegrünland“ und „Renaturierung“ folgt den Formeln (50) bis (53).

Umwandlung von Ackerflächen in Pflegeflächen:

$$\overline{VK}_{AF_{Typ} \rightarrow PV_{g,z,g}} = \frac{\Delta \overline{DB}_{AF_{Typ} \rightarrow PV_{p,g}}}{\Delta E_{AF \rightarrow PV_p}} \quad (50)$$

Umwandlung von Grünlandflächen in Pflegeflächen:

$$\overline{VK}_{DF_v \rightarrow PV_{p,g}} = \frac{\Delta \overline{DB}_{DF_v \rightarrow PV_{p,g}}}{\Delta E_{DF_v \rightarrow PV_p}} \quad (51)$$

Renaturierung von Ackerflächen:

$$\overline{VK}_{AF_{Typ} \rightarrow PV_{Re_t,o}} = \frac{\Delta \overline{DB}_{AF_{Typ} \rightarrow PV_{Re_t}}}{\Delta E_{AF \rightarrow PV_{Re_t,o}}} \quad (52)$$

Renaturierung von Grünlandflächen:

$$\overline{VK}_{DF_{Typ} \rightarrow PV_{Re_t,o}} = \frac{\Delta \overline{DB}_{DF_v \rightarrow PV_{Re_t}}}{\Delta E_{AF \rightarrow PV_{Re_t,o}}} \quad (53)$$

$\overline{VK}_{AF_{Typ} \rightarrow PV_{g,z,g}}$ Kurzfristige, landwirtschaftlichen Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung von Ackerflächen in Pflegeflächen

$\overline{VK}_{DF_v \rightarrow PV_{p,g}}$ Kurzfristige, landwirtschaftlichen Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung von Grünlandflächen in Pflegeflächen

$\overline{VK}_{AF_{Typ} \rightarrow PV_{Re_t,o}}$ Kurzfristige, landwirtschaftlichen Emissionsvermeidungskosten bei Renaturierung von Ackerflächen

$\overline{VK}_{DF_{Typ} \rightarrow PV_{Re_t,o}}$ Kurzfristige, landwirtschaftlichen Emissionsvermeidungskosten bei Renaturierung von Grünlandflächen

Die flächenspezifischen, kurzfristigen Emissionsvermeidungskosten für die direkte Umstellung der landwirtschaftlichen Flächennutzung auf die aus Klimagesichtspunkten vielversprechendsten Nutzungsszenarien „nasses Pflegegrünland“ und „Renaturierung“ werden entsprechend der Formeln (54) bis (57) abgeleitet.

Umwandlung von Ackerflächen in Pflegeflächen:

$$VK_{AF,a,s \rightarrow PV_{g,z,g}} = \frac{\Delta DB_{AF,a,s \rightarrow PV_{p,z,g}}}{\Delta E_{AF \rightarrow PV_p}} \quad (54)$$

Umwandlung von Grünlandflächen in Pflegeflächen:

$$VK_{DF,a,s,v \rightarrow PV_{p,z,g}} = \frac{\Delta DB_{DF,a,s,v \rightarrow PV_{p,z,g}}}{\Delta E_{DF_v \rightarrow PV_p}} \quad (55)$$

Renaturierung von Ackerflächen:

$$VK_{AF,a,s \rightarrow PV_{Re_t,o}} = \frac{\Delta DB_{AF,a,s \rightarrow PV_{Re_t}}}{\Delta E_{AF \rightarrow PV_{Re_t,o}}} \quad (56)$$

Renaturierung von Grünlandflächen:

$$VK_{DF_{Typ} \rightarrow PV_{Re_t,o}} = \frac{\Delta DB_{DF,a,s,v \rightarrow PV_{Re_t}}}{\Delta E_{DF_v \rightarrow PV_{Re_t,o}}} \quad (57)$$

$VK_{AF,a,s \rightarrow PV_{g,z,g}}$ Flächenspezifische, kurzfristige Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung von Ackerflächen in Pflegeflächen

$VK_{DF,a,s,v \rightarrow PV_{p,z,g}}$ Flächenspezifische, kurzfristige Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung von Grünlandflächen in Pflegeflächen

$VK_{AF,a,s \rightarrow PV_{Re_t,o}}$ Flächenspezifische, kurzfristige Emissionsvermeidungskosten bei Renaturierung von Ackerflächen

$VK_{DF_{Typ} \rightarrow PV_{Re_t,o}}$ Flächenspezifische, kurzfristige Emissionsvermeidungskosten bei Renaturierung von Grünlandflächen

8.2.3.2 Langfristige Emissionsvermeidungskosten:

Die Berechnung der langfristigen, durchschnittlichen, landwirtschaftlichen Emissionsvermeidungskosten auf Gebietsebene für die fünf Umnutzungsschritte entlang des landwirtschaftlichen Extensivierungsgradienten erfolgt entsprechend Formel (58).

$$\begin{aligned}
 \overline{VK}_{AF \rightarrow DF_{v=int}} &= \frac{\Delta \overline{P} \overline{W}_{AF \rightarrow DF_{v=int}}}{\Delta E_{AF \rightarrow DF_{v=int}}} \\
 \overline{VK}_{DF_{v=int} \rightarrow DF_{v=med}} &= \frac{\Delta \overline{P} \overline{W}_{DF_{v=int} \rightarrow DF_{v=med}}}{\Delta E_{DF_{v=int} \rightarrow DF_{v=med}}} \\
 \overline{VK}_{DF_{v=med} \rightarrow DF_{v=ext}} &= \frac{\Delta \overline{P} \overline{W}_{DF_{v=med} \rightarrow DF_{v=ext}}}{\Delta E_{DF_{v=med} \rightarrow DF_{v=ext}}} \\
 \overline{VK}_{DF_{v=ext} \rightarrow PV_p} &= \frac{\Delta \overline{P} \overline{W}_{DF_{v=ext} \rightarrow PV_p}}{\Delta E_{DF_{v=ext} \rightarrow PV_p}} \\
 \overline{VK}_{PV_p \rightarrow PV_{Re_t, o}} &= \frac{\Delta \overline{P} \overline{W}_{PV_p \rightarrow PV_{Re_t, o}}}{\Delta E_{PV_p \rightarrow PV_{Re_t, o}}} \tag{58}
 \end{aligned}$$

$\overline{VK}_{AF_{Typ \rightarrow DF_{v=int}}}$ Langfristige landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung von Ackerflächen in Grünland der Intensität $v=int.$

$\overline{VK}_{DF_{v=int \rightarrow DF_{v=med}}}$ Langfristige landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung von Grünlandflächen der Intensität $v=int.$ in Grünland der Intensität $v=med.$

$\overline{VK}_{DF_{v=med \rightarrow DF_{v=ext}}}$ Langfristige landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung von Grünlandflächen der Intensität $v=med.$ in Grünland der Intensität $v=ext.$

$\overline{VK}_{DF_{v=ext} \rightarrow PV_p, g}$ Langfristige landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung von Grünlandflächen der Intensität $v=ext.$ in Pflegegrünland der Verwertung $g.$

$\overline{VK}_{PV_p, g \rightarrow PV_{Re_t, o}}$ Langfristige landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung Pflegegrünland der Verwertung g in Renaturierung der Renaturierungsqualitäten o = „optimiert“ oder „Überstau“

Die Berechnung der langfristigen, durchschnittlichen, landwirtschaftlichen Emissionsvermeidungskosten auf Gebietsebene für die direkte Umstellung der landwirtschaftlichen Flächennutzung auf die Nutzungsszenarien „nasses Pflegegrünland“ und „Renaturierung“ folgt den Formeln (59) bis (61).

Umwandlung von Ackerflächen in Pflegeflächen:

$$\overline{VK}_{AF \rightarrow PV_g} = \frac{\Delta \overline{P} \overline{W}_{AF \rightarrow PV_p}}{\Delta E_{AF \rightarrow PV_p}} \tag{59}$$

Umwandlung von Grünlandflächen in Pflegeflächen:

$$\overline{VK}_{DF_v \rightarrow PV_p} = \frac{\Delta \overline{P} \overline{W}_{DF_v \rightarrow PV_p}}{\Delta E_{DF_v \rightarrow PV_p}} \tag{60}$$

Renaturierung von Ackerflächen:

$$\overline{VK}_{AF \rightarrow PV_{Re_t, o}} = \frac{\Delta \overline{P} \overline{W}_{AF \rightarrow PV_{Re_t, o}}}{\Delta E_{AF \rightarrow PV_{Re_t, o}}} \tag{61}$$

Renaturierung von Grünlandflächen:

$$\overline{VK}_{DF_v \rightarrow PV_{Re_t, o}} = \frac{\Delta \overline{P} \overline{W}_{DF_v \rightarrow PV_{Re_t, o}}}{\Delta E_{AF \rightarrow PV_{Re_t, o}}} \tag{62}$$

$\overline{VK}_{AF_{Typ} \rightarrow PV_{g,g}}$	Langfristige, landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung von Ackerflächen in Pflegeflächen
$\overline{VK}_{DF_v \rightarrow PV_p,g}$	Langfristige, landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung von Grünlandflächen in Pflegeflächen
$\overline{VK}_{AF_{Typ} \rightarrow PV_{Re_t,o}}$	Langfristige, landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten bei Renaturierung von Ackerflächen
$\overline{VK}_{DF_{Typ} \rightarrow PV_{Re_t,o}}$	Langfristige, landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten bei Renaturierung von Grünlandflächen

Die flächenspezifischen, langfristigen Emissionsvermeidungskosten für die direkte Umstellung der landwirtschaftlichen Flächennutzung auf die aus Klimagesichtspunkten vielversprechendsten Nutzungsszenarien „nasses Pflegegrünland“ und „Renaturierung“ werden entsprechend der Formeln (63) bis (66) abgeleitet.

Umwandlung von Marktfruchtflächen in Pflegeflächen:

$$\overline{VK}_{MF \rightarrow PV_{g,z,g}} = \frac{\Delta PW_{MF \rightarrow PV_p,z,g}}{\Delta E_{AF \rightarrow PV_p}} \quad (63)$$

Umwandlung von Flächen zur Grundfutterbereitstellung in Pflegeflächen:

$$\overline{VK}_{PV_{j,s,a,v} \rightarrow PV_p,z,g} = \frac{\Delta PW_{PV_{j,s,a,v} \rightarrow PV_p,z,g}}{\Delta E_{PV_{j,s,a,v} \rightarrow PV_p}} \quad (64)$$

Renaturierung von Marktfruchtflächen:

$$\overline{VK}_{MF \rightarrow PV_{Re_t,o}} = \frac{\Delta PW_{MF \rightarrow PV_{Re_t,o}}}{\Delta E_{AF \rightarrow PV_{Re_t,o}}} \quad (65)$$

Renaturierung von Flächen zur Grundfutterbereitstellung:

$$\overline{VK}_{PV_{j,s,a,v} \rightarrow PV_{Re_t,o}} = \frac{\Delta PW_{PV_{j,s,a,v} \rightarrow PV_{Re_t,o}}}{\Delta E_{PV_{j,s,a,v} \rightarrow PV_{Re_t,o}}} \quad (66)$$

$\overline{VK}_{AF,a,s \rightarrow PV_{g,z,g}}$	Flächenspezifische, kurzfristige Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung von Ackerflächen in Pflegeflächen
$\overline{VK}_{DF,a,s,v \rightarrow PV_p,z,g}$	Flächenspezifische, kurzfristige Emissionsvermeidungskosten bei Umwandlung von Grünlandflächen in Pflegeflächen
$\overline{VK}_{AF,a,s \rightarrow PV_{Re_t,o}}$	Flächenspezifische, kurzfristige Emissionsvermeidungskosten bei Renaturierung von Ackerflächen
$\overline{VK}_{DF_{Typ} \rightarrow PV_{Re_t,o}}$	Flächenspezifische, kurzfristige Emissionsvermeidungskosten bei Renaturierung von Grünlandflächen

8.3 ERGEBNISSE DER MODELLIERUNG LANDWIRTSCHAFTLICHER „EMISSIONSVERMEIDUNGSKOSTEN“

8.3.1 Emissionsvermeidungskosten entlang des Extensivierungsgradienten

Tabelle 27 und Tabelle 28 stellen die Ergebnisse der Modellierung kurzfristiger und mittel- bis langfristiger, durchschnittlicher Emissionsvermeidungskosten entlang des Extensivierungsgradienten dar.

Tabelle 27: Durchschnittliche Einkommensverluste, Emissionsminderungen und kurzfristige Vermeidungskosten für Extensivierungsschritte entlang des Extensivierungsgradienten

Ausgangsnutzung	Zielnutzung		Untersuchungsgebiete				
			AH	DU	HA	FS	MO
Acker Futterbau	Grünland intensiv	[ΔDB]	-1.983	+832	-408	-1.342	-1529
		[ΔE]	0,0*	-3,0	-13,4	-7,4	-1,2
		[ØVK]	(1983)	-277	30	181	1.274
Acker Futterbau/Marktfrucht	Grünland intensiv	[ΔDB]	---	+1.300	881	+251	---
		[ΔE]	---	-3,0	-13,4	-7,4	---
		[ØVK]	---	-433	-66	-34	---
Acker Marktfrucht	Grünland intensiv	[ΔDB]	---	+1.406	1.285	1062	---
		[ΔE]	---	-3,0	-13,4	-7,4	---
		[ØVK]	---	-469	-996	-144	---
Grünland intensiv	Grünland mittel	[ΔDB]	-188	-586	-424	-675	-907
		[ΔE]	0,0*	0,0*	0,2*	0,0*	0,0*
		[ØVK]	(188)	(586)	(2.120)	(675)	(907)
Grünland mittel	Grünland extensiv	[ΔDB]	-839	-1048	-526	-372	-167
		[ΔE]	-8,2	-1,8	-4,5	-12,3	-15,4
		[ØVK]	103	582	117	30	11
Grünland extensiv	Pflege mit Aufwuchs- verwertung	[ΔDB]	-479	-224	-523	-89	-550
		[ΔE]	-20,1	-10,0	-23,2	-4,6	-16,5
		[ØVK]	24	22	23	19	33
Grünland extensiv	Pflege Kompost	[ΔDB]	-709	-454	-575	-318	-602
		[ΔE]	-20,1	-10,0	-23,2	-4,6	-16,5
		[ØVK]	35	45	25	69	36
Pflege mit Aufwuchs- verwertung	Renaturierung optimiert	[ΔDB]	-388	-388	-158	-390	-213
		[ΔE]	-0,8	-6	-3,3	-4,7	-1,2
		[ØVK]	479	65	48	83	178
Pflege mit Aufwuchs- verwertung	Renaturierung Überstau	[ΔDB]	-388	-388	-158	---	---
		[ΔE]	+6,1!	+3!	+15,6!	---	---
		[ØVK]	(64)!	(129)!	(10)!	---	---
Pflege Kompost	Renaturierung optimiert	[ΔDB]	-158	-158	-106	-161	-161
		[ΔE]	-0,8	-6	-3,3	-4,7	-1,2
		[ØVK]	195	26	32	83	134
Pflege Kompost	Renaturierung Überstau	[ΔDB]	-158	-158	-106	---	---
		[ΔE]	+6,1!	+3,0!	+15,6!	---	---
		[ØVK]	(26)!	(53)!	(7)!	---	---

ΔDB: Veränderung der Deckungsbeiträge in €/ha*a; die zum Teil hohen durchschnittlichen Deckungsbeitragsverluste für die Futterflächen ergeben sich aus der Verwendung des Veredelungswertes als Berechnungsgrundlage: Die ausgewiesenen Werte entsprechen den Deckungsbeitragsverlusten in den Veredelungsverfahren, die entstehen, wenn infolge der Nutzungsumstellung die Futterproduktion zurückgeht und deshalb die Herden abgestockt werden.
ΔE: Veränderung der Emissionen in t CO₂ Äquivalent/ha*a;
ØVK: durchschnittliche Vermeidungskosten in €/t CO₂-Äq.: Bei der Berechnung der kurzfristigen Vermeidungskosten werden lediglich landwirtschaftliche Kosten in Form von Deckungsbeitragsverlusten sowie der Nutzen der Emissionseinsparung berücksichtigt. Darüberhinaus gehende Kostenpositionen (Kosten der Wiedervernässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.)
* Es werden Kosten erzeugt aber keine Emissionen vermieden, die Modellierung von Vermeidungskosten ist nicht möglich.
! Es werden Kosten erzeugt bei gleichzeitiger Erzeugung zusätzlicher Emissionen. Hier kostet jede Tonne zusätzliches CO₂-Äq. den Einkommensverlust pro Tonne.

Quelle: Eigene Berechnungen, vgl. Anhangstabelle 27 und Anhangstabelle 28

Durch die Umwandlung von Ackerflächen in intensives Grünland werden in zwei Gebieten (Ahlenmoor und Mooseurach) keine, bzw. nahezu keine Emissionen vermieden. Den hohen kurzfristigen Einkommensverlusten steht hier kein bzw. nahezu kein Nutzen gegenüber. Im

Havelluch und im Freisinger Moos ergeben sich durch die Umwandlung von Acker in intensives Grünland dagegen bereits gewisse Emissionsminderungen, die die entstehenden Einkommensverluste relativieren können. Für die Umstellung der Ackerfutterflächen im Freisinger Moos sind die Emissionsvermeidungskosten des Umstellungsschrittes mit 181 €/t CO₂-äq. allerdings verhältnismäßig hoch.

Für Ackerflächen, die teilweise bzw. ausschließlich zum Marktfruchtbau genutzt werden (Dümmer, Havelluch und Freisinger Moos), ergeben sich für die Umwandlung in intensives Grünland zur Futterproduktion negative Emissionsvermeidungskosten. Die theoretische „Win-Win“ Situation eines zusätzlichen Nutzens, im Sinne des Deckungsbeitragsgewinnes, bei gleichzeitiger Vermeidung von Emissionen ist – wie in Kapitel 7.3.2 bereits beschrieben – in Realität jedoch unwahrscheinlich.

Die Umwandlung von intensivem Grünland in Grünland mittlerer Intensität hat in keinem der Gebiete Emissionsminderungen zur Folge. Der Extensivierungsschritt ist lediglich mit hohen Kosten verbunden, denen kein Einsparungsnutzen gegenübersteht. Die Umwandlung mittelintensiven Grünlands in extensives Grünland zur Futtererzeugung führt dagegen in allen Gebieten zu Emissionsminderungen. Die Minderungspotenziale unterscheiden sich dabei allerdings stark. In Mooseurach können beispielsweise rund 15t CO₂-äq./ha*a vermieden werden; in Relation zu den geringen Einkommensverlusten werden dadurch sehr niedrige Emissionsvermeidungskosten von 11€/t CO₂-äq. erreicht. Am Dümmer ist das Minderungspotenzial der Umwandlung mittelintensiven Grünlands in extensives Grünland mit 1,8t CO₂-äq./ha*a dagegen gering, wohingegen die Einkommensverluste hoch sind. Die Vermeidungskosten des Extensivierungsschrittes liegen hier bei nahezu 600€/t CO₂-äq.

Bei Umwandlung extensiven Grünlands in nasses, einschüriges Pflegegrünland werden in nahezu allen Gebieten hohe Emissionsminderungen erzielt. Die Einkommensverluste des Extensivierungsschrittes sind dagegen in allen Gebieten verhältnismäßig gering, insbesondere dann, wenn der Aufwuchs der Flächen als Heu verkauft oder als Einstreu genutzt werden kann. In diesem Fall liegen die Emissionsvermeidungskosten bei maximal 33€/t CO₂-äq. Selbst wenn der Aufwuchs des Pflegegrünlandes nicht verwertet werden kann, sondern kompostiert werden muss, relativieren die hohen Vermeidungspotenziale die entstehenden Kosten, die Emissionsvermeidungskosten bewegen sich hier zwischen 25 und 70€/t CO₂-äq. Insgesamt ist die Umwandlung extensiven Grünlands in nasses Pflegegrünland in allen Gebieten mit den niedrigsten Emissionsvermeidungskosten verbunden.

Die vollständige Renaturierung bereits nasser Pflegeflächen ist meist nur noch mit geringen

zusätzlichen Vermeidungspotenzialen verbunden. Insbesondere wenn der Aufwuchs des Pflegegrünlands als Heu verkauft oder als Einstreu genutzt werden kann, liegen die Vermeidungskosten dieses Extensivierungsschrittes immer über jenen der Umstellung extensiven Grünlands auf Pflegegrünland. In Moosurach und im Ahlenmoor, wo durch den letzten Extensivierungsschritt nur noch sehr geringe zusätzliche Emissionsminderungen erzielt werden, sind die Vermeidungskosten mit rund 180 bzw. 480€/t CO₂-Äquivalent sogar sehr hoch. Suboptimale Renaturierung des nassen Pflegegrünlands, die zur Überstausituation führt, hat sogar eine Zunahme der Emissionen im Vergleich zur Ausgangssituation zur Folge. Den landwirtschaftlichen Kosten des Extensivierungsschrittes steht hier somit kein Nutzen mehr gegenüber, ganz im Gegenteil werden bei vollständiger Aufgabe der Landwirtschaft zusätzliche Emissionen zu zusätzlichen Kosten erzeugt.

Tabelle 28: Durchschnittliche Pachtwertminderungen, Emissionsminderungen und langfristige Vermeidungskosten für Extensivierungsschritte entlang des Extensivierungsgradienten

Ausgangsnutzung	Zielnutzung		Untersuchungsgebiete				
			AH	DÜ	HA	FS	MO
Acker	Grünland intensiv	[ΔPW]	49	-208	-3	-111	+6
		[ΔE]	0,0*	-3,0	-13,4	-7,4	-1,2
		[ØVK]	(-49)	69,3	0,2	15,0	-5,0
Grünland intensiv	Grünland mittel	[ΔPW]	-73	-130	-30	-35	-53
		[ΔE]	0,0*	0,0*	0,2*	0,0*	0,0*
		[ØVK]	(73)	(130)	(150)	(35)	(53)
Grünland mittel	Grünland extensiv	[ΔPW]	-123	-75	-35	-56	-78
		[ΔE]	-8,2	-1,8	-4,5	-12,3	-15,4
		[ØVK]	15,1	41,7	7,8	4,6	5,1
Grünland extensiv	Pflege mit Aufwuchs-Verwertung/Kompost	[ΔPW]	-143	-100	-47	-84	-116
		[ΔE]	-20,1	-10	-23,2	-4,6	-16,5
		[ØVK]	7,1	10	2,0	18,3	7,0
Pflege mit Aufwuchs-Verwertung/Kompost	Renaturierung optimiert	[ΔPW]	0	0	0	0	0
		[ΔE]	-0,8	-6,0	3,3	-4,7	-1,2
		[ØVK]	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pflege mit Aufwuchs-Verwertung	Renaturierung Überstau	[ΔPW]	0	0	0	---	---
		[ΔE]	+6,1!	+3!	+15,6	---	---
		[ØVK]	xxx	xxx	xxx	---	---

ΔPW: Veränderung des Pachtwerts in €/ha*a;
ΔE: Veränderung der Emissionen in t CO₂ Äquivalent/ha*a;
ØVK: durchschnittliche Vermeidungskosten in €/t CO₂-Äq.; Bei der Berechnung der langfristigen Vermeidungskosten werden lediglich landwirtschaftliche Kosten in Form von Pachtwertverlusten sowie der Nutzen der Emissions einsparung berücksichtigt. Darüber hinaus gehende Kostenpositionen (Kosten der Wiedervermässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.)
* Es werden Kosten erzeugt aber keine Emissionen vermieden, die Modellierung von Vermeidungskosten nicht möglich.
! Es werden Kosten erzeugt bei gleichzeitiger Erzeugung zusätzlicher Emissionen. Hier kosten jede Tonne zusätzliches CO₂-Äq. den Einkommensverlust pro Tonne
Quelle: Eigene Berechnungen, vgl. Anhangstabelle 27 und Anhangstabelle 29

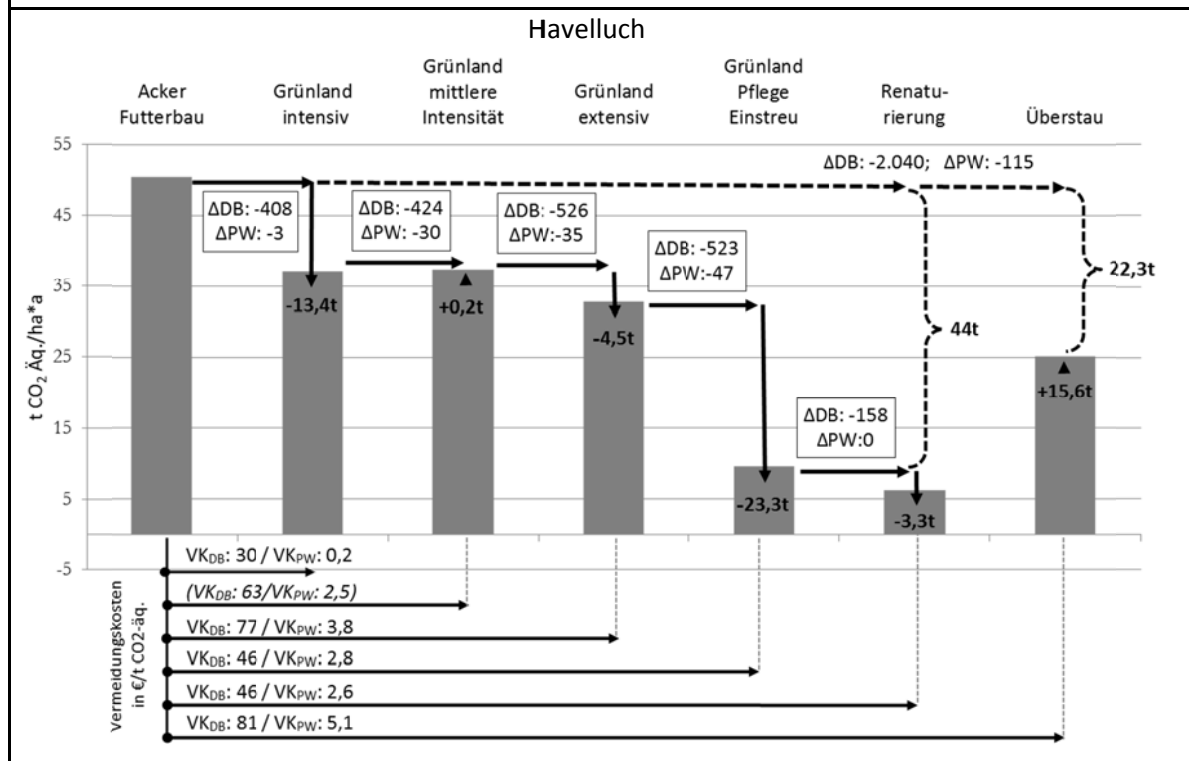
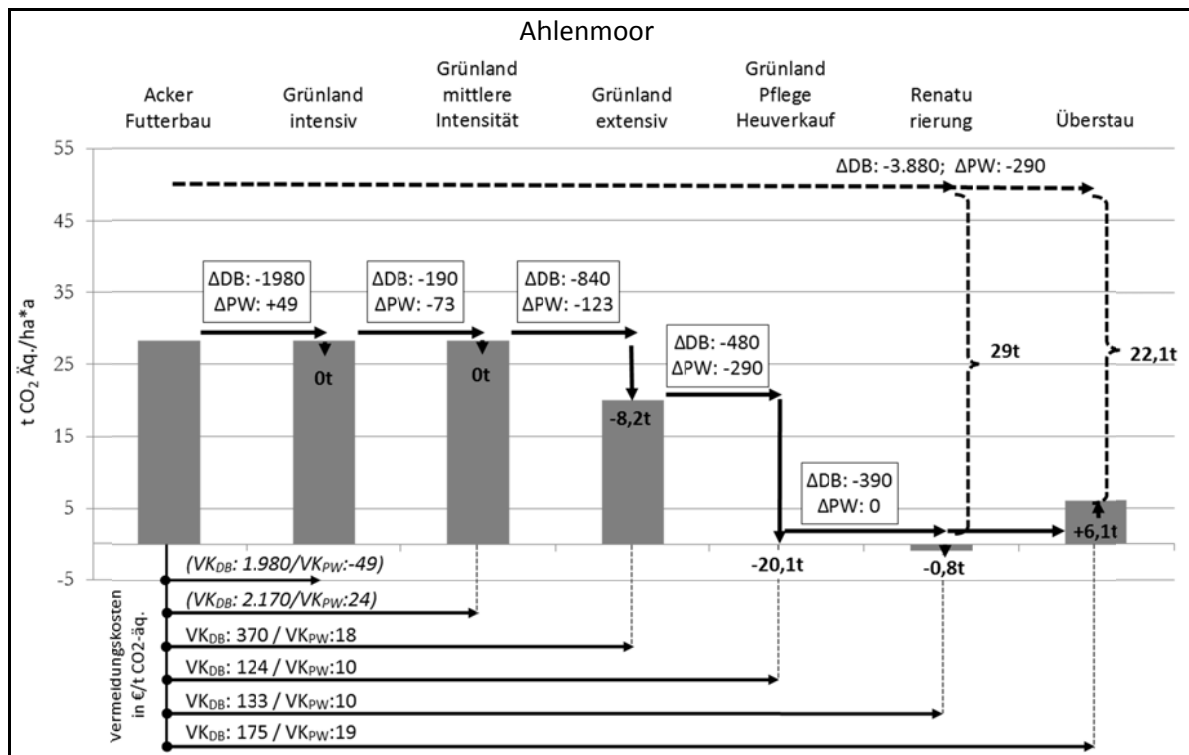
Im Rahmen der langfristigen Betrachtung ergeben für die einzelnen Umnutzungsschritte entlang des Extensivierungsgradienten tendenziell sehr niedrige Emissionsvermeidungskosten, die sich für die einzelnen Umnutzungsschritte nur noch geringfügig unterscheiden. Auf lange Sicht muss eine Beurteilung der Vorzüglichkeit einzelner Extensivierungsschritte somit eher die Höhe der Vermeidungspotenziale der Umnutzungsschritte, als die Höhe der Kosten pro Tonne CO₂-Äquivalent berücksichtigen. Deutlich wird auch hier, dass Extensivierungsschritte ohne relevantes Emissionseinsparungspotenzial grundsätzlich zu vermeiden sind.

8.3.2 Durchschnittliche Emissionsvermeidungskosten bei Nutzungsänderung auf die vielversprechendsten Verfahren

Die Betrachtung insbesondere der kurzfristigen Vermeidungskosten entlang des Extensivierungsgradienten zeigt, dass Landnutzungsänderungen, die keine oder nur geringfügige Emissionsminderungen zur Folge haben, hohe Emissionsvermeidungskosten verursachen. Bei Umstellung der intensiven Flächennutzungen ergeben sich niedrigere Emissionsvermeidungskosten erst dann, wenn Extensivierungsschritte innerhalb der „produktiven“ landwirtschaftlichen Nutzungskategorien bis zu dem Punkt übersprungen werden, an dem relevante Vermeidungspotenziale erreicht werden. Abbildung 37 verdeutlicht diesen Sachverhalt am Beispiel der Emissionsvermeidungskosten bei Umstellung der Ackerfütternutzung in den Untersuchungsgebieten Ahlenmoor und Havelluch: In beiden Gebieten zeigt sich, dass die Umstellung des Ackerfütterbaus auf andere landwirtschaftliche Flächennutzungskategorien, die mit verhältnismäßig tiefen Wasserständen einhergehen, nur geringe Emissionsminderungen nach sich zieht. Die Einkommensverluste, die im Zuge der Umstellungsschritte entstehen, sind aber durchaus hoch. Niedrigere Vermeidungskosten werden in den Gebieten erst dann erreicht, wenn die intensiven Nutzungen (im Beispiel die Ackernutzung), unter der Voraussetzung einer deutlichen Anhebung der Wasserstände auf nasses Pflegegrünland bzw. vollständige Renaturierung umgestellt wird.

Vor diesem Hintergrund zeigt Tabelle 29 die Ergebnisse der Modellierung durchschnittlicher Vermeidungskosten bei direkter Umstellung der einzelnen landwirtschaftlichen Nutzungskategorien auf nasses Pflegegrünland bzw. vollständige Renaturierung.

Abbildung 37: Emissionsminderung und Vermeidungskosten der Nutzungsänderung von Ackerfutterbauflächen im Untersuchungsgebiet Ahlenmoor und Havelluch



ΔDB/ΔPW/ in €/ha*a;

VK_{DB}/Vermeidungskosten auf Basis des Deckungsbeitragsverlustes in €/t CO₂-Äq.

VK_{PW}: Vermeidungskosten auf Basis der Pachtwertminderung in €/t CO₂-Äq.

Die Berechnung der Vermeidungskosten berücksichtigt nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Deckungsbeitrags-, bzw. Pachtwertverlusten sowie den Nutzen der Emissionseinsparung. Darüber hinaus gehende Kostenpositionen (z.B. Kosten der Wiedervernässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.)

Quelle: eigene Berechnungen

Tabelle 29: Durchschnittliche Emissionsvermeidungskosten bei Umstellung auf Pflegegrünland bzw. Renaturierung

<i>Ausgangsnutzung</i>	<i>Zielnutzung</i>	<i>Untersuchungsgebiete</i>				
		<i>AH</i>	<i>DÜ</i>	<i>HA</i>	<i>FS</i>	<i>MO</i>
Ansatz der Deckungsbeitragsverluste		ØVK in €/t CO₂-äq.				
Acker Futterbau		124	69	46	102	95
Acker FB/MF	Pflege	--	38	14	36	--
Acker Marktfrucht	Heu/Einstreu	--	31	5	3	--
Intensiv Grünland	(Ertrag 20dt/ha)	53	158	54	67	51
Mittleres Grünland		47	108	38	27	22
Extensives Grünland		24	23	23	19	33
Acker Futterbau		132	85	47	111	97
Acker FB/MF		--	53	16	46	--
Acker Marktfrucht	Pflege Kompost	--	46	6	12	--
Intensiv Grünland	(Ertrag 20dt/ha)	61	178	56	81	52
Mittleres Grünland		55	128	40	41	24
Extensives Grünland		35	46	25	69	36
Acker Futterbau		134	68	46	99	98
Acker FB/MF		--	45	17	44	--
Acker Marktfrucht	Optimierte	--	40	8	16	--
Intensiv Grünland	Renaturierung	65	126	53	71	55
Mittleres Grünland		59	93	39	39	28
Extensives Grünland		42	38	26	52	43
Pflege Heu/Streu		481	65	101	83	183
Acker Futterbau		175	119	80		
Acker FB/MF		--	80	30		
Acker Marktfrucht	Renaturierung	--	71	14		
Intensiv Grünland	Überstau	86	254	137		
Mittleres Grünland		77	188	99		
Extensives Grünland		62	87	90		
Pflege Heu/Streu		!	!	!		
Ansatz der Pachtwertverluste		ØVK in €/t CO₂-äq.				
Acker	Pflege	10	35	3	9	
Intensiv Grünland	Heu/Einstreu	12	26	2	6	8
Mittleres Grünland	Pflege Kompost	9	15	3	3	6
Extensives Grünland		7	0	2	0	0
Acker		10	25	3	7	
Intensiv Grünland	Optimierte	12	17	2	5	11
Mittleres Grünland	Renaturierung	9	10	3	3	9
Extensives Grünland		7	10	2	0	0
Acker		13	43	5		
Intensiv GL	Renaturierung	15	35	5		
Intensiv Grünland	Überstau	12	20	7		
Mittleres Grünland		10	0	6		
Extensives Grünland		!	!	!		
ØVK: durchschnittliche Vermeidungskosten; Die Berechnung der Vermeidungskosten berücksichtigt nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Deckungsbeitrags-, bzw. Pachtwertverlusten sowie den Nutzen der Emissionseinsparung. Darüber hinaus gehende Kostenpositionen (z.B. Kosten der Wiedervernässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.)						
! : keine Berechnung von Vermeidungskosten möglich, da in der Zielsituation höhere Emissionen entstehen als in der Ausgangssituation						
<i>Quelle:</i> Eigene Berechnungen (vgl. Anhangstabelle 30 und Anhangstabelle 31)						

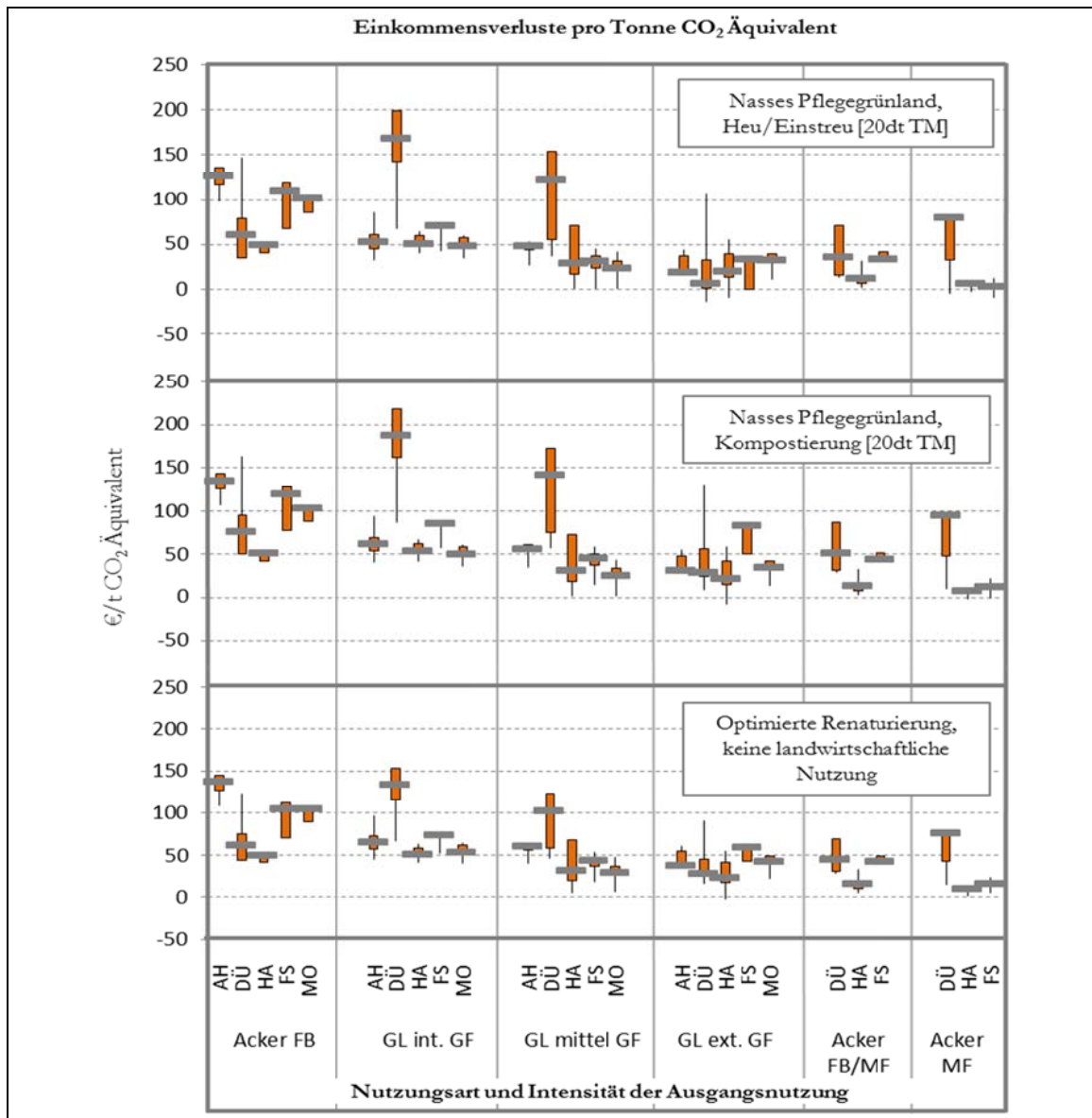
Für die Umstellung landwirtschaftlicher Futterflächen auf nasses Pflegegrünland, dessen Aufwuchs verwertet wird, liegen die Vermeidungskosten, je nach Intensität der Ausgangsnutzung und Untersuchungsgebiet, zwischen 14 € und 178 €/t CO₂-äq. Für die Umstellung der Marktfruchtflächen liegen die Kosten zwischen 3 € und 31 €/t CO₂-äq. Selbst bei Umstellung der deckungsbeitragsstärksten Nutzungskategorien, wie dem Ackerfutterbau und Intensivgrünland, erscheinen die Vermeidungskosten mit 47 € bis 158 €/t CO₂-äq verhältnismäßig gering. Besteht keine Möglichkeit zur Verwertung des Aufwuchses, führen die Kompostierungskosten zu rund 40 % höheren Vermeidungskosten, als beim Pflegeszenario mit Aufwuchsverwertung. Bei optimierter, naturnaher Renaturierung sind die Vermeidungskosten tendenziell nicht viel höher als bei Umstellung der Nutzungskategorien auf die Pflegevarianten. Zwar sind die Verluste an landwirtschaftlichem Einkommen bei vollständiger Renaturierung zum Teil sehr hoch, die Kosten relativieren sich aber aufgrund der nochmals höheren Vermeidungspotenziale. Wie bereits bei Betrachtung der Extensivierungsschritte entlang des Extensivierungsgradienten beschrieben, ist lediglich die Renaturierung von bereits als Pflegeflächen genutztem Grünland, das auch im Status quo nur geringe Emissionen aufweist und bei dessen Nutzungsaufgabe kaum weitere Emissionen eingespart werden, mit verhältnismäßig hohen Vermeidungskosten verbunden. Die höchsten Vermeidungskosten der direkten Umstellung der landwirtschaftlichen Flächen auf Pflege oder Renaturierung, ergeben sich mit bis zu 250 €/t CO₂-äq. bei suboptimaler Renaturierung. Aufgrund der erhöhten Methanemissionen in der Überstausituation stehen den hohen Kosten der vollständigen Nutzungsaufgabe nur geringere Vermeidungspotenziale gegenüber. Die Überführung bereits extensiven Pflegegrünlands in eine Überstausituation führt sogar zur Zunahme der Emissionen.

Beim Ansatz der durchschnittlichen Pachtwertminderung ergeben sich für die Umstellung der einzelnen Nutzungskategorien in Pflegegrünland maximale Emissionsvermeidungskosten von 35 €/t CO₂-äq. Für die optimierte Renaturierung liegen die Emissionsvermeidungskosten bei maximal 25 €/t CO₂-Äquivalent. Entsprechend der geringen Schwankungen der Pachtwertminderungen im Vergleich der Gebiete sowie im Vergleich der einzelnen Nutzungskategorien innerhalb der Gebiete, schwanken auch die Emissionsvermeidungskosten nur gering. Im Untersuchungsgebiet Havelluch, in dem tendenziell die höchsten Emissionsvermeidungspotenziale auf die niedrigsten Pachtwerte treffen, sind die Vermeidungskosten der Pflegevarianten und der günstigen Renaturierungsvariante mit maximal 3 €/t CO₂-äq. sehr niedrig.

8.3.3 Einzelbetriebliche Emissionsvermeidungskosten bei Umstellung auf die vielversprechendsten Verfahren

Abbildung 38 zeigt zunächst die Spanne kurzfristiger Emissionsvermeidungskosten, die sich auf einzelbetrieblicher Ebene, bei Umstellung der Flächennutzung auf die vielversprechendsten Verfahren, ergeben. Für die Varianten des Szenarios „nasses Pflegegrünland“ wird beispielhaft die Ertragsvariante 20dt TM/ha dargestellt.

Abbildung 38: Einzelbetriebliche, kurzfristige Emissionsvermeidungskosten bei Umstellung auf die vielversprechendsten Verfahren in den Untersuchungsgebieten



Dargestellt sind einzelbetriebliche Spannen der kurzfristigen Emissionsvermeidungskosten bei Umstellung der landwirtschaftlichen Nutzungskategorien (Nutzungsart und Intensität der Ausgangsnutzung) auf die Szenarien „Nasses Pflegegrünland“ und „Optimierte Renaturierung“ in den einzelnen Untersuchungsgebieten.

Die Berechnung der kurzfristigen Vermeidungskosten berücksichtigt nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Deckungsbeitragsverlusten sowie den Nutzen der Emissionseinsparung. Darüber hinaus gehende Kostenpositionen (z.B. Kosten der Wiedervermässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.)

Quelle: Eigene Berechnungen, siehe Anhangstabelle 32 bis Anhangstabelle 36

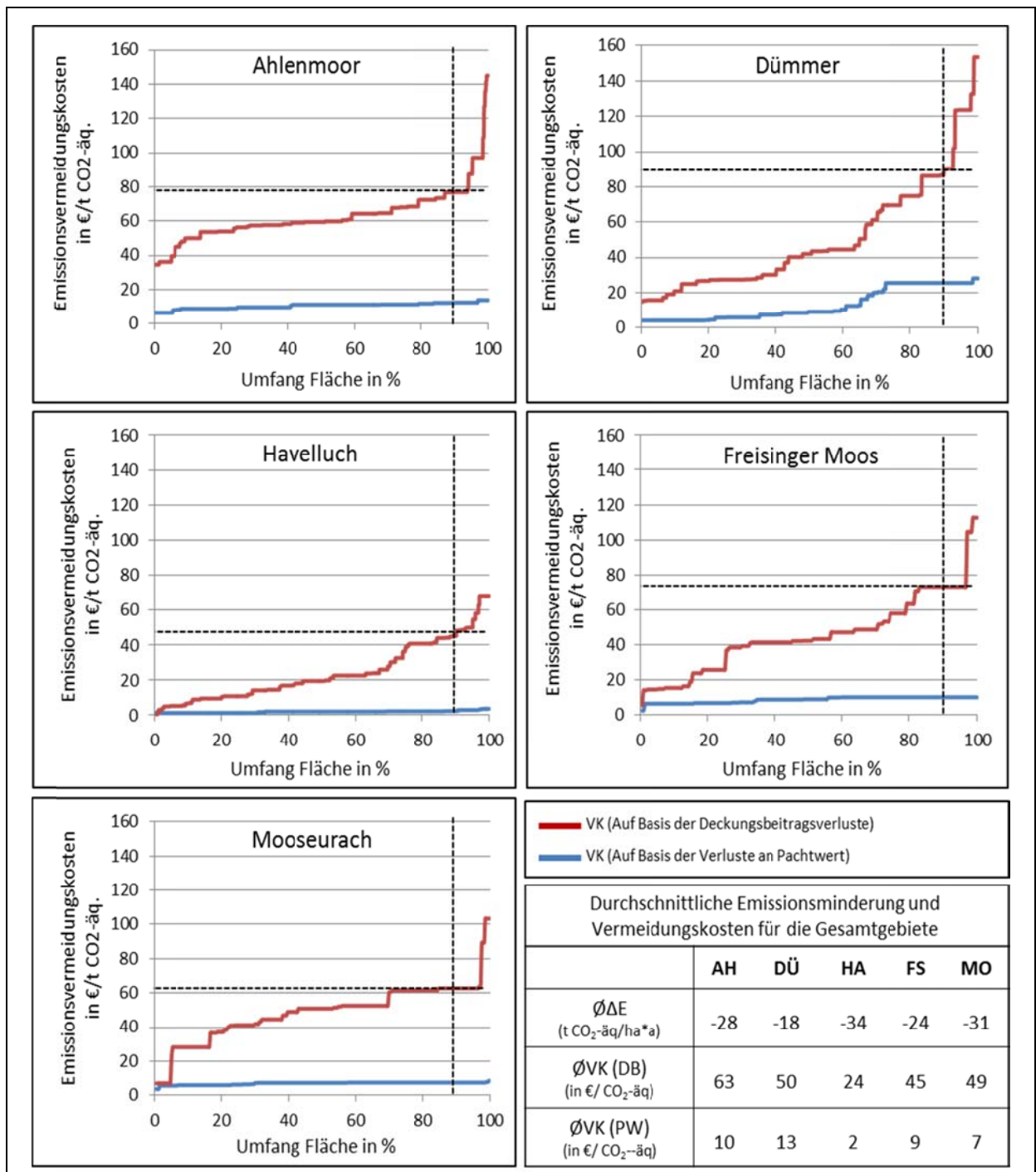
Die Ergebnisse zeigen, dass die kurzfristigen Vermeidungskosten für Einzelbetriebe zum Teil durchaus von den durchschnittlichen gebietsspezifischen Vermeidungskosten abweichen. Die größten einzelbetrieblichen Spannen ergeben sich am Dümmer. Ursache sind zum einen die bereits beschriebenen großen Unterschiede der Einkommensverluste bei Umstellung der Flächennutzung. Zum anderen spielen hier die erzielbaren Emissionsminderungspotenziale eine maßgebliche Rolle. Diese sind am Dümmer tendenziell am geringsten, daher werden die Kosten der Umnutzung nicht in gleichem Maße relativiert wie in den anderen Gebieten. Am Dümmer umfassen die Emissionsvermeidungskosten beispielsweise einer Umstellung der Ackerfutterflächen auf nasses Pflegegrünland – mit einem durchschnittlichen Vermeidungspotenzial von lediglich 14,8 t CO₂-äq./ha*a – eine Spanne von 112 €/t CO₂-äq. Bei Umstellung der Ackerfutterflächen auf optimierte Renaturierung, mit einem durchschnittlichen Vermeidungspotenzial von 20,8 t CO₂-äq./ha*a, beträgt die einzelbetriebliche Spanne immer noch 80 €/t CO₂-äq. Auch bei Umstellung der Grünlandflächen auf Pflegegrünland oder optimierte Renaturierung ergeben sich am Dümmer die größten Spannen einzelbetrieblicher Vermeidungskosten.

In den übrigen Gebieten werden einzelbetriebliche Schwankungen der Einkommensverluste über höhere Vermeidungspotenziale der Umnutzungsschritte ausgeglichen. So bewegen sich beispielsweise im Ahlenmoor, bei Umstellung intensiver Grünlandflächen auf Pflegegrünland mit Aufwuchsverwertung mit einem Vermeidungspotenzial von rund 28t CO₂-äq./ha*a, die Vermeidungskosten in einer Spanne von 54 €/t CO₂-äq. – trotz der großen Spanne einzelbetrieblicher Einkommensverluste von rund 1.500 €.

Für die Umstellung extensiven Grünlands, ergeben sich zum Teil negative Vermeidungskosten (Dümmer und Havelluch). Dies ist auf den Flächen der bereits in Kapitel 7.3.2.3 beschriebenen Betriebe der Fall, die über deckungsbeitragsschwache Mutterkuhhaltung veredelt werden. Bei Umstellung auf Pflegegrünland ergibt sich hier eine Zunahme der Deckungsbeiträge bei gleichzeitiger Reduktion der Emissionen. Bei den Marktfruchtflächen, deren Umstellung zu negativen Vermeidungskosten führt ist wiederum anzumerken, dass die Emissionsvermeidungskosten im Modell flächenspezifisch kalkuliert werden und somit nicht berücksichtigen, dass die angebauten Früchte Teil einer Fruchtfolge sind. (vgl. Kapitel 7.3.2.3).

Abbildung 39 zeigt den prozentualen Flächenumfang, auf dem sich einzelflächenspezifische landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten optimierter Renaturierung, in ansteigender Höhe, ergeben.

Abbildung 39: Prozentualer Flächenumfang einzelbetrieblicher Emissionsvermeidungskosten bei optimierter Renaturierung in den Untersuchungsgebieten



$\bar{\Delta E}$: gewichtetes arithmetisches Mittel der Emissionsminderung auf einem Hektar befragte Moorfläche im Untersuchungsgebiet bei Nutzungsänderung auf optimierte Renaturierung in t CO₂-Äq./ha*a;

\bar{VK} : gewichtetes arithmetisches Mittel der Emissionsvermeidungskosten für einen Hektar befragte Moorfläche im Untersuchungsgebiet bei Umstellung auf optimierte Renaturierung in €/t CO₂-Äq. (Wichtung nach Flächenumfang der Ausgangsnutzung)

Die Berechnung der Vermeidungskosten berücksichtigt nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Deckungsbeitrags-, bzw. Pachtwertverlusten sowie den Nutzen der Emissionseinsparung. Darüber hinaus gehende Kostenpositionen (z.B. Kosten der Wiedervernässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.)

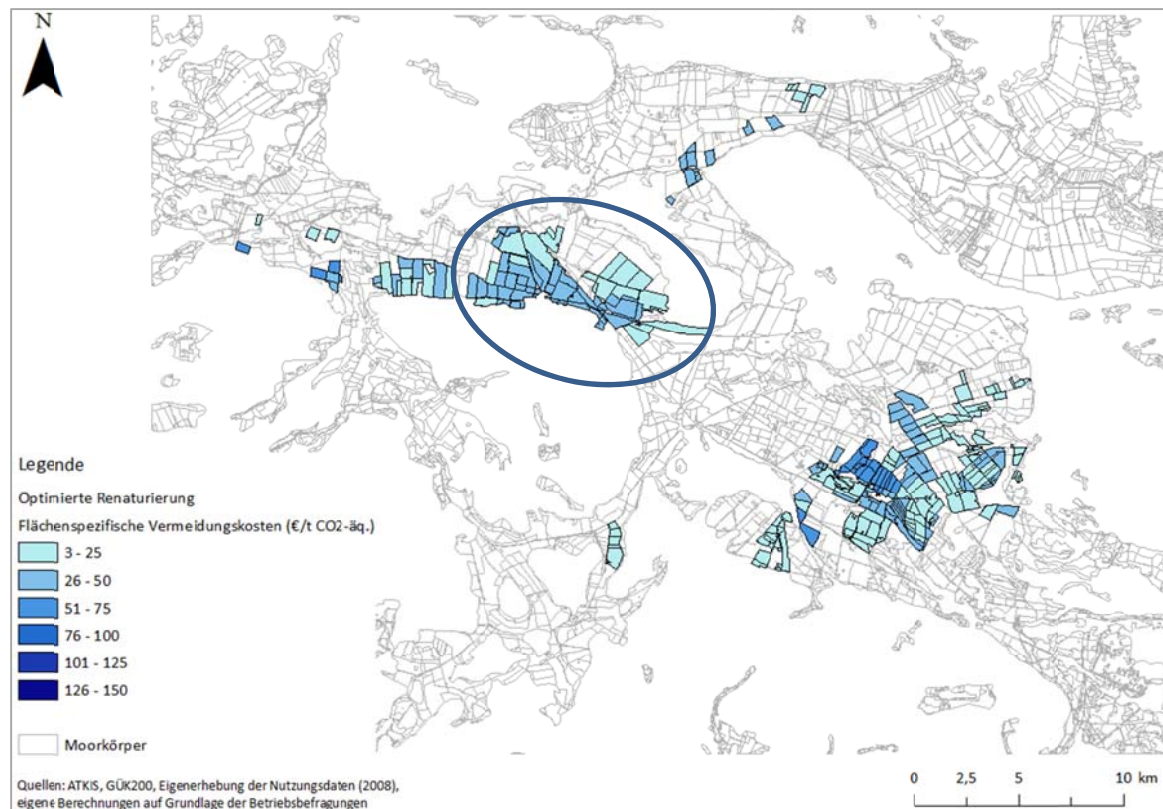
Quelle: eigene Berechnung

Es wird deutlich, dass die kurzfristigen Emissionsvermeidungskosten auf 90% der untersuchten Flächen in allen Gebieten maximal zwischen 50 und 90 €/t CO₂-äq. liegen. Deutlich höhere Emissionsvermeidungskosten finden sich lediglich auf den letzten 10 % der Flächen. Gleichmaßen zeigt sich, dass sehr niedrige landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten unter 20€/t CO₂-äq. in den meisten Gebieten ebenso nur auf geringen Flächenanteilen realisiert werden können. Ausnahme stellt das Untersuchungsgebiet Havelluch dar, wo bei optimierter Renaturierung auf rund 50% der Flächen Emissionsvermeidungskosten von unter 20 €/t CO₂-äq. entstehen. Im Havelluch ergeben sich somit auch die mit 24 €/t CO₂-äq. durchschnittlich niedrigsten landwirtschaftlichen Emissionsvermeidungskosten pro Hektar des Gesamtgebietes. Die mit 63 €/t CO₂-äq. durchschnittlich höchsten landwirtschaftlichen Emissionsvermeidungskosten für das Gesamtgebiet ergeben sich – trotz des hohen durchschnittlichen Vermeidungspotenzials von 28t CO₂-äq./ha*a – im Ahlenmoor. Ausschlaggebend hierfür sind der hohe Anteil intensiver und mittelintensiver Grünlandnutzung, sowie die durchschnittlich hohen Emissionsvermeidungskosten bei Umstellung der Ackerfutterflächen.

Die mittel- bis langfristigen Emissionsvermeidungskosten auf Basis der Pachtwertverluste sind in allen Gebieten über den Großteil der Flächen sehr gering. Lediglich am Dümmer ergeben sich auf rund einem Viertel der Flächen langfristige Vermeidungskosten, die zum Teil über 20 €/t CO₂-äq. liegen. Bei den Flächen handelt es sich ausnahmslos um Ackerflächen, die aufgrund der verhältnismäßig hohen Pachtpreise für Acker auf mineralischen Standorten in dem Gebiet einen hohen Pachtwert erreichen.

Abbildung 40, Abbildung 41, und Abbildung 42 zeigen an den Beispielen Havelluch, Dümmer und Ahlenmoor die räumliche Verteilung der Emissionsvermeidungskosten bei Umstellung des Futter- und Marktfruchtbaus auf optimierte Renaturierung.

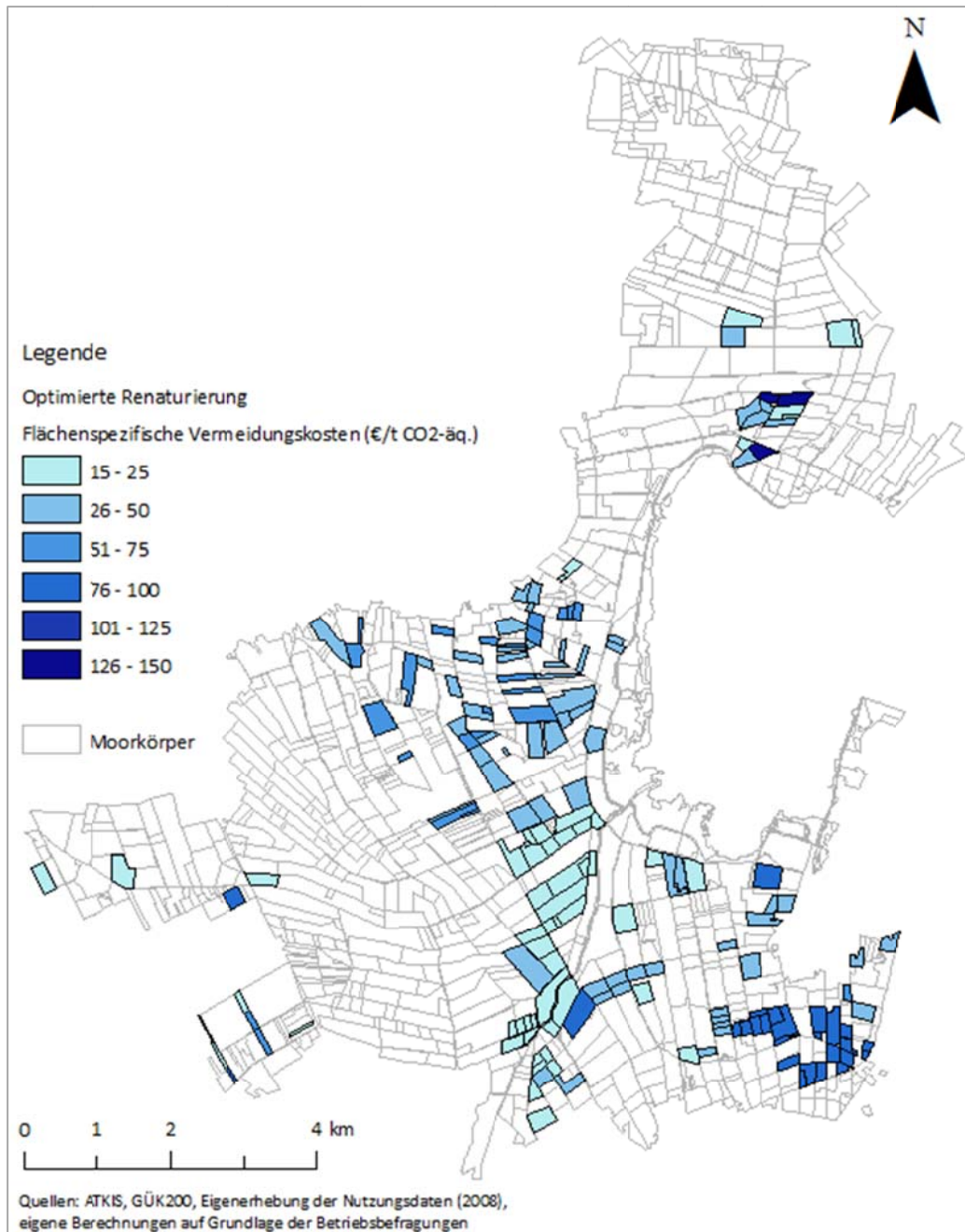
Abbildung 40: Räumliche Verteilung einzelflächenspezifischer Emissionsvermeidungskosten im Untersuchungsgebiet Havelluch



Die Berechnung der Vermeidungskosten berücksichtigt nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Deckungsbeitragverlusten sowie den Nutzen der Emissionseinsparung. Darüber hinaus gehende Kostenpositionen (z.B. Kosten der Wiedervernässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.)

Im Untersuchungsgebiet Havelluch zeigt sich eine klare räumliche Entflechtung zwischen Flächen, auf denen unterschiedliche landwirtschaftliche Vermeidungskosten entstehen (vgl. auch Anhangskarte 15). Hier wird auch der starke Einfluss der Betriebssysteme auf die Höhe der Emissionsvermeidungskosten deutlich. So handelt es sich beispielsweise bei den in Abbildung 40 markierten Flächen um die Flächen eines einzelnen Betriebes, die als Grünland in der Milchvieh- und Mutterkuhhaltung, sowie als Marktfruchtflächen genutzt werden. Während sich bei Umstellung der Marktfruchtflächen und der Mutterkuhweiden an den Rändern des Betriebes verhältnismäßig niedrige Vermeidungskosten von unter 25 €/t CO₂-äq. ergeben, sind die Vermeidungskosten auf den zentralen, mittelintensiven Mähweiden, die über die Milchviehhaltung veredelt werden, deutlich höher. Im Havelluch bieten die tendenziell niedrigen Emissionsvermeidungskosten, die zudem eine klare räumliche und einzelbetriebliche Entflechtung aufweisen, eine gute Voraussetzung für großflächig umsetzbare Maßnahmen. Nichtsdestotrotz, wie bereits in Kapitel 5.2.1.4 beschrieben begrenzen hier Wasserdargebot und Eigentumsverhältnisse die Möglichkeiten stark.

Abbildung 41: Räumliche Verteilung einzelflächenspezifischer Emissionsvermeidungskosten im Untersuchungsgebiet Dümmer



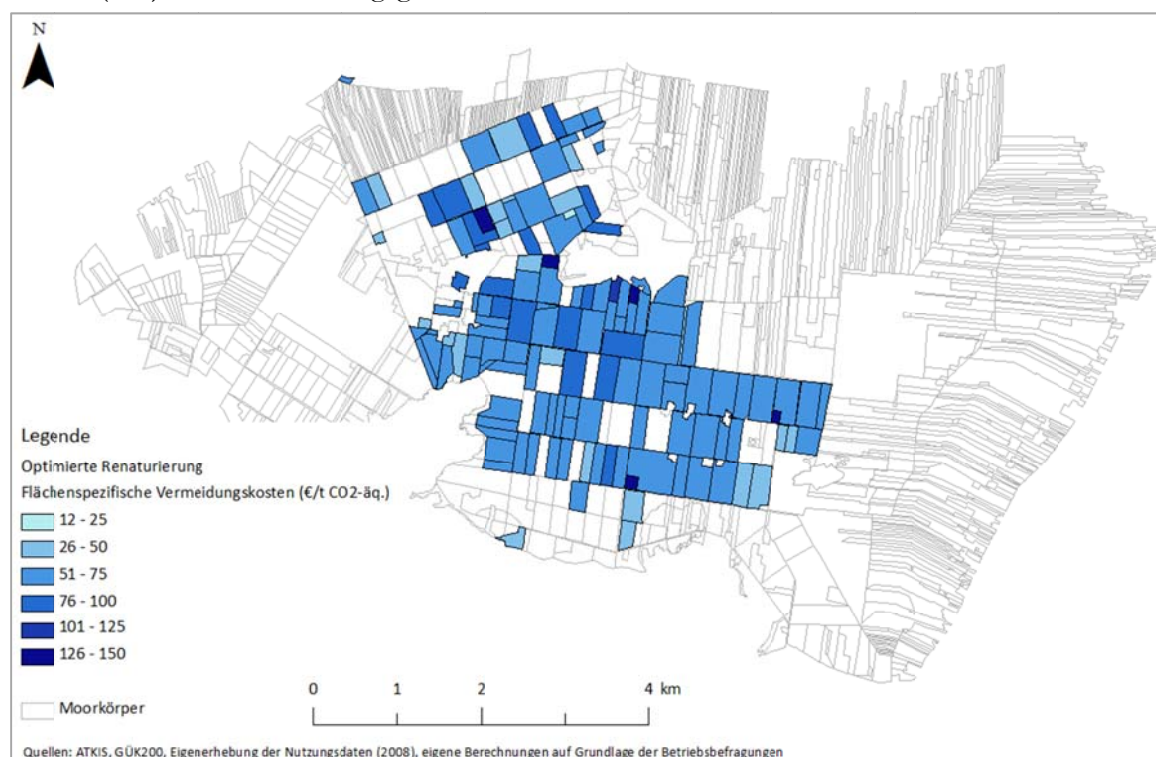
Die Berechnung der Vermeidungskosten berücksichtigt nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Deckungsbeitragverlusten sowie den Nutzen der Emissionseinsparung. Darüber hinaus gehende Kostenpositionen (z.B. Kosten der Wiedervernässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.)

Auch am Dümmer zeigt sich eine gewisse räumliche Entflechtung der flächenspezifischen Vermeidungskosten, die zum einen der gebietsspezifischen Verteilung der Flächennutzung entspricht, in der sich zum anderen auch deutlich die zugrundeliegenden Betriebssysteme widerspiegeln (vgl. auch Anhangskarte 8). So sind die Vermeidungskosten im süd- und nordöstlichen Teil des Gebietes, in dem sich die Grünlandflächen der Milchviehbetriebe

befinden, mit verhältnismäßig hohen Vermeidungskosten belegt. Dagegen stellen sich im Bereich der Grünlandflächen, die innerhalb des Naturschutzgebietes im Süden des Moorkomplexes zur extensiven Futtererzeugung bewirtschaftet werden, bei vollständiger optimierter Renaturierung verhältnismäßig geringe Emissionsvermeidungskosten ein. Im oberen Abschnitt des südlichen Moorkomplexes, ergeben sich auf den größtenteils als Acker genutzten Flächen, wiederum höhere Vermeidungskosten.

Im Gegensatz dazu wird im Untersuchungsgebiet Ahlenmoor deutlich, dass ein enges Mosaik flächenspezifischer Vermeidungskosten besteht (vgl. auch Anhangskarte 4). Aufgrund der geringen einzelbetrieblichen Spannen der Vermeidungskosten innerhalb der einzelnen Nutzungskategorien, entspricht die räumliche Verteilung der Vermeidungskosten hier größtenteils der räumlichen Verteilung der Art und Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung. Insofern liegen die tendenziell bereits mit hohen Vermeidungskosten belegten, intensiven und mittel-intensiven Grünlandflächen in direkter Nachbarschaft zu sehr „teuren“ Flächen die zum Ackerfutterbau genutzt werden. Im Ahlenmoor macht die Analyse deutlich, dass keine Möglichkeiten zu Teilvernässungen „kostengünstiger“ Bereiche bestehen.

Abbildung 42: Räumliche Verteilung einzelflächenspezifischer Emissionsvermeidungskosten (VK) im Untersuchungsgebiet Ahlenmoor



Die Berechnung der Vermeidungskosten berücksichtigt nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Deckungsbeitragverlusten sowie den Nutzen der Emissionseinsparung. Darüber hinaus gehende Kostenpositionen (z.B. Kosten der Wiedervernässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.)

8.4 FAZIT ZUR MODELLIERUNG LANDWIRTSCHAFTLICHER EMISSIONSVERMEIDUNGSKOSTEN

Den landwirtschaftlichen Kosten klimaschonender Extensivierung der Moornutzung stehen Nutzen in Form veränderter Emissionen aus den Flächen gegenüber. Zur ökonomischen Einschätzung der Effizienz von Landnutzungsänderungen auf Moorstandorten, als Instrument der Emissionsminderung in Deutschland, werden die jährlichen Kosten der Landnutzungsänderungen dem jährlich erzielbaren Nutzen gegenübergestellt und so „landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten“ der Maßnahmen modelliert.

Die Ergebnisse der Modellierung zeigen, dass beim Ansatz landwirtschaftlicher Einkommensverluste nur solche Landnutzungsänderungen, die mit deutlichen Vermeidungspotenzialen verbunden sind, zu Emissionsvermeidungskosten führen, die ökonomisch vertretbar scheinen. Tendenziell ist dies der Fall, wenn Nutzungen mit niedrigen Wasserständen direkt in Nutzungen mit optimierten mittleren jährlichen Wasserständen von ca. -10 cm unter Flur überführt werden. Überstausituationen sollten dagegen vermieden werden. Bei Umstellung der landwirtschaftlichen Nutzungen innerhalb des „produktiven“ Bereichs des Futter- Marktfruchtbaus, also innerhalb verhältnismäßig tief entwässerter Standorte, stehen den zum Teil geringen bzw. nicht vorhandenen Vermeidungspotenzialen hohe landwirtschaftliche Kosten gegenüber. Folglich können solche Extensivierungsschritte zu extrem hohen Emissions-“Vermeidungs“-Kosten führen. Auch die Umstellung bereits als nasses Pflegegrünland genutzter Flächen, kann verhältnismäßig hohe Vermeidungskosten bedingen. Hier sind die Emissionen der Ausgangssituation bereits so gering, dass über die vollständige Renaturierung nur noch unwesentliche Einsparungen erreicht werden, wohingegen immer noch relevante Verluste landwirtschaftlichen Einkommens entstehen. Unter der Annahme einer direkten Umstellung landwirtschaftlich genutzter Moorflächen auf nasses Pflegegrünland oder Renaturierung ergeben sich dagegen landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten, die sich je nach Ausgangsnutzung zwischen 3 € und 158 €/t CO₂-Äquivalent bewegen. Diese verhältnismäßig geringen Kosten gelten allerdings nur für optimale Pflegevarianten, in denen der Aufwuchs der Flächen verwertet werden kann, bzw. für optimale Renaturierungsvarianten, in denen Überstausituationen vermieden werden. Bei Pflegeszenarien ohne Aufwuchsverwertung führen die Kompostierungskosten zu rund 40% höheren Emissionsvermeidungskosten als auf Pflegeflächen mit Aufwuchsverwertung, bei Renaturierungsszenarien mit Überstau liegen die Vermeidungskosten im Durchschnitt rund 90% höher als bei Umstellung der Flächen auf optimierte Renaturierung.

Auf einzelbetrieblicher Ebene weichen die landwirtschaftlichen Emissionsvermeidungskosten der direkten Umstellung der landwirtschaftlichen Nutzungen auf klimaschonende Bewirtschaftung zum Teil deutlich von den durchschnittlichen gebietsspezifischen Vermeidungskosten ab. Dabei spielen einzelbetriebliche Unterschiede in der Höhe der Einkommensverluste bei Umstellung der Flächennutzung eine maßgebliche Rolle. Zum anderen ist die Höhe der Emissionsminderungen ausschlaggebend dafür, inwieweit die Kosten der Umnutzung relativiert werden können.

Auf einigen Flächen ergibt die einzelbetriebliche Analyse für einzelne Umnutzungsschritte negative Vermeidungskosten. Dies ist auf Flächen der Fall, auf denen in der Ausgangssituation niedrigere Deckungsbeiträge erzielt werden als unter den Bedingungen des Zielszenarios und bei denen die Umstellung der Flächennutzung insofern zu einer Zunahme der Deckungsbeiträge bei gleichzeitiger Reduktion der Emissionen führt. Dabei ist anzumerken, dass die flächenspezifischen Kalkulation der Emissionsvermeidungskosten im Modell nicht berücksichtigt, dass die entsprechenden Flächen Teil eines Betriebskonzeptes sind und die niedrigen Deckungsbeiträge der Ausgangsnutzungen somit die durchschnittlichen Deckungsbeiträge der einzelbetrieblichen Flächennutzung unterschätzen können. Insgesamt zeigt sich, dass die kurzfristigen, landwirtschaftlichen Emissionsvermeidungskosten auf 90% der untersuchten Flächen in allen Gebieten maximal 50 bis 90 €/t CO₂-äq. ausmachen. Deutlich höhere Emissionsvermeidungskosten ergeben sich lediglich auf ca. 10% der Flächen. Gleichmaßen zeigt sich, dass sehr niedrige landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten unter 20€/t CO₂-äq. in den meisten Gebieten nur auf geringen Flächenanteilen von bis zu 15% realisiert werden können. Die räumliche Analyse der Verteilung einzelbetrieblicher, landwirtschaftlicher Emissionsvermeidungskosten zeigt, dass eine Fokussierung von Renaturierungsmaßnahmen auf Teilbereiche von Gebiete, in denen solche Maßnahmen ökonomisch am sinnvollsten erscheinen, nicht überall möglich ist. So ist nicht in allen Gebieten eine räumliche Zusammenballung tendenziell „günstiger“ bzw. „teurer“ Flächen vorzufinden.

Die mittel- bis langfristige Modellierung auf Basis der Pachtwertminderungen ergibt sehr geringe Emissionsvermeidungskosten für die klimaschonende Umstellung der Moorbewirtschaftung. Tendenziell liegen die Vermeidungskosten hier unter 10€/t CO₂-Äquivalent. Höhere durchschnittlichen Emissionsvermeidungskosten ergeben sich lediglich bei Umstellung der Acker- und intensiven Grünlandnutzung am Dümmer, wo die Pachtpreise im Vergleich der Gebiete zum Zeitpunkt der Studie am höchsten sind. Bei der Ermittlung von Vermeidungskosten über Pachtwertminderungen ist wiederum zu

berücksichtigen, dass die in der Befragung erfassten Pachtpreise die Preise von Neupachtverträgen mit großer Wahrscheinlichkeit unterschätzen.

Grundsätzlich muss an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass bei der Berechnung der Vermeidungskosten nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Deckungsbeitrags-, bzw. Pachtwertverlusten berücksichtigt werden, Auf Seiten des Nutzens wird nur die Emissionseinsparung angesetzt. Darüber hinaus gehende Kostenpositionen (z.B. Kosten der Wiedervernässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.)

9 DISKUSSION UND SCHLUSSFOLGERUNGEN

9.1 DATENGRUNDLAGEN UND METHODEN

Die vorliegende Arbeit untersucht sozio-ökonomische Aspekte der klimaschonenden Bewirtschaftung landwirtschaftlich genutzter Moorstandorte in Deutschland. Dabei werden nicht nur ökonomische Konsequenzen für landwirtschaftliche Betriebe, sondern auch weitergehende hemmende und fördernde Faktoren der Umsetzung betrachtet.

Die Untersuchungen erfolgen in sechs deutschen Moorgebieten. Diese werden im Rahmen des BMBF Forschungsvorhabens „Klimaschutz-Moornutzungsstrategien“ (PFADENHAUER & DRÖSLER, 2005) ausgewählt. Die Auswahl bildet die wichtigsten landwirtschaftlichen, sozioökonomischen und ökologischen Gegebenheiten in den wichtigsten Moorregionen Deutschlands ab. Die Ergebnisse der Arbeit zeigen, dass die einzelnen Untersuchungsgebiete von sehr unterschiedlichen Ausgangsbedingungen geprägt sind. In den einzelnen Gebieten haben sich sehr unterschiedliche landwirtschaftliche Produktionszweige und Bewirtschaftungsformen etabliert. Das gilt selbst für die Untersuchungsgebiete, die in denselben Bundesländern liegen (Ahlenmoor und Dümmer in Niedersachsen, Freisinger Moos und Mooseurach in Bayern). Somit wird offensichtlich, dass die Untersuchungen „Fallstudien-Charakter“ haben; die Ergebnisse dieser Arbeit sind deswegen nur eingeschränkt auf andere Gebiete, in denen Moorflächenbewirtschaftung stattfindet, übertragbar. Nichtsdestotrotz ermöglicht die Arbeit einen sehr umfassenden Blick auf unterschiedliche landwirtschaftliche und gesellschaftliche Ausgangsbedingungen klimaschonender Moorbewirtschaftung in deutschen Moorgebieten und auf das weite Spektrum sozioökonomischer Effekte und Umsetzungspotenziale, die aus solch unterschiedlichen Ausgangsbedingungen resultieren.

Für die Analyse sozioökonomischer Aspekte klimaschonender Moorflächennutzung reichen öffentliche Datengrundlagen, z.B. in Form von Fachliteratur und Officialstatistik, nicht aus. Vor allem qualitative Daten zur Beschreibung der gebietsspezifischen Interessen, die hinsichtlich der Moorbewirtschaftung bestehen, werden daher eigenerhoben. Gleiches gilt für gebietsspezifische quantitative Daten, z.B. zur Charakterisierung der landwirtschaftlichen Betriebe und der landwirtschaftlichen Flächennutzung. Die Qualität der öffentlichen und eigenerhobenen Datengrundlagen prägt die Ergebnisse der Analysen entscheidend. Aus diesem Grund werden im Folgenden die wichtigsten Datengrundlagen und deren Erhebung, sowie die Verwendung der Daten diskutiert.

9.1.1 Stakeholderbefragungen

Die wichtigste Quelle zur Einschätzung gebietsspezifischer Ausgangsbedingungen und gesellschaftlicher Umsetzungspotenziale sind die Stakeholderbefragungen. Die Identifikation der Stakeholder erfolgt über regionale Experten, die einen Einblick in die Netzwerkstrukturen in den Gebieten haben. Dieser Ansatz bedingt, dass die Auswahl der Stakeholder stark vom Wissen der regionalen Experten, deren Interpretation des Themas und eventuell auch von deren eigenen Interessen geprägt ist. Ferner besteht die Möglichkeit, dass nicht das gesamte Netzwerk relevanter Stakeholder erfasst wird, bzw. dass bei Wahl anderer Experten andere Stakeholder miteinbezogen worden wären (vgl. PRELL, 2012; SCOTT, 2000). Mit Blick auf die Teilnahme an den Workshops wird deutlich, dass sich sowohl die Gesamtanzahl der teilnehmenden Stakeholder, als auch die Zusammensetzung der jeweiligen Stakeholdergruppe in den einzelnen Gebieten stark unterscheiden. In den Untersuchungsgebieten Freisinger Moos und Dümmer ist die Beteiligung an den Workshops beispielsweise sehr hoch. Im Havelluch dagegen nehmen deutlich weniger Stakeholder am Workshop teil, Vertreter aus der Verwaltungsebene oder der Wasserwirtschaft fehlen. Um die Nichtberücksichtigung wichtiger Interessen in einzelnen Gebieten zu vermeiden, erfolgen im Anschluss an die Workshops Nacherhebungen in Form von Telefoninterviews. (vgl. SCHÄGNER, 2008 a und b). Die Ergebnisse der Telefoninterviews werden bei der Auswertung der Workshopergebnisse gleichberechtigt berücksichtigt. Die Ergebnisse der Stakeholderbefragung liefern so, trotz der beschriebenen Problematik, eine detaillierte und umfassende Einschätzung der gebietsspezifisch vorhandenen Interessenslagen.

Die in den Stakeholderbefragungen erhobenen Daten sind die Grundlage für die Analyse der sozioökonomischen Ausgangsbedingungen und der hemmenden und fördernden Faktoren klimaschonender Moorbewirtschaftung. Da vorwiegend Interesse an der inhaltlich-thematischen Seite des erhobenen Datenmaterials besteht, und zudem eine große Materialfülle effizient bearbeitet werden muss, werden die Daten mittels inhaltlich-thematisch strukturierter Befragungsprotokolle aufgearbeitet. Diese Art der Protokollierung ist mit einem höheren Abstraktionsniveau und einer gewissen Verallgemeinerung von Einzelinhalten verbunden (MAYRING, 2002: 94 f.). Nichtsdestotrotz ist im Falle dieser Arbeit die strukturierte Erfassung der Inhalte einer vollständigen Transkription vorzuziehen: Über die strukturierte Erfassung können Inhalte, die im Verlauf der Workshops an unterschiedlicher Stelle thematisiert werden, gebündelt werden. Erst dies macht die Ableitung gebietsübergreifender Einflussfaktoren auf die Umsetzung klimaschonender

Moorbewirtschaftung und die Bewertung der gebietsspezifischen Ausprägung dieser Faktoren möglich.

9.1.2 Betriebsbefragungen

Die wichtigste Datengrundlage für die Charakterisierung der landwirtschaftlichen Nutzung in den einzelnen Untersuchungsgebieten wird aus Betriebsbefragungen abgeleitet. Die Identifikation der befragten Betriebe wird durch regionale Experten unterstützt, die einige Betriebe zum Einstieg in die Befragungen nennen. Die weiteren Interviews basieren auf Empfehlungen der bereits befragten Betriebsleiter. Dieser „Empfehlungsansatz“ (vgl. LAUMANN *et al.*, 1983) gewährleistet, dass die Betriebswahl und somit die Befragungsergebnisse nicht von den Interessenslagen einzelner Experten beeinflusst sind. Grundsätzlich ermöglicht die sehr detaillierte und zeitaufwändige Befragung nur einen Befragungsumfang von rund 20 Betrieben pro Gebiet. Vor allem in den weitläufigen Gebieten (Peenetal, Havelluch, Mooseurach) können so nur geringere Anteile der Grundgesamtheit moorbewirtschaftender Betriebe abgedeckt werden. Um dennoch eine hohe Aussagekraft der Ergebnisse zu gewährleisten, wird bei den Einstiegsbetrieben darauf geachtet, dass sie hinsichtlich ihrer Sozioökonomik, Größe und betrieblicher Ausrichtung typisch für das Untersuchungsgebiet sind und sich die Ergebnisse der Untersuchung somit auf die Mehrheit der Betriebe eines Gebietes übertragen lassen. Hier ist allerdings anzumerken, dass die weitere Betriebsidentifikation über Empfehlungen auch zur Erfassung von Einzelbetrieben führt, die untypisch für das Untersuchungsgebiet sind und die bei der Modellierung durchschnittlicher ökonomischer Konsequenzen daher unberücksichtigt bleiben. Der Anteil „untypischer“ Betriebe ist mit ca. 1 Betrieb pro Untersuchungsgebiet allerdings gering.

Die in den Befragungen erhobenen Daten zu Betriebsstruktur, Organisation betrieblicher Verfahren und zur Tierhaltung dienen zunächst der Ableitung von Kennzahlen zur Charakterisierung der Betriebe. Diese Kennzahlen liefern erste Hinweise auf gebietsspezifische, landwirtschaftliche Umsetzungspotenziale:

- Die Art der *Erwerbsform* lässt Rückschlüsse auf die Ansprüche an die Produktivität der Flächenbewirtschaftung zu. So ist anzunehmen, dass *Haupterwerbsbetriebe* höhere Ansprüche an die Produktivität der Flächennutzung haben als *Nebenerwerbsbetriebe*, deren Einkommen nicht ausschließlich von der landwirtschaftlichen Flächennutzung abhängt.
- Die Analyse des *Anteils ökologisch wirtschaftender Betriebe* gibt erste Hinweise darauf, ob die Flächenbewirtschaftung zum Teil bereits extensiver gestaltet wird. Zudem zeigt die

Kennzahl, ob eine gewisse Teilnahmebereitschaft gegenüber extensivierenden Kultur- und Landschaftsprogrammen besteht oder ob solche Programme offensichtlich nicht in Betracht gezogen oder umgesetzt werden können.

- Kennzahlen zur *Produktionsausrichtung* liefern erste Hinweise auf die Flexibilität der Betriebe in Bezug auf betriebliche Umstrukturierungen. Man kann davon ausgehen, dass Betriebe mit arbeits- und kapitalintensiven Produktionsverfahren, wie z.B. der Milchviehhaltung, deutlich unflexibler sind als Betriebe mit arbeits- und kapitalextensiven Produktionsverfahren, wie z.B. dem Ackerbau.
- Die Analyse der *Art der Tierhaltung* erlaubt einen vertiefenden Blick auf die Flexibilität der Betriebe: die Umorganisation von Betrieben mit kapital- und arbeitsintensiven Tierhaltungszweigen, die stark von der Grundfuttererzeugung auf den betriebseigenen Flächen abhängen (z.B. Milchviehhaltung), ist deutlich schwieriger, als die Umorganisation von Betrieben mit Tierhaltungsverfahren mit geringerer Kapitalbindung und der Möglichkeit zum Futterzukauf (z.B. Mastschweinehaltung). Für alle tierhaltenden Betriebe gleichermaßen beschränkend ist die Notwendigkeit einer ausreichenden Flächenausstattung zur Ausbringung anfallender Gülle.

Die Kennzahlen zur Charakterisierung der Betriebe liefern auch Hinweise auf die Repräsentativität des befragten Samples. So zeigt sich, dass der Anteil an Haupterwerbsbetrieben bei den befragten Betrieben höher ist als beim Durchschnitt der Betriebe in den statistischen Bezugsgebieten. Diese Verschiebung ist höchstwahrscheinlich auf den Empfehlungsansatz der Betriebsidentifikation zurückzuführen und müsste bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden. Allerdings ist auch anzumerken, dass zumindest die Bereitschaft zur Teilnahme an klimaschonenden Moorschutzmaßnahmen und die Möglichkeiten zur betrieblichen Anpassung, von den befragten Nebenerwerbslandwirten nicht anders bewertet wurde, als von den befragten Haupterwerbslandwirten.

Die in den Befragungen erhobenen, sehr detaillierten Daten zur Flächenbewirtschaftung dienen der „Bestandsaufnahme“ der gegenwärtigen landwirtschaftlichen Nutzung auf Moor- und auf Nichtmoorflächen:

- In Hinblick auf die Grünlandnutzung ermöglichen die Daten eine exakte Analyse der Nutzungsart und der innerbetrieblichen Aufwuchsverwendung, sowie eine differenzierte Einschätzung der Bewirtschaftungsintensität und des Ertragsniveaus der Flächen.
- Für Ackerflächen können genaue Angaben über das Verhältnis der angebauten Früchte und die durchschnittlichen einzelflächenspezifischen Erträge gemacht werden. Zudem ist

bekannt, in welchem Umfang Ackerfrüchte vermarktet, bzw. als Futter in der eigenen Tierhaltung verwendet werden.

- Die Differenzierung der Nutzung in Moor- und Nichtmoorflächen ermöglicht die einzelbetriebliche und gebietsspezifische Analyse des Anteils der Moorflächen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Die Darstellung einzelbetrieblicher und gebietsspezifischer „Betroffenheiten“ ermöglicht die Einschätzung des Potenzials der Landwirtschaft zur Anpassung an Moorschutzmaßnahmen.
- Die Verortung der Flächen ermöglicht die Analyse der Moorflächennutzung nach räumlichen Kriterien. Die räumliche Darstellung der Besitzstrukturen zeigt, ob die Umsetzung großflächiger Maßnahmen aufgrund der Zersplitterung des Besitzes erschwert sein kann. Die räumliche Darstellung der Bewirtschaftungsstrukturen zeigt, ob sich in Gebieten Areale, z.B. mit zusammenhängender extensiver Nutzung herausbilden, in denen großflächige Maßnahmen leichter umsetzbar erscheinen.

9.1.3 Modellierung ökonomischer Konsequenzen

Die Bewertung ökonomischer Konsequenzen erfolgt unter Anwendung eines „kurzfristigen“ und eines „langfristigen“ Ansatzes. „Kurzfristig“ werden Einkommensänderungen, die sich zum Zeitpunkt der Landnutzungsänderung auf den Betrieben ergeben, in Form von Deckungsbeitragsverlusten berechnet. „Langfristig“ werden die Pachtwertminderungen der Moorflächen betrachtet. Die kurzfristige Bewertung der Wirtschaftlichkeit der Futterflächen erfolgt über Ansatz des „Veredelungswerts“. Dieser entspricht im Grunde genommen der Minderung des Ertragswerts, die entsteht, wenn bei Verlust des Futtermittels das jeweilige Veredelungsverfahren eingeschränkt werden muss (z.B. Abstockung der Milchviehherde) und es so zu einem Deckungsbeitragsverlust im Verfahren kommt (MUSSHOFF & HIRSCHAUER, 2013). Damit ist auch klar, dass die Berechnung des Veredelungswerts zur Bewertung eines Futtermittels – und somit zur Bewertung der Flächen, auf denen das Futtermittel produziert wird – zu vergleichsweise hohen Werten führt. Diese übersteigen den Wert der Flächen, der sich bei Ansatz beispielweise des Ersatzkostenwerts der Futterbeschaffung errechnen würde, in der Regel deutlich. Da zum Zeitpunkt der Studie allerdings in keinem der Gebiete ein Grundfuttermarkt existiert und aufgrund der hohen Flächenbetroffenheit der meisten Betriebe eine Abstockung der Tierbestände bei Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung durchaus vorstellbar erscheint, ist der Ansatz des Veredelungswerts, als Höchstwert der Inwertsetzung der Futterflächen, im Rahmen dieser Studie dennoch gerechtfertigt.

Das Vorgehen zur Bewertung der *kurzfristigen* ökonomischen Konsequenzen folgt den klassischen Bewertungsansätzen von beispielsweise REISCH & ZEDDIES (1977), KÖHNE (2007) oder HAMPICKE (2009) und entspricht grundsätzlich dem Vorgehen einer Vielzahl anderer Studien, die sich mit den ökonomischen Konsequenzen von Landnutzungsänderungen auf landwirtschaftlichen Flächen befassen. So verwendet beispielsweise SCHÄTZL (2005), zur Berechnung der ökonomischen Konsequenzen von Extensivierungsmaßnahmen im südostbayerischen Donau-Einzugsgebiet, den kurzfristigen Ansatz erweiterter Teilkostenkalkulationen. Auf Gebietsebene ermittelt SCHÄTZL (2005) so durchschnittliche Deckungsbeitragsverluste verschiedener Umnutzungsschritte pro Hektar. KANTELHARDT & HOFFMANN (2003) und KANTELHARDT (2003) betrachten ökonomische Konsequenzen von Landnutzungsänderungen im Bayerischen Donauried. Über einen kurzfristigen Ansatz der Teilkostenkalkulation weisen sie, wiederum in Form von Deckungsbeitragsverlusten, durchschnittliche Hektareinbußen auf regionaler Ebene für unterschiedliche Betriebsformen aus. Im Kontext dieser Arbeit besonders erwähnenswert ist die Studie von RÖDER UND GRÜTZMACHER (2012), die den vollständigen Nutzungsverzicht auf allen landwirtschaftlich genutzten Moorflächen Deutschlands kurzfristig über den Ansatz durchschnittlicher Standarddeckungsbeitragsverluste bewertet.

Im Gegensatz zu den durchschnittlichen Betrachtungen der genannten Studien, werden die kurzfristigen Einkommensverluste in dieser Arbeit einzelflächenspezifisch berechnet. Das ermöglicht die Abbildung einer großen Anzahl unterschiedlicher Ausgangssituationen und die Darstellung der gesamten Spannweite flächenbezogener ökonomischer Konsequenzen. Die Ergebnisse der Berechnungen stellen damit eine detailliertere Informationsbasis zur Erarbeitung potenzieller Politikmaßnahmen dar, als die auf durchschnittlichen Werten basierenden Einschätzungen vergleichbarer Studien.

Ein weiterer Vorteil dieser Arbeit ist die ergänzende Betrachtung *langfristiger* ökonomischer Konsequenzen: Der kurzfristige Ansatz bildet nur Konsequenzen ab, die sich zum unmittelbaren Zeitpunkt der Umstellung, unter der Bedingung bestehender Produktionsfaktoren und somit Fixkosten ergeben. Im Zeitverlauf können die bestehenden Produktionsfaktoren aber eingespart werden. Folglich sind die langfristigen Kosten von Landnutzungsänderungen geringer als die kurzfristigen Kosten. Die Betrachtung kurzfristiger *und* langfristiger ökonomischer Konsequenzen in dieser Arbeit deckt somit die Spanne betrieblicher Kosten auch unter Berücksichtigung der zeitlichen Dimension potenzieller Maßnahmen umfassend ab. Die Ergebnisse der Kalkulationen zeigen so die höchsten und

niedrigsten Werte, die für die ökonomischer Konsequenzen klimaschonender Bewirtschaftung im Zeitverlauf angenommen werden können.

Einen vergleichenden Ansatz kurz- und langfristiger Flächenbewertung zur Einschätzung ökonomischer Konsequenzen verwenden beispielsweise auch RÖDER & OSTERBURG (2012): Zur Ableitung kurzfristiger Konsequenzen der vollständigen Aufgabe der landwirtschaftlichen Moorbewirtschaftung in Deutschland berechnen sie durchschnittliche Standarddeckungsbeitragsverluste. Zur Berechnung langfristiger Konsequenzen werden Verluste durchschnittlicher Pachtpreise auf Gemeindeebene angesetzt. Diese Pachtpreise differenzieren allerdings nicht in Hinblick auf die Ertragsfähigkeiten der Flächen und die unterschiedlichen Pachtpreise von Moor- und Nichtmoorflächen. Zudem müssen verhältnismäßig „alte“ Daten der landwirtschaftlichen Strukturerhebung herangezogen werden (RÖDER & OSTERBURG, 2012b). Dagegen erfolgt die Berechnung der Moorflächenpachtwerte in dieser Arbeit auf Grundlage aktueller, einzelflächenspezifischer und standortspezifischer Daten, zudem fließen die standortspezifische Moorflächenbewirtschaftung und die resultierende Ertragsfähigkeit der Flächen in die Bewertung ein. An dieser Stelle ist allerdings anzumerken, dass auch die Berechnung der langfristigen Pachtwerte auf Basis gegenwärtig bezahlter Pachtpreise mit gewissen Unsicherheiten behaftet ist: Den in den Betriebsbefragungen erhobenen Pachtpreisen liegen oft Verträge zugrunde, die, mit Laufzeiten von 5 bis 15 Jahren, in der Vergangenheit abgeschlossen wurden. Tendenziell ist aber ein kontinuierlicher Anstieg der Pachtpreise in Deutschland zu beobachten: So sind die durchschnittlichen Pachtpreise in Bayern, Brandenburg, Niedersachsen und Mecklenburg-Vorpommern im Zeitraum 2000 bis 2010 beispielsweise um rund 10% bis über 60% angestiegen (PROPLANTA, 2014, STMELF, 2012b). Oftmals werden zudem „nachbarschaftliche“ oder „verwandtschaftliche“ Verträge geschlossen, deren Preisvereinbarungen nicht vollständig einem „ökonomischen Prinzip“ der Flächenbewertung folgen müssen. Zur korrekten Bewertung der Flächen über den Pachtpreis müssten an sich „neutrale“ Neupachtverträge herangezogen werden, was auf Grundlage der erhobenen Daten nicht möglich ist. Nichtsdestotrotz, der Vergleich der in dieser Arbeit verwendeten Pachtpreise mit den durchschnittlichen Preisen für Neupachtverträge, die in anderen aktuellen Studien sowie in der letzten Agrarstrukturerhebung von 2010 auf Ebene der Bundesländer erhoben wurden (vgl. STMELF, 2012b, STATISTISCHES BUNDESAMT, 2011; LANDESBETRIEB FÜR STATISTIK UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE NIEDERSACHSEN, 2011; STATISTIK BERLIN BRANDENBURG, 2010; THEUVSEN ET AL., 2010; BODENMARKT, 2010), zeigt, dass die

eigenerhobenen Daten die Preissituation zum Zeitpunkt der Befragung sehr gut abbilden. Die durchschnittliche Abweichung der eigenerhobenen Daten zu regionenspezifischen Daten aus der Literatur ist äußerst gering.

Ein letzter Gedanke, der in Hinblick auf die Verwendung gegenwärtig bezahlter Pachtpreise als Grundlage einer langfristigen Bewertung anzusprechen ist, ist folgender: die Betriebsbefragungen zeigen, dass die Möglichkeiten der erweiterten Zupacht von Fläche in den meisten Gebieten stark beschränkt sind. Aufgrund des bereits meist starken Flächendrucks und der Knappheit an landwirtschaftlicher Fläche, ist im Falle großflächiger Nutzungsänderungen und der damit einhergehenden Nachfrage nach Ausgleichsflächen, davon auszugehen, dass die Pachtpreise insbesondere außerhalb der Maßnahmenggebiete stark ansteigen werden. Daher liegt die Vermutung nahe, dass die modellierten Pachtwerte der Moorflächen die zukünftigen Flächenwerte unterschätzen.

9.1.4 Kalkulation von Vermeidungskosten

Die Kalkulation kurz- und langfristiger ökonomischer Konsequenzen dient als Grundlage zur Berechnung „landwirtschaftlicher Emissionsvermeidungskosten“. In dieser Berechnung werden die Kosten der Landnutzungsänderungen den jährlich erzielbaren Emissionsminderungen pro Hektar gegenübergestellt. Die Bestimmung der gebietsspezifischen Emissionsminderungspotenziale erfolgt auf Basis der Daten von DRÖSLER *et al.* (2013), die Rahmen des BMBF Verbundprojektes „Klimaschutz - Moornutzungsstrategien“ modelliert wurden.

Die Emissionsfaktoren von DRÖSLER *et al.* (2013) basieren auf nutzungsspezifischen Spurengasmessungen, die auf Flächen in den sechs Untersuchungsgebieten dieser Arbeit durchgeführt wurden. Der Überblick über die Emissionsdaten zeigt, dass Emissionen und Emissionsminderungen stark standortabhängig sind. Daher ist die Übertragung von Emissionsdaten in andere Gebiete nicht möglich bzw. mit großen Unsicherheiten verbunden. Vergleicht man beispielsweise die Emissionsminderungspotenziale der Umstellung von Ackernutzung auf nasses Pflegegrünland in den beiden Niedermoorgebieten Dümmer und Havelluch, zeigt sich ein Unterschied von ca. 30 t CO₂-äq. ha⁻¹a⁻¹. Eine Berechnung der Vermeidungskosten unter der Verwendung z.B. durchschnittlicher Werte würde also zu signifikant anderen Ergebnissen führen, als die gebietsindividuelle Betrachtung; in einem Gebiet würden die Vermeidungskosten deutlich über-, im anderen Gebiet deutlich unterschätzt. Der Vorteil der Verwendung der gebietsspezifischen Daten von DRÖSLER *et al.* (2013) ist somit offensichtlich und verstärkt die Aussagekraft der

Vermeidungskostenberechnungen in dieser Arbeit maßgeblich. Nichtsdestotrotz ist anzumerken, dass die Zeitspanne der gebietsspezifischen Messungen zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Arbeit noch verhältnismäßig kurz war und somit eine zukünftige Weiterentwicklung und Veränderung der verwendeten Emissionsfaktoren nicht ausgeschlossen werden kann.

Grundsätzlich wird die Modellierung von Vermeidungskosten als sinnvolle Methode angesehen, um übersichtliche Kennwerte für den direkten Vergleich unterschiedlicher Klimaschutzmaßnahmen zu erzeugen und die Vorzüglichkeit einzelner Maßnahmen ökonomisch darzustellen (FFE, 2009). Die Methode der Vermeidungskostenberechnung wird daher seit rund 10 Jahren auch verstärkt für Maßnahmen im landwirtschaftlichen Bereich angewendet (vgl. z.B. WBA, 2007; RADOV ET AL., 2007). Nichtsdestotrotz gibt es hinsichtlich der Berechnung von Vermeidungskosten, sowie der Interpretation und Verwendung der Ergebnisse, Kritikpunkte, die auch im Rahmen dieser Arbeit diskutiert werden müssen:

Die Berechnung von Vermeidungskosten erfolgt in der Regel innerhalb enger Systemgrenzen, die die Realität meist erheblich vereinfachen. Dies beginnt mit der Definition der berücksichtigten Kosten- und Nutzenpositionen. In dieser Arbeit werden auf Seite der Kosten landwirtschaftliche Einkommenseinbußen bzw. Pachtwertminderungen angesetzt. Weitere Kostenpositionen, wie zum Beispiel Kosten für die technische Umsetzung der Wiedervernässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, entstehende Folgekosten z.B. für Schäden an Gebäuden oder Infrastruktur oder auch Planungs- und Transaktionskosten bleiben unberücksichtigt. Auf Seite des Nutzens werden Emissionsminderungen berücksichtigt, die direkt auf den Gasaustausch der Moorflächen zurückzuführen sind. Weitere Emissionsminderungen entlang der Ursache-Wirkungskette, beispielsweise aufgrund von Abstockungen in der Tierhaltung, oder aufgrund eines veränderten Energie-, Treibstoff-, Pflanzenschutzmittel- oder Düngemittelaufwandes in der Flächennutzung, werden nicht erfasst. Ebenfalls unberücksichtigt bleiben „indirekte Landnutzungsänderungen“ (ILUC = indirect land use change) (SEARCHINGER *et al.* (2008)⁴²). Dabei ist davon auszugehen, dass –

⁴² „Indirekte Landnutzungsänderungen“ beschreiben das Problem, dass auf Klimaschutz ausgerichtete, direkte Landnutzungsänderungen auf einer landwirtschaftlichen Fläche, „indirekte“ Landnutzungsänderungen auf anderen Flächen hervorrufen können. Diese „indirekten“ Landnutzungsänderungen können ihrerseits Emissionen verursachen, die den Einsparungseffekt der ursprünglichen Landnutzungsänderung neutralisieren oder sogar übertreffen können. Erstmals thematisiert wurde das Problem von SEARCHINGER *et al.* (2008), die auf indirekte Landnutzungsänderungen einer gesteigerten Verwendung von Ackerfrüchten zur Erzeugung von Bioethanol oder Biodiesel aufmerksam machen: SEARCHINGER *et al.* (2008) zeigen, dass die Verwendung von Getreide zur Biokraftstoffherzeugung, unter der Bedingung gleichbleibender bzw. steigender weltweiter Nachfrage nach Nahrungsmitteln, zu einer Preissteigerung bei Getreide führt, die Landwirte weltweit zum Umbruch von Grünland bzw. zur Abholzung von Waldflächen für die Ackerbaunutzung veranlasst. Dieser

unter der Bedingung gleichbleibender bzw. steigender weltweiter Nachfrage nach Nahrungsmitteln – die derzeit auf den Moorflächen produzierten Nahrungs- und Futtermittel auch weiterhin, in gleichbleibendem Umfang, benötigt werden. Extensivierungsbedingte Produktionseinschränkungen auf den Moorflächen können daher zur Intensivierung landwirtschaftlicher Nichtmoorflächen, insbesondere in der direkten Umgebung der betroffenen Mooregebiete, oder auch zu Produktionsexporten auf Flächen, die derzeit nicht landwirtschaftlich genutzt werden, führen. Es ist davon auszugehen, dass diese Anpassungsreaktionen mit negativen Klimawirkungen, z.B. in Form von Emissionen aus einem erhöhten Düngemiteleinsatz oder Transportaufwand, oder auch in Form von Emissionen aus dem Umbruch von Grünland oder der Abholzung von Waldflächen, etc. verbunden sind.

Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass eine Ausweitung der Systemgrenzen der Betrachtung die Ergebnisse der Vermeidungskostenberechnungen verändern würde: Bereits die Miteinbeziehung der Kosten der technischen Wiedervernässung würde zu teils deutlich höheren Emissionsvermeidungskosten führen. So zeigen beispielsweise DRÖSLER *et al.* (2013) (S. 125 ff.), in einer volkswirtschaftlichen ex-ante Modellierung, dass die technischen Kosten der Wiedervernässung von Moorflächen in den Untersuchungsgebieten dieser Arbeit, je nach standortbedingter Voraussetzungen zwischen 600 bis 7.000 €/ha liegen können. Im Rahmen einer ex-post Betrachtung bereits umgesetzter Maßnahmen werden bei anspruchsvolleren Renaturierungsmaßnahmen sogar Kosten von bis zu 15.000 €/ha ausgewiesen (DRÖSLER *et al.*, 2013). Folgt man dem Ansatz von Drösler *et al.* (2012) zur Berechnung der Annuität dieses Kapitaleinsatzes, würden sich die jährlichen Kosten der technischen Umsetzung somit im Regelfall um 40 bis 500 €/ha*a, bzw. im Extremfall um bis zu 1.000 €/ha*a erhöhen – mit den entsprechenden Konsequenzen für die Höhe der Emissionsvermeidungskosten.

In Hinblick auf die Berücksichtigung von ILUCs weist beispielsweise FRITSCHKE *et al.* (2010), für die Verdrängung bisheriger Landnutzungsarten zugunsten der Biomasseerzeugung auf landwirtschaftlichen Flächen, theoretische, indirekte Treibhausgasemissionen von 13 bis 30 t CO₂/ha*a aus. Als Mindestansatz schlägt er den Ansatz eines ILUC-Faktors von 3,5t CO₂/ha*a vor. Auch andere Studien zum Thema ILUC legen nahe, dass die Klimaeffekte indirekter Landnutzungsänderungen, zumindest im Bereich Biomasse/Bioenergieerzeugung, zum Teil so stark sind, dass die Einsparungseffekte der

Grünlandumbruch und die Abholzung der Wälder führen zu Emissionen die die, mit fossilen Kraftstoffen verbundenen, Emissionen, die über die Biokraftstoffnutzung eingespart werden sollten, um bis zu 100% übertreffen (SEARCHINGER *et al.*, 2008). Die ursprünglich zum Ziele des Klimaschutzes initiierte Maßnahme der Biokraftstoffherstellung, führt somit insgesamt zu einem drastischen Anstieg der Gesamtemissionen.

Maßnahmen vollständig neutralisiert werden können (BLANCO *et al.*, 2011; LABORDE, 2011). Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass die Einbeziehung der indirekten Landnutzungsänderungen auch die Emissionsvermeidungspotenziale von Maßnahmen klimaschonender Moorbewirtschaftung verringern und somit die Vermeidungskosten erhöhen könnten. Im Extremfall könnten die ILUCs die „Einsparungseffekte“ klimaschonender Moorbewirtschaftung neutralisieren oder auch übertreffen. Nichtsdestotrotz, gerade die Modellierung von indirekten Landnutzungsänderungen ist äußerst komplex und die unspezifische Verwendung der bislang vorgeschlagenen ILUC Faktoren umstritten (vgl. z.B. Finkbeiner, 2013). In dieser Arbeit wird daher von der Miteinbeziehung unspezifischer, allgemeiner Faktoren aus der Literatur abgesehen. Eine fallspezifische Untersuchung solcher Effekte würde dagegen den Rahmen dieser Studie übersteigen.

Ein weiterer Diskussionspunkt, der im Rahmen der Vermeidungskostenberechnung und der Interpretation deren Ergebnisse angesprochen werden muss, ist die Dynamik der Betrachtung: In der Regel geben die Ergebnisse von Vermeidungskostenberechnungen nur die Situation zu einem bestimmten Zeitpunkt wieder (KESICKI, 2010). Damit bleiben dynamische Prozesse, sowohl auf Kosten- als auch auf Nutzenseite, unberücksichtigt. Für diese Arbeit ist speziell im Hinblick auf „dynamische Prozesse“ darauf hinzuweisen, dass zur Emissionsminderung keine „technologischen“ Innovationen und Prozesse zur Treibhausgaseinsparung, sondern Nutzungsänderungen innerhalb eines äußerst komplexen Ökosystems betrachtet werden. Der Zustand dieses Ökosystems kann sich im Zeitverlauf kontinuierlich verändern. Hier sei insbesondere auf die Unsicherheit potenzieller Emissionsverläufe hingewiesen. Zwei Beispiele sollen dies verdeutlichen:

- Für überstaute Renaturierungsflächen werden in dieser Arbeit vergleichbar hohe Emissionswerte angesetzt, was zu hohen Vermeidungskosten bei Umwandlung der Flächennutzung in überstaute Renaturierungssituationen führt. Folglich wird geraten, Überstausituationen bei der Renaturierung zu vermeiden, was eine Umsetzung aus technischen Gesichtspunkten erschweren kann. Die Literatur zeigt allerdings, dass der für die hohen Emissionen verantwortliche Methanausstoß nur zu Beginn einer Überstausituation stattfindet und die Emissionen überstauter Flächen, in einem Zeitraum von 10 - 20 Jahren, auf das Niveau natürlicher Moore sinken (HÖPER, 2010). Die jährlichen Einsparungspotenziale für Umnutzungen, die zur Überstausituation führen, steigen somit auf lange Sicht.

- Vor dem Hintergrund des Klimawandels ist zukünftig auch in moorreichen Regionen Deutschlands mit einem Anstieg der Temperaturen und einem Rückgang der Jahresniederschläge zu rechnen (GERSTENGARBE, *et al.*, 2003; SENATSVERWALTUNG FÜR GESUNDHEIT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, 2009). Für Moorflächen bedeuten warme Trockenjahre einen Anstieg der Emissionen: Zum einen ist dies auf das weitere Absinken der Wasserstände, zum anderen auf die temperaturbedingt verlängerte Vegetationsphase der Pflanzen, die einen höheren Wasserbedarf nach sich zieht, zurückzuführen (NABU, 2014). Die Emissionen aus bereits drainierten Moorflächen, aber auch aus renaturierten Standorten, können sich vor dem Hintergrund des Klimawandels somit grundsätzlich stark verändern. Gleichzeitig können klimabedingte Veränderungen des Zustands der Moorkörper auch erhebliche Veränderungen der Bewirtschaftbarkeit der Standorte nach sich ziehen und somit die „Kostenseite“ der Betrachtung verändern.

Neben den „ökosystembedingten“ Unsicherheiten, die bei der Interpretation der Ergebnisse dieser Arbeit berücksichtigt werden sollten, sind die Betrachtungen dieser Studie zudem natürlich mit „klassischen“ Unsicherheiten behaftet. Insbesondere seien hier Veränderungen der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in Form von Kosten- und Preisentwicklungen genannt (KESICKI, 2010). Im Zuge landwirtschaftlicher Moorbewirtschaftung können insbesondere Entwicklungen der landwirtschaftlichen Erzeugerpreise, der Preise für Betriebsmittel und Energie, der Technologiekosten und der Arbeitszeit zu nennen, die Wirtschaftlichkeit der Moorbewirtschaftung und somit die Höhe der Vermeidungskosten einzelner Umnutzungsschritte grundlegend verändern.

An dieser Stelle wird also offensichtlich, dass die berechneten Emissionsvermeidungskosten nur die Kosten-Nutzenrelation klimaschonender Moorbewirtschaftung zum gegenwärtigen Zeitpunkt abbilden. Dieses Vorgehen entspricht jedoch der Fragestellung des BMBF Projektes „Klimaschutz-Moornutzungsstrategien“ (PFADENHAUER & DRÖSLER, 2005), in dessen Rahmen diese Arbeit entstanden ist: Ziel des Projektes war es, eine erste Status-quo Einschätzung der ökonomischen Effizienz solcher Maßnahmen zu liefern, die die politische Entscheidungsfindung hinsichtlich einer Berichterstattung der Emissionseinsparungen aus klimaschonender Landbewirtschaftung und der möglichen Anrechnung solcher Einsparungen unterstützen kann.

Ein letzter Punkt, der im Rahmen der Diskussion der Vermeidungskostenbetrachtung angesprochen werden sollte, ist das Problem der isolierten Betrachtung einzelner Vermeidungsstrategien: die Ergebnisse der Betriebsbefragungen zeigen deutlich, dass die

Landwirte gegenüber „produktiven“ Alternativverfahren, wie zum Beispiel dem Anbau angepasster Energiepflanzen oder anderer Paludikulturen⁴³ aufgeschlossen sind und solche Verfahren der Renaturierung bzw. der reinen Flächenpflege vorziehen. Solche Maßnahmen können eine klimaschonende Anhebung der Wasserstände mit einer gleichzeitigen Erzeugung nachwachsender Rohstoffe verbinden und somit zu noch größeren Emissionseinsparungen als bei einfacher Renaturierung führen. Gegenwärtig beschäftigen und sich bereits diverse Studien mit den Möglichkeiten des Anbaus verschiedener Paludikulturen (z.B. WICHMANN & TANNEBERGER, 2011; DAHMS *et al.*, 2012; DAHMS & WICHTMANN, 2013; WICHTMANN & WICHMANN, 2011). Die Ergebnisse dieser Arbeit unterstützen den Ansatz der Analyse der Synergieeffekte potenzieller „Win-Win“-Umsetzungsmöglichkeiten: Zukünftige Untersuchungen sollten sich verstärkt mit den Klimaeffekten produktiver, aber dennoch moor- und klimaschonender Nutzungsverfahren beschäftigen, die von den Landwirten akzeptiert werden können.

Die Diskussion des verwendeten Ansatzes zur Berechnung von Vermeidungskosten macht deutlich, dass auch weiterhin erheblicher Forschungsbedarf besteht, um die Effekte klimaschonender Moorbewirtschaftung in Deutschland umfassend einschätzen zu können. Es wird offensichtlich, dass, mit der Definition und Berechnung „landwirtschaftlicher Vermeidungskosten“, im Rahmen dieser Arbeit nur ein eingeschränkter Kosten-Nutzen Bereich klimaschonender Moorbewirtschaftung abdeckt werden kann. Auch wird klar, dass der Einbezug weiterer Kosten- und Nutzen-Positionen die Ergebnisse der Berechnungen und somit die Aussage der Ergebnisse maßgeblich verändern würde. Vertiefende Studien sollten demnach insbesondere die Systemgrenzen, die in dieser Arbeit gezogen werden, erweitern und dynamische Prozesse in ihre Überlegungen miteinbeziehen.

Darüber hinaus wird offensichtlich, dass zur Interpretation der Ergebnisse jeder Vermeidungskostenberechnung die genaue Kenntnis der zugrundeliegenden Annahmen erforderlich ist. Sind solche Angaben nicht verfügbar, scheint insbesondere ein direkter Vergleich der Ergebnisse mit den Vermeidungskosten anderer (im Falle dieser Arbeit selbst anderer landwirtschaftlicher) Vermeidungsstrategien nur sehr eingeschränkt möglich. Nichtsdestotrotz, die Ergebnisse dieser Arbeit liefern einen ersten Ansatzpunkt zur

⁴³ Paludikultur: angepasste landwirtschaftliche Nutzung von nassen oder wiedervernässten Moorböden, z.B. in Form des Anbaus von Röhrichten für Dachreet, von Schilfbiomasse zur Energiegewinnung oder der Kultivierung von Torfmoosen als Torfersatz in Kultursubstraten im Gartenbau.

Entwicklung weitergehender Betrachtungen. Die entstandene, umfassende und detaillierte Datenbasis kann als Grundlage weitergehender Berechnungen herangezogen werden.

9.2 INTERPRETATION UND DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Grundsätzlich zeigen die Ergebnisse dieser Arbeit, dass die Umsetzungspotenziale klimaschonender Moorbewirtschaftung in Deutschland bei Weitem nicht nur von der Rentabilität der gegenwärtigen landwirtschaftlichen Nutzung und den ökonomischen Konsequenzen für die Landwirtschaft abhängen. Vielmehr wird deutlich, dass sich die Umsetzungsmöglichkeiten aus dem Zusammenspiel der Rentabilität der landwirtschaftlichen Bewirtschaftung mit den natürlichen Standortfaktoren, den nutzungshistorischen Gegebenheiten, den Möglichkeiten zur landwirtschaftlichen aber auch gesellschaftlichen Anpassung an eine Veränderung der Standorte, den Interessen lokaler Stakeholder, sowie deren Vernetzung und Zusammenarbeit ergeben. Im direkten Vergleich der Untersuchungsgebiete zeigt die Arbeit, wie unterschiedlich die Einflussfaktoren zur Umsetzung klimaschonender Nutzungsänderungen in einzelnen Gebieten ausfallen:

In den niedersächsischen Gebieten Ahlenmoor und Dümmer erlauben die standörtlichen Ausgangsbedingungen grundsätzlich eine Wiedervernässung und Renaturierung der Moorflächen. Nichtsdestotrotz beschränken in beiden Gebieten die auf Rentabilität ausgerichteten Entwicklungsziele der Landwirtschaft die Umsetzung von Maßnahmen. Landnutzungsänderungen auf den in beiden Gebieten größtenteils intensiv bewirtschafteten Flächen führen zu hohen landwirtschaftlichen Einkommensverlusten. Möglichkeiten zur Anpassung an Ertragsausfälle sind dagegen begrenzt: In beiden Gebieten hängen die landwirtschaftlichen Betriebe stark von der Futterproduktion auf den Moorflächen ab. Im Ahlenmoor haben die landwirtschaftlichen Betriebe zudem, vor allem aufgrund der betrieblichen Ausrichtung „Milchviehhaltung“ und der damit einhergehenden starken Kapitalbindung, nur sehr wenig Spielraum zur alternativen Nutzung bestehender Kapazitäten. Im Dümmer ist die Moorflächenbewirtschaftung vor allem unverzichtbar für die Einhaltung der Bestimmungen der deutschen Düngemittelverordnung.

Im Ahlenmoor wird zudem die Problematik hoher Flächenbetroffenheit deutlich. Der Anteil der Moorflächen an der landwirtschaftlichen Nutzfläche ist hier, mit durchschnittlich rund 90 Prozent, extrem hoch. Extensivierungsmaßnahmen oder gar die Nutzungsaufgabe auf Moorflächen lassen hier keinerlei Möglichkeiten zur betrieblichen Anpassung. Landwirte, die ihre Landwirtschaft „wirtschaftlich“ weiterführen wollen, können umfassenden Maßnahmen klimaschonender Moorbewirtschaftung daher nicht zustimmen. Dem gegenüber stehen

Gebiete wie das Freisinger Moos, in denen die Betriebe meist nur mit Einzelflächen von Maßnahmen betroffen wären. Hier ist eine Anpassung an potenzielle Ertragsverluste leichter möglich. Folglich ist in diesem Gebiet auch die Akzeptanz gegenüber klimaschonender Bewirtschaftung am größten. Der Einfluss der Flächenbetroffenheit auf die Umsetzung extensivierender Landnutzungsänderungen, wird beispielsweise auch von KANTELHARDT (2003, S.104 und S.111) und SCHÄTZL (2005, S.84ff.) dargestellt. Allerdings führen in den Studien von KANTELHARDT (2003) und SCHÄTZL (2005) bereits deutlich niedrigere Betroffenheiten zu erheblichen ökonomischen Konsequenzen. Der Vergleich der Ergebnisse dieser Arbeit mit den Ergebnissen der genannten Studien verdeutlicht somit nochmals, dass die teils hohen Flächenbetroffenheiten in deutschen Moorgebieten eine Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung erschweren wird. Sollte die großflächige Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung tatsächlich angestrebt werden, wird das in vielen Gebieten die vollständige Aufgabe der landwirtschaftlichen Betriebe bedeuten und somit nur unter der Bedingung des vollständigen Ankaufs dieser Betriebe möglich sein.

In Gebieten wie dem Havelluch in Brandenburg zeigen sich die Grenzen der technischen Möglichkeiten zur Wiedervernässung und Renaturierung. Im Havelluch ist die Rentabilität der landwirtschaftlichen Produktion deutlich geringer, als in den niedersächsischen und auch bayerischen Gebieten. Die verhältnismäßig geringen landwirtschaftlichen Kosten klimaschonender Nutzungsänderungen lassen eine Umsetzung somit eher möglich erscheinen. Die Ergebnisse der Stakeholderbefragung zeigen aber, dass die Wasserknappheit des niederschlagsarmen Bundeslandes, der stark fortgeschrittene Degradierungsgrad der Flächen und der schlechte Zustand der wasserbaulichen Anlagen, eine steuerbare Renaturierung schlecht möglich, bzw. äußerst kostenintensiv erscheinen lassen. Besonders das Beispiel Havelluch verdeutlicht, dass die alleinige Betrachtung „landwirtschaftlicher“ ökonomischer Konsequenzen nicht ausreicht, um einschätzen zu können, ob die Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung in einem Gebiet aus ökonomischen Gesichtspunkten sinnvoll erscheint oder nicht.

Neben der Problematik der technischen Umsetzung von Wiedervernässungsmaßnahmen, wirft das Beispiel Havelluch auch das Problem zersplitterter Eigentums- und Besitzstrukturen auf. Die Ergebnisse der räumlichen Analyse der Flächenbewirtschaftung im Havelluch zeigen, dass die landwirtschaftlichen Betriebe meist großflächige und zusammenhängende Flächeneinheiten bewirtschaften. Dies stellt grundsätzlich eine gute Voraussetzung zur Umsetzung großflächiger Maßnahmen dar, da nur wenige Betriebsleiter zur Nutzungsumstellung bereit sein müssen, um auf große Flächeneinheiten zugreifen zu

können. Die befragten Betriebe im Havelluch haben allerdings sehr hohe Pachtflächenanteile von durchschnittlich 63%. Somit ist zu erwarten, dass Anhebungen der Grundwasserstände im Havelluch nicht nur der Bereitschaft der Flächenbewirtschafter bedürfen, als vielmehr des Einverständnisses einer zum Teil erheblichen Anzahl von Flächeneigentümern. In Gebieten wie dem Freisinger Moos, in dem die Pachtflächenanteile zwar geringer sind, kann wiederum allein die starke Zersplitterung des Besitzes, in Kombination mit verhältnismäßig kleinstrukturierter Flächenbewirtschaftung, die Umsetzung großflächiger Maßnahmen erschweren. Um in solchen Gebieten Maßnahmen mit relevantem Flächenumfang umzusetzen, müsste eine Vielzahl von Landwirten mit aneinander angrenzenden Flächen zur Teilnahme bereit sein, insbesondere wenn keine flächenscharfe Abgrenzung von Wasserstandsanehebungen gewährleistet werden kann.

Unabhängig davon, ob Wasserstandsanehebungen oder Renaturierung technisch oder aufgrund der räumlichen Verteilung der Moorflächenbewirtschaftung möglich sind, zeigen die Ergebnisse der Betriebsbefragungen, dass von Seiten der Landwirtschaft sehr starke Vorbehalte gegen Maßnahmen klimaschonender Moorbewirtschaftung bestehen. Selbst unter der Voraussetzung der Kompensation möglicher Einkommensverluste in Form von Ausgleichszahlungen, liegt die Bereitschaft zur Teilnahme an potenziellen Maßnahmen meist deutlich unter 50 % der befragten Betriebe. Die Moorbewirtschaftung wird in nahezu allen Gebieten als unverzichtbar für das Weiterbestehen der Betriebe angesehen, die Möglichkeiten zur Anpassung an umfassende Moorschutzmaßnahmen werden von den Landwirten tendenziell als sehr schlecht eingeschätzt. Vor dem Hintergrund der hohen Flächenbetroffenheit in den Untersuchungsgebieten und der zum Teil hohen flächenspezifischen Einkommensverluste, ist diese Einschätzung durchaus gerechtfertigt. Nichtsdestotrotz fällt während der Betriebsbefragungen eine ausgeprägte Ablehnungshaltung insbesondere gegenüber solchen Maßnahmen auf, die auf die Anhebung von Wasserständen abzielen. Zum einen wird der „unumkehrbare“ Qualitätsverlust der betroffenen Flächen von den Landwirten als inakzeptabel angesehen. Zum anderen bestehen erhebliche Zweifel in Hinblick auf die räumliche Abgrenzbarkeit wasserstandsverändernder Maßnahmen. Die Angst der Landwirte vor Auswirkungen von Wiedervernässungsmaßnahmen auf angrenzenden Flächen ist groß.

Das Gebiet, in dem die Bereitschaft zur Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung am höchsten ist, ist das Freisinger Moos. Neben der geringeren Flächenbetroffenheit der Betriebe, bestehen in diesem Gebiet sehr guten Bedingungen auf dem außerlandwirtschaftlichen Arbeitsmarkt. Die Betriebe im Freisinger Moos sind nicht

ausschließlich an die Ausübung landwirtschaftlich aufwändiger Verfahren, wie beispielsweise die Milchviehhaltung, gebunden, sondern können ihre Betriebe unter Anwendung extensiverer Verfahren im Nebenerwerb führen. Die Bereitschaft zur Umsetzung von Maßnahmen, die eine sinnvolle und ökologisch vertretbare Bewirtschaftung ermöglichen, ist aus diesem Grund groß. Zudem machen sich im Freisinger Moos der Einfluss von Bewirtschaftungstraditionen und die persönliche Einstellung der Betriebsleiter bemerkbar. Die traditionelle Bindung an die Moorflächenbewirtschaftung ist hier ausgeprägt, den Landwirten ist viel daran gelegen, die Flächen in gutem Zustand zu erhalten und die Landschaftsästhetik des Moores aufrechtzuerhalten. Die Ergebnisse von KANTELHARDT (2003) bestätigen die Einschätzung des positiven Einflusses von Bewirtschaftungstraditionen in Verbindung mit einer erhöhten Flexibilität der Betriebsführung für die Umsetzung klimaschonender Bewirtschaftung. Laut einer Expertenbefragung im Rahmen der Studie von KANTELHARDT (2003) „ist die Tradition, insbesondere für Nebenerwerbslandwirte, ein sehr wichtiger Grund, warum sie Landwirtschaft betreiben und auch Flächen mit ungünstigen Standortbedingungen, deren Nutzung sogar ökonomisch unrentabel sein kann, bewirtschaften“ (KANTELHARDT, 2003, S.142).

Das Beispiel Freisinger Moos zeigt weiterhin, dass das Vorhandensein starker gesellschaftlicher Netzwerke die Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung beeinflussen kann. Im Freisinger Moos zeigt eine Vielzahl unterschiedlicher Interessensvertreter aus den Bereichen Landwirtschaft, Naturschutz, Wassermanagement, Regionalentwicklung und Tourismus Interesse an der zukunftsfähigen Gestaltung des Gebietes. Der gemeinsame Diskussionsprozess ist in diesem Gebiet weit fortgeschritten, wobei Interessenskonflikte überwindbar und die Entwicklung lösungsorientierter und integrativer Ansätze möglich erscheinen. Dieser positive Einfluss starker sozialer Netzwerke auf die Umsetzung von Klimaschutz in der Landwirtschaft wird beispielsweise von HÜBNER (2013, S.189f.) bestätigt.

Die Ergebnisse der Berechnung kurzfristiger ökonomischer Konsequenzen zeigen, dass die Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung, abhängig von der Art des Umstellungsschritts und des jeweils betroffenen Betriebes, zu sehr unterschiedlichen, aber zum Teil erheblichen Einkommensverlusten für die Landwirtschaft führen. Allerdings wird auch deutlich, dass extrem hohe kurzfristige Einkommensverluste eher die Ausnahmen darstellen, die in erster Linie bei vollständiger Renaturierung intensiv genutzter Einzelflächen auftreten. So zeigt Tabelle 30, am Beispiel der Umstellung der Flächennutzung auf vollständige Renaturierung und auf nasses Pflegegrünland mit Heuverwertung, dass die

jährlichen Einkommensverluste bei Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung über alle Gebiete hinweg auf den meisten Flächen unter 2.000 €/ha*a liegen.

Tabelle 30: Umfang an Moorflächen (in %), auf denen sich einzelflächenspezifische Einkommensverluste der jeweiligen Klasse bei Umstellung der Flächennutzung auf Renaturierung und auf nasses Pflegegrünland mit Heuverkauf (P_{Heu}) ergeben.

Einkommensverlust-Klasse von - bis (in €/ha*a)	Umfang an Moorflächen (in %) in den Einzelgebieten bei vollständiger Renaturierung					Umfang an Moorflächen (in %) in den Einzelgebieten bei Umwandlung in P_{Heu}				
	AH	DÜ	HA	FS	MO	AH	DÜ	HA	FS	MO
-250 - 0	--	--	0,6	--	--	0,0	11,9	5,9	0,4	0,0
0 bis 500	--	34,0	34,8	18,5	4,9	4,8	49,7	59,4	40,3	4,9
500 bis 1.000	5,2	33,0	32,7	30,5	22,2	5,0	15,6	16,2	33,7	22,2
1.000 bis 1.500	10,4	18,4	24,2	32,5	14,2	61,0	16,0	12,7	21,0	27,4
1.500 bis 2.000	63,5	7,7	3,7	14,0	28,1	23,2	4,6	5,9	1,2	42,7
2.000 bis 2.500	15,0	4,6	4,1	1,2	27,8	4,3	2,2	0,0	0,0	0,0
2.500 bis 3.000	4,3	2,2	--	--	--	0,3	0,0	0,0	3,3	1,0
>3.000	1,6	--	--	3,3	2,8	1,3	0,0	0,0	0,0	1,7

Bereits diese Werte sind allerdings als hoch einzustufen, geht man davon aus, dass die Einkommensverluste bei Umsetzung von Maßnahmen über jährliche Kompensationszahlungen ausgeglichen werden müssten. Zudem zeigen sich starke, gebietspezifische Verschiebungen. Während beispielsweise im Havelluch die Einkommensverluste bei vollständiger Renaturierung auf dem Großteil der Flächen unter 1.500 €/ha liegen, sind die Einkommensverluste im Ahlenmoor auf mehr als 85% der Flächen höher als 1.500 €/ha. Grundsätzlich bestätigen die in dieser Arbeit berechneten, einzelflächenspezifischen Werte, sowohl hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit der Flächennutzung, als auch hinsichtlich der Einkommensverluste der Umstellung, die Ergebnisse von RÖDER & OSTERBURG (2012), die zur Berechnung kurzfristiger landwirtschaftlicher Einkommensverluste der vollständigen Renaturierung der deutschen Moorflächen, Standarddeckungsbeiträge heranziehen. Mit ihrer Methode berechnen sie Einkommensverluste, die in ihrer Höhe den Ergebnissen dieser Arbeit entsprechen.

Die Berechnung der kurzfristigen Einkommensverluste zeigt auch, dass die ökonomischen Konsequenzen klimaschonender Moorbewirtschaftung für Einzelbetriebe sehr unterschiedlich ausfallen. Selbst innerhalb gleicher Flächennutzungskategorien derselben Untersuchungsgebiete werden, aufgrund unterschiedlicher Intensitäten der Flächenbewirtschaftung und unterschiedlicher Bewirtschaftungsverfahren, sehr unterschiedliche Deckungsbeiträge erwirtschaftet. Bei Grundfutterflächen ist hier die Wirtschaftlichkeit der betriebsspezifischen Tierhaltungsverfahren, über die die Futterflächen veredelt werden, ausschlaggebend. Im Marktfruchtbau wird die Höhe der Deckungsbeiträge

in erster Linie von einzelbetrieblichen Fruchtfolgeentscheidungen beeinflusst. Es ist davon auszugehen, dass die großen, einzelbetrieblichen und einzelflächenspezifischen Unterschiede der Einkommensverluste die Gestaltung und Planung von Programmen, die auf eine freiwillige Teilnahme der Betriebe an Moorschutzmaßnahmen abzielen, erschweren werden: So ist zu erwarten, dass bei Ansatz durchschnittlicher Einkommensverluste zur Bemessung der Höhe der Ausgleichszahlungen nur solche Betriebe teilnehmen werden, deren Einkommensverluste unterhalb dieser Durchschnittswerte liegen. Gerade für Betriebe mit intensiver Moorflächennutzung werden „durchschnittliche“ Einkommensverluste als Kompensation dagegen wenig attraktiv erscheinen.

Die Ergebnisse der Berechnung kurzfristiger, landwirtschaftlicher Emissionsvermeidungskosten entlang des Extensivierungsgradienten ermöglichen Aussagen dazu, welche Umnutzungsschritte klimaschonender Moorbewirtschaftung auf Grund ihrer Kosten-Wirksamkeit-Relation vorzüglich erscheinen und von welchen Umnutzungsschritten eher abgesehen werden sollte. Gebietsübergreifend bildet sich vor allem folgende Erkenntnis heraus: „Kleine“ Extensivierungsschritte auf Flächen mit intensiver landwirtschaftlicher Bewirtschaftung, wie beispielsweise die Einsaat von Ackerflächen mit anschließender intensiver Grünlandnutzung, oder auch die Umwandlung intensiven Grünlands in mittelintensives Grünland bei nahezu unveränderten Wasserständen, gehen meist nur mit geringen oder – im Extremfall – mit keinerlei Emissionsminderungen einher. Den entstehenden landwirtschaftlichen Kosten steht somit, zumindest aus Klimaschutz Gesichtspunkten kein bzw. nur ein geringer Nutzen gegenüber. Auch leichte Extensivierungen am „unteren Ende“ der Intensitätsskala, erscheinen angesichts deren kurzfristiger landwirtschaftlicher Vermeidungskosten eher suboptimal. Die Umstellung bereits sehr extensiv genutzter Grünlandflächen auf vollständige Wiedervernässung führt zwar meist nur noch zu geringen landwirtschaftlichen Kosten, hier ist die Ausgangsnutzung aber meist schon so emissionsarm, dass eine Umstellung nur noch zu geringen weiteren Emissionsminderungen führt. In diesen Fällen ist die Weiterführung der extensiven Nutzung aus ökonomischen Gesichtspunkten sinnvoller, als eine Umwandlung in Renaturierung „um jeden Preis“. An dieser Stelle ist anzumerken, dass es sich genau bei den „kleinen“ Extensivierungen um die Maßnahmen handelt, die aus landwirtschaftlicher Sicht zum Teil am ehesten vorstellbar erscheinen (vgl. Tabelle 27).

Im Gegensatz zu „kleinen“ Extensivierungsschritten, führen starke Extensivierungsmaßnahmen, wie die Überführung landwirtschaftlicher Nutzfläche in wiedervernässtes Pflegegrünland oder in vollständige Renaturierung, meist zum vollständigen Verlust

landwirtschaftlichen Einkommens. Gerade für diese drastische Umstellung der Flächennutzung zeigen die Ergebnisse der Vermeidungskostenberechnung allerdings die beste Bilanz. Die hohen Emissionsvermeidungspotenziale, die zwischen intensiver Nutzung und vollständiger Wiedervernässung bestehen, gleichen hier die hohen kurzfristigen Kosten der Umstellung aus. Selbst für die vollständige, optimale Wiedervernässung von Flächen der „teuersten“ Flächennutzungskategorien, sprich dem Silomaisanbau und dem intensiven Grünland, sind die kurzfristigen, landwirtschaftlichen Vermeidungskosten nicht ausgesprochen hoch (vgl. Tabelle 29).

Die Ergebnisse des gebietsspezifischen Vergleichs landwirtschaftlicher Emissionsvermeidungskosten zeigen, dass die Ableitung eines kurzfristigen, gebietsübergreifenden „Einheitspreises“ für klimaschonende Moorbewirtschaftung in Deutschland schlecht möglich ist. Die Höhe landwirtschaftlicher Vermeidungskosten wird maßgeblich von den spezifischen Ausgangsbedingungen geprägt und variiert folglich je nach Moorgebiet. Dabei spielen einerseits die bereits beschriebenen, gebietsspezifischen Unterschiede landwirtschaftlicher Einkommensverluste eine Rolle, andererseits kommen insbesondere die gebietsspezifisch unterschiedlichen Emissionsvermeidungspotenziale zum Tragen. So entstehen beispielsweise im „Ahlenmoor“ bei Umstellung auf die vielversprechendsten Wiedervernässungsverfahren, sehr hohe Einkommensverluste. Diese werden aber von hohen gebietsspezifischen Emissionsminderungspotenzialen (durchschnittlich $28 \text{ t CO}_2/\text{ha}^*\text{a}$) ausgeglichen. Das Ahlenmoor ist also, mit einer Spanne kurzfristiger Vermeidungskosten von $35 - 135 \text{ €/t CO}_2\text{-äq.}$ und einem Durchschnittswert von $63 \text{ €/t CO}_2\text{-äq.}$, im Gebietsvergleich zwar immer noch von den höchsten Vermeidungskosten gekennzeichnet, angesichts der hohen kurzfristigen Einkommensverluste erscheinen diese Vermeidungskosten dennoch gering. Im Gegensatz dazu steht das Untersuchungsgebiet „Dümmer“. Hier liegen die Einkommensverluste auf 70% der Fläche zwar unter 1.000 €/ha ; das durchschnittliche Vermeidungspotenzial in diesem Gebiet liegt jedoch nur bei $18 \text{ t CO}_2/\text{ha}^*\text{a}$, was letztendlich zu Vermeidungskosten von $31 \text{ bis } 178 \text{ €/t CO}_2\text{-äq.}$ und einem Durchschnittswert von $50 \text{ €/t CO}_2\text{-äq.}$ führt. Im „Dümmer“ ergeben sich so die zweithöchsten kurzfristigen Vermeidungskosten im Vergleich der Untersuchungsgebiete. Am Beispiel „Havelluch“ zeigen die Ergebnisse dieser Arbeit, dass durchaus Gebiete existieren, in denen die Kombination aus Einkommensverlusten und Vermeidungspotenzialen optimal erscheint. Auch im Untersuchungsgebiet „Havelluch“ liegen die Einkommensverluste auf rund 70% der Flächen unter 1.000 €/ha . Das durchschnittliche Vermeidungspotenzial ist hier mit $34 \text{ t CO}_2\text{-äq}/\text{ha}^*\text{a}$ aber das höchste im Vergleich der Untersuchungsgebiete. Damit

ergeben sich im Havelluch die niedrigsten landwirtschaftlichen Vermeidungskosten von maximal 56 und durchschnittlich 24 €/t CO₂-äq. Bereits an diesen drei Beispielen wird also deutlich, dass die im Rahmen dieser Arbeit angewandte Methode zur Vermeidungskostenberechnung, zumindest in Hinblick auf landwirtschaftliche Vermeidungskosten, eine Ableitung gebietsspezifischer Präferenzen einer Umsetzung ermöglicht. Es wird deutlich, dass vorrangig solche Gebiete für eine Maßnahmenumsetzung in Betracht gezogen werden sollten, in denen die Einkommensverluste gering, die Einsparungspotenziale dagegen hoch sind – natürlich unter der Voraussetzung einer Bewertung weiterer Anforderungen einer erfolgreichen Umsetzung, insbesondere in Hinsicht auf die technischen Möglichkeiten sowie die Akzeptanz solcher Maßnahmen.

Die Ergebnisse der Berechnung langfristiger ökonomischer Konsequenzen zeigen, dass die Kosten klimaschonender Moorbewirtschaftung auf lange Sicht deutlich geringer sind, als die Kosten, die zum direkten Zeitpunkt der Umstellung entstehen. Da es sich bei den Pachtpreisen, die zur Berechnung der langfristigen Pachtwertminderungen herangezogen werden, nicht um „betriebsspezifische“, sondern „gebietsspezifische“ Größen handelt, die zudem nur von der jeweiligen Flächenbewirtschaftung, nicht aber von der im Hintergrund stehenden Verwendungsart der Produkte abhängt, variieren die einzelflächenspezifischen Pachtwerte und Pachtwertminderungen auch deutlich geringer als die flächenspezifischen Deckungsbeiträge und Einkommensverluste der kurzfristigen Betrachtung. Die langfristigen Emissionsvermeidungskosten, die sich auf Grundlage der niedrigen langfristigen Kosten vor allem für Maßnahmen optimaler Wiedervernässung errechnen, liegen in allen Gebieten in einer Spanne zwischen 2 und 13 €/t CO₂-äq., wobei sich im Gebiet „Havelluch“ die geringsten, im Gebiet „Dümmer“ die höchsten langfristigen Vermeidungskosten ergeben. Grundsätzlich lässt sich aus den Ergebnissen der langfristigen Betrachtung ableiten, dass die gebietsspezifischen Unterschiede der Vermeidungskosten auf lange Sicht so gering werden, dass sich keine klaren Präferenzen mehr herausbilden, in welchen Gebieten Umsetzungsmaßnahmen eher sinnvoll erscheinen bzw. in welchen Gebieten von solchen Maßnahmen eher abgesehen werden sollte. Hinsichtlich der Umnutzungsschritte klimaschonender Moorbewirtschaftung zeigt allerdings auch die langfristige Betrachtung, dass „kleine“ Extensivierungsschritte, bzw. eine unvollendete Renaturierung zu vermeiden sind, wobei besonders auf lange Sicht nicht die Kosten, als vielmehr der geringe Nutzen solcher Maßnahmen im Vordergrund stehen.

Ein Vergleich der Ergebnisse dieser Arbeit mit den Ergebnissen anderer Untersuchungen, in denen Vermeidungskosten klimaschonender Moorbewirtschaftung berechnet werden, ist nur eingeschränkt möglich. Dies liegt in erster Linie an den grundsätzlich unterschiedlichen Ansätzen, die in den meisten anderen Studien zur Bewertung herangezogen werden. So untersuchen beispielsweise SCHÄFER und JOOSTEN (2005) durchschnittliche, einmalige Investitionskosten für die Einzelmaßnahme der Erlenaufforstung auf einem wiedervernässten Flusstal-Niedermoorstandort in Mecklenburg-Vorpommern, wobei landwirtschaftliche Kosten der Umstellung sowie Kosten der Wiedervernässungsmaßnahmen nicht berücksichtigt werden. DRÖSLER *et al.* (2012) bewerten die vollständige Renaturierung von ehemals genutzten Moorstandorten auf zwei Standorten in Baden-Württemberg, einem Standort in Niedersachsen und einem Standort in Mecklenburg-Vorpommern. Bei den Standorten handelt es sich um Gebiete, in denen die Wiedervernässungsmaßnahmen bereits abgeschlossen wurden, wobei bei Maßnahmenumsetzung keine Klimaschutzziele verfolgt wurden. Zur Bewertung wird ein retrospektiver Ansatz gewählt, der in erster Linie die Investitionskosten der Umsetzungsmaßnahmen berücksichtigt, landwirtschaftliche ökonomische Effekte werden dabei lediglich als Kostenposition der Verfügbarmachung von Flächen indirekt miteinbezogen. KANTELHARDT und HOFFMANN (2001) betrachten ökonomische Konsequenzen bei der Extensivierung landwirtschaftlich genutzter Moorflächen im Bayerischen Donauried, wobei wiederum der Klimaaspekt der Nutzungsänderungen unberücksichtigt bleibt. Zwei Ansätze zur Bewertung klimaschonender Moorbewirtschaftung, die sich zur Einordnung der Ergebnisse dieser Arbeit eignen, finden sich bei RÖDER und GRÜTZMACHER (2012) und RÖDER UND OSTERBURG (2012). So weisen diese Autoren kurzfristige durchschnittliche Vermeidungskosten der vollständigen Renaturierung und Nutzungsaufgabe auf Basis einer Standarddeckungsbeitragsberechnung aus. Wie in der vorliegenden Arbeit berechnen auch RÖDER und GRÜTZMACHER (2012) rein „landwirtschaftliche Emissionsvermeidungskosten“, wobei als Nutzenposition ebenfalls nur die Emissionen aus den Flächen, als Kostenposition nur die Opportunitätskosten für die landwirtschaftlichen Betriebe berücksichtigt werden. Die betriebsspezifischen Ergebnisse der vorliegenden Arbeit bestätigen und unterstützen die Ergebnisse sowohl von RÖDER und GRÜTZMACHER (2012), die Vermeidungskosten von 20 – 70 €/t CO₂-äq. kalkulieren, als auch von Röder und Osterburg (2012), die auf Ackerland durchschnittliche Vermeidungskosten von 36 und auf Grünland von 42 €/t CO₂-äq. ausweisen.

Auch die langfristige Betrachtung im Rahmen der vorliegenden Arbeit lässt sich in ihrem Ansatz am besten mit der Arbeit von RÖDER und OSTERBURG (2012) vergleichen. Mit deren

Ansatz der Pachtwertminderung errechnen sich durchschnittliche, langfristige Emissionsvermeidungskosten von 6 €/t CO₂-äq auf Acker und Grünlandflächen – eine Größenkategorie die von den Ergebnissen der vorliegenden Arbeit bestätigt wird.

Wie bereits im Rahmen der Diskussion des Vermeidungskostenansatzes beschrieben, ist eine Einordnung der Ergebnisse dieser Arbeit und eine Ableitung der „Konkurrenzfähigkeit“ klimaschonender Moorbewirtschaftung, über Alternativkostenberechnungen, in denen klimaschonende Moorbewirtschaftung in den direkten Vergleich zu beispielsweise technischen Vermeidungsmaßnahmen gestellt würden, nicht sinnvoll. Die besondere Situation der Betrachtung von Maßnahmen in einem dynamischen Ökosystem, die fehlenden Informationen hinsichtlich der Berechnungsgrundlagen der Alternativverfahren, sowie die eingeschränkten Systemgrenzen der Berechnungen dieser Arbeit, lassen einen direkten Vergleich nicht zu. Insofern wird an dieser Stelle auf eine derartige Darstellung verzichtet. Eine gewisse Einordnung lässt sich aber über den Ansatz von Schadenskosten vornehmen, wobei die landwirtschaftlichen Emissionsvermeidungskosten ins Verhältnis zu den durch Verminderung von Treibhausgasemissionen reduzierten Klimaschäden bewertet werden (WILLE *et al.*, 2012). In Deutschland schlägt beispielsweise die Methodenkonvention 2.0 des Umweltbundesamtes (UBA, 2012), auf Grundlage einer umfassenden Auswertung verschiedener Studien zu Schadens- und Vermeidungskosten, den Ansatz von Umweltkosten von 80 €/t CO₂-äq. vor, wobei die Durchführung ergänzender Sensitivitätsanalysen für den Bereich von 40 – 120 €/t CO₂-äq. angeraten werden (UBA, 2012). Die in dieser Arbeit berechneten durchschnittlichen kurzfristigen und insbesondere die langfristigen landwirtschaftlichen Emissionsvermeidungskosten liegen somit deutlich unter diesen Schadenskosten von Treibhausgasemissionen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Ergebnisse dieser Arbeit die Überlegungen, die derzeit zum Schutz deutscher Moorflächen zum Ziele des Klimaschutzes in Deutschlands bestehen, unterstützen. Die Berechnung kurzfristiger und langfristiger landwirtschaftlicher Emissionsvermeidungskosten zeigt, dass klimaschonende Moorbewirtschaftung zwar mit (gebietsspezifisch unterschiedlichen) Vermeidungskosten einhergeht, dass diese insgesamt aber verhältnismäßig niedrig sind. Hier muss aber nachdrücklich auf die engen Systemgrenzen hingewiesen werden, innerhalb derer die Ergebnisse dieser Arbeit berechnet werden und im Rahmen derer wichtige Kosten- und Nutzenpositionen, sowie weiterführende Effekte, wie zum Beispiel indirekte Landnutzungsänderungen (ILUC), unberücksichtigt bleiben. Für eine umfassende Bewertung der Kosten und Nutzen

klimaschonender Moorbewirtschaftung bedarf es umfassender, weiterführender Forschung in deutlich erweiterten Systemgrenzen.

Zum Abschluss soll zudem darauf hingewiesen werden, dass im Falle von Emissionseinsparungen durch die Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung – ungeachtet der potenziellen Konkurrenzfähigkeit dieser Maßnahmen – der Nutzen solcher Maßnahmen weitgehend öffentlich, die Kosten dagegen meist „privater Natur“ sind. Unter den gegebenen Rahmenbedingungen ist die Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung in Deutschland daher nur möglich, wenn die landwirtschaftlichen Einkommensverluste über Ausgleichszahlungen kompensiert werden: Zum einen besteht in Deutschland derzeit kein ordnungsrechtlicher Rahmen, der moorbewirtschaftende Betriebe zur Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung verpflichten kann. Zum anderen ist, aufgrund des „öffentlichen Gut“-Charakters der Leistungen klimaschonender Moorbewirtschaftung, derzeit nicht davon auszugehen, dass die Umsetzung klimaschonender Moorbewirtschaftung marktorientiert erfolgen wird.

Lösungen der finanziellen Kompensation klimaschonender Moorbewirtschaftung könnten im Rahmen bestehender Agrarumweltprogramme angestrebt werden, die in Richtung klimaschonender Moorbewirtschaftung weiterentwickelt werden. Anderenfalls ist über die Neuentwicklung von Programmen, die direkt auf klimaschonende Moorbewirtschaftung abzielen, nachzudenken. Bei der Gestaltung der Programme ist sich allerdings auch die Frage zu berücksichtigen, wie mit Zielkonflikten zwischen Klimaschutz und anderen Zielen wie z.B. dem Artenschutz, dem Wasserschutz, oder dem Kultur- und Landschaftsschutz umzugehen ist.

10 LITERATUR UND DATENQUELLEN

10.1 LITERATUR

- AUGUSTIN, J. (2003): Einfluss des Grundwasserstandes auf die Emission von klimarelevanten Spurengasen und die C- und N-Umsetzungsprozesse in nordostdeutschen Niedermooren. Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Naturschutz und Geologie Mecklenburg-Vorpommern, Vol. 2: 38–66.
- BEIERLE, T. (2000): The Quality of Stakeholder-Based Decisions, Risk Analysis, Vol. 22: 739–749
- BEIERLE, T.C. UND J. CAYFORD (2002): Democracy in practice: Public participation in environmental decisions. Resources for the Future, Washington, DC.
- BfN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (2010): Naturschutzgroßprojekt, Liste abgeschlossener Vorhaben. In: http://www.bfn.de/0203_peenetal.html. Abruf: 08.08.2013
- BfN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ) (2012): Biotop- und Landschaftsschutz, Schutzwürdige Landschaften, Landschaftssteckbrief 78002 Havelländisches Luch. In: http://www.bfn.de/0311_landschaft+M53242300473.html?&cHash=3484dd87cfa3b6fea057dfc6218b8678. Abruf: 08.08.2013
- BLANCO, M., A., BURRELL, GAY, H., HENSELER, M., KAVALLARI, A., M'BAREK, R., PÉREZ DOMÍNGUEZ, I. UND A. TONINI (2010): Impacts of the EU biofuel target on agricultural markets and land use: a comparative modelling assessment. European Commission, Joint research Centre, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2010
- BMELV (BUNDESMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND VERBRAUCHERSCHUTZ) (2013): Klimawandel und Klimaschutz im Agrarbereich - Minderungsmöglichkeiten von Treibhausgasemissionen – Landnutzungsänderungen - Renaturierung und Vernässung von Niedermooren. In: <http://www.klimawandel-und-klimaschutz.de/minderung-mitigation/minderungsmoeglichkeiten/#c650>. Abruf: 29.08.2013
- BMU & BMWi (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT & BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (BMWi)) (2007): Bericht zur Umsetzung der in der Kabinettsklausur am 23./24.08.2007 in Meseberg beschlossenen Eckpunkte für ein Integriertes Energie- und Klimaprogramm. In: http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/gesamtbericht_iekp.pdf. Abruf: 29.08.2013
- BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT) (2012): Moorschutz stärken – Ökosystemleistungen erfassen, Bericht des Bundes zum aktuellen Stand der ökonomischen Bewertung von Ökosystemleistungen am Beispiel

- der Moore. Nicht veröffentlichter schriftlicher Bericht für die 50. Amtschefkonferenz/79. Umweltministerkonferenz vom 14.-16. November 2012 in Kiel
- BMWi & BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND TECHNOLOGIE (BMWi) & BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (BMU)) (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung, 28. September 2010. Hrsg.: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) und Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin, 2010.
- BRYSON, J., BROMILEY, P. UND Y. S. JUNG (1990): Influences on the Context and Process on Project Planning Success. *Journal of Planning Education and Research*, Vol. 9, 183-185.
- BRYSON, J. UND P. BROMILEY (1993): Critical Factors Affecting the Planning and Implementation of Major Projects. *Strategic Management Journal*, Vol. 14, 319-337.
- BRYSON, J. (1995): *Strategic Planning for Public and Nonprofit Organizations Revised Edition*. San Francisco CA: Jossey-Bass. S. 27
- BRYSON, J. M. (2004): What To Do When Stakeholders Matter: A Guide to Stakeholder Identification and Analysis Techniques. *Public Management Review*, Vol. 6: 21 - 53.
- BYRNE, K.A., CHOJNICKI, B., CHRISTENSEN, T.R., DRÖSLER, M. UND A. FREIBAUER (2004): EU peatlands: Current carbon stocks and trace gas fluxes. CarboEurope-GHG Concerted Action – Synthesis of the European Greenhouse Gas Budget, Report 4/2004, Specific Study, Tipo-Lito Recchioni, Viterbo
- CHASE, L. C, DECKER, D. J. UND T. B. LAUBER (2004): Public Participation in Wildlife Management: What Do Stakeholders Want?, *Society and Natural Resources*, Vol. 17: 629–639.
- COCKLIN, C., M. CRAW UND I. MCAULEY (1998): Marine Reserves in New Zealand: Use Rights, Public Attitudes, and Social Impacts. *Coastal Management*. Vol. 26: 213 - 231.
- DABBERT, S. UND J. BRAUN (2006): *Landwirtschaftliche Betriebslehre – Grundwissen Bachelor*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2006
- DAHMS, T., SCHRÖDER, C. UND W. WICHTMANN (2012): Pilotprojekte zur Nutzung von Biomasse aus Paludikultur in integrierten Biomasseheizwerken in Mecklenburg-Vorpommern. 6. Auflage. Universität Rostock, Rostock. S. 84
- DAHMS, T. UND W. WICHTMANN (2013): Life cycle assessment of energy biomass from rewetted peatlands. *International Conference Reed as Renewable Resource*, Greifswald. S. 91
- DBV (DEUTSCHER BAUERNVERBAND) (2010): Klimaschutz durch und mit der Land- und Forstwirtschaft. Strategiepapier. DBV, Berlin: In: <http://media.repro-mayr.de/46/131646.pdf>. Abruf: 29.08.2013.
- DRÖSLER, M., ADELMANN, W., AUGUSTIN, J., BERGMAN, L., BEYER, C., CHOJNICKI, B., FÖRSTER, CH., FREIBAUER, A., GIEBELS, M., GÖRLITZ., S, HÖPER, H., KANTELHARDT,

- J., LIEBERSBACH, H., HAHN-SCHÖFL, M., MINKE, M., PETSCHOW, U., PFADENHAUER, J., SCHALLER, L., SCHÄGNER, PH., SOMMER, M., THUILLE, A. UND M. WEHRHAN (2013): Klimaschutz durch Moorschutz. Schlussbericht des BMBF-Vorhabens: Klimaschutz - Moornutzungsstrategien 2006-2010, veröffentlicht unter: <http://edok01.tib.uni-hannover.de/edoks/e01fb13/735500762.pdf>
- DRÖSLER, M., AUGUSTIN, J., BERGMANN, L., FÖRSTER, C., FUCHS, D., HERMANN, J., KANTELHARDT, J., KAPFER, A., KRÜGER, G., SCHALLER, L., SOMMER, M., SCHWEIGER, M., STEFFENHAGEN, P., TIEMEYER, B. UND M. WEHRHAN (2012): Beitrag ausgewählter Schutzgebiete zum Klimaschutz und dessen monetäre Bewertung, Hrsg. Bundesamt für Naturschutz, BfN-Skripten 328. Bonn, 2012
- DRÖSLER, M., FREIBAUER, A., ADELMANN, W., AUGUSTIN, J., BERGMAN, L., BEYER, C., CHOJNICKI, B., FÖRSTER, C., GIEBELS, M., GÖRLITZ, S., HÖPER, H., KANTELHARDT, J., LIEBERSBACH, H., HAHN-SCHÖFL, M., MINKE, M., PETSCHOW, U., PFADENHAUER, J., SCHALLER, L., SCHÄGNER, P., SOMMER, M., THUILLE, A. UND M. WEHRHAN (2011): Klimaschutz durch Moorschutz in der Praxis-Ergebnisse aus dem BMBF-Verbundprojekt „Klimaschutz - Moornutzungsstrategien“ 2006-2010. In: http://www.ti.bund.de/fileadmin/dam_uploads/Institute/AK/PDFs/Klimaschutz_Moorschutz_Praxis_BMBF_vTI-Bericht_20110408.pdf. Abruf: 23.08.2013.
- DRÖSLER, M., FREIBAUER, A., CHRISTENSEN, T. R. UND T. FRIBORG (2008): Observations and Status of Peatland Greenhouse Gas Emissions in Europe, In Dolman, A.J., R. Valentini & A. Freibauer (eds), Observations and Status of Peatland Greenhouse Gas Emissions in Europe, Ecological Studies, Vol. 203: 243 – 261.
- DRÖSLER, M. (2005): Trace gas exchange of bog ecosystems, Southern Germany. Dissertation an der Technischen Universität München, Freising.
- EC (EUROPEAN COMMISSION) (2012): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen, Anrechnung von Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft (LULUCF) im Rahmen der Klimaschutzverpflichtungen der EU. KOM (2012) 94 endgültig, Europäische Kommission, Brüssel
- EC (EUROPEAN COMMISSION) (2011a): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Ressourcenschonendes Europa – eine Leitinitiative innerhalb der Strategie Europa 2020; KOM (2011) 21; Europäische Kommission, Brüssel.
- EC (EUROPEAN COMMISSION) (2011b): Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen. Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO₂-armen Wirtschaft bis 2050, KOM (2011) 112 endgültig, Europäische Kommission, Brüssel
- EDEN, C. UND F. ACKERMANN (1998): Making Strategy. The Journey of Strategic Management. London: Sage Publications. S. 117

- EUROPÄISCHES PARLAMENT (2013): Standpunkt des Europäischen Parlaments, festgelegt in erster Lesung am 12.März 2013 im Hinblick auf den Erlass des Beschlusses Nr..../2013/EU des Europäischen Parlaments und des Rates über die Anrechnung und Verbuchung von Emissionen und des Abbaus von Treibhausgasen infolge von Tätigkeiten im Sektor Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft und über Informationen zu Maßnahmen in Zusammenhang mit derartigen Tätigkeiten, Konsolidierter Gesetzestext, (EP4PE_TC14COD(2012)0042). In: <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+TC+P7-TC1-COD-2012-0042+0+DOC+PDF+V0//DE>.
Abruf: 07.09.2013.
- FfE (FORSCHUNGSSTELLE FÜR ENERGIEWIRTSCHAFT E.V.) (2009): CO₂-Verminderung in Deutschland. Teil I - Methodik und Zusammenfassung, Endbericht. 3. überarbeitete Auflage. Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V., München, 2009
- FINKBEINER, M. (2013): Indirekte Landnutzungsänderungen in Ökobilanzen – Wissenschaftliche Belastbarkeit und Übereinstimmung mit internationalen Standards. Verband der Deutschen Biokraftstoffindustrie e. V. und Verband der ölsaatenverarbeitenden Industrie (Hrsg.), Berlin, 2013
- FREIBAUER, A., DRÖSLER, M., GENSIOR, A. UND E.D. SCHULZE (2009): Das Potenzial von Wäldern und Mooren für den Klimaschutz in Deutschland und auf globaler Ebene. *Natur und Landschaft*, Vol. 84: 20-25.
- FREIBAUER, A., ROUNSEVELL, M., SMITH P. UND A. VERHAGEN (2004): Carbon sequestration in the agricultural soils of Europe. *Geoderma*, Vol. 122: 1-23.
- FRITSCH, U., HENNINGBERG, K., HERMANN, A., HÜNECKE, K. UND R. HERRERA (2010): Entwicklung von Strategien und Nachhaltigkeitsstandards zur Zertifizierung von Biomasse für den internationalen Handel. Zusammenfassender Endbericht. Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau, 2010
- FROLKING, S. E., BUBIER, J. L., MOORE, T. R., BALL, T., BELLISARIO, L. M., BHARDWAJ, A., CARROLL, P., CRILL, P. M., LAFLEU, P. M., MCCAUGHEY, J. H., ROULET, N. T., SUYKER, A. E., VERMA, S. B., WADDINGTON, J. M. UND G. J. WHITING (1998): Relationship between ecosystem productivity and photosynthetically active radiation for northern peatlands, *Global Biogeochemical Cycles*, Vol. 12: 115–126,
- FROLKING, S. UND N.T. ROULET (2007): Holocene radiative forcing impact of northern peatland carbon accumulation and methane emissions, *Global Change Biology*, Vol. 13, 1079–1088.
- Gerstengarbe, F.-W., Badeck, F., Hattermann, F. Krysanova, V., Lahmer, W. Lasch, P. Stock, M. Suckow, F., Wechsung, F. und P.C. Werner (2003): PIK Report No.38, Studie zur klimatischen Entwicklung im Land Brandenburg bis 2055 und deren Auswirkungen auf den Wasserhaushalt, die Forst- und Landwirtschaft sowie die Ableitung erster Perspektiven. Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung e.V., Potsdam, 2003

- GOERS, S., FRIEDL, C., TICHLER, R., GREIBL E. UND H. STEINMÜLLER (2009): Ökologische, energetische und ökonomische Bewertung des Heizsystems Wärmepumpe im Vergleich zu anderen Heizsystemen, Energieinstitut an der Johannes Kepler Universität Linz.
- GRUNEWALD, K. UND B. SCHWEPPE-KRAFT (in Vorbereitung): Kapitel 4.2: Ansätze zur ökonomischen Bewertung von Natur. In: Handbuch "Ökosystemdienstleistungen analysieren und bewerten".
- HAMPICKE, U. (2009): Die Höhe von Ausgleichszahlungen für die naturnahe Bewirtschaftung landwirtschaftlicher Nutzflächen in Deutschland, Fachgutachten im Auftrag der Michael Otto Stiftung für Umweltschutz, www.michaelottostiftung.de
- HANLEY, N., SHOGREN, J.F. UND B. WHITE (2001): Introduction to Environmental economics, Oxford University Press, Oxford, 2001, 350 S.
- HANUSCH, H. (1987): Nutzen-Kosten-Analyse, unter Mitarbeit von Biene P., Schlumberger M., Nutzen-Kosten-Analyse, Verlag F. Vahlen, München, 1987
- HANUSCH H. (2011): Nutzen-Kosten-Analyse. 3., vollständig überarb. Auflage, unter Mitarbeit von G. Ilg und M. Jung, Verlag F. Vahlen, München 2011
- Höper, H. (2007): Freisetzung von Treibhausgasen aus deutschen Mooren TELMA, Bd. 37, S. 85-116. Hannover
- HÖPER, H. (2010): Treibhausgasemissionen in Abhängigkeit von der Moornutzung (Hochmoore). Vortrag, Verwendung und Substitution von Torf – Verantwortliche Nutzung von Rohstoffen im Klimawandel, DGMT, 09.11.2010, Fulda.
- HÜBNER, R. (2013): Sozioökonomische Bewertung von Landnutzungsstrategien für den Klimaschutz, Auswirkungen auf Flächennutzung, Natur und Landschaft. Dissertation, Technische Universität München, Freising-Weihenstephan
- IPPC (INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE) (1996): Climate Change 1995: The Science of Climate Change. Contribution of Working Group I to the Second Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change; Cambridge (Cambridge University Press)
- JENSEN, R., LANDGRAF, L., LENSCHOW, U., PATERAK, B., PERMIEN, T., SCHIEFELBEIN, U., SORG, M.U., THORMANN, J., TREPPEL, M., WÄLTER, T., WREESMANN, H. UND M. ZIELBARTH (2012): Eine Vision für Moore in Deutschland, Potenziale und Ziele zum Moor. Und Klimaschutz – Gemeinsame Erklärung der Naturschutzbehörden. Hrsg. Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holsteinm 2012 Flintbek
- JOHNSON, G. UND K. SHOLES (2002): Exploring Corporate Strategy, Sixth Edition. Harlow, England: Pearson Education.
- JOOSTEN, H. UND D. CLARKE (2002): Wise Use of Mires and Peatlands – Background and Principles including a Framework for Decision Making. International Mire Conservation Group and International Peat Society, Finland

- KANTELHARDT, J. (2003): Perspektiven für eine extensive Grünlandnutzung. Modellierung und Bewertung ausgewählter Landnutzungsszenarien. Sonderheft Agrarwirtschaft, Vol. 177, Bergen/Dumme, 2003
- KANTELHARDT, J. UND H. HOFFMANN (2003): Ökonomische Auswirkungen von Naturschutzaufgaben auf die Landwirtschaft - dargestellt am Beispiel einer extensiven Grünlandnutzung im Bayerischen Donauried. In: BÜCHS, W. (Ed.): Grünlandmanagement nach Umsetzung der Agenda 2000 - Probleme und Perspektiven für Landwirtschaft und Naturschutz. Mitteilungen 393 aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem. Berlin, S. 89-96.
- KANTELHARDT, J. UND H. HOFFMANN (2001): Ökonomische Beurteilung landschaftsökologischer Auflagen für die Landwirtschaft – dargestellt am Beispiel Donauried. Berichte über Landwirtschaft, Vol. 79: 415-436.
- KESICKI, F. (2010): Marginal abatement cost curves for policy making – expert-based vs. model-derived curves. In: (Proceedings) 33rd IAEE International Conference. Rio de Janeiro, Brasilien
- KÖHNE, M. (2007): Landwirtschaftliche Taxationslehre. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- LABORDE D. (2011): Assessing the Land Use Change Consequences of European Biofuel Policies. Final report. International Food Policy Institute (IFPRI) for the Directorate General for Trade of the European Commission, 2011
- LAUMANN, E. O., MARDSEN, P. UND D. PRENSKY (1989): The boundary specification problem in network analysis. In L.C. Freeman, D.White and A.K. Romney (eds.), Research Methods in Social Networks Analysis. Fairfax, VA: George Mason University Press.
- LFU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT) (2013a): Das Klimaprogramm Bayern, KLIP 2020, - Ein Sonderprogramm zur Moorrenaturierung; Hrsg. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 2013
- LFU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT) (2013b): Das Moorschutzkonzept als Vorläufer eines erweiterten Moorschutzprogramms für Bayern, Hrsg. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg, 2013
- LFU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT) (2012): Natura2000 Gebietsrecherche online, In: <http://www.lfu.bayern.de/natur/natura2000/browse/index>. Abruf: 09.08.2013.
- LFU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT) (2005): Moorentwicklungskonzept Bayern, (MEK) Moortypen in Bayern, Schriftenreihe Heft 180 des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz, Augsburg 2005
- LIMPENS, J., F. BERENDSE1, C. BLODAU, J. G. CANADELL, C. FREEMAN, J. HOLDEN, N. ROULET, H. RYDIN UND G. SCHAEPMAN-STRUB, (2008): Peat lands and the carbon cycle: from local processes to global implications – a synthesis. Biogeosciences, Vol. 5: 1475–1491.

- LUTHARDT, V. UND S. WICHMANN (in Vorbereitung): Ökosystemdienstleistungen genutzter und ungenutzter Moore., in: Schröder, C., Wichtmann, W., Joosten, H. (Eds.), Paludikultur – Bewirtschaftung nasser Moore: Perspektiven für Klimaschutz, Biodiversität und regionale Wertschöpfung. Schweizerbart.
- MARGERUM, R. (2002): ‘Collaborative Planning: Building Consensus and a Distinct Model of Practice.’ *Journal of Planning Education and Research*, Vol. 21: 237-253.
- MAYRING, P. (2002): Einführung in die qualitative Sozialforschung, Eine Anleitung zu qualitativem Denken. 5. Auflage. Beltz Verlag. Weinheim, 2002
- MINISTERIUM FÜR INFRASTRUKTUR UND LANDWIRTSCHAFT LAND BRANDENBURG (2013): Cross Compliance 2013 - Informationen über die einzuhaltenden anderweitigen Verpflichtungen. Hrsg.: Ministerium für Infrastruktur und Landwirtschaft des Landes Brandenburg, Potsdam, 2013
- MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, MECKLENBURG-VORPOMMERN (M-V) (2013): Cross Compliance – 2013; Informationen über die einzuhaltenden anderweitigen Verpflichtungen, Hrsg. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz, Schwerin 2013.
- MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ, MECKLENBURG-VORPOMMERN (M-V) (2009): Konzept zum Schutz und zur Nutzung der Moore – Fortschreibung des Konzeptes zur Bestandssicherung und zur Entwicklung der Moore, Hrsg. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz, Schwerin 2009.
- MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND LÄNDLICHE RÄUME, SCHLESWIG-HOLSTEIN (S-H) (2011): Bericht der Landesregierung, Moorschutzprogramm für Schleswig-Holstein. In: http://www.schleswig-holstein.de/UmweltLandwirtschaft/DE/NaturschutzForstJagd/13_Projekte/06_Moorschutz/PDF/Drucksache_17_1490__blob=publicationFile.pdf. Abruf 29.08.2013
- MPA (MARINE PROTECTED AREAS CENTER) (2004): Stakeholder Participation: A Synthesis of Current Literature. Published online by the National Marine Protected Areas Center in cooperation with the National Oceanic and Atmospheric Administration Coastal Services Center. In: http://www.mpa.gov/pdf/publications/Stakeholder_Synthesis.pdf. Abruf: 29.12.2010.
- MUSSHOFF, O. UND N. HIRSCHAUER (2010): 2013): Modernes Agrarmanagement Betriebswirtschaftliche Analyse- und Planungsverfahren. München: Vahlen-Verlag (3., überarbeitete und erweiterte Auflage).
- NABU (2014): Moore und Klimawandel. Naturschutzbund Deutschland (NABU) e.V. In: <http://www.nabu.de/themen/moorschutz/klimawandel/> Abruf: 04.02.2014
- NIEDERSÄCHSISCHEN MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT, VERBRAUCHERSCHUTZ UND LANDESENTWICKLUNG (2013): Informationsbroschüre

- über die einzuhaltenden anderweitigen Verpflichtungen - Cross Compliance: Hrsg.: Landwirtschaftskammer NRW als Landesbeauftragter, Bonn, 2013
- NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (2013a): Naturschutz, Schutzgebiete, Die einzelnen Naturschutzgebiete, Naturschutzgebiet „Naturschutzgebiet "Ahlen-Falkenberger Moor, Halemer/Dahlemer See", In: http://www.nlwkn.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=8062&article_id=95643&_psmand=26. Abruf 08.08.2013
- NLWKN (NIEDERSÄCHSISCHER LANDESBETRIEB FÜR WASSERWIRTSCHAFT, KÜSTEN- UND NATURSCHUTZ) (2013b): Naturschutz, Schutzgebiete, Die einzelnen Naturschutzgebiete, Naturschutzgebiet „Ochsenmoor“. In: http://www.naturschutzgebiete.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=8062&article_id=43845&_psmand=26. Abruf 08.08.2013
- NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL) (2001): Marine Protected Areas: Tools for Sustaining Ocean Ecosystems. Committee on the Evaluation, Design, and Monitoring of Marine Reserves and Protected Areas in the United States, Ocean Studies Board, Commission on Geosciences, Environment, and Resources. National Academy Press, Washington, DC.
- NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL) (1996): Understanding Risk: Informing Decisions in a Democratic Society; Hrsg.: In: Stern, P. C., Fineberg, H. V. (Hrsg.), National Academy Press, Washington, DC, 1996.
- NUTT, P. (2002): Why decisions fail: Avoiding the Blunders and Traps That Lead to Debacles. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers Inc.
- NUTT, P. UND R. BACKHOFF (1992): Strategic Management of Public and Third Sector Organizations: A Handbook for Leaders. San Francisco: Jossey-Bass. S. 439
- OECD (ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT) (2013): Glossary of statistical terms. In: <http://stats.oecd.org/glossary/detail.asp?ID=146>. Abruf: 04.10.2013.
- OECD (ORGANISATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT) (2001): Engaging Citizens in Policy-making: Information, Consultation and Public Participation. OECD Public Management, Policy Brief No. 10, In: <http://www.oecd.org/dataoecd/24/34/2384040.pdf>. Abruf: 07.02.2012.
- PARISH, F., SIRIN, A., CHARMAN, D., JOOSTEN, H., MINAYEVA, T., SILVIUS, M. UND L. STRINGER (EDS.) (2008): Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change: Main Report. Global Environment Centre, Kuala Lumpur and Wetlands International, Wageningen. S. 102
- PERMAN, R., MA, Y., MCGILVARY, J. UND M. COMMON (1999): Natural Resource & Environmental Economics. Pearson Education Limited, Harlow, England, 1999. 564S.

- PFADENHAUER, J. UND M. DRÖSLER (2005): Projektantrag zum BMBF Verbundvorhaben „Klimaschutz-Moornutzungsstrategien“, unveröffentlicht
- PINGEN S. UND A. FREIBAUER (2010): Klimaschutz und Landwirtschaft – Mehr Klarheit zu den Zahlen. Deutsche Baern Korrespondenz, dbk5/10 S. 8f.
- POST, W., EMANUEL, W., ZINKE, P. UND A. STANGENBERGER (1982): Soil carbon pools and world life zones. *Nature*, 298: 156-159.
- POWELL, W. (1990): 'Neither Market Nor Hierarchy: Network Forms of Organization.' In B. Staw and L. Cummings (Hrsg.) *Research in Organizational Behavior*. Greenwich, CT: JAI Press, 295-336.
- PRAGER, A., BARTHELMES, A. UND H. JOOSTEN (2006): A touch of tropics in temperate mires: on Alder carrs and carbon cycles. *Peatlands International*, Vol. 2006/2: 26-31.
- Prell, C. (2012): *Social Network Analysis*. London. SAGE publications Ltd. 263 S.,
- PRESIDENTIAL/CONGRESSIONAL COMMISSION ON RISK ASSESSMENT AND RISK MANAGEMENT (1997): *Framework for Environmental Health Risk Management*. Presidential/Congressional Commission on Risk Assessment and Risk Management: Washington, DC, 1997.
- PROPLANTA (2014): Pachtpreise landwirtschaftliche Flächen. In: <http://www.proplanta.de/Maps/Pachtpreise+landwirtschaftliche+Flaechen-points1317998556.html>. Abruf: 17.04.2014
- RADOV, D., KLEVNAS, P. UND J.SKURRAY (2007): *Market Mechanisms for Reducing GHG Emissions from Agriculture, Forestry and Land Management*. Studie für das Department for Environment Food and Rural Affairs. In: <http://archive.defra.gov.uk/evidence/economics/foodfarm/reports/ghgemissions/wholerep.pdf>. Abruf: 17.01.2014
- REED, M.S. (2008): Stakeholder participation for environmental management: A literature review. *Biological conservation*, Vol. 141: 2417 – 2431.
- REISCH, E. UND J. ZEDDIES (1977) *Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre*. Band 2: Spezieller Teil, Stuttgart. ISBN 3-8001-2420-3, S 58 f.
- RICARDO, D. (1821): *On the Principles of Political Economy and Taxation*. 3. Auflage, London, 1821.
- RÖDER, N. UND F. GRÜTZMACHER (2012): Emissionen aus landwirtschaftlich genutzten Mooren – Vermeidungskosten und Anpassungsbedarf. *Natur und Landschaft*, Vol. 87: 56-61.
- RÖDER, N. UND B. OSTERBURG (2012a): The impact of map and data resolution on the determination of the agricultural utilization of organic soils in Germany. *Journal of Environmental Management*, Vol. 49: 1150-1162.
- RÖDER, N. UND B. OSTERBURG (2012b): Reducing GHG emissions by abandoning agricultural land use on organic soils - A cost assessment. Paper presented at the 2012

- IAAE-Conference, August 18-24, 2012, Foz do Iguacu, Brazil.
URL:<http://purl.umn.edu/125134>. 22S.
- SAMUELSON, P. A. (1954). "The Pure Theory of Public Expenditure". *Review of Economics and Statistics*, Vol. 36: 387–389
- SCHÄFER, A. UND H. JOOSTEN (HRSG.) (2005): Erlenaufforstung auf wiedervernässten Niedermooren. DUENE e.V., Greifswald, 2005.
- SCHÄGNER, J.P. (2008a): schriftliche Mitteilung über die telefonische Befragung von Herrn Jorgas vom Wasser- und Bodenverband Großer Havelländischer Hauptkanal-Havelkanal-Havelseen im August 2008
- SCHÄGNER, J.P. (2008b): schriftliche Mitteilung über die telefonische Befragung von Herr Rocco Buchta vom Naturpark Westhavellan, im August 2008
- SCHALLER, L; KANTELHARDT, J; DROSLER, M (2011): Cultivating the climate: socio-economic prospects and consequences of climate-friendly peat land management in Germany. *Hydrobiologia*, 674(1): 91-104.
- SCHÄTZL, R. (2007): Flussraummanagement im südostbayerischen Donau-Einzugsgebiet: ökonomische Konsequenzen und Entwicklung von Anpassungsstrategien für die Landwirtschaft, Dissertation, Technische Universität München, Freising-Weihenstephan
- SCHOPP-GUTH, A. (1999): Renaturierung von Moorlandschaften. Schriftenreihe Landschaftspflege Naturschutz, Vol. 57. 219 S., Münster, 1999
- SCHWÄRZEL, K. (2000): Dynamik des Wasserhaushaltes in Niedermooren, Dissertation an der Technischen Universität Berlin
- SCOTT, J. (2000): *Social Network Analysis: A Handbook*. Newbury Park: SAGE Publications
- SEARCHINGER, T., HEIMLICH R., HOUGHTON R. A., DONG, F., ELOBEID, A., FABIOSA, TOKGOZ, J., HAYES, D. & Y. TUN-HSIANG (2008): Use of U.S. Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases Through Emissions from Land-Use Change. *Science*, Vol. 31: 1238-1240
- SENATSVERWALTUNG FÜR GESUNDHEIT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ (2009): Erster Bericht zum Klimawandel in Berlin. Auswirkungen und Anpassung. Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz, Berlin, 2009
- SIEBERT, H. UND O. LORZ (2007): Einführung in die Volkswirtschaftslehre, 15. Auflage, W. Kohlhammer Verlag, Stuttgart, 446 S
- SMITH, P., POWLSON, D.S., GLENDINING, M.J. UND J.U. SMITH (1997): Using long-term experiments to estimate the potential for carbon sequestration at the regional level: an examination of five European scenarios. *Agrokem Talajt*, Vol. 46: 25– 38.
- SMITH, P., D. MARTINO, Z. CAI, D. GWARY, H. JANZEN, P. KUMAR, B. MCCARL, S. OGLE, F. O'MARA, C. RICE, B. SCHOLES UND O. SIROTENKO (2007): Agriculture. In *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth*

- Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. p.509
- SRU (SACHVERSTÄNDIGENRAT FÜR UMWELT) (2012): Umweltgutachten 2012, Verantwortung in einer begrenzten Welt; Berlin, 694 S. In: http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2012_06_04_Umweltgutachten_HD.html?nn=395728. Abruf: 27.08.2013
- STADT FREISING (2013): Informeller Flächennutzungsplan der Stadt Freising, Planstand Mai 2013. In: http://www.freising.de/index.php?id=1918&type=0&jumpurl=fileadmin%2Fuser_upload%2F61_Stadtplanung_Umwelt%2F6110_pdf-Files%2FFNP_Legende_Juni_2012.pdf&juHash=7d7f2f7b7baff2953860318ac884304dbb01b8a0. Abruf: 08.08.2013
- STANGHELLINI, P. S. LUPO UND D. COLLENTINE (2008): Stakeholder discourse and water management in a catchment in northern Italy, Hydrology and Earth System Sciences, Vol. 12: 317-331
- STATISTIK BERLIN-BRANDENBURG (2011): Eigentums- und Pachtverhältnisse der landwirtschaftlichen Betriebe im Land Brandenburg 2010, Statistischer Bericht C IV 8-2j/10. Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, Potsdam, 2011
- STAVE, K.A. (2002): Using system dynamics to improve public participation in environmental decisions, System Dynamics Review, Vol. 18: 139–167
- STEINHAUSER, H.; LANGBEHN, C. UND U. PETERS (1992): Einführung in die landwirtschaftliche Betriebslehre Band 1: Allgemeiner Teil. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- STMELF (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (2013): Cross Compliance 2013 - Einhaltung der anderweitigen Verpflichtungen; Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, München 2013
- STMELF (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (2012): Erschwernisausgleich - Bewertungsblatt der Unteren Naturschutzbehörde. In: http://www.stmelf.bayern.de/mam/cms01/agrarpolitik/dateien/bewertungsblatt_erschwernisausgleich.pdf. Abruf: 29.08.2013.
- STMELF (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN) (2012b): Bayerischer Agrarbericht 2012, Pachtverhältnisse. In: <http://www.agrarbericht-2012.bayern.de/landwirtschaft-laendliche-entwicklung/pachtverhaeltnisse.html>
- SUCCOW, M. UND H. JOOSTEN (2001): Landschaftsökologische Moorkunde, 2. völlig neu bearbeitete Auflage, 2001,

- THEUVSEN, L., PLUMEYER, C-H. UND C. EMMANN (2010): „Einfluss der Biogasproduktion auf den Landpachtmarkt in Niedersachsen“, Endbericht zum Projekt Einfluss der Biogasproduktion auf den Landpachtmarkt in Niedersachsen“ für das Niedersächsische Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft, Verbraucherschutz und Landesentwicklung. Veröffentlicht unter: http://www.ml.niedersachsen.de/portal/live.php?article_id=59604&navigation_id=1372&_psmand=7
- TIETENBERG, T. (2007): *Environmental Economics and Policy*, 5th Ed, Pearson Education Inc, Boston, 2007, 538 S.
- TOLONEN, K. UND TURUNEN, J. (1996): Accumulation rates of carbon in mires in Finland and implications for climate change. *The Holocene*, Vol. 6: 171-178.
- TÖLZER MOORACHSE (2013): Informationen der Homepage der Tölzer Moorachse. In: <http://www.toelzer-moorachse.de/moorachse>. Abruf: 08.08.2013
- TREPEL, M. (2008): Zur Bedeutung von Mooren in der Klimadebatte. Jahresbericht des Landesamtes für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein 2007/08, S. 61-74.
- TURNER, R.K., PEARCE, D. UND I. BATEMAN (1993): *Environmental economics*, Johns Hopkins University Press, 1993 - Nature – 328S.
- TURUNEN, J., TOMPPONEN, E., TOLONEN, K., UND A. REINIKAINEN (2002): Estimating carbon accumulation rates of undrained mires in Finland – application to boreal and subarctic regions. *The Holocene*, Vol. 12: 69-80.
- UBA (UMWELTBUNDESAMT) (2013): Berichterstattung unter der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen und dem Kyoto-Protokoll 2013. Nationaler Inventarbericht zum Deutschen Treibhausgasinventar 1990–2010. Dessau-Roßlau: UBA. Climate Change 11/2011. In: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/4126.pdf>. Abruf: 27.08.2013
- UBA (UMWELTBUNDESAMT) (2012): Ökonomische Bewertung von Umweltschäden - Methodenkonvention zur Schätzung externer Umweltkosten, Umweltbundesamt, Dessau, 2007; In: <http://www.umweltdaten.de/publikationen/fpdf-l/3193.pdf> Abruf: 26.06.2013.
- UNFCCC (UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE) (2012): 1 Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its seventh session, held in Durban from 28 November to 11 December 2011, Addendum Part Two: Action taken by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol at its seventh session, FCCC/KP/CMP/2011/10/Add.1, United Nations, 2012
- UNITED NATIONS, EUROPEAN COMMISSION, INTERNATIONAL MONETARY FUND, ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT, WORLD BANK (2005): *Handbook of National Accounting: Integrated Environmental and Economic Accounting 2003*, Studies in Methods, Series F, No.61, Rev.1, Glossary, United Nations, New York, para. 9.37.

- UN (UNITED NATIONS) (1998): Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change, In: http://unfccc.int/kyoto_protocol/items/2830.php Abrufbar: 04.09.2013
- UN (UNITED NATIONS) (1997): Glossary of Environment Statistics, Studies in Methods, Series F, No. 67, United Nations, New York, 1997.
- VON THÜNEN, J. H. (1842): Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie. In: LEHMANN, H.: Johann Heinrich von Thünen. Der isolierte Staat, Akademie Verlag, Berlin, S. 11 480.
- WBA (WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT FÜR AGRARPOLITIK) (2007): Nutzung von Biomasse zur Energiegewinnung – Empfehlungen an die Politik. Wissenschaftlicher Beirat für Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Berlin 2007.
- WBA (WISSENSCHAFTLICHER BEIRAT FÜR AGRARPOLITIK) (2010): EU-Agrarpolitik nach 2013, Plädoyer für eine neue Politik für Ernährung, Landwirtschaft und ländliche Räume. Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats für Agrarpolitik beim Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Berlin 2010.
- WICHMANN, S. UND F. TANNEBERGER (2011): Paludikultur – Nutzung von Biomasse nasser Moorstandorte: aktuelle Umsetzungsbeispiele aus Norddeutschland und Osteuropa. Beitrag zur Konferenz "Energetische Nutzung von Landschaftspflegematerial" Berlin. Artikel, Präsentation
- WICHTMANN, W. UND S. WICHMANN (2011): Paludikultur: standortgerechte Bewirtschaftung wiedervernässter Moore (Paludiculture - site adapted management of re-wetted peatlands). Telma Beiheft 4: S.215-234. (Hrsg.: Deutsche Gesellschaft für Moor- und Torfkunde (DGMT) e. V.).
- WILLE, V., PREISS, P. UND R. FRIEDRICH (2012): Schätzung Externer Umweltkosten und Vorschläge zur Kosteninternalisierung in ausgewählten Politikfeldern , Sachstandspapier zu Treibhausgas & Klimawandel. Umweltbundesamt, Forschungsprojekte FKZ 3708 14 101, Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung, Universität Stuttgart.
- ZEITZ, J. UND H. LEHRKAMP (1999): In Kretschmer, H. et al.: Ökologisches Entwicklungskonzept Oberes Rhinluch. BMBF Forschungsbericht
- ZWECKVERBAND PEENETAL - LANDSCHAFT (2011): Das Naturschutzgroßprojekt Peenetal-/Peenehaffmoor – Abschlussbericht. (unveröffentlicht)

10.2 VERZEICHNIS RECHTLICHER REGELUNGEN

Europäische Rechtsgrundlagen:

Richtlinien:

- EU (EUROPÄISCHE UNION) (1992): Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7)
- EU (EUROPÄISCHE UNION) (1991)RICHTLINIE 91/676/EWG des Rates vom 12.12.1991, zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen, Artikel 4 und 5 (Amtsblatt Nr. L 375 vom 31/12/1991 S. 1 - 8)
- EU (EUROPÄISCHE UNION) (1986): RICHTLINIE 86/278/EWG des Rates vom 12.06.1986 über den Schutz der Umwelt und insbesondere der Böden bei der Verwendung von Klärschlamm in der Landwirtschaft, Artikel 3 (ABl. L 181 vom 4.7.1986, S. 6)
- EU (EUROPÄISCHE UNION) (1979): RICHTLINIE 80/68/EWG des Rates vom 17.12.1979 über den Schutz des Grundwassers gegen Verschmutzung durch bestimmte gefährliche Stoffe, Artikel 4 und 5 (ABL L20/43 vom 26.01.80)

Verordnungen:

- EU (EUROPÄISCHE UNION) (2009b): Verordnung (EG) Nr. 73/2009 des Rates vom 19. Januar 2009 mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 1290/2005, (EG) Nr. 247/2006, (EG) Nr. 378/2007 sowie zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1782/2003
- EU (EUROPÄISCHE UNION) (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) (ABL L277/1 von 21.10.2005)
- EC (EUROPEAN COMISSION) (2004): Verordnung (EG) Nr. 796/2004 der Kommission vom 21. April 2004 mit Durchführungsbestimmungen zur Einhaltung anderweitiger Verpflichtungen, zur Modulation und zum Integrierten Verwaltungs- und Kontrollsystem nach der Verordnung (EG) Nr. 1782/2003 des Rates mit gemeinsamen Regeln für Direktzahlungen im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik und mit bestimmten Stützungsregelungen für Inhaber landwirtschaftlicher Betriebe. (ABl. L 141 vom 30.4.2004, S. 18)

Entscheidungen:

- EC (EUROPEAN COMISSION) (1985): Entscheidung der Kommission vom 7. Juni 1985 zur Errichtung eines gemeinschaftlichen Klassifizierungssystems der landwirtschaftlichen Betriebe (85/377/EWG)(ABl. L 220 vom 17.8.1985, S. 1)

EU (EUROPÄISCHE UNION) (2009a): Entscheidung Nr. 406/2009/EG des europäischen Parlaments und des Rats vom 23. April 2009 über die Anstrengungen der Mitgliedstaaten zur Reduktion ihrer Treibhausgasemissionen mit Blick auf die Erfüllung der Verpflichtungen der Gemeinschaft zur Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2020; Amtsblatt der Europäischen Union, 2009

Rechtsgrundlagen Deutschland:

BUNDESBODENSCHUTZGESETZ: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten m 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 5 Absatz 30 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist. (BBodSchG)

BUNDESNATURSCHUTZGESETZ vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das durch Artikel 4 Absatz 100 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist (BNatSchG)

DIREKTZAHLUNGEN-VERPFLICHTUNGENGESETZ: Gesetz zur Regelung der Einhaltung anderweitiger Verpflichtungen durch Landwirte im Rahmen gemeinschaftsrechtlicher Vorschriften über Direktzahlungen und sonstige Stützungsregelungen in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. April 2010 (BGBl. I S. 588), das zuletzt durch Artikel 2 Absatz 104 des Gesetzes vom 22. Dezember 2011 (BGBl. I S. 3044) geändert worden ist (DirektZahlVerpflG)

DIREKTZAHLUNGEN-VERPFLICHTUNGENVERORDNUNG über die Grundsätze der Erhaltung landwirtschaftlicher Flächen in einem guten landwirtschaftlichen und ökologischen Zustand vom 4. November 2004 (BGBl. I S. 2778), die zuletzt durch Artikel 3 der Verordnung vom 15. Dezember 2011 (eBAnz 2011 AT144 V1) geändert worden ist. (DirektZahlVerpflV)

DÜNGEVERORDNUNG: Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen; Düngeverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. Februar 2007 (BGBl. I S. 221), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 36 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist. (DüV)

GRUNDWASSERVERORDNUNG: Verordnung zum Schutz des Grundwassers vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513) (GrwV)

KLÄRSCHLAMMVERORDNUNG vom 15. April 1992 (BGBl. I S. 912), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 12 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist. (AbfKlärV)

PFLANZENSCHUTZGESETZ: Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen. Pflanzenschutzgesetz vom 6. Februar 2012 (BGBl. I S. 148, 1281), das durch Artikel 4 Absatz 87 des Gesetzes vom 7. August 2013 (BGBl. I S. 3154) geändert worden ist. (PflSchG)

10.3 DATENGRUNDLAGEN:

- BAYERISCHES LANDESAMT FÜR STATISTIK UND DATENVERARBEITUNG (2010): Datenbank Genesis Online, Abrufbar unter (11.09.2013)
<https://www.statistikdaten.bayern.de/genesis/>
- BGR (Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe) (2003): GUEK 200 (Geologische Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:200 000). Hannover, Germany
- BODENMARKT (2010): Verpachtung von Agrarland in Bayern 2010, Pachtentgelte für landwirtschaftlich genutzte Flächen. In: http://www.bodenmarkt.info/g/BM-Ex/daten/3-1/3-1-2-3/BMsDE_PA_BY12_02_24.pdf. Abruf 18.04.2014
- BKG (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie) (2008): Basis-DLM (Digitales Basis-Landschaftsmodell) 1:25 000. Frankfurt, Germany
- DLG (DEUTSCHE LANDWIRTSCHAFTSGESELLSCHAFT) (1997): DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer 7. erweiterte und überarbeitete Auflage. Herausgeber: Universität Hohenheim-Dokumentationsstelle, DLG Verlag, Frankfurt/Main.
- LANDESBETRIEB FÜR STATISTIK UND KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIE NIEDERSACHSEN (2011): Statistische Monatshefte Niedersachsen, Heft 9/11, Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen, Hannover 2011. Abrufbar unter (18.04.2014)
- LFL (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT) (2009): Deckungsbeiträge und Kalkulationsdaten. Abrufbar unter (30.08.2013)
<https://www.stmelf.bayern.de/idb/default.html>
- LFL (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT) (2008): Grünlandstudie Bayern. Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft, 9/2008. Hrsg. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising-Weihenstephan, 2008
- LFL (BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR LANDWIRTSCHAFT) (2008): Leitfaden für die Düngung von Acker- und Grünland, Gelbes Heft. 8. überarbeitete Auflage. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Freising. 2007
- KTBL (KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT E.V.) (2012):. Datensammlung für Pflanzenbau und Tierhaltung, Kalkulationsdaten, Betriebsmanagement, Standarddeckungsbeiträge. Abrufbar unter (30.08.2013)
<http://www.ktbl.de/index.php?id=798>
- KTBL (KURATORIUM FÜR TECHNIK UND BAUWESEN IN DER LANDWIRTSCHAFT E.V.) (2009): KTBL-Online-Datensammlung für Pflanzenbau und Tierhaltung [available at: <http://www.ktbl.de>]
- SMUL (SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT UND LANDWIRTSCHAFT) (2009): Landwirtschaft – Betriebsplanung – Planungs- und Bewertungsdaten – Produktionsrichtungen Untergruppe Mast. Abrufbar unter (30.08.2013)

http://www.landwirtschaft.sachsen.de/bpsplan2007/asp/untergruppe.asp?id_ug=27&bez_ug=Mast&inten=1&verw=1&lg=0&mv=0&original=1

STATISTISCHES BUNDESAMT (2013): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei; Landwirtschaftliche Betriebe; Landwirtschaftlich genutzte Fläche nach ausgewählten Hauptnutzungsarten. Abrufbar unter (25.08.2013) <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaftFischerei/LandwirtschaftlicheBetriebe/Tabellen/LandwirtschaftlicheBetriebeFlaechenHauptnutzungsarten.html>

STATISTISCHES BUNDESAMT (2011): Eigentums- und Pachtverhältnisse - Fachserie 3 Reihe 2.1.6 - 201. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden 2011. Abrufbar unter (30.08.2013) <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/LandForstwirtschaft/Betriebe/EigentumsPachtverhaeltnisse.html>

STATISTISCHE ÄMTER DES BUNDES UND DER LÄNDER (2012): Genesis online regionaldatenbank. In: <https://www.regionalstatistik.de/>

STATISTISCHES BUNDESAMT (2011): Land- und Forstwirtschaft, Fischerei, Eigentums- und Pachtverhältnisse Landwirtschaftszählung 2010, Statistisches Bundesamt, Fachserie 3 Heft 3, Wiesbaden 2011, abrufbar unter (07.08.2013) https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/LandForstwirtschaft/Landwirtschaftzaehlung/EigentumsPachtverhaeltnisse2032803109004.pdf?__blob=publicationFile

10.4 BILDQUELLEN:

BOTAURIS STELLARIS, 2007. <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Havellaendisches-Luch-Kranichrastplatz-08-XI-2007-004.jpg>

GOOGLE EARTH (2013): © 2013 Google; © 2009 GeoBasis-DE/BKG; Image © GeoBasis-DE/BKG

GUTSHOF MOOSEURACH (2013): <http://www.mooseurach.de/Graphics/Aktuelles/mooseurach%20im%20maerz.jpg>

KUTZSCHBACH, G. (2006): <http://www.rennradgruppe.de/pmwiki/uploads/Termine/kraniche.jpg>

Lange, O. (2014): <http://www.schaeferhof-duemmer.de>

PARAKENINGS, K. (2012): <http://laoek.botanik.uni-greifswald.de/luftschiff/anklam/Index0014.htm>

SCHWEIGER, H. (2012): www.arche.bayern.de/regional/freising/pic/fs_freisingermoos_nasswiese_800.jpg

SCHWIBINGER, M. (2006): http://www.abload.de/image.php?img=img_100433p8a.jpg

VUXI (2012): http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Freisinger_Moos_9.jpg

11 ANHANG

11.1 ANHANGSVERZEICHNIS

Tabellen:

Anhangstabelle 1:	Unterscheidbare Landnutzungskategorien der Klimabilanzierung.....	200
Anhangstabelle 2:	Vertreter der beteiligten Stakeholdergruppen	201
Anhangstabelle 3:	Expertenbefragungen – Institutionen und Knowledge-Transfer.....	201
Anhangstabelle 4:	Hemmende und fördernde Faktoren klimaschonender Moornutzung	202
Anhangstabelle 5:	Inhalte der Betriebsbefragung	204
Anhangstabelle 6:	Standarddeckungsbeiträge ausgewählter Verfahren	205
Anhangstabelle 7:	Flächenklassifizierung und Definition der Intensitätsstufen.....	206
Anhangstabelle 8:	Räumlich erfasste Attribute der Flächennutzung	207
Anhangstabelle 9:	Betriebsspezifische Betroffenheit der befragten Betriebe	207
Anhangstabelle 10:	Fruchtfolgen des Ackerbaus auf Moorflächen.....	208
Anhangstabelle 11:	Anteil der Nutzungsarten und Intensitäten auf Moorgrünland.....	208
Anhangstabelle 12:	Eingangsparameter Nährstoffbedarf der Tierhaltungsverfahren	209
Anhangstabelle 13:	Annahmen zum Verfahren Milchkuh.....	210
Anhangstabelle 14:	Annahmen zum Verfahren Färsenzucht Milchvieh	210
Anhangstabelle 15:	Eingangsparameter Mastbullenhaltung	211
Anhangstabelle 16:	Eingangsparameter Mastbullenhaltung Fortsetzung	212
Anhangstabelle 17:	Eingangsparameter Mastschweinehaltung	212
Anhangstabelle 18:	Eingangsparameter: Leistungsparameter Viehhaltungsverfahren	213
Anhangstabelle 19:	Eingangsparameter Futterkosten Tierhaltungsverfahren	214
Anhangstabelle 20:	Durchschnittliche, minimale und maximale Pachtpreise zum Zeitpunkt der Befragung auf Nichtmoor-, Niedermoor- und Hochmoorflächen	214
Anhangstabelle 21:	Einzelbetrieblicher Pachtflächenumfang und Pachtpreise auf Nichtmoorflächen in den Untersuchungsgebieten (2008)	215
Anhangstabelle 22:	Einzelflächenspezifische Deckungsbeiträge der Moorbewirtschaftung	216
Anhangstabelle 23:	Ökonomische Kennzahlen zur Deckungsbeitragsberechnung der Flächenpflege	217
Anhangstabelle 24:	Einzelflächenspezifische Einkommensverluste bei Umsetzung der Pflegevarianten.....	218
Anhangstabelle 25:	Einzelflächenspezifische Einkommensverluste bei Umsetzung der Pflegevarianten (Fortsetzung).....	219
Anhangstabelle 26:	Einzelflächenspezifische Pachtwerte der produktiven Moorflächen..	220

Anhangstabelle 27:	Durchschnittliche gebietspezifische Emissionsfaktoren der Landnutzung	221
Anhangstabelle 28:	Durchschnittliche Einkommensverluste, Emissionsminderungen und kurzfristige Vermeidungskosten für Extensivierungsschritte entlang des Extensivierungsgradienten	222
Anhangstabelle 29:	Durchschnittliche Pachtwertminderung, Emissionsminderungen und langfristige Vermeidungskosten für Extensivierungsschritte entlang des Nutzungsgradienten	223
Anhangstabelle 30:	Durchschnittliche gebietspezifische Emissionsminderungen, Deckungsbeitragsverluste und kurzfristige Emissionsvermeidungskosten der Vermeidungsstrategien nasses Pflegegrünland und Renaturierung bei Umstellung einzelner Nutzungskategorien	224
Anhangstabelle 31:	Durchschnittliche gebietspezifische Emissionsminderungen, Pachtwertverluste und langfristige Emissionsvermeidungskosten der Vermeidungsstrategien nasses Pflegegrünland und Renaturierung bei Umstellung einzelner Nutzungskategorien	225
Anhangstabelle 32:	Einzelbetriebliche , kurzfristige Vermeidungskosten bei Umsetzung der Pflegevarianten mit Aufwuchsverwertung.....	226
Anhangstabelle 33:	Einzelbetriebliche, kurzfristige Vermeidungskosten bei Umsetzung der Pflegevarianten mit Aufwuchsverwertung (Fortsetzung).....	227
Anhangstabelle 34:	Einzelbetriebliche, kurzfristige Vermeidungskosten bei Umsetzung der Pflegevarianten ohne Aufwuchsverwertung.....	228
Anhangstabelle 35:	Einzelbetriebliche kurzfristige Vermeidungskosten bei Umsetzung der Pflegevarianten ohne Aufwuchsverwertung (Fortsetzung).....	229
Anhangstabelle 36:	Einzelbetriebliche, kurzfristige Vermeidungskosten bei Umsetzung der Renaturierung.....	230

Karten:

Anhangskarte 1:	Ahlenmoor - Flächennutzung und Intensität.....	231
Anhangskarte 2:	Ahlenmoor - Flächenverteilung nach Betrieben.....	232
Anhangskarte 3:	Ahlenmoor – Nutzungshäufigkeit des Grünlandes.....	233
Anhangskarte 4:	Ahlenmoor – Flächenspezifische Vermeidungskosten bei optimierter Renaturierung.....	234
Anhangskarte 5:	Dümmer - Flächennutzung und Intensität.....	235
Anhangskarte 6:	Dümmer – Flächenverteilung nach Betrieben	236
Anhangskarte 7:	Dümmer – Nutzungshäufigkeit des Grünlands.....	237
Anhangskarte 8:	Dümmer – Flächenspezifische Vermeidungskosten bei optimierter Renaturierung.....	238
Anhangskarte 9:	Peenetal – Flächennutzung und Intensität	239
Anhangskarte 10:	Peenetal – Flächenverteilung nach Betrieben.....	240
Anhangskarte 11:	Peenetal – Nutzungshäufigkeit des Grünlands	241
Anhangskarte 12:	Havelluch – Flächennutzung und Intensität	242
Anhangskarte 13:	Havelluch – Flächenverteilung nach Betrieben	243
Anhangskarte 14:	Havelluch – Nutzungshäufigkeit des Grünlands	244
Anhangskarte 15:	Havelluch – Flächenspezifische Vermeidungskosten bei optimierter Renaturierung.....	245
Anhangskarte 16:	Freisinger Moos – Flächennutzung und Intensität.....	246
Anhangskarte 17:	Freisinger Moos – Flächenverteilung nach Betrieben.....	247
Anhangskarte 18:	Freisinger Moos – Nutzungshäufigkeit des Grünlands	248
Anhangskarte 19:	Mooseurach – Flächennutzung und Intensität	249
Anhangskarte 21:	Flächenverteilung nach Betrieben.....	250
Anhangskarte 22:	Mooseurach – Nutzungshäufigkeit des Grünlands	251

11.2 TABELLENANHANG

Anhangstabelle 1: Unterscheidbare Landnutzungskategorien der Klimabilanzierung

Kurzcharakteristik der Nutzungskategorien:

1. Acker: Tiefe, aber variable Dränage, die in ungewöhnlich trockenen Jahren zu Trockenstress, in nassen Jahren aber unzureichend bis zum Ausfall der Ernte wirken konnte. Vorwiegend Sommerkulturen, v.a. Mais, Getreide und Hackfrüchte. Hohe Düngergaben.
2. Grünland hoher und mittlerer Intensität: Tiefe, aber variable Dränage vergleichbar mit Ackerstandorten. Saatgrünland, Bewirtschaftung mit zwei bis fünf Schnitten, wobei der erste Schnitt möglichst im Mai erfolgt, oder äquivalente Beweidung. Ziel ist die Produktion von hochwertigem Raufutter für die Milchproduktion.
3. Trockenes Extensivgrünland: Mäßige Dränage. Nutzung als Streuwiese, zur Mutterkuhhaltung oder keine Nutzung, maximal ein Schnitt oder äquivalente Beweidung, meist mit Naturschutzförderung.
4. Nasses Extensivgrünland: Geringe Dränage, teilweise wiedervernässte oder grabennahe Standorte mit schwankendem, aber quasi naturnahem Wasserstand. Nutzung als Streuwiese oder keine Nutzung, maximal ein Schnitt oder äquivalente Beweidung mit angepassten Extensivrassen, meist mit Naturschutzförderung. Meist deutlicher Seggenanteil.
5. Naturnahe und renaturierte Moore: Standorte mit naturnahem Wasserstand. Naturschutzflächen, die langjährig weitgehend unberührt blieben oder in den letzten Jahren bis Jahrzehnten renaturiert wurden. Typische Vegetation sind in Niedermooren Groß- und Kleinseggenrieder, Schilfröhrichte und Rohrkolben und in Hochmooren Torfmoosrasen.
6. Überstau: Renaturierte Standorte und Grabensituationen, in denen das Wasser bis in den Sommer oder ganzjährig über der Gelände

Quelle, Drösler et. al, 2011

Anhangstabelle 2: Vertreter der beteiligten Stakeholdergruppen

Moor- und Naturschutz	<ul style="list-style-type: none"> • Bund Naturschutz, Untere Naturschutzbehörden, Naturschutzämter, Naturschutzverbände, Naturschutzringe, Naturschutzstationen, Landschaftspflegeverbände, Kreis-Umweltausschüsse, Stiftung Naturschutz, • Kreis Umweltämter, Staatliche Moorverwaltung
Land- und Forstwirtschaft:	<ul style="list-style-type: none"> • Landwirtschaftskammern, Ämter für Landwirtschaft und Forsten, Bauernverband, Kreisbauernverband, Obervertrauenslandwirte, Landvolk, Rat der Landwirte, Arbeitskreise, Forstämter, Landwirtschaftliche Beratung, Praktizierende Landwirte
Wasserwirtschaft:	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser- und Landschaftspflegeverbände, Wasser- und Bodenverbände, Wasserwirtschaftsämter
Tourismus:	<ul style="list-style-type: none"> • Tourismusverbände, Moorinformationszentrum
Regionalplanung:	<ul style="list-style-type: none"> • Bürgermeister, Amt für ländliche Entwicklung, Vertreter der Landkreise, Amt für Landentwicklung, Regionalvermarktungsinitiative, Leader Geschäftsstelle
Sonstiges:	<ul style="list-style-type: none"> • Fördervereine, (Umwelt)-Planungsbüros, Fliegenfischer

Quelle: eigene Darstellung

Anhangstabelle 3: Expertenbefragungen – Institutionen und Knowledge-Transfer

<i>Institution*</i>	<i>Unters.- gebiet</i>	<i>Ausgewählte Inhalte</i>
LBEG	AH/DÜ	Spurengasmessungen, Moorspezifika, relevante Akteure
ZALF	PE/HA	Spurengasmessungen, Moorspezifika, relevante Akteure
LUNG	PE	Regionale Moorschutzmaßnahmen, technische Umsetzung von Wiedervernässungsmaßnahmen, Kosten der Wiedervernässung, historische Entwicklung der regionalen Moornutzung, sozioökonomische Steuerfaktoren großflächiger Wiedervernässungsmaßnahmen
IGB	PE/HA	Relevante Schlüsselakteure, ökologischen Folgen landwirtschaftlicher Moornutzung, klimaschonende Nutzungsoptionen
ZALF PA	HA	Relevante regionale Akteure, Regionale Netzwerkstrukturen, technische Umsetzung von Wiedervernässungsmaßnahmen, Regionalentwicklung, Historische Entwicklung der Region
LAG	FS	Relevante regionale Akteure, Regionale Netzwerkstrukturen, technische Umsetzung von Wiedervernässungsmaßnahmen, Regionalentwicklung, Historische Entwicklung der Region
TUM VegÖk	FS/MO	Spurengasmessungen, Moorspezifika, relevante regionale Akteure
ZUK	MO	Historische Entwicklung des Moorschutzes, regionale Akteure Moorschutz, technische Umsetzung regionaler Schutzmaßnahmen, regionale Umsetzungskonzepte

LBEG: Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Bremen; LUNG: Koordinations-/Bewilligungsstelle „Moorkonzept Mecklenburg-Vorpommern“ des Landesamts für Umwelt, Naturschutz und Geologie, Güstrow

IGB: Leibniz-Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei (IGB), Berlin; ZALF: Zentrum für Agrar- und Landschaftsforschung, Institut für Landschaftsbiogeochemie, Müncheberg; ZALF PA: Zentrum für Agrar- und Landschaftsforschung, Forschungsstation Paulinenaue; LAG: Koordinationsstelle LEADER+, Freising; ZUK: Zentrum für Umwelt und Kultur, Benediktbeuren; TUM VegÖk: Lehrstuhl für Vegetationsökologie, Technische Universität München, Freising-Weihenstephan

Quelle: eigene Darstellung

Anhangstabelle 4: Hemmende und fördernde Faktoren klimaschonender Moornutzung

	<i>Hemmende Faktoren</i>	<i>Fördernde Faktoren</i>
Standort	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Moortyp ➤ Geringes regionales Wasserdargebot ➤ Niedrige gesamt-regionale Grundwasserstände ➤ Hoher Degradierungsgrad der Böden (Vermulmung) ➤ Starke Reliefierung der Flächen ➤ Moorflächen im Trinkwassereinzugsgebiet 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Moortyp ➤ Ausreichendes regionales Wasserdargebot ➤ Hohe gesamt-regionale Grundwasserstände ➤ Geringer Degradierungsgrad der Böden (Wasserhaltekapazität) ➤ Geringe Reliefierung
Landwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Gute Flächenbewirtschaftbarkeit ➤ Produktive Standorte ➤ Intensive Flächennutzung ➤ Hohe Flächenbetroffenheit der Betriebe ➤ Hohe Wertschöpfung ➤ Möglichkeit zur Ackernutzung ➤ Möglichkeit zum Anbau nachwachsender Rohstoffe ➤ Fehlende Aufwuchsverwertung nach Maßnahmenumsetzung ➤ Ausgeschöpfte betriebliche Kapazitäten ➤ Flächenknappheit, Flächendruck, angespannter Pachtmarkt ➤ Investitionsintensive Landwirtschaft /hohe betriebliche Kapitalbindung (z.B. Milchvieh, Biogas) ➤ Langfristige landwirtschaftliche Nutzbarkeit der Flächen ➤ Starke Zersplitterung von Fläche und Eigentum ➤ Fehlende Förderprogramme ➤ Fehlende Möglichkeit zu außerlandwirtschaftlicher Tätigkeit ➤ Traditionelle Bindung an Moornutzung ➤ Negative Betriebsleitereinstellung ➤ Negative Erfahrungen mit bereits durchgeführten Moorschutz-Projekten 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Schlechte Flächenbewirtschaftbarkeit ➤ Marginale Standorte ➤ Extensive Flächennutzung ➤ Geringe Flächenbetroffenheit der Betriebe ➤ Geringe Wertschöpfung ➤ Fehlende Aufwuchsverwertung vor Maßnahmenumsetzung ➤ Marktorientierte Umsetzungsmaßnahmen (z.B. über angepasste Energiepflanzen/Paludikulturen) ➤ Verfügbarkeit von Fläche ➤ Begrenzte Nutzungsdauer der Flächen ➤ Zusammenhängende Flächeneinheiten ➤ Möglichkeit zu außerlandwirtschaftlicher Tätigkeit ➤ Geeignete Förderprogramme ➤ Positive Erfahrungen mit bereits durchgeführten Moorschutz-Projekten ➤ Positive Einstellung der Betriebsleiter ➤ Hohe Innovationskraft der Betriebe

Hemmende und fördernde Faktoren klimaschonender Moornutzung (Fortsetzung)

	<i>Hemmende Faktoren</i>	<i>Fördernde Faktoren</i>
Natur- /Moorschutz	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Stark fokussierte Interessen (Fokus des Moorschutzes auf bestimmte Moortypen, Artenschutzziele, etc.) ➤ Fehlende finanzielle Mittel ➤ Negative Erfahrungen mit bereits durchgeführten Moorschutzmaßnahmen 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bewusstsein für Klimaschutz durch Moorschutz ➤ Verfügbare finanzielle Mittel ➤ Positive Erfahrungen mit bereits durchgeführten Moorschutzmaßnahmen
Wasserwirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Komplexe Melioration mit engmaschigem Entwässerungsnetz ➤ Funktionierende Entwässerungstechnik, geringe Betriebs-, Instandhaltungs- und Investitionskosten ➤ Komplexes Wiedervernässungsmanagement mit hohen Folgekosten ➤ Schlechte räumliche Abgrenzbarkeit von Maßnahmen ➤ Negative Erfahrungen mit bereits durchgeführten Moorschutz-Projekten 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ „Einfache“ Melioration mit grobmaschigem Entwässerungsnetz ➤ Veraltete Entwässerungstechnik, hohe Betriebs-, Instandhaltungs- und Investitionskosten ➤ Einfaches Wiedervernässungsmanagement mit geringen Folgekosten ➤ Gute räumliche Abgrenzbarkeit von Maßnahmen ➤ Positive Erfahrungen mit bereits durchgeführten Moorschutz-Projekten
Regionale Akteure/Stakeholdergruppe	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Fehlendes Interesse und Bewusstsein ➤ Fehlendes regionales interessensübergreifendes Know-How ➤ Schwach ausgeprägte Vernetzung der Stakeholdergruppen ➤ Ausgeprägte Hierarchien zwischen Netzwerkakteuren ➤ „Scheuklappenblick“ sowohl zwischen, als auch innerhalb der Interessensgruppen (z.B. Arten-, Natur-, Moor-, Klimaschutz) ➤ Starke Lobby einer Gruppe ➤ Schlechte Diskussionskultur ➤ „Verhärtete Fronten“, persönliche Differenzen zwischen Schlüsselakteuren und Meinungsbildnern 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vorhandene regionale Entwicklungsinitiativen (z.B. Leader) ➤ Vorhandene regionale Schlüsselakteure ➤ Starke Vernetzung der Stakeholdergruppen ➤ Hoher persönlicher Bekanntheitsgrad zwischen Schlüsselakteuren ➤ Gute Diskussionskultur ➤ Bereitschaft zur Zusammenarbeit ➤ Bereitschaft zur Diskussion ➤ Bereitschaft zur Erarbeitung gemeinsamer Lösungsansätze ➤ Regionales, interessensübergreifendes Know-How ➤ Interessenübergreifende Entwicklungskonzepte

Quelle: eigene Zusammenstellung auf Grundlage der Ergebnisse der Stakeholderworkshops

Anhangstabelle 5: Inhalte der Betriebsbefragung**Teil 1: Charakterisierung der Betriebe und deren Flächennutzung**

Themengebiete		Ausgewählte inhaltliche Aspekte
Charakterisierung der Betriebe und Produktionsverfahren	Betriebsstruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der Betriebsausrichtung, Betriebsgröße, Rechtsform, Beschäftigung, Kontingente, Betriebszweige • Beschreibung der Eigentumsverhältnisse
	Organisation betrieblicher Verfahren	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der Ausstattung an Maschinen/Ställen/Gebäuden • Beschreibung der Mechanisierung zur Grünland und Ackerflächen-Bewirtschaftung
	Tierhaltung	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der Eigenschaften der Nutztierhaltung wie Rasse, Bestand, Leistungs- und Produktionsparameter, • Beschreibung der Futterrationen der Raufutterfresser
Flächennutzung	Art und Intensität der Flächenbewirtschaftung	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der Verfahren des Acker-/Futterbaus: Umfang, Fruchtfolgen, Arbeitsgänge, Düngung, Pflanzenschutz, Erträge, Nutzung • Beschreibung der Verfahren der Grünlandnutzung: Nutzungsart, Umfang, Arbeitsgänge, Düngung, Pflanzenschutz, Schnitthäufigkeit, Erträge, Nutzung des Aufwuchses • Angaben zur Inanspruchnahme von Agrarumweltprogrammen •
	Räumliche Zuordnung	<ul style="list-style-type: none"> • Räumliche Verortung der Moorschläge auf Luftbildern

Teil 2: Betriebsleitereinstellung und betriebliche Umsetzungsperspektiven:

Themengebiete		Ausgewählte inhaltliche Aspekte
Erfassung der Betriebsleitereinstellung und betrieblicher Umsetzungsperspektiven	Einschätzung der Moorflächenbewirtschaftung	Wertschätzung der Moorflächen, Besonderheiten der Moorbewirtschaftung, Angestrebte Nutzung/Nutzungsziele,
	Einstellung gegenüber Nutzungsänderungen	Anpassung an realisierte Umnutzungen, Einstellung zu zukünftigen Umnutzungsmaßnahmen,
	Rahmenbedingungen Umsetzung	Mögliche Anpassungsstrategien wie z.B. betriebliche Anpassungsmöglichkeiten an Futterverluste und Nutzung minderwertigen Aufwuchses, Gestaltung von Förderprogrammen
	Entwicklungstendenz regionaler Moornutzung	Generelle Entwicklungstendenzen Landwirtschaft, Entwicklung der Moorflächennutzung

Quelle: eigene Darstellung

Anhangstabelle 6: Standarddeckungsbeiträge ausgewählter Verfahren

<i>Standarddeckungsbeiträge</i>	<i>Einheit</i>	<i>Weser-Ems</i>	<i>Brandenburg</i>	<i>Mecklenburg-Vorpommern</i>	<i>Oberbayern</i>
Bereich Viehhaltung (Ø 2005/06 – 2007/08)					
Männliche Rinder 1-2 Jahre	€/Stk	310	319	329	373
Milchkühe	€/Stk	1.427	1.641	1.618	1.414
Sonstige Schweine	€/Stk	76	44	50	53
Legehennen (100 Stück)	€/100 Stk	763	-	-	-
Bereich Bodennutzung (Ø 2003/04 – 2007/08)					
Weichweizen und Spelz	€/ha	571	386	560	565
Roggen	€/ha	312	162	268	324
Gerste	€/ha	451	319	473	447
Hafer	€/ha	358	201	326	377
Körnermais	€/ha	631	409	457	604
Sonstiges Getreide	€/ha	492	229	371	413
Kartoffeln	€/ha	3.268	2.340	2.715	2.773
Raps und Rübsen	€/ha	433	381	467	509
Sonnenblumen	€/ha	-	168	-	-
Eiweißpflanzen	€/ha	-	38	103	-

Quelle: eigene Berechnungen nach KTBL (2012)

Anhangstabelle 7: Flächenklassifizierung und Definition der Intensitätsstufen

Die erfassten Nutzungen werden für Nicht- und für Moorflächen unterschieden in:

1. Ackernutzung:

- a) Marktfruchtbau, b) Futterbau

2. Grünlandnutzung

- a) Futtergewinnung für Rinderhaltung, b) extensive Flächen (Streuwiesen/Ödland).

Zu 2 a): Grünlandflächen zur Futtergewinnung werden in die Nutzungsarten

- Wiese (reine Schnittnutzung),
- Mähweide (Schnittnutzung und Weidegang) sowie
- Weide (ausschließlich Weidegang)

unterschieden und in drei Klassen an Nutzungsintensität eingeteilt (extensiv, mittlere Intensität, intensiv. Grundlage zur Einteilung der Flächen in die verschiedenen Intensitätsniveaus stellte die geschätzte Ertragsfähigkeit des Grünlandes dar (siehe unten).

Die Ertragsfähigkeit der Grünlandflächen wird abgeleitet aus den flächenspezifischen Angaben der Landwirte zu:

- 1.) Häufigkeit der Schnittnutzung (1-5 Schnitte),
- 2.) Art der Düngung (mineralisch, organisch, mineralisch und organisch)
- 3.) der Düngungsintensität (Höhe der N-Düngung aus mineralischer Düngung, organischer Düngung und Weidegang),
- 4.) dem Viehbesatz bei Weidegang
- 5.) der Dauer der Weideperiode*

Die Quantifizierung der Ertragsfähigkeit der Flächen erfolgt, indem allen Wiesen, Mähweiden und Weiden individuelle Ertragsniveaus von Wiesen (reine Schnittnutzung) zugeordnet werden. Die Ertragsfähigkeit reicht dabei von ein- bis fünfschnittiges Grünland und ist mit typischen Frischmasseerträgen in dt/ha assoziiert**.

Als **Intensitätsstufen** wird „extensiv“ für Flächen mit dem Ertragsniveau von 1- und 2 schnittigen Wiesen, „mittlere Intensität“ für die Ertragsniveaus 2,5- bis 3-schnittiger Wiesen und „intensiv“ für Ertragsniveaus 3,5- bis 5-schnittiger Wiesen festgelegt.

Um die Vergleichbarkeit der Ertragsniveaus und Intensitätsstufen über die verschiedenen Gebiete zu gewährleisten werden in einem zweiten Schritt die gebietsspezifisch vergebenen Ertragsniveaus unter den Gebieten abgeglichen. Im Falle von Inkonsistenzen werden die Ertragsfähigkeiten und Intensitätsniveaus angepasst.

**Dauer der Weideperiode: Bei Mähweiden z.T. umgerechnet auf die Veg.periode: Erfolgen Angaben wie z.B. „3 Schnitte, 8 Monate Weidegang“ wird die Weideperiode auf die verbleibenden Monate innerhalb der Vegetationsperiode (nach erfolgten drei Schnitten) berechnet*

*** Beispiel: Ein vom Landwirt als Wiese bezeichnetes Grünland mit einer Schnitthäufigkeit von 4 Schnitten wird in seiner Ertragsfähigkeit als 4-schnittiges, intensives Grünland eingestuft. Ein vom Landwirt als Mähweide bezeichnetes Grünland mit einer Schnitthäufigkeit von 2 Schnitten mit nachfolgend hochintensiver Umtriebsweidenutzung mit entsprechend hohem GV-Besatz und Düngungsniveau wird in seiner Ertragsfähigkeit gleichermaßen als 4-schnittiges, intensives Grünland eingestuft.*

Anhangstabelle 8: Räumlich erfasste Attribute der Flächennutzung

<i>Inhalt</i>	<i>Attribute</i>
Fläche im Interview erfasst	ja = 1
Landnutzung *	Acker, Grünland, Wald
Moortyp*	Niedermoor/Hochmoor
Nutzungsart*	Wiese, Mähweide, Weide, Streuwiese, Erlenbruch, Acker, Forst
Weideperiode in Monaten*	Monate 1 bis 12
Schnitthäufigkeit*	1 – x
Weideart*	Standweide, Portionsweide, Umtriebsweide
Fruchtfolge**	% Weizen, % Mais, % Gerste, etc.
Häufigkeit Überfahrten Pflegemaßnahmen*	1 - x
Häufigkeit Überfahrten mineralische Düngung*	1 - x
Häufigkeit Überfahrten organische Düngung*	1 - x
Häufigkeit Überfahrten Pflanzenschutz*	1 - x
Aufwand mineralische Düngung*	kg N/ha*a
Aufwand organische Düngung**	kgN/ha*a (Abzug von 15% Verlust Stall/Lagerung, 15% Verlust Ausbringung)
Organische Düngung aus Weidegang**	kg N/ha*a
Intensitätsklassifizierung***	extensiv; mittlere Intensität; intensiv; Acker
Ertragsklassifizierung***	Grünland 1 – 5; Acker
Grundwassermanagement*	Gräben, Drainagen, etc.
Torfmächtigkeit*	Torfauflage in Meter

* laut Befragung, ** eigene Berechnungen auf Grundlage der Befragung, *** Einstufung auf Grundlage der Flächenklassifizierung

Quelle: eigene Zusammenstellung

Anhangstabelle 9: Betriebsspezifische Betroffenheit der befragten Betriebe

<i>Einzelbetriebliche Betroffenheit</i>		<i>AH</i>	<i>DÜ</i>	<i>PE</i>	<i>HA</i>	<i>FS</i>	<i>MO</i>
Arithmetisches Mittel	%	88	53	43	63	36	42
Maximum	%	100	100	93	100	91	84
Minimum	%	64	15	0,5	12	7	11
Standardabweichung	%	9,4	26,5	33,6	29,6	22,0	26,5
Variationskoeffizient	-	0,11	0,50	0,78	0,47	0,61	0,64
<i>Unterschiede einzelbetrieblicher Betroffenheit</i>		<i>AH</i>	<i>DÜ</i>	<i>PE</i>	<i>HA</i>	<i>FS</i>	<i>MO</i>
	<i>AH</i>		0,000***	0,000***	0,001***	0,000***	0,000***
	<i>DÜ</i>	0,000***		0,329	0,281	0,030*	0,162
(Mittelwertvergleich: T-Test bei normalverteilten unabhängigen Stichproben bei ungleichen Varianzen)	<i>PE</i>	0,000***	0,329		0,07	0,426	0,858
	<i>HA</i>	0,001***	0,281	0,070		0,002*	0,019*
	<i>FS</i>	0,000***	0,030*	0,426	0,002*		0,458
	<i>MO</i>	0,000***	0,162	0,855	0,019*	0,458	

Die Differenz der Mittelwerte ist signifikant auf dem Niveau: ***: 0,001; **: 0,01; *: 0,05

Quelle: eigene Berechnungen auf Grundlage der Betriebsbefragungen

Anhangstabelle 10: Fruchtfolgen des Ackerbaus auf Moorflächen

<i>Untersuchungs- gebiet</i>	<i>Acker Moor Futterbau</i>										<i>Acker Moor Marktfruchtbau</i>												
	Umfang in ha	Fruchtfolgeanteile in %									Umfang in ha	Fruchtfolgeanteile in %											
	Silomais	CornCobMix	Triticale	Ackergras	Hafer	Winterroggen	Winterweizen	Wintergerste	Sonstiges		Winterweizen	Wintergerste	Körnermais	Winterraps	Triticale	Winterroggen	Hafer	Sommergerste	Sonnenblumen	Ackerbohnen	Kartoffeln	Gräser, Kräuter Weiden	
<i>AH</i>	16	94							6	-													
<i>DÜ</i>	290	42	53	1	4					18			100										
<i>PE</i>	-									-													
<i>HA</i>	1.623	68		7	12	1	10	1	1	1.632	8	8	15	14	13	26	1	1	7	1	5		
<i>FS</i>	64	94			6					76	16	8				16	11	7		1		42	
<i>MO</i>	8	100								-													

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der Betriebsbefragungen

Anhangstabelle 11: Anteil der Nutzungsarten und Intensitäten auf Moorgrünland

<i>Untersuchungs- gebiet</i>	<i>Grünland Moor Weide</i>				<i>Grünland Moor Mähweide</i>				<i>Grünland Moor Wiese</i>				
	Umfang in ha	Anteil Intensitätsstufen in %			Umfang in ha	Anteil Intensitätsstufen in %			Umfang in ha	Anteil Intensitätsstufen in %			
	Extensiv	Mittel	Intensiv		Extensiv	Mittel	Intensiv		Extensiv	Mittel	Intensiv	Streuwiese	
<i>AH</i>	107	55		45	550		18	82	339		31	69	
<i>DÜ</i>	204	80	20		345	71		29	170	66	24	10	
<i>PE</i>	180	100			1.772	42	51	7	556	79	19	2	
<i>HA</i>	311	66	18	16	2724	29	62	9	20.51	53	38	9	
<i>FS</i>	17	100			2		100		226	27	35	34	4
<i>MO</i>	6	7	93		22			100	498	2	9	40	50

Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage der Betriebsbefragungen

Anhangstabelle 12: Eingangsparmeter Nährstoffbedarf der Tierhaltungsverfahren

	Verfahren Tierhaltung	Energiebedarf ¹	MJ ME	
Verfahren Aufzuchtferse Milchvieh	Färse Milchkuh, sehr hohe Leistungsgruppe (LG)* Geburtsgewicht 50 kg, Endgewicht 530 kg, Erstkalbealter (EKA) 24 Monate	Gesamt	44410	
		aus GF	37690	
		aus KF	11054	
	Färse Milchkuh, hohe LG*	Geburtsgewicht 50 kg, Endgewicht 540 kg, EKA 26 Monate	Gesamt	50280
			Aus GF	46800
			Aus KF	3480
	Färse Milchkuh, mittlere LG*	Geburtsgewicht 50 kg, Endgewicht 550 kg, EKA 27 Monate	Gesamt	52370
			aus GF	48410
			aus KF	3960
	Färse Milchkuh, niedrige LG*	Geburtsgewicht 50 kg, Endgewicht 560 kg, EKA 29 Monate	Gesamt	55870
			aus GF	52630
			aus KF	3240
Verfahren Mutterkuh	Mutterkuh, Freilandhaltung, mittelrahmig (Angus Limousi) (inkl 3000l Milchleistung und GF Sicherheitszuschlag von 3%)**	Gesamt	46505	
		aus GF	44900	
		aus KF	1605	
	Mutterkuh, Freilandhaltung, großrahmig (Charolais Weißblaue Belgier) ** (inkl 3000l Milchleistung und GF Sicherheitszuschlag von 2%)	Gesamt	49562	
		aus GF	47358	
		aus KF	2204	
Verfahren Aufzuchtferse Mutterkuh	Färse Mutterkuh, sehr hohe LG* ** Einstallgewicht 240 kg, Endgewicht 620 kg, EKA 24 Monate	aus GF	39706	
		Gesamt	46083	
	Färse Mutterkuh, Angus, Limousin, hohe LG** Einstallgewicht 250 kg, Endgewicht 550 kg, EKA 25 Monate	aus GF	45184	
		aus KF	899	
	Färse Mutterkuh, mittlere LG Einstallgewicht 240 kg, Endgewicht 620 kg, EKA 28 Monate***	aus GF	50136	
	Färse Mutterkuh, Charolais, Weissblaue-Belgier, geringe LG ** extensives Verfahren EKA 35 Monate	Gesamt	72484	
aus GF		72484		
Verfahren Mastbulle	Mastbulle SB HF,1000g MTZ, Kalb aus eigener Nachzucht, Verkaufsalter 20 Mon = 85 Wochen, 650kg LG, 18 Wochen Aufzucht mit MAT und Aufzuchtfutter, Mast ab 125kg, HKL O***	Gesamt	40236	
	FV Kalb Zukauf 80 kg, 730kg Mastendgewicht LB, Aufzucht mit MAT und Aufzuchtfutter, HKL U, MTZ 1,1kg***	Gesamt	45117	
	FV Kalb Zukauf 80 kg, 730kg Mastendgewicht LB, Aufzucht mit MAT und Aufzuchtfutter, HKL U, MTZ 1,25kg***	Gesamt	40335	
	FV Kalb Zukauf 80 kg, 730kg Mastendgewicht LB, Aufzucht mit MAT und Aufzuchtfutter, HKL U, MTZ 1,3kg***	Gesamt	38968	
	FV Kalb Zukauf 80 kg, 730kg Mastendgewicht LB, Aufzucht mit MAT und Aufzuchtfutter, HKL U, MTZ 1,4kg***	Gesamt	36568	
	FV Kalb Zukauf 150 kg, 730kg Mastendgewicht LB, Aufzucht mit MAT und Aufzuchtfutter, HKL U, MTZ 1,1kg***	Gesamt	44468	
	FV Kalb Zukauf 150 kg, 730kg Mastendgewicht LB, Aufzucht mit MAT und Aufzuchtfutter, HKL U, MTZ 1,250kg	Gesamt	40432	
	FV Kalb Zukauf 150 kg, 730kg Mastendgewicht LB, Aufzucht mit MAT und Aufzuchtfutter, HKL U, MTZ 1,3kg***	Gesamt	39263	
	FV Kalb Zukauf 150 kg, 730kg Mastendgewicht LB, Aufzucht mit MAT und Aufzuchtfutter, HKL U, MTZ 1,4kg***	Gesamt	37272	
	FV Kalb Zukauf 200 kg, 730kg Mastendgewicht LB, Aufzucht mit MAT und Aufzuchtfutter, HKL U, MTZ 1,1kg***	Gesamt	44468	
	FV Kalb Zukauf 200 kg, 730kg Mastendgewicht LB, Aufzucht mit MAT und Aufzuchtfutter, HKL U, MTZ 1,250kg***	Gesamt	40917	
	FV Kalb Zukauf 200 kg, 730kg Mastendgewicht LB, Aufzucht mit MAT und Aufzuchtfutter, HKL U, MTZ 1,3kg***	Gesamt	39952	
	FV Kalb Zukauf 200 kg, 730kg Mastendgewicht LB, Aufzucht mit MAT und Aufzuchtfutter, HKL U, MTZ 1,4kg***	Gesamt	38188	

Quelle: Eigene Zusammenstellung, Datenbasis: * DLG-Futterwerttabellen für Wiederkäuer, **SMUL, 2009, ***KTBL, 2009

¹Energiebedarf: Gesamt, aus Grundfutter (GF), aus Kraftfutter (KF)

Anhangstabelle 13: Annahmen zum Verfahren Milchkuh

<i>Verfahrenskennzahlen</i>	<i>Einheit</i>			
		Schwarzbunt	Fleckvieh	
Kälberverluste	%	0,05	0,05	
Zwischenkalbezeit	d	385	385	
Geschlechterverhältnis	%	0,5	0,5	
Bestandsergänzungsrate		27,7	28,3	
Gülleanfall Milchvieh	Leistung	6000	8000	10000
Gülleanfall/Kuh	m ³ /Platz/a	19	20	21
Mist/Jauche	m ³ /Platz/a	6	6,4	6,8

Anhangstabelle 14: Annahmen zum Verfahren Färsenzucht Milchvieh

<i>Verfahrenskennzahlen</i>	<i>Einheit</i>				
		sh	h	m	g
Leistungsgruppe					
Endgewicht	kg	530	540	550	560
Haltungsdauer	Tage	716	777	807	868
Erstkalbealter in Monaten	Mon	27	30	31	33
Aufzuchtverluste	%	4	4	4	5
Selektion	%	14	15	15	17
Kraftfutterbedarf	dt	8,7	8	7,3	4,5
Mineralfutterbedarf	dt	0,36	0,39	0,4	0,43
Milchaustauscherbedarf	dt	0,5	0,5	0,5	0,5
Tierarzt/Medikamente/Chemikalien	EUR	49	53,2	55,3	59,5
Besamung	EUR	30	30	30	30
Versicherung	EUR	7,1	7,7	8	8,6
Energie/Wasser/Heizung	EUR	29,4	31,9	33,2	35,7
Klauenpflege/Transport	EUR	21,6	23,4	24,3	26,2
variable Technik/-Ausstattungskosten	EUR	9,9	9,9	9,9	9,9
sonstige Kosten	EUR	0	0	0	0

Anhangstabelle 15: Eingangsparameter Mastbullenhaltung

<i>Eingangsparameter Mastbullenhaltung</i>	<i>Einheit</i>	<i>Schwarzbunt Ausmast</i>	<i>Fleckvieh Zukauf 80 kg, HKL U</i>				<i>Fleckvieh Zukauf 150 kg, HKL U</i>				<i>Fleckvieh Zukauf 200 kg, HKL U</i>			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Verfahren		SB 45kg	gering	mittel	hoch	s. hoch	gering	mittel	hoch	s. hoch	gering	mittel	hoch	s. hoch
Leistungsgruppe														
Mittlere tägliche Zunahmen	<i>kg</i>	1	1,1	1,25	1,3	1,4	1,1	1,25	1,3	1,4	1,1	1,25	1,3	1,4
Mastanfangsgewicht	<i>kg</i>	45	80	80	80	80	150	150	150	150	200	200	200	200
Mastendgewicht lebend	<i>kg</i>	670	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730	730
Aufzuchtperiode	<i>d</i>	130	103	103	103	103	46	46	46	46	1	1	1	1
Tränkeperiode	<i>d</i>	109	74	74	74	74	0	0	0	0	0	0	0	0
Nüchterung	<i>%</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Ausschlachtung	<i>%</i>	56,2	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3	58,3
Vorkosten bei Verkauf	<i>EUR</i>	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00	23,00
MwSt. bei Verkauf	<i>%</i>	10,70	10,70	10,70	10,70	10,70	10,70	10,70	10,70	10,70	10,70	10,70	10,70	10,70
Aufzuchtverluste	<i>%</i>	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
sonstige Leistungen/Prämien (z.B. Extensivierungsprämie)	<i>EUR</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nebenkosten Enthornung	<i>€</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vermarktungs- und Transportgebühr bei Zukauf (entfällt bei Nachzucht)	<i>€</i>	0	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
MwSt. bei Zukauf	<i>%</i>	10,7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
MAT (Menge/Tag)	<i>kg/Tag</i>	0,63	0,58	0,58	0,58	0,58	0	0	0	0	0	0	0	0
Aufzuchtfutter (Menge/Tag)	<i>kg/Tag</i>	0,93	1,06	1,06	1,06	1,06	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16	1,16
Sojaschrot (Menge/Tag)	<i>kg/Tag</i>	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Sojaschrot % der KF-Ration	<i>kg FM/Tag</i>	0,445	0,445	0,445	0,445	0,445	0,445	0,445	0,445	0,445	0,445	0,445	0,445	0,445
Getreide % der KF-Ration	<i>kg FM/Tag</i>	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555	0,555
Sojaschrot MJ ME	<i>MJ ME/kg</i>	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3
Getreide MJ ME	<i>TM</i>	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3
Mineralfutter	<i>MJ ME/kg</i>	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3
Tierarzt/Medikamente/Chemikalien	<i>kg FM/Tag</i>	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Wasser/Energie	<i>EUR</i>	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Variable Maschinenkosten	<i>EUR</i>	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
TSK, Gebühren, Beiträge	<i>EUR</i>	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
sonstige Kosten	<i>EUR</i>	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
Energiebedarf gesamt während Mastperiode	<i>MJ ME</i>	40236	45117	40335	38968	36568	44468	40432	39263	37272	44468	40917	39952	38188

Quelle: LFL, 2009 auf Basis KTBL 2009

Anhangstabelle 16: Eingangsparemeter Mastbullenhaltung Fortsetzung

Futterbedarf Grundfutter/Gülleanfall	Einheit	Schwarzbunt, Ausmast	Fleckvieh Zukauf 80 kg, HKL U				Fleckvieh Zukauf 150 kg, HKL U				Fleckvieh Zukauf 200 kg, HKL U			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Verfahren		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Kalb/Fresser während Aufzuchtphase:														
Maissilage (Menge Frischmasse/Tag)	kg FM/Tag	3,47	3,05	3,05	3,05	3,05	0,82	0,82	0,82	0,82	0,15	0,15	0,15	0,15
Heu (Menge Frischmasse/Tag)	kg FM/Tag	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26
Mastbulle während Mastperiode														
Maissilage (Menge/Tag)	kg FM/Tag	14,04	15,53	16,28	16,52	17,3	15,53	16,28	16,28	17,3	15,53	16,28	16,53	17,3
Heu (Menge/Tag)	kg FM/Tag	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Gülleanfall pro Mastplatz im Jahr	m ³ /Platz/Jahr	6,7	7,3	7,3	7,3	7,3	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7
Mist/Jauche anfall pro Mastplatz im Jahr	m ³ /Platz/Jahr	2,4	3	3	3	3	3,3	3,3	3,3	3,3	3	3	3	3

Quelle: LFL 2009 auf Basis KTBL 2009

Anhangstabelle 17: Eingangsparemeter Mastschweinehaltung

Parameter	Einheit		
Leistungsgruppe		sehr hoch	mittel
MTZ	kg	0,78	0,71
Mastanfangsgewicht	kg	30	30
Mastendgewicht	kg	120	120
Ausschlachtung	%	80	80
Vorkosten	EUR	6,00	6,00
MwSt.	%	10,70	10,70
Aufzuchtverluste	%	3	3
Nebenkosten	€	3,5	3,5
Vermarktung- und Transportgebühr	€	2	2
MwSt. bei Zukauf	%	7	7
Futterkosten Fertig 2 Phasig		48,3	51,4
Tierarzt/Medikamente/Chemikalien	EUR	1,2	1,7
Wasser/Energie	EUR	3,6	3,8
Variable Maschinenkosten	EUR	0,8	0,8
Tierseuchenkasse, sonstige Kosten	EUR	0,9	1
Gülleanfall pro Mastplatz im Jahr	m ³ /Platz/ Jahr	1,5	1,5

Anhangstabelle 18: Eingangparameter: Leistungsparameter Viehhaltungsverfahren

<i>Viehhaltungszweig</i>	<i>Einheit</i>	<i>Wert</i>
Mutterkuhhaltung*		
Absetzer männlich	€/Stk.	633
Absetzer weiblich	€/Stk.	404
Absetzer zur Zucht männlich	€/Stk.	810
Absetzer zur Zucht weiblich	€/Stk.	540
Schlachtkuh Mutterkuhhaltung	€/kg	2,39
Schlachtfärsen Mutterkuh	€/ kg SG	2,37
Bestandsergänzung Wert der Jungkuh; mittelrahmig	€/Kuh	1250
Bestandsergänzung Wert der Jungkuh; großrahmig	€/Kuh	1250
Bullenmast**		
Jungbulle HKI. E (vorzüglich) (Mastkreuzung)	€/kg SG	3,21
Jungbulle HKI. U (sehr gut) (Fleckvieh)	€/kg SG	3,16
Jungbulle HKI. R (gut)	€/kg SG	3,11
Jungbulle HKI. O (mittel) (Schwarzbunt/Braunvieh)	€/kg SG	2,83
Jungbulle HKI. P (gering)	€/kg SG	2,56
Kälberpreis netto SB	€/kg LbG	2,07
Kälberpreis netto FV	€/kg LbG	4,8
Kälberpreis netto Braunvieh	€/kg LbG	2,44
Kälberpreis netto Mastkreuzung	€/kg LbG	4,8
Milchvieh Leistung (SB = Schwarzbunt; FV=Fleckvieh)		
Schlachtfärsen Milchproduktion HKI. E-P	€ pro kg SG	2,2
Bruttostückerlös SB Kälber männlich***	€/Stück	143
Bruttostückerlös SB Kälber weiblich***	€/Stück	99
Bruttostückerlös FV Kälber männlich***	€/Stück	449
Bruttostückerlös FV Kälber weiblich***	€/Stück	256
Brutto Schlachterlöse SB Altkuh***	€/Kuh	799
Brutto Schlachterlöse FV Altkuh***	€/Kuh	799
Bestandsergänzung SB Wert der Jungkuh****	€/Kuh	1223
Bestandsergänzung FV Wert der Jungkuh****	€/Kuh	1466
Schweinemast Leistung*****		
Ferkelgrundpreis	€/Ferkel	53
Schweinepreis	€/kg SG	1,44

*SMUL, 2009

** LfL, 2009; 12-Monatsdurchschnitt Bayern Juni 08 - Mai 09

***Landesverband bay. Rinderzüchter, 2009 (Nettoerlös - Marktgebühren 13€) + MwSt.) aufgelaufener Jahresdurchschnitt 2009;]

****Durchschnitt über alle Zuchtwertklassen; Zukaufpreis = (Nettowert + Marktgebühren 33 €) + MwSt *Landesverband bayerischer Rinderzüchter e.V. aufgelaufener Jahresdurchschnitt 2009

***** LfL Bayern, 2009

Anhangstabelle 19: Eingangsparameter Futterkosten Tierhaltungsverfahren

<i>Futtermittel</i>	<i>Einheit</i>	<i>Wert</i>
Kraftfutterpreis 18/3 Milchvieh*	€/dt	17,9
Kraftfutterpreis 14/3 Mutterkuh*	€/dt	17,9
Aufzucht färse Milchvieh:		
Kälberstarter/Milchaustauscher/Mineralfutter**	€/Färse	87
Aufzucht färse Mutterkuh: Mineralfutter/Milchaustauscher*	€/Färse	45
Bullenmast: Preis Ergänzungsfutter Kalb**	€/dt	22
Bullenmast: Milchaustauscher (MAT)**	€/dt	146,83
Bullenmast: Aufzuchtfutter**	€/dt	25,84
Sojaschrot**	€/dt	36,39
Maissilage**	€/dt	2,79
Heu**	€/dt	8,83
Getreide**	€/dt	13,62
Bullenmast**	€/dt	40,66
Fütterung Schweine 2-phasig LG sehr hoch**	€/Mastschwein	48,3
Fütterung Schweine 2-phasig LG mittel**	€/Mastschwein	51,4

* *Quelle:* KTBL, 2009** *Quelle:* LFL Bayern, 2009**Anhangstabelle 20:** Durchschnittliche, minimale und maximale Pachtpreise zum Zeitpunkt der Befragung auf Nichtmoor-, Niedermoor- und Hochmoorflächen

<i>UG</i>	Acker			Grünland		
	Durchschnitt*	Min	Max	Durchschnitt*	Min	Max
Nichtmoor						
<i>AH</i>	280	200	375	211	150	290
<i>DÜ</i>	533	320	700	223	200	400
<i>HA</i>	92	63	126	56	69	90
<i>FS</i>	290	180	400	150	150	150
<i>MO</i>	252	140	270	187	40	250
Niedermoor						
<i>AH</i>	-	--	-	-	-	-
<i>DÜ</i>	275	250	350	171	150	250
<i>HA</i>	92	37	130	76	60	125
<i>FS</i>	305	190	500	116	20	400
<i>MO</i>	-	-	-	92	25	160
Hochmoor						
<i>AH</i>	223	220	225	188	150	220
<i>DÜ</i>	272	250	300	150	-	-
<i>MO</i>	-	-	-	180	-	-

*gewichtet nach Umfang der Pachtflächen in Euro/ha*a, Stand 2008

Quelle: eigene Berechnung auf Grundlage der Betriebsbefragungen

Anhangstabelle 21: Einzelbetrieblicher Pachtflächenumfang und Pachtpreise auf Nichtmoorflächen in den Untersuchungsgebieten (2008)

Gebiet	Pacht	Einheit	Nutzung	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
AH	Preis	€/ha	AF	375	250	250				220		350	200			300	210	300	300		280		204
			GL										150	290									
AH	Fläche	ha	AF	8	5	6				5		9	9			14	6	2	5		6		2
			GL										8	6									
DÜ	Preis	€/ha	AF			500						500	500	400	400		550	320	400	700	400	550	400
			GL															230	200				400
DÜ	Fläche	ha	AF			43						22	18	70	4		7	24	80	180	15	8	2
			GL															1	20				3
PE	Preis	€/ha	AF		220		100	145	155		250			80		140		115					
			GL					75	60			80	60	80		50	70	75	71	56			
PE	Fläche	ha	AF		45		150	1950	150		34			5		600		1209					
			GL					30	20			50	42	14		90	50	70	524	315			
HA	Preis	€/ha	AF	80	95	98	126	100	120	87	90	80		98	85							63	75
			GL			69			80		90			80								74	
HA	Fläche	ha	AF	7	400	500	842	125	100	126	21	9		150	495							1030	160
			GL			30	103		80		20			50								80	
FS	Preis	€/ha	AF	300		210	220		300		300			250		240	200	400	225	365	252	180	
			GL																150				
FS	Fläche	ha	AF	37		2	6	2	13		15			50		48	5	31	8	47	7	8	
			GL																2				
MO	Preis	€/ha	AF												140		250					270	
			GL			140				230	200	40		150	140	50	250	150	100	225	220		
MO	Fläche	ha	AF														11					1	
			GL			8				8	7			7		1	10	5	11	2		25	

Quelle: Eigene Zusammenstellung auf Grundlage der Betriebsbefragungen

Anhangstabelle 22: Einzelflächenspezifische Deckungsbeiträge der Moorbewirtschaftung

Gebiet	Moor- Nutzung	Acker FB	GL int.	GL mittel	GL ext.	Acker FB/ MF	Acker MF	Acker FB	GL int.	GL mittel	GL ext.	Acker FB/ MF	Acker MF
Ahlenmoor	(N)	(5)	(23)	(15)	(6)			(5)	(23)	(15)	(6)		
	Median	3593	1613	1323	516			3945	1965	1675	868		
	Standardabw.	419	378	164	228			419	378	164	228		
	Spannweite	1044	1510	720	548			1044	1510	720	548		
	Minimum	2809	954	799	371			3161	1306	1151	723		
	Maximum	3852	2464	1518	920			4204	2816	1870	1272		
Per- zentile	25	3070	1310	1280	397			3422	1662	1632	749		
	75	3805	1778	1383	812			4157	2130	1735	1164		
Dümmer	(N)	(7)	(3)	(5)	(24)	(5)	(6)	(7)	(3)	(5)	(24)	(5)	(6)
	Median	1012	2008	1190	90	340	520	1364	2360	1542	442	692	872
	Standardabw.	660	807	558	314	353	643	660	807	558	314	353	643
	Spannweite	1663	1547	1369	1192	851	1925	1663	1547	1369	1192	851	1925
	Minimum	554	834	479	-100	242	-42	906	1186	831	252	594	310
	Maximum	2217	2381	1848	1092	1093	1883	2569	2733	2200	1444	1445	2235
Per- zentile	25	920	834	585	65	258	380	1272	1186	937	417	610	732
	75	2217	.	1655	358	823	861	2569		2007	710	1175	1213
Peenetal	(N)		(2)	(11)	(41)				(2)	(11)	(41)		
	Median		1561	295	132				1890	624	461		
	Standardabw.		1565	624	381				1565	624	381		
	Spannweite		2213	1698	1442				2213	1698	1442		
	Minimum		455	-91	-244				784	238	85		
	Maximum		2668	1607	1198				2997	1936	1527		
Per- zentile	25		455	199	24				784	528	353		
	75		.	1410	406					1739	735		
Havelluch	(N)	(2)	(4)	(10)	(49)	(8)	(23)	(2)	(4)	(10)	(49)	(8)	(23)
	Median	1690	1361	577	298	357	45	1990	1661	877	598	657	345
	Standardabw.	223	294	542	395	402	120	223	294	542	395	402	120
	Spannweite	315	666	1941	1506	1213	490	315	666	1941	1506	1213	490
	Minimum	1532	963	-127	-358	-76	-250	1832	1263	173	-58	224	50
	Maximum	1848	1629	1814	1148	1137	240	2148	1929	2114	1448	1437	540
Per- zentile	25	1532	1030	251	134	175	-5	1832	1330	551	434	475	295
	75	.	1594	915	750	826	100	.	1894	1215	1051	1126	400
Freisinger Moos	(N)	(3)	(3)	(14)	(2)	(2)	(14)	(3)	(3)	(14)	(2)	(2)	(14)
	Median	2676	1015	511	110	950	70	3030	1369	866	465	1304	424
	Standardabw.	644	230	195	103	152	126	644	230	195	103	152	126
	Spannweite	1215	459	740	146	215	529	1215	459	740	146	215	529
	Minimum	1697	767	53	37	842	-198	2051	1121	408	392	1197	157
	Maximum	2912	1225	794	183	1057	331	3266	1580	1148	538	1412	686
Per- zentile	25	1697	767	442	37	842	53	2051	1121	796	392	1197	408
	75	.	.	601	.	.	98	.	.	955	.	.	452
Mooscurach	(N)	(2)	(14)	(8)	(6)			(2)	(14)	(8)	(6)		
	Median	2951	1380	868	381			3306	1734	1223	735		
	Standardabw.	343	330	405	164			343	330	405	164		
	Spannweite	484	1162	1326	473			484	1162	1326	473		
	Minimum	2709	973	-125	38			3064	1327	229	393		
	Maximum	3193	2135	1201	512			3548	2490	1555	866		
Per- zentile	25	2709	1116	579	290			3064	1470	934	644		
	75	.	1697	983	461			.	2051	1338	816		

Die hohen Deckungsbeiträge für die Futterflächen ergeben sich aus der Verwendung des Veredelungswertes als Berechnungsgrundlage. Alle Deckungsbeiträge werden inklusive einheitlicher Betriebsprämie ausgewiesen, wobei die geplante Prämie 2013 angesetzt wird (Niedersachsen:350€/ha, Mecklenburg-Vorpommern:200€/ha, Brandenburg: 300€/ha, Bayern: 354€/ha. Bei der Interpretation und Verwendung der Zahlen ist in Zukunft auf die Angleichung und Senkung der Zahlungsansprüche in Deutschland zu achten.

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhangstabelle 23: Ökonomische Kennzahlen zur Deckungsbeitragsberechnung der Flächenpflege

Schnitt und Abfahrt des Mähgutes, Verfahren: Spezialbereifung, Messermähwerk, Ladewagen bzw. Ballenpresse, 310kg Ballen, Frontlader				
Ertrag	dt TM/ha	10	20	30
Trockenmassegehalt	% TS	86	86	86
Ertrag	dt FM/ha	11,6	23,3	34,9
Lagerverluste	dt/ha	0,2	0,5	0,7
Zu bergende Frischmasse	kg FM/ha	1182,8	2375,6	3558,4
Ballengewicht	kg/Ballen	310	310	310
Anzahl Ballen	Ballen/ha	3,8	7,7	11,5
Kosten Verfahren mit Aufwuchsverwendung (Heu oder Streu)				
Arbeit: var. Maschinenkosten*	€/ha	66	73,21	79,84
Arbeit: Arbeitszeit ⁽¹⁾	Std/ha	5,4	5,4	5,4
Arbeit: Kosten Arbeit (Euro/Std ⁽¹⁾)	€/Std	11,37	11,37	11,37
Arbeitskosten		61,4	61,4	61,4
Kosten Ballenpressen 1) (inkl. 10.7 % MwSt.) Euro/Ballen	€/Ballen	8	8	8
Kosten Pressen/ha	€/ha	30,5	61,3	91,8
Kosten Verfahren mit Aufwuchsverwendung Gesamt	€/ha	157,9	195,9	233
Kosten Verfahren Kompostierung des Aufwuchses				
Arbeit: var. Maschinenkosten**	€/ha	66,27	72,68	79,04
Arbeit: Arbeitszeit ⁽¹⁾	Std/ha	4,4	4,4	4,4
Arbeit: Kosten Arbeit ⁽¹⁾	€/Std	11,37	11,37	11,37
Arbeitskosten	€/ha	50,028	50,028	50,028
Kippgebühr ⁽²⁾	€/kg FM	0,03	0,03	0,03
Kippgebühr	€/ha	35,5	71,3	106,8
Kosten Verfahren mit Kompostierung Gesamt	€/ha	152	194	236
Leistung Pflegeflächen				
Strohpreis Winterweizenstroh ⁽³⁾	€/dt	2,25	2,25	2,25
Heupreis ⁽⁴⁾	€/dt	9,73	9,73	9,73
Wert der Strohsstitution	€/ha	26,6	53,5	80
Marktleistung Heu	€/ha	115,2	231,4	346,6

Verfahren mit Aufwuchsverwertung: Eigenmechanisiert: Walzen und Schleppen 0x, Mähen, Zetten 1x, Wenden 3x, Schwaden 1x, Laden, Abtransport, Einlagern; Überbetrieblich: Pressen

Verfahren mit Kompostierung: Eigenmechanisiert: Walzen 0x, Mähen, Zetten 1x, Wenden 3x, Schwaden 1x, Aufladen Ladewagen, Transport, Abladen- (Ladewagen) (eigenmechanisiert) Feldentfernung 5 km

⁽¹⁾Quelle: KTBL: Landschaftspflege 2005: Ansatz: 12 Euro/Std, da der Landwirt die eingesetzte Arbeit auch in der Landschaftspflege anbieten könnte (Ansatz: höher qualifizierter Facharbeiter)

⁽²⁾ Quelle LFL, 2008: Grünlandstudie: Kippgebühr: 30 Euro/Tonne FM bei angenommenem Raumgewicht von 0,33t/m³; http://www.lfl.bayern.de/publikationen/daten/schriftenreihe/p_31842.pdf

⁽³⁾ Strohpreisrechner der Landwirtschaftskammer Niedersachsen; Ansatz der Reinnährstoffpreise 1,2 €/kg für Nitrat, 1,4 €/kg für Phosphor und 0,9 €/kg für Kalium. <http://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/betriebumwelt/nav/360/article/19578.html>

⁽⁴⁾LFL Bayern, Freiwillige Angaben des Landhandels in Süddeutschland in €/dt, Großhandelseinstandspreise LKW-verladene Ware, hochdruckgepresst, ab Hof/Feld, Großballen. Durchschnittspreis der Jahre 2006 bis 2011.

Anhangstabelle 24: Einzelflächenspezifische Einkommensverluste bei Umsetzung der Pflegevarianten

Ausgangsnutzung	Ertrag der Zielnutzung	Zielnutzung: Extensives Grünland (Verwertung des Aufwuchses) Einkommensverluste in €/ha			Zielnutzung: Extensives Grünland (Kompostierung des Aufwuchses) Einkommensverluste in €/ha			
		Median	Min	Max	Median	Min	Max	
Moor: Acker Futterbau	10dt TM/ha	AH	3636	2852	3896	3745	2961	4005
		DÜ	1009	597	2260	1118	706	2369
		HA	1821	1663	1979	1842	1684	2000
		FS	2718	1739	2954	2827	1848	3063
		MO	3082	2840	3324	3103	2861	3345
	20 TM/ha	AH	3557	2773	3817	3787	3003	4047
		DÜ	930	518	2181	1160	748	2411
		HA	1832	1674	1990	1884	1726	2042
		FS	2640	1661	2876	2869	1890	3105
		MO	3093	2851	3335	3145	2903	3387
	30dt TM/ha	AH	3479	2695	3739	3829	3045	4089
		DÜ	852	440	2103	1202	790	2453
		HA	1843	1685	2001	1926	1768	2084
		FS	2562	1583	2798	2911	1932	3147
		MO	3104	2862	3346	3187	2945	3429
Moor: Grünland intensiv	10dt TM/ha	AH	1656	997	2507	1765	1106	2616
		DÜ	2052	877	2424	2161	986	2533
		HA	1492	1094	1760	1513	1115	1781
		FS	1057	809	1268	1166	918	1377
		MO	1510	1103	2266	1531	1124	2287
	20 TM/ha	AH	1577	918	2428	1807	1148	2658
		DÜ	1973	798	2345	2203	1028	2575
		HA	1503	1105	1771	1555	1157	1823
		FS	979	731	1190	1208	960	1419
		MO	1521	1114	2277	1573	1166	2329
	30dt TM/ha	AH	1499	840	2350	1849	1190	2700
		DÜ	1895	720	2267	2245	1070	2617
		HA	1514	1116	1782	1597	1199	1865
		FS	901	653	1112	1250	1002	1461
		MO	1532	1125	2288	1615	1208	2371
Moor: Grünland mittlere Intensität	10dt TM/ha	AH	1367	842	1562	1476	951	1671
		DÜ	1233	523	1892	1342	632	2001
		HA	708	4	1945	729	25	1966
		FS	554	96	836	663	205	945
		MO	999	710	1331	1020	731	1352
	20 TM/ha	AH	1288	763	1483	1518	993	1713
		DÜ	1154	444	1813	1384	674	2043
		HA	719	15	1956	771	67	2008
		FS	476	18	758	705	247	987
		MO	1010	721	1342	1062	773	1394
	30dt TM/ha	AH	1210	685	1405	1560	1035	1755
		DÜ	1076	366	1735	1426	716	2085
		HA	730	26	1967	813	109	2050
		FS	398	-60	680	747	289	1029
		MO	1021	732	1353	1104	815	1436

Die zum Teil hohen Deckungsbeitragsverluste für die Futterflächen ergeben sich aus der Verwendung des Veredelungswertes als Berechnungsgrundlage: Die ausgewiesenen Werte entsprechen den Deckungsbeitragsverlusten in den Veredelungsverfahren, die entstehen, wenn infolge der Nutzungsumstellung die Futterproduktion aufgegeben wird und die Herden abgestockt werden. Alle Deckungsbeiträge werden inklusive einheitlicher Betriebsprämie ausgewiesen, wobei die geplante Prämie 2013 angesetzt wird (Niedersachsen:350€/ha, Mecklenburg-Vorpommern:200€/ha, Brandenburg: 300€/ha, Bayern: 354€/ha. Bei der Interpretation und Verwendung der Zahlen ist in Zukunft auf die Angleichung und Senkung der Zahlungsansprüche in Deutschland zu achten.

Quelle: eigene Berechnungen

Anhangstabelle 25: Einzelflächenspezifische Einkommensverluste bei Umsetzung der Pflegevarianten (Fortsetzung)

Ausgangsnutzung	Ertrag der Zielnutzung		Zielnutzung: Extensives Grünland (Verwertung des Aufwuchses) Einkommensverluste in €/ha			Zielnutzung: Extensives Grünland (Kompostierung des Aufwuchses) Einkommensverluste in €/ha		
			Med	Min	Max	Med	Min	Max
Moor: Grünland extensiv	10dt TM/ha	AH	560	415	963	669	524	1072
		DÜ	134	-57	1135	243	52	1244
		HA	429	-227	1279	450	-206	1300
		FS	153	80	226	262	189	335
		MO	511	169	642	532	190	663
	20 TM/ha	AH	481	336	884	711	566	1114
		DÜ	55	-136	1056	285	94	1286
		HA	440	-216	1290	534	-164	1342
		FS	75	2	148	304	231	377
		MO	522	180	653	574	232	705
	30dt TM/ha	AH	403	258	806	753	608	1156
		DÜ	-23	-214	978	327	136	1328
		HA	451	-205	1301	492	-122	1384
		FS	-3	-76	70	346	273	419
		MO	533	191	664	616	274	747
Moor: Acker Futterbau/Marktf Frucht	10dt TM/ha	DÜ	383	285	1137	492	394	1246
		HA	488	55	1268	509	76	1289
		FS	992	885	1100	1101	994	1209
	20dt TM/ha	DÜ	304	206	1058	534	436	1288
		HA	499	66	1279	551	118	1331
		FS	914	807	1022	1143	1036	1251
	30dt TM/ha	DÜ	226	128	980	576	478	1330
		HA	510	77	1290	593	160	1373
		FS	836	729	944	1185	1078	1293
Moor: Acker Marktf Frucht	10dt TM/ha	DÜ	563	1	1245	672	110	1354
		HA	176	-119	371	197	-98	392
		FS	112	-155	374	221	-46	483
	20dt TM/ha	DÜ	484	-78	1166	714	152	1396
		HA	187	-108	382	239	-56	434
		FS	34	-233	296	263	-4	525
	30dt TM/ha	DÜ	406	-156	1088	756	194	1438
		HA	198	-97	393	281	-14	476
		FS	-44	-311	218	305	38	567

Die zum Teil hohen Deckungsbeitragsverluste für die Futterflächen ergeben sich aus der Verwendung des Veredelungswertes als Berechnungsgrundlage: Die ausgewiesenen Werte entsprechen den Deckungsbeitragsverlusten in den Veredelungsverfahren, die entstehen, wenn infolge der Nutzungsumstellung die Futterproduktion aufgegeben wird und die Herden abgestockt werden. Alle Deckungsbeiträge werden inklusive einheitlicher Betriebsprämie ausgewiesen, wobei die geplante Prämie 2013 angesetzt wird (Niedersachsen:350€/ha, Mecklenburg-Vorpommern:200€/ha, Brandenburg: 300€/ha, Bayern: 354€/ha. Bei der Interpretation und Verwendung der Zahlen ist in Zukunft auf die Angleichung und Senkung der Zahlungsansprüche in Deutschland zu achten.

Quelle: eigene Berechnungen

Anhangstabelle 26: Einzelfächenspezifische Pachtwerte der produktiven Moorflächen

Gebiet	Nutzung	Moor Acker	Moor GL int.	Moor GL mittel	Moor GL ext.
		Pachtwerte in Euro/ha			
Statistik					
Ahlenmoor	(N)	(5)	(23)	(15)	(6)
	Mittelwert*	292	341	262	145
	Median	280	344	260	134
	Standardabweichung	17	20	13	18
	Spannweite	31	80	48	36
	Minimum	280	323	232	134
	Maximum	311	403	280	170
	Perzentile	25	280	325	255
	75	311	356	280	168
Dümmer	(N)	(14)	(3)	(5)	(24)
	Mittelwert*	501	291	160	97
	Median	479	289	185	94
	Standardabweichung	74	63	57	31
	Spannweite	202	127	146	86
	Minimum	383	228	76	66
	Maximum	585	355	222	151
	Perzentile	25	426	228	105
	75	585	.	203	132
Havelluch	(N)	(9)	(4)	(10)	(49)
	Mittelwert*	118	112	76	47
	Median	118	110	75	39
	Standardabweichung	16	13	16	10
	Spannweite	51	29	38	24
	Minimum	101	99	55	38
	Maximum	152	128	93	62
	Perzentile	25	103	100	55
	75	123	125	93	60
Freising	(N)	(23)	(3)	(14)	(7)
	Mittelwert*	287	183	137	84
	Median	290	187	145	83
	Standardabweichung	12	12	25	4
	Spannweite	58	22	100	10
	Minimum	232	169	53	83
	Maximum	290	192	154	92
	Perzentile	25	290	169	137
	75	290	.	146	83
Mooseurach	(N)	(2)	(14)	(8)	(6)
	Mittelwert*	238	251	196	107
	Median	238	248	194	119
	Standardabweichung	20	13	11	29
	Spannweite	28	46	26	68
	Minimum	224	236	187	65
	Maximum	252	282	214	132
	Perzentile	25	224	243	187
	75	.	250	209	129

* Mittelwert aller Pachtwerte, ohne Selektion typischer Flächennutzung

Quelle: eigene Berechnungen auf Grundlage der Ergebnisse der Betriebsbefragungen

Anhangstabelle 27: Durchschnittliche gebietspezifische Emissionsfaktoren der Landnutzung

		Landnutzungskategorie	t CO₂ Äq/ha*a
Ahlenmoor	Hochmoor	Acker	28,2
		Grünland intensiv	28,2
		Grünland mittlere Intensität	28,2
		Grünland extensiv (Futterflächen)	20,1
		Grünland extensiv nass (Pflegeflächen)	0,0
		Naturnah renaturiert	-0,8
		An-/Überstau	6,1
Dümmer	Niedermoor	Acker	24,3
		Grünland intensiv	21,3
		Grünland mittlere Intensität	21,3
		Grünland extensiv trocken (Futterflächen)	19,5
		Grünland extensiv nass (Pflegeflächen)	9,5
		Naturnah renaturiert	3,5
		An-/Überstau	12,5
Havelluch	Niedermoor	Acker	50,5
		Grünland intensiv*	37,1
		Grünland mittlere Intensität*	37,3
		Grünland extensiv trocken (Futterflächen)*	32,8
		Grünland extensiv nass (Pflegeflächen)	9,6
		Naturnah renaturiert	6,3
		An-/Überstau	25,2
Freising	Niedermoor	Acker	40,9
		Grünland intensiv	33,5
		Grünland mittlere Intensität	33,5
		Grünland extensiv trocken (Futterflächen)	21,2
		Grünland extensiv nass (gepflegte Streuwiese)	16,6
		Optimiert renaturiert (jung)	11,9
		Optimiert renaturiert (alt) oberflächennaher Wasserstand	6,6
Mooseurach	Niedermoor	Acker	40,9
		Grünland intensiv	39,7
		Grünland mittlere Intensität	39,7
		Grünland extensiv (Futterflächen)	24,3
		Grünland extensiv nass (Streuwiesen)	7,8
		Optimiert renaturiert	6,6
	Hochmoor	Grünland extensiv trocken (Streuwiesen)	20,5
		Naturnah renaturiert	-3,1
		Optimiert renaturiert	-6,0

Datengrundlage: Nach Drösler et al. 2013

* mündliche Mitteilung J. Augustin Januar 2013

Anhangstabelle 28: Durchschnittliche Einkommensverluste, Emissionsminderungen und kurzfristige Vermeidungskosten für Extensivierungsschritte entlang des Extensivierungsgradienten

Gebiet:		<i>Ahlenmoor</i>					<i>Dümmer</i>				
Nutzungskategorie		[ØE]	[ØDB]	[ΔDB]	[ΔE]	[ØVK]	[ØE]	[ØDB]	[ΔDB]	[ΔE]	[ØVK]
Acker	FB	28,2	3.877				24,3	1.414			
	FB/MF	---	---				24,3	946			
	MF	---	---				24,3	840			
Grünl.	int.	28,2	1.894	-1.983	0,0*	(1.983)	21,3	2.246	832	-3,0	-277
	mittel	28,2	1.706	-188	0,0*	(188)	21,3	1.660	1.300	0,0*	-433
	ext.	20,1	867	-839	-8,2	103	19,5	612	1.406	-1,8	-469
Pflege	Verwert.	0,0	388	-479		24	9,5	388	-224		22
	Komp.	0,0	158	-709	-20,1	35	9,5	158	-454	-10,0	45
Renat	optimal	-0,8	0	-388	-0,8	479	3,5	0	-388	6,0	65
				-158		195			-158		26
	Überst.	6,1	0	-388	+6,1*	(64)!	12,5	0	-388	+3,0*	(129)
				-158		(26)!			-158		(53)
Gebiet		<i>Havelluch</i>					<i>Freisinger Moos</i>				
Nutzungskategorie		[ØE]	[ØDB]	[ΔDB]	[ΔE]	[ØVK]	[ØE]	[ØDB]	[ΔDB]	[ΔE]	[ØVK]
Acker	FB	50,5	2.039				40,9	2.868			
	FB/MF	50,5	750				40,9	1.275			
	MF	50,5	346				40,9	464			
Grünland	int.	37,1	1.631	-408		30	33,5	1.526	-1.342	-7,4	181
	mittel	37,3	1.207	881	-13,4	-66	33,5	851	251	0,0*	-34
	ext.	32,8	681	1.285	-4,5	117	21,2	479	1.062	-12,3	-144
Pflege	Verwert.	9,6	158	-523		23	16,6	390	-89		19
	Komp.	9,6	106	-575	-23,2	25	16,6	161	-318	-4,6	69
Renat	opt.	6,3	0	-158	-3,3	48	11,9	0	-390	-4,7	83
				-106		32			-161		34
	Überstau	25,2	0	-158	+15,6*	(10)					
				-106		(7)					
Gebiet		<i>Moosurach (Niedermoor)</i>					ØE: durchschnittliche Emissionen der Nutzungskategorie in t CO ₂ äq/ha*a; ØDB: durchschnittlicher Deckungsbeitrag der Nutzungskategorie in €/ha*a; ΔDB: durchschnittlicher Deckungsbeitragsverlust bei Nutzungsänderung in €/ha*a; ΔE: durchschnittliche Emissionsminderung bei Nutzungsänderung in t CO ₂ Äquivalent/ha*a; ØVK: durchschnittliche Vermeidungskosten der Umnutzungsschritte in €/t CO ₂ -äq.; FB: Futterbau, MF: Marktfrucht				
Nutzungskategorie		[ØE]	[ØDB]	[ΔDB]	[ΔE]	[ØVK]					
Acker	FB	40,9	3.366								
Grünland	int.	39,7	1.837	-1.529	-1,2	1.274					
	mittel	39,7	930	-907	0,0*	(907)					
	ext.	24,3	763	-167	-15,4	11					
Pflege	Verwert.	7,8	213	-550		33					
	Komp.	7,8	161	-602	-16,5	36					
Renat	opt.	6,6	0	-213	-1,2	178					
				-161		134					

ΔDB: die zum Teil hohen durchschnittlichen Deckungsbeitragsverluste für die Futterflächen ergeben sich aus der Verwendung des Veredelungswertes als Berechnungsgrundlage: Die ausgewiesenen Werte entsprechen den Deckungsbeitragsverlusten in den Veredelungsverfahren, die entstehen, wenn infolge der Nutzungsumstellung die Futterproduktion zurückgeht und deshalb die Herden abgestockt werden.

ØVK: Die Berechnung kurzfristiger Vermeidungskosten berücksichtigt nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Deckungsbeitragsverlusten sowie den Nutzen der Emissionseinsparung. Darüberhinaus gehende Kostenpositionen (Kosten der Wiedervernässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.)

* Bei diesen Extensivierungsschritten werden keine Emissionen vermieden bzw. zusätzliche Emissionen erzeugt, daher ist eine Modellierung von Vermeidungskosten nicht möglich.

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhangstabelle 29: Durchschnittliche Pachtwertminderung, Emissionsminderungen und langfristige Vermeidungskosten für Extensivierungsschritte entlang des Nutzungsgradienten

		<i>Ahlenmoor</i>					<i>Dümmer</i>						
		ØE	ØPW	ΔPW	ΔE	ØVK	ØE	ØPW	ΔPW	ΔE	ØVK		
Acker		28,2	290				24,3	513					
Grünl.	Int.	28,2	339		49	0,0*	(-49)	21,3	305		-208	-3,0	69,3
	mittel	28,2	266		-73	0,0*	(73)	21,3	175		-130	0,0*	(130)
	ext.	20,1	143		-123	-8,2	15,1	19,5	100		-75	-1,8	41,7
Pflege	Heu/Streu Kompost	0,0	0		-143	-20,1	7,1	9,5	0		-100	-10,0	10
Renat.	opt.	-0,8	0		0	-0,8	0,0	3,5	0		0	-6,0	0,0
	Überstau	6,1	0		0	6,1*	xxx	12,5	0		0	3,0*	xxx
		<i>Havelluch</i>					<i>Freisinger Moos</i>						
Acker		50,5	115				40,9	286					
Grünl.	Int.	37,1	112		-3	-13,4	0,2	33,5	175		-111	-7,4	13,4
	mittel	37,3	82		-30	0,2	(150)	33,5	140		-35	0,0*	(35)
	ext.	32,8	47		-35	-4,5	7,8	21,2	84		-56	-12,3	4,6
Pflege	Heu/Streu Kompost	9,6	0		-47	-23,2	2,0	16,6	0		-84	-4,6	18,3
Renat.	opt.	6,3	0		0	-3,3	0,0	11,9	0		0	-4,7	0,0
	Überstau	25,2	0		0	15,6*	xxx						
		<i>Mooseurach (Niedermoor)</i>					Beschreibung: ØE: durchschnittliche Emissionen der Nutzungskategorie in t CO ₂ äq./ha*a; ØPW: Durchschnittlicher gebiets-spezifischer Pachtwert der Nutzungskategorie in €/ha*a; ΔPW: Durchschnittliche Pachtwertminderung bei Nutzungsänderung in €/ha*a; ΔE: Durchschnittliche Emissionsminderung bei Nutzungsänderung in t CO ₂ -äq./ha*a; ØVK: durchschnittliche Vermeidungskosten der Umnutzungsschritte in €/t CO ₂ -äq.						
Acker		40,9	241										
Grünl.	Int.	39,7	247		6	-1,2	-5,0						
	mittel	39,7	194		-53	0,0*	(53)						
	ext.	24,3	116		-78	-15,4	5,1						
Pflege	Heu/Streu Kompost	7,8	0		-116	-16,5	7,0						
Renat.	opt.	6,6	0		0	-1,2	0,0						

Die Berechnung der Vermeidungskosten berücksichtigt nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Pachtwertverlusten und den Nutzen der Emissionseinsparung. Darüberhinaus gehende Kostenpositionen (z.B. Kosten der Wiedervernässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.)

* Bei diesen Extensivierungsschritten werden keine Emissionen vermieden bzw. zusätzliche Emissionen erzeugt, daher ist eine Modellierung von Vermeidungskosten nicht möglich.

Quelle: Eigene Berechnungen

Anhangstabelle 30: Durchschnittliche gebietsspezifische Emissionsminderungen, Deckungsbeitragsverluste und kurzfristige Emissionsvermeidungskosten der Vermeidungsstrategien nasses Pflegegrünland und Renaturierung bei Umstellung einzelner Nutzungskategorien

Ausgangsnutzung	Zielnutzung	<i>AH</i>			<i>DÜ</i>			<i>HA</i>			<i>FS</i>			<i>MO</i>		
		ΔE	ΔDB	ØVK	ΔE	ΔDB	ØVK	ΔE	ΔDB	ØVK	ΔE	ΔDB	ØVK	ΔE	ΔDB	ØVK
Acker Gesamt*					-14,8	-643	44	-40,8	-587	14	-24,3	-699	29			
Acker MF	Pflege Heu/ Einstreu (Ertrag 20dt/ha)				-14,8	-452	31	-40,8	-188	5	-24,3	-74	3			
Acker FB		-28,2	-3489	124	-14,8	-1026	69	-40,8	-1881	46	-24,3	-2478	102	-33,1	-3153	95
Acker FB/MF					-14,8	-558	38	-40,8	-592	14	-24,3	-885	36			
Intensiv GL		-28,2	-1506	53	-11,8	-1858	158	-27,4	-1473	54	-16,9	-1136	67	-32,0	-1624	51
Mittleres GL		-28,2	-1318	47	-11,8	-1272	108	-27,6	-1049	38	-16,9	-461	27	-32,0	-717	22
Extensives GL		-20,1	-479	24	-9,9	-224	23	-23,1	-523	23	-4,6	-89	19	-16,6	-550	33
Acker Gesamt				-14,8	-873	59	-40,8	-639	16	-24,3	-928	38				
Acker MF	Pflege Kompost (Ertrag 20dt/ha)				-14,8	-682	46	-40,8	-240	6	-24,3	-303	12			
Acker FB		-28,2	-3719	132	-14,8	-1256	85	-40,8	-1933	47	-24,3	-2707	111	-33,1	-3205	97
Acker FB/MF					-14,8	-788	53	-40,8	-644	16	-24,3	-1114	46			
Intensiv GL		-28,2	-1736	61	-11,8	-2088	178	-27,4	-1525	56	-16,9	-1365	81	-32,0	-1676	52
Mittleres GL		-28,2	-1548	55	-11,8	-1502	128	-27,6	-1101	40	-16,9	-690	41	-32,0	-769	24
Extensives GL		-20,1	-709	35	-9,9	-454	46	-23,1	-575	25	-4,6	-318	69	-16,6	-602	36
Acker Gesamt				-20,8	-1031	50	-44,2	-745	17	-29,0	-1089	38				
Acker MF	Optimierte Naturnahe Rena- turierung				-20,8	-840	40	-44,2	-346	8	-29,0	-464	16			
Acker FB		-29,0	-3877	134	-20,8	-1414	68	-44,2	-2039	46	-29,0	-2868	99	-34,3	-3366	98
Acker FB/MF					-20,8	-946	45	-44,2	-750	17	-29,0	-1275	44			
Intensiv GL		-29,0	-1894	65	-17,8	-2246	126	-30,7	-1631	53	-21,6	-1526	71	-33,1	-1837	55
Mittleres GL		-29,0	-1706	59	-17,8	-1660	93	-31,0	-1207	39	-21,6	-851	39	-33,1	-930	28
Extensives GL		-20,9	-867	42	-16,0	-612	38	-26,5	-681	26	-9,3	-479	52	-17,7	-763	43
Pflege Heu/Streu		-0,8	-388	481	-6,0	-388	65	-3,3	-158	101	-4,7	-390	83	-1,2	-213	183
Acker Gesamt				-11,9	-1031	87	-25,3	-745	29							
Acker MF	Rena- turierung Überstau				-11,9	-840	71	-25,3	-346	14						
Acker FB		-22,1	-3877	175	-11,9	-1414	119	-25,3	-2039	80						
Acker FB/MF					-11,9	-946	80	-25,3	-750	30						
Intensiv GL		-22,1	-1894	86	-8,8	-2246	254	-11,9	-1631	137						
Mittleres GL		-22,1	-1706	77	-8,8	-1660	188	-12,1	-1207	99						
Extensives GL		-13,9	-867	62	-7,0	-612	87	-7,6	-681	90						
Pflege Heu/Streu		+6,1	-388	---	+2,9	-388	---	+15,5	-158	---						

*Acker Gesamt: Ø über alle Ackerflächen in dem Gebiet; ØΔE in t CO₂ Äquivalent/ha*a; ØΔDB in € /ha*a; ØVK in €/t CO₂-Äq.

Die Berechnung der Vermeidungskosten berücksichtigt nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Deckungsbeitragsverlusten und den Nutzen der Emissionseinsparung. Darüberhinaus gehende Kostenpositionen (z.B. Kosten der Wiedervernässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.) Quelle: eigene Berechnungen

Anhangstabelle 31: Durchschnittliche gebietsspezifische Emissionsminderungen, Pachtwertverluste und langfristige Emissionsvermeidungskosten der Vermeidungsstrategien nasses Pflegegrünland und Renaturierung bei Umstellung einzelner Nutzungskategorien

Ausgangsnutzung	Zielnutzung	AH			DÜ			HA			FS			MO			
		ΔE	ΔPW	ØVK	ΔE	ΔPW	ØVK	ΔE	ΔPW	ØVK	ΔE	ΔPW	ØVK	ΔE	ΔPW	ØVK	
Acker Gesamt*					-14,8	-513	35	-40,8	-115	3	-24,3	-286	12				
Acker MF					-14,8	-513	35	-40,8	-115	3	-24,3	-286	12				
Acker FB	Pflege Heu/ Einstreu	-28,2	-290	10	-14,8	-513	35	-40,8	-115	3	-24,3	-286	12	-33,1	-241	7	
Acker FB/MF					-14,8	-513	35	-40,8	-115	3	-24,3	-286	12				
Intensiv GL					-11,8	-305	26	-27,4	-54	2	-16,9	-175	10	-32,0	-247	8	
Mittleres GL					-11,8	-175	15	-27,6	-82	3	-16,9	-140	8	-32,0	-194	6	
Extensives GL		-20,1	-143	7	-9,9	-100	10	-23,1	-47	2	-4,6	-84	18	-16,6	116	7	
Acker Gesamt					-14,8	-513	35	-40,8	-115	3	-24,3	-286	12				
Acker MF					-14,8	-513	35	-40,8	-115	3	-24,3	-286	12				
Acker FB	Pflege Kompost	-28,2	-290	10	-14,8	-513	35	-40,8	-115	3	-24,3	-286	12	-33,1	-241	7	
Acker FB/MF					-14,8	-513	35	-40,8	-115	3	-24,3	-286	12				
Intensiv GL					-11,8	-305	26	-27,4	-54	2	-16,9	-175	10	-32,0	-247	8	
Mittleres GL					-11,8	-175	15	-27,6	-82	3	-16,9	-140	8	-32,0	-194	6	
Extensives GL		-20,1	-143	7	-9,9	-100	10	-23,1	-47	2	-4,6	-84	18	-16,6	0	7	
Acker Gesamt					-20,8	-513	25	-44,2	-115	3	-29,0	-286	10				
Acker MF					-20,8	-513	25	-44,2	-115	3	-29,0	-286	10				
Acker FB	Optimierte Naturnahe	-29,0	-290	10	-20,8	-513	25	-44,2	-115	3	-29,0	-286	10	-34,3	-241	10	
Acker FB/MF					-20,8	-513	25	-44,2	-115	3	-29,0	-286	10				
Intensiv GL		Rena- turierung	-29,0	-339	12	-17,8	-305	17	-30,7	-54,	2	-21,6	-175	8	-33,1	-247	11
Mittleres GL						-17,8	-175	10	-31,0	-82,	3	-21,6	-140	6	-33,1	-194	9
Extensives GL		-20,9	-143	7	-16,0	-100	6	-26,5	-47,	2	-9,3	-84	9	-17,7	0,0	16	
Pflege Heu/Streu		-0,8	0	0	-6,0	0,0	0	-3,3	0	0	-4,7	0	0	-1,2	0,0	0	
Acker Gesamt					-11,9	-513	43	-25,3	-115	5							
Acker MF					-11,9	-513	43	-25,3	-115	5							
Acker FB	Überstau	-22,1	-290	13	-11,9	-513	43	-25,3	-115	5							
Acker FB/MF					-11,9	-513	43	-25,3	-115	5							
Intensiv GL					-8,8	-305	35	-11,9	-54	5							
Mittleres GL					-8,8	-175	20	-12,1	-82	7							
Extensives GL		-13,9	-143	10	-7,0	0,0	14	-7,6	-47	6							
Pflege Heu		+6,1	0	0	+2,9	0,0	0	+15,5	0	0							

*Acker Gesamt: Durchschnitt über alle Ackerflächen in dem Gebiet; ΔE in t CO₂ Äquivalent/ha*a; ΔDB in € /ha*a; ØVK in €/t CO₂-Ä
 Die Berechnung der Vermeidungskosten berücksichtigt nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Pachtwertverlusten und den Nutzen der Emissionseinsparung. Darüberhinaus gehende Kostenpositionen (z.B. Kosten der Wiedervernässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.) Quelle: eigene Berechnungen

Anhangstabelle 32: Einzelbetriebliche , kurzfristige Vermeidungskosten bei Umsetzung der Pflegevarianten mit Aufwuchsverwertung

Zielszenario	Vermeidungskosten Pflegegrünland mit Verwertung Aufwuchs als Heu oder Einstreu (Aufwuchs 20 dt TM / ha)						Vermeidungskosten Pflegegrünland mit Verwertung Aufwuchs als Heu oder Einstreu (Aufwuchs 10 dt TM / ha)						Vermeidungskosten Pflegegrünland mit Verwertung Aufwuchs als Heu oder Einstreu (Aufwuchs 30 dt TM / ha)					
	Acker FB	GL int	GL mittel	GL ext	Acker FB/MF	Acker MF	Acker FB	GL int	GL mittel	GL ext	Acker FB/MF	Acker MF	Acker FB	GL int	GL mittel	GL ext	Acker FB/MF	Acker MF
Ahlenmoor																		
Mittelwert	123	53	47	24			126	56	50	28			120	51	44	20		
Median	126	52	47	18			129	55	50	22			123	50	44	15		
StAbW	14	13	5	9			14	13	5	9			14	13	5	9		
Spannweite	37	54	26	27			37	54	26	27			37	54	26	27		
Minimum	98	33	27	17			101	35	30	21			96	30	24	13		
Maximum	135	86	53	44			138	89	55	48			133	83	50	40		
Perzentile 25	117	45	44	18			120	48	47	22			114	42	41	15		
75	135	61	52	37			138	63	55	41			133	58	50	33		
Dümmer																		
Mittelwert	69	159	107	23	38	61	75	165	114	31	43	66	64	152	100	16	32	56
Median	60	167	121	5	35	79	65	174	128	13	40	84	54	161	114	-3	30	74
StAbW	37	53	49	36	24	25	37	53	49	36	24	25	37	53	49	36	24	25
Spannweite	112	131	116	120	58	84	112	131	116	120	58	84	112	131	116	120	58	84
Minimum	35	68	38	-14	14	-5	40	74	44	-6	19	0	30	61	31	-22	9	-11
Maximum	147	199	154	107	71	79	153	205	160	115	77	84	142	192	147	99	66	74
Perzentile 25	35	142	56	1	16	33	40	149	62	9	21	38	30	136	49	-7	11	27
75	80	199	154	33	71	79	85	205	160	41	77	84	74	192	147	25	66	74
Havelluch																		
Mittelwert	46	54	38	23	12	5	46	53	37	22	12	4	46	54	38	23	13	5
Median	49	50	28	19	12	6	48	50	28	19	11	6	49	51	29	20	12	6
StAbW	4	6	25	16	8	3	4	6	25	16	8	3	4	6	25	16	8	3
Spannweite	8	24	70	65	30	12	8	24	70	65	30	12	8	24	70	65	30	12
Minimum	41	40	1	-9	2	-3	41	40	0	-10	1	-3	41	41	1	-9	2	-2
Maximum	49	65	71	56	31	9	48	64	70	55	31	9	49	65	71	56	32	10
Perzentile 25	41	50	17	13	6	3	41	50	16	12	6	3	41	51	17	13	7	4
75	49	60	71	40	12	6	48	59	70	39	12	6	49	60	71	40	12	6

Die Berechnung der Vermeidungskosten berücksichtigt nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Deckungsbeitragsverlusten und den Nutzen der Emissionseinsparung. Darüberhinaus gehende Kostenpositionen (z.B. Kosten der Wiedervermässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.) Quelle: eigene Berechnungen

Anhangstabelle 33: Einzelbetriebliche, kurzfristige Vermeidungskosten bei Umsetzung der Pflegevarianten mit Aufwuchsverwertung (Fortsetzung)

Zielszenario		Vermeidungskosten Pflegegrünland mit Verwertung Aufwuchs als Heu oder Einstreu (Aufwuchs 20 dt TM / ha)					Vermeidungskosten Pflegegrünland mit Verwertung Aufwuchs als Heu oder Einstreu (Aufwuchs 10 dt TM / ha)					Vermeidungskosten Pflegegrünland mit Verwertung Aufwuchs als Heu oder Einstreu (Aufwuchs 30 dt TM / ha)							
		Acker FB	GL int	GL mittel	GL ext	Acker FB/MF	Acker MF	Acker FB	GL int	GL mittel	GL ext	Acker FB/MF	Acker MF	Acker FB	GL int	GL mittel	GL ext	Acker FB/MF	Acker MF
Freising	Ausgangsnutzung																		
	Mittelwert	101	67	27	19	36	3	104	72	32	36	40	7	98	63	23	2	33	0
	Median	109	70	31	32	33	2	112	75	36	49	36	5	105	66	26	15	30	-1
	StAbW	22	7	12	16	4	4	22	7	12	16	4	4	22	7	12	16	4	4
	Spannweite	50	27	44	32	9	22	50	27	44	32	9	22	50	27	44	32	9	22
	Minimum	68	43	1	0	33	-10	72	48	6	17	36	-6	65	39	-4	-17	30	-13
	Maximum	118	70	45	32	42	12	122	75	49	49	45	15	115	66	40	15	39	9
Perzentile	25	68	70	24	0	33	1	72	75	29	17	36	4	65	66	19	-17	30	-2
	75	118	70	37	32	42	4												
Mooseurach	Mittelwert	95	51	22	33			95	50	22	32			96	51	23	34		
	Median	101	48	23	31			100	47	22	30			101	48	23	32		
	StAbW	8	7	12	6			8	7	12	6			8	7	12	6		
	Spannweite	15	25	41	29			15	25	41	29			15	25	41	29		
	Minimum	86	35	1	11			86	34	0	10			86	35	1	12		
	Maximum	101	60	42	39			100	59	42	39			101	60	42	40		
	Perzentile	25	86	46	23	31			86	46	22	30			86	46	23	32	
	75	101	57	32	39			100	57	31	39			101	58	32	40		

Die Berechnung der Vermeidungskosten berücksichtigt nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Deckungsbeitragsverlusten und den Nutzen der Emissionseinsparung. Darüberhinaus gehende Kostenpositionen (z.B. Kosten der Wiedervermässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.) Quelle: eigene Berechnungen

Anhangstabelle 34: Einzelbetriebliche, kurzfristige Vermeidungskosten bei Umsetzung der Pflegevarianten ohne Aufwuchsverwertung

Zielszenario		Vermeidungskosten Pflegegrünland ohne Verwertung Kompostierungs (Aufwuchs 20 dt TM / ha)					Vermeidungskosten Pflegegrünland ohne Verwertung Kompostierungs (Aufwuchs 10 dt TM / ha)					Vermeidungskosten Pflegegrünland ohne Verwertung Kompostierungs (Aufwuchs 30 dt TM / ha)							
		Acker FB	GL int	GL mittel	GL ext	Acker FB/MF	Acker MF	Acker FB	GL int	GL mittel	GL ext	Acker FB/MF	Acker MF	Acker FB	GL int	GL mittel	GL ext	Acker FB/MF	Acker MF
Ahlenmoor	Mittelwert	131	62	55	35			129	60	53	33			132	63	56	38		
	Median	134	61	55	30			133	59	54	28			136	62	57	32		
	StAbW	14	13	5	9			14	13	5	9			14	13	5	9		
	Spannweite	37	54	26	27			37	54	26	27			37	54	26	27		
	Minimum	106	41	35	28			105	39	34	26			108	42	37	30		
	Maximum	144	94	61	55			142	93	59	53			145	96	62	58		
	Perzentile	25	125	53	52	30		124	52	51	28			127	55	54	32		
75	144	69	61	48			142	67	59	46			145	70	62	50			
Dümmer	Mittelwert	85	178	126	47	53	77	82	175	123	42	50	74	88	182	130	51	56	80
	Median	75	187	140	28	50	94	72	183	137	24	48	91	78	190	144	33	53	97
	StAbW	37	53	49	36	24	25	37	53	49	36	24	25	37	53	49	36	24	25
	Spannweite	112	131	116	120	58	84	112	131	116	120	58	84	112	131	116	120	58	84
	Minimum	51	87	57	10	29	10	48	84	54	5	27	7	53	91	61	14	32	13
	Maximum	163	218	173	130	87	94	160	215	170	126	84	91	166	222	177	134	90	97
	Perzentile	25	51	162	75	24	32	48	48	158	71	20	29	45	53	165	79	29	35
75	95	218	173	56	87	94	92	215	170	52	84	91	98	222	177	60	90	97	
Havelluch	Mittelwert	47	56	40	25	14	6	46	54	38	23	13	5	48	57	41	27	15	7
	Median	50	52	30	21	13	7	49	51	29	19	12	6	51	54	32	23	14	8
	StAbW	4	6	25	16	8	3	4	6	25	16	8	3	4	6	25	16	8	3
	Spannweite	8	24	70	65	30	12	8	24	70	65	30	12	8	24	70	65	30	12
	Minimum	42	42	2	-7	3	-1	41	41	1	-9	2	-2	43	44	4	-5	4	0
	Maximum	50	67	73	58	33	11	49	65	71	56	32	10	51	68	74	60	34	12
	Perzentile	25	42	52	18	15	8	5	41	51	17	13	7	4	43	54	20	17	9
75	50	61	73	42	13	7	49	60	71	40	12	6	51	63	74	44	14	8	

Die Berechnung der Vermeidungskosten berücksichtigt nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Deckungsbeitragsverlusten und den Nutzen der Emissionseinsparung. Darüberhinaus gehende Kostenpositionen (z.B. Kosten der Wiedervernässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4). Quelle: eigene Berechnungen

Anhangstabelle 35: Einzelbetriebliche kurzfristige Vermeidungskosten bei Umsetzung der Pflegevarianten ohne Aufwuchsverwertung (Fortsetzung)

Zielszenario		Vermeidungskosten Pflegegrünland Kompostierungs (Aufwuchs 20 dt TM / ha)						Vermeidungskosten Pflegegrünland Kompostierung (Aufwuchs 10 dt TM / ha)						Vermeidungskosten Pflegegrünland Kompostierung (Aufwuchs 30 dt TM / ha)					
		Acker		GL		Acker		Acker		GL		Acker		Acker		GL		Acker	
Ausgangsnutzung		FB	GL int	mittel	GL ext	FB/MF	MF	FB	GL int	mittel	GL ext	FB/MF	MF	FB	GL int	mittel	GL ext	FB/MF	MF
Freising	Mittelwert	111	81	41	69	46	13	109	78	38	60	44	11	112	83	43	78	48	15
	Median	118	84	44	82	43	12	116	81	42	73	41	10	120	86	47	91	44	13
	StAbW	22	7	12	16	4	4	22	7	12	16	4	4	22	7	12	16	4	4
	Spannweite	50	27	44	32	9	22	50	27	44	32	9	22	50	27	44	32	9	22
	Minimum	78	57	15	50	43	0	76	54	12	41	41	-2	80	59	17	59	44	2
	Maximum	128	84	58	82	51	22	126	81	56	73	50	20	130	86	61	91	53	23
	Perzentile	25	78	84	38	50	43	11	76	81	35	41	41	9	80	86	40	59	44
	75	128	84	51	82	51	13												
Mooseurach	Mittelwert	97	52	24	36			96	51	23	34			98	54	25	39		
	Median	102	49	24	34			101	48	23	32			104	51	25	37		
	StAbW	8	7	12	6			8	7	12	6			8	7	12	6		
	Spannweite	15	25	41	29			15	25	41	29			15	25	41	29		
	Minimum	88	36	2	14			86	35	1	11			89	38	3	17		
	Maximum	102	61	44	42			101	60	42	40			104	63	45	45		
	Perzentile	25	88	48	24	34			86	46	23	32			89	49	25	37	
	75	102	59	33	42			101	57	32	40			104	60	34	45		

Die Berechnung der Vermeidungskosten berücksichtigt nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Deckungsbeitragsverlusten und den Nutzen der Emissionseinsparung. Darüberhinaus gehende Kostenpositionen (z.B. Kosten der Wiedervernässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.). Quelle: eigene Berechnungen

Anhangstabelle 36: Einzelbetriebliche, kurzfristige Vermeidungskosten bei Umsetzung der Renaturierung

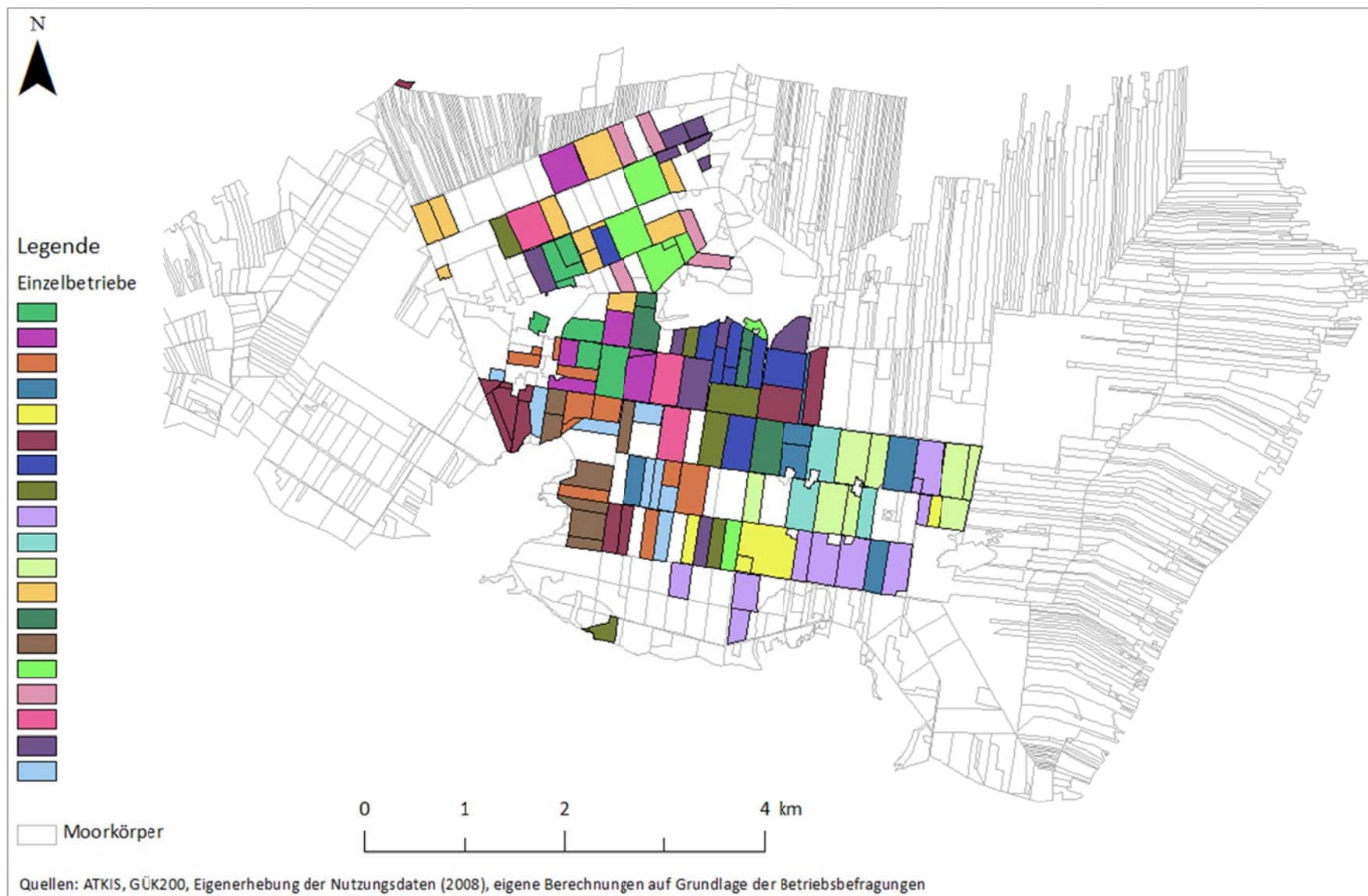
Zielszenario		Renaturierung					
Ausgangsnutzung		Acker FB	GL int	GL mittel	GL ext	Acker FB/MF	Acker MF
Ahlenmoor	(N)	(16)	(597)	(329)	(72)		
	Mittelwert	133	65	59	42		
	Median	136	64	59	36		
	StAbW	14	12	5	9		
	Spannweite	36	52	25	26		
	Minimum	109	45	40	35		
	Maximum	145	97	65	61		
	Perzentile	25	127	57	56	36	
	75	145	72	64	54		
Dümmmer	(N)	(52)	(26)	(74)	(512)	(157)	(77)
	Mittelwert	68	127	93	39	46	62
	Median	61	133	102	27	43	75
	StAbW	26	35	32	22	17	18
	Spannweite	80	87	77	75	41	60
	Minimum	44	67	47	16	29	15
	Maximum	124	154	124	90	69	75
	Perzentile	25	44	116	59	25	30
	75	75	154	124	44	69	
Havelluch	(N)	(145)	(255)	(726)	(4136)	(2307)	(476)
	Mittelwert	46	53	39	26	15	8
	Median	49	50	30	23	14	9
	StAbW	3	5	23	14	7	3
	Spannweite	7	22	63	57	27	11
	Minimum	41	41	6	-2	5	1
	Maximum	49	63	68	55	33	12
	Perzentile	25	41	50	20	17	10
	75	49	58	68	41	15	
Freising	(N)	(11)	(42)	(81)	(20)	(47)	(42)
	Mittelwert	98	71	39	52	44	16
	Median	104	73	42	58	41	15
	StAbW	18	5	9	8	4	4
	Spannweite	42	21	34	16	7	18
	Minimum	71	52	19	42	41	5
	Maximum	113	73	53	58	49	24
	Perzentile	25	71	73	37	42	41
	75	113	73	47	58	49	
Mooseurach	(N)	(8)	(179)	(69)	(32)		
	Mittelwert	98	56	28	43		
	Median	103	53	28	41		
	StAbW	7	7	12	5		
	Spannweite	14	24	40	27		
	Minimum	89	40	7	22		
	Maximum	103	64	47	49		
	Perzentile	25	89	51	28	41	
	75	103	62	37	49		

Die Berechnung der Vermeidungskosten berücksichtigt nur landwirtschaftliche Kosten in Form von Deckungsbeitragsverlusten und den Nutzen der Emissionseinsparung. Darüberhinaus gehende Kostenpositionen (z.B. Kosten der Wiedervernässung, Kosten für infrastrukturelle Maßnahmen, Folgekosten, Kosten der Einschränkung landwirtschaftlicher Nahrungsmittelproduktion, Kosten aus ILUC, etc.), sowie weitere Nutzenpositionen (z.B. Erhöhung der Biodiversität, Verbesserung des Wasserrückhalts in den Moorflächen, etc.) bleiben unberücksichtigt (vgl. Kapitel 9.1.4.) Quelle: eigene Berechnungen

11.3 KARTENANHANG



Anhangskarte 1: Ahlenmoor - Flächennutzung und Intensität



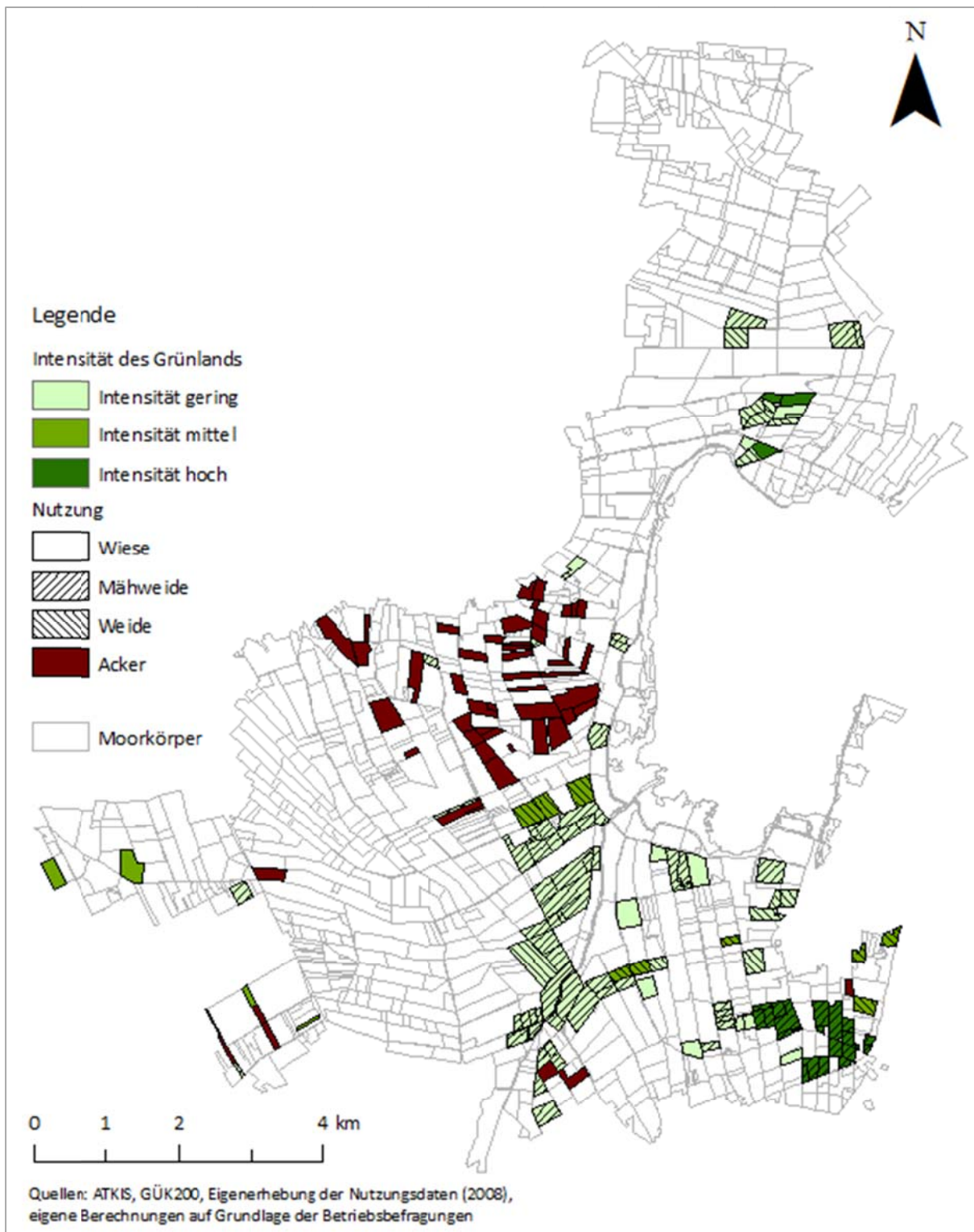
Anhangskarte 2: Ahlenmoor - Flächenverteilung nach Betrieben



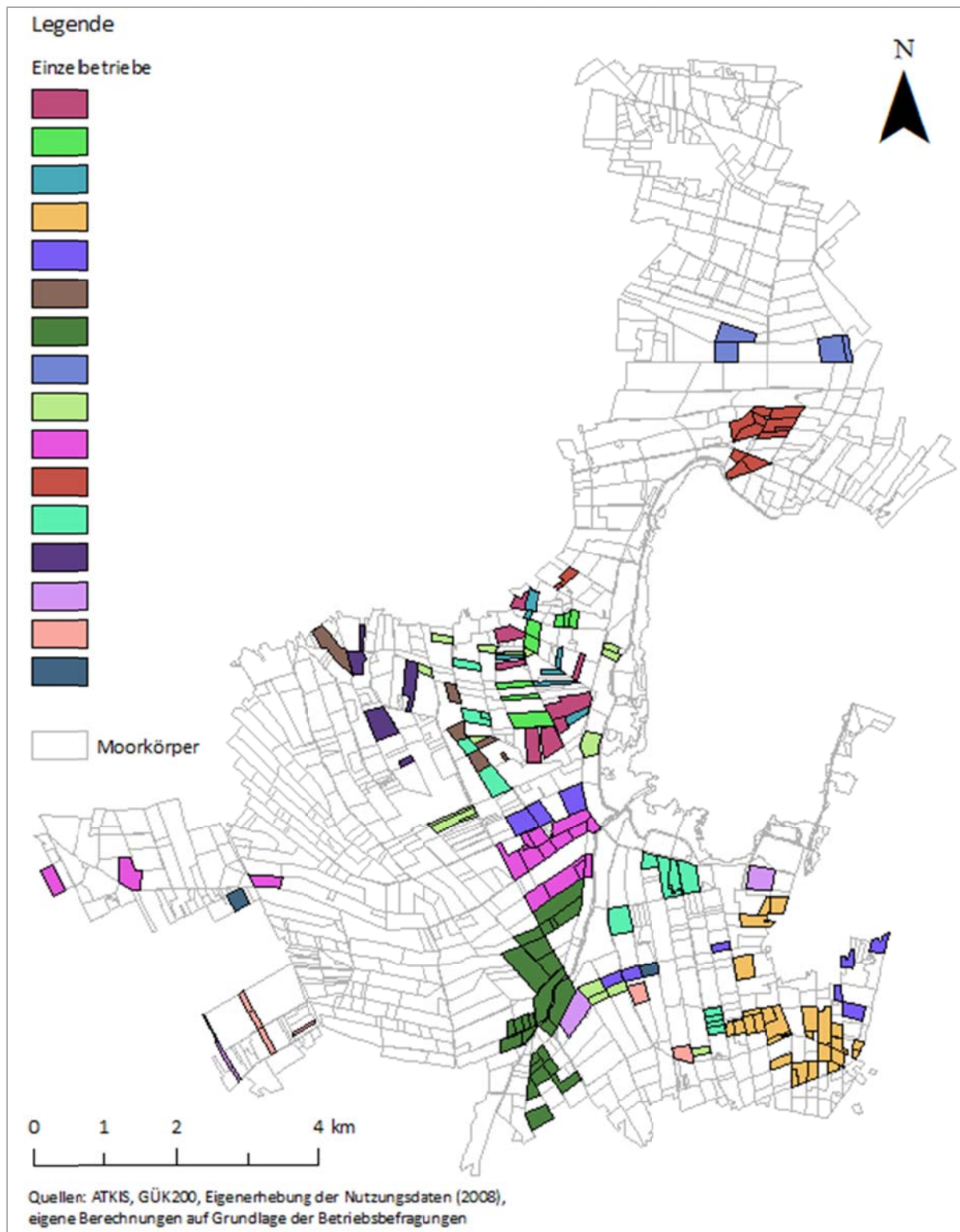
Anhangskarte 3: Ahlenmoor – Nutzungshäufigkeit des Grünlandes



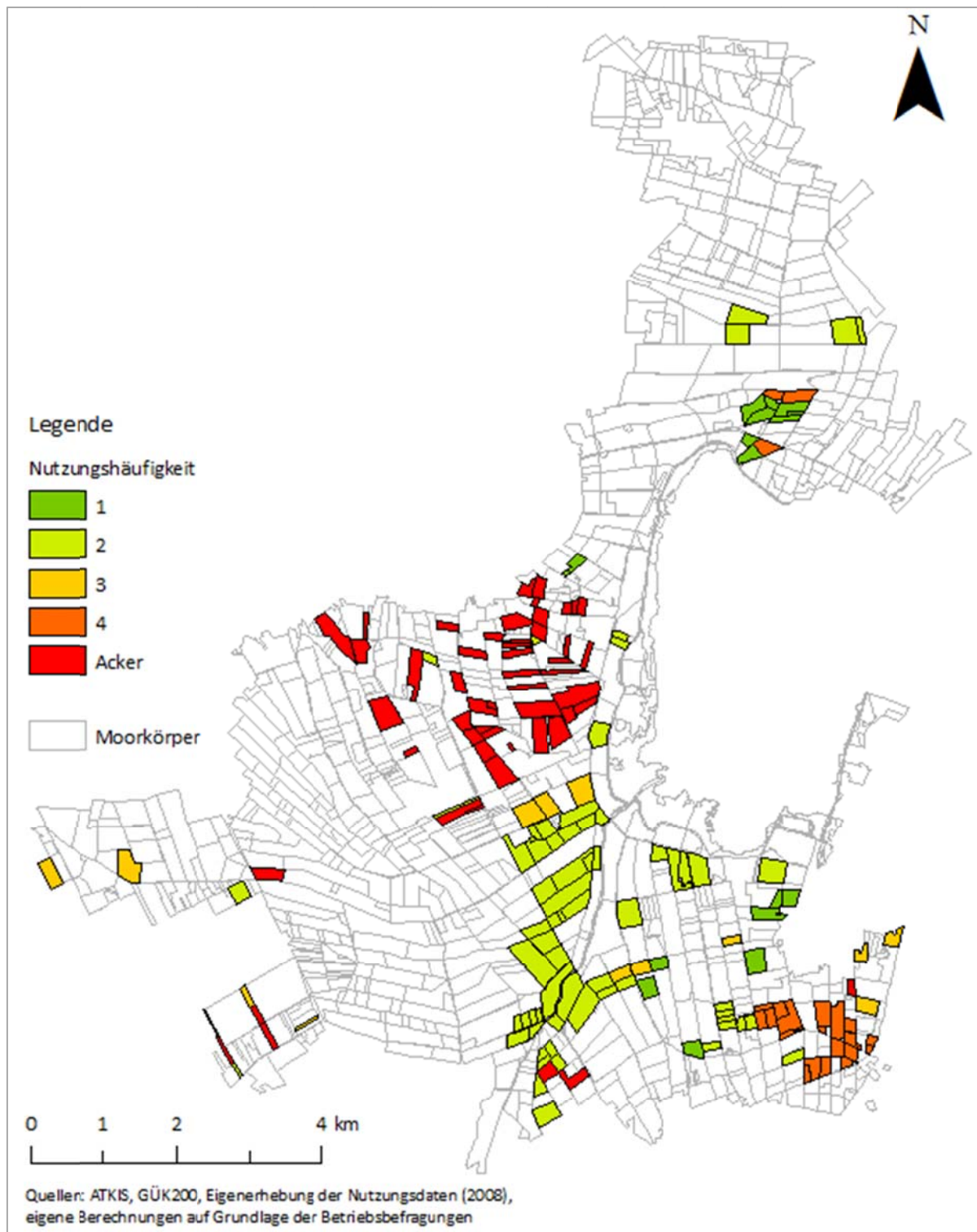
Anhangskarte 4: Ahlenmoor – Flächenspezifische Vermeidungskosten bei optimierter Renaturierung



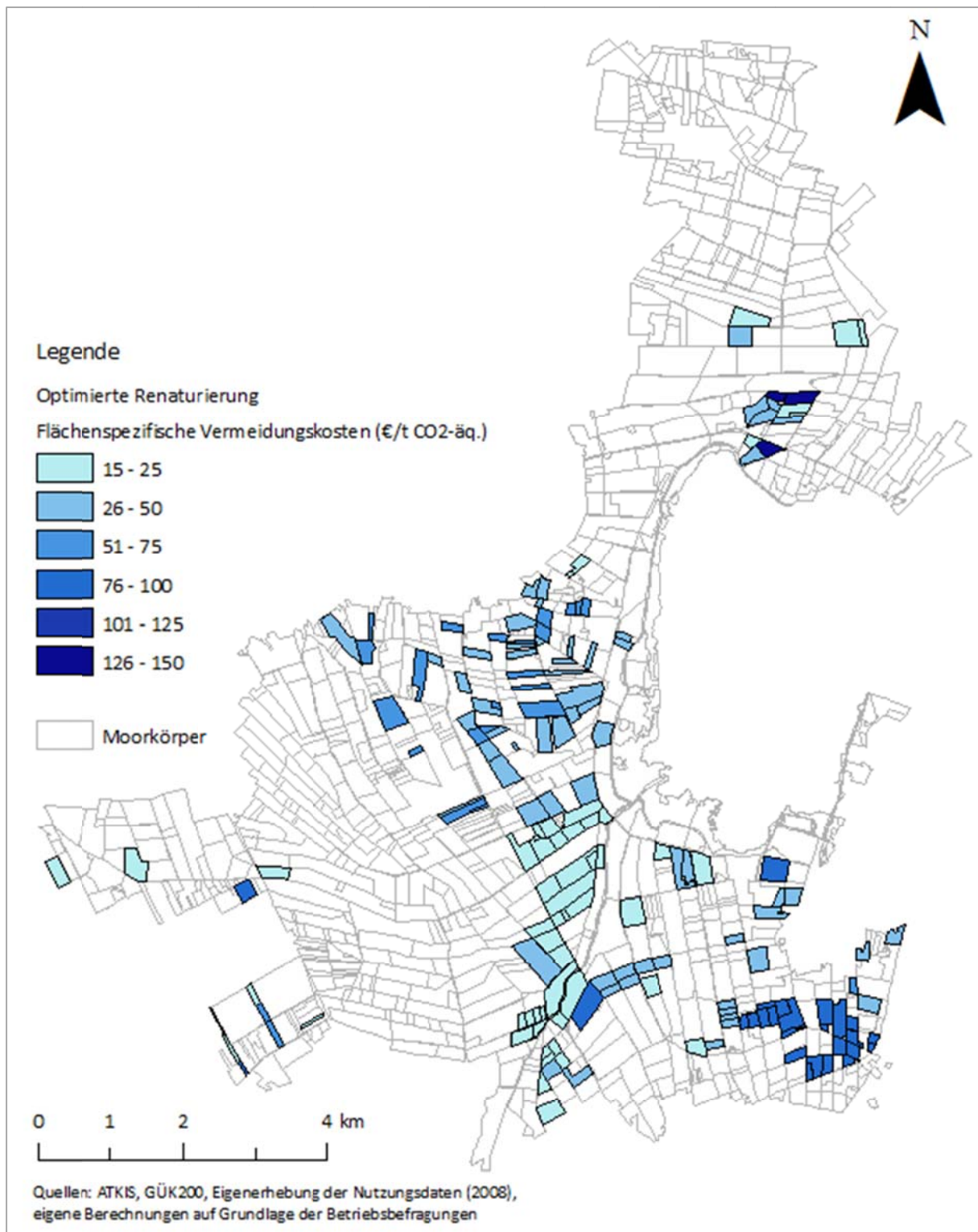
Anhangskarte 5: Dümmen - Flächennutzung und Intensität



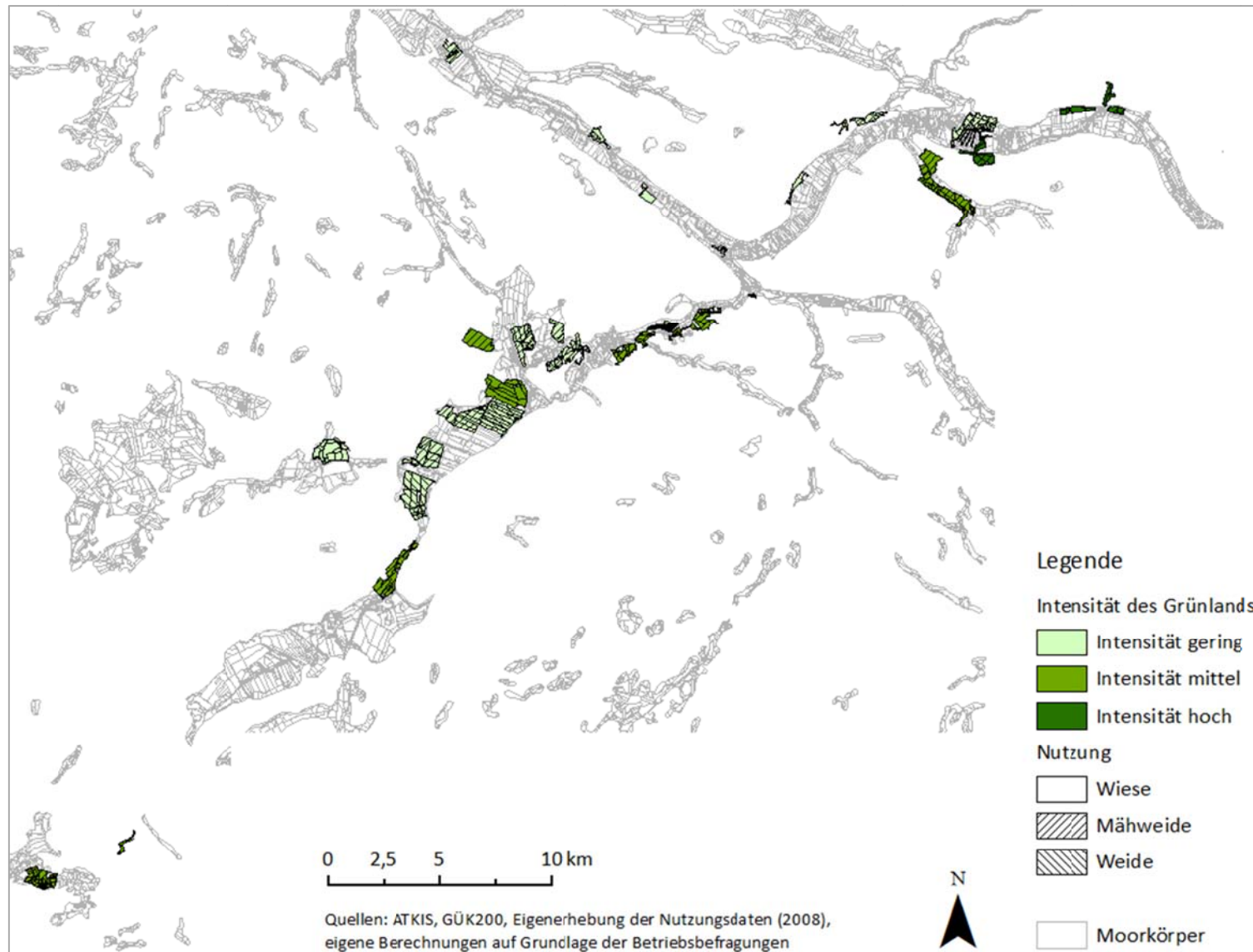
Anhangskarte 6: Dümmen – Flächenverteilung nach Betrieben



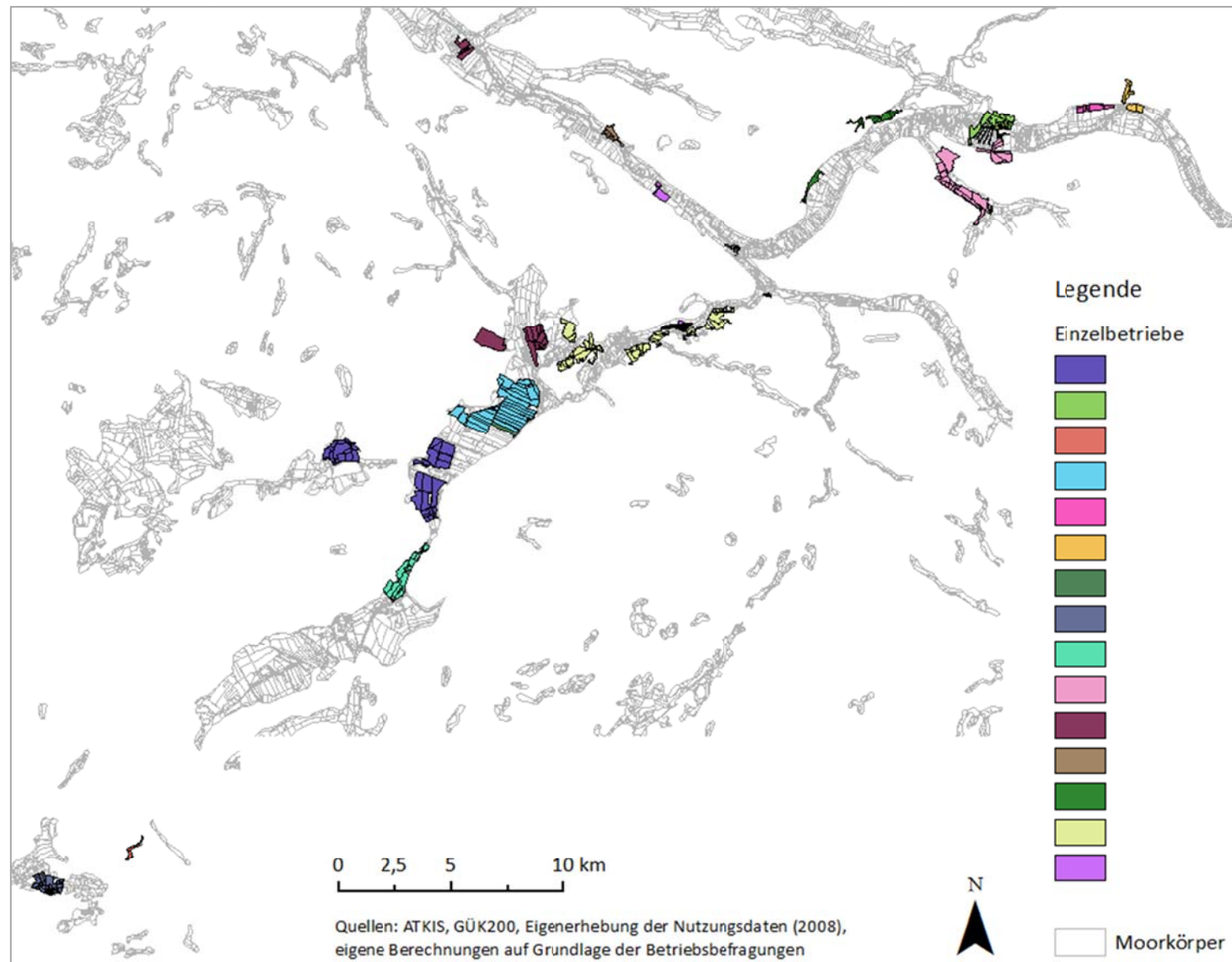
Anhangskarte 7: Dümmen – Nutzungshäufigkeit des Grünlands



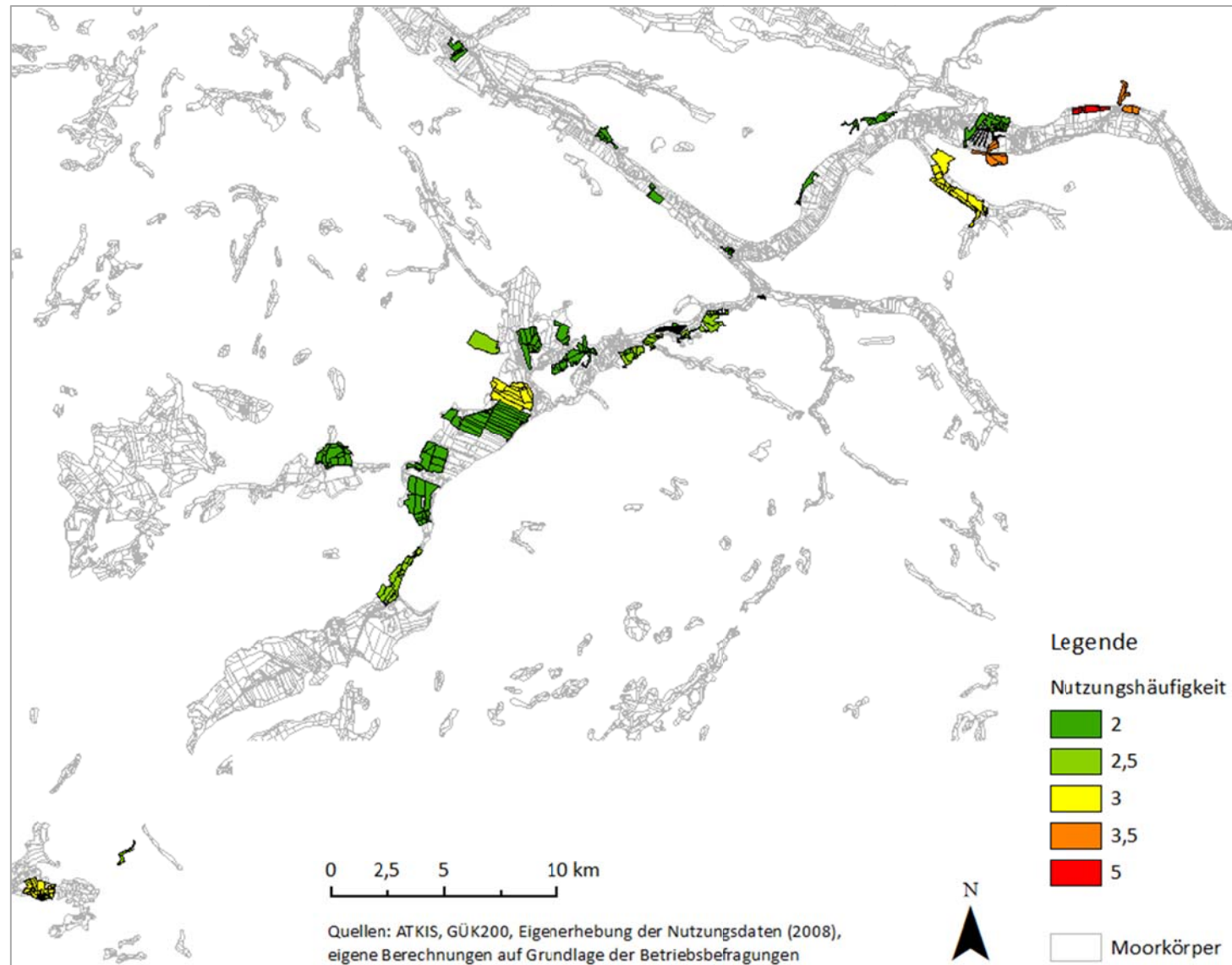
Anhangskarte 8: Dümmen – Flächenspezifische Vermeidungskosten bei optimierter Renaturierung



Anhangskarte 9: Peenetal – Flächennutzung und Intensität



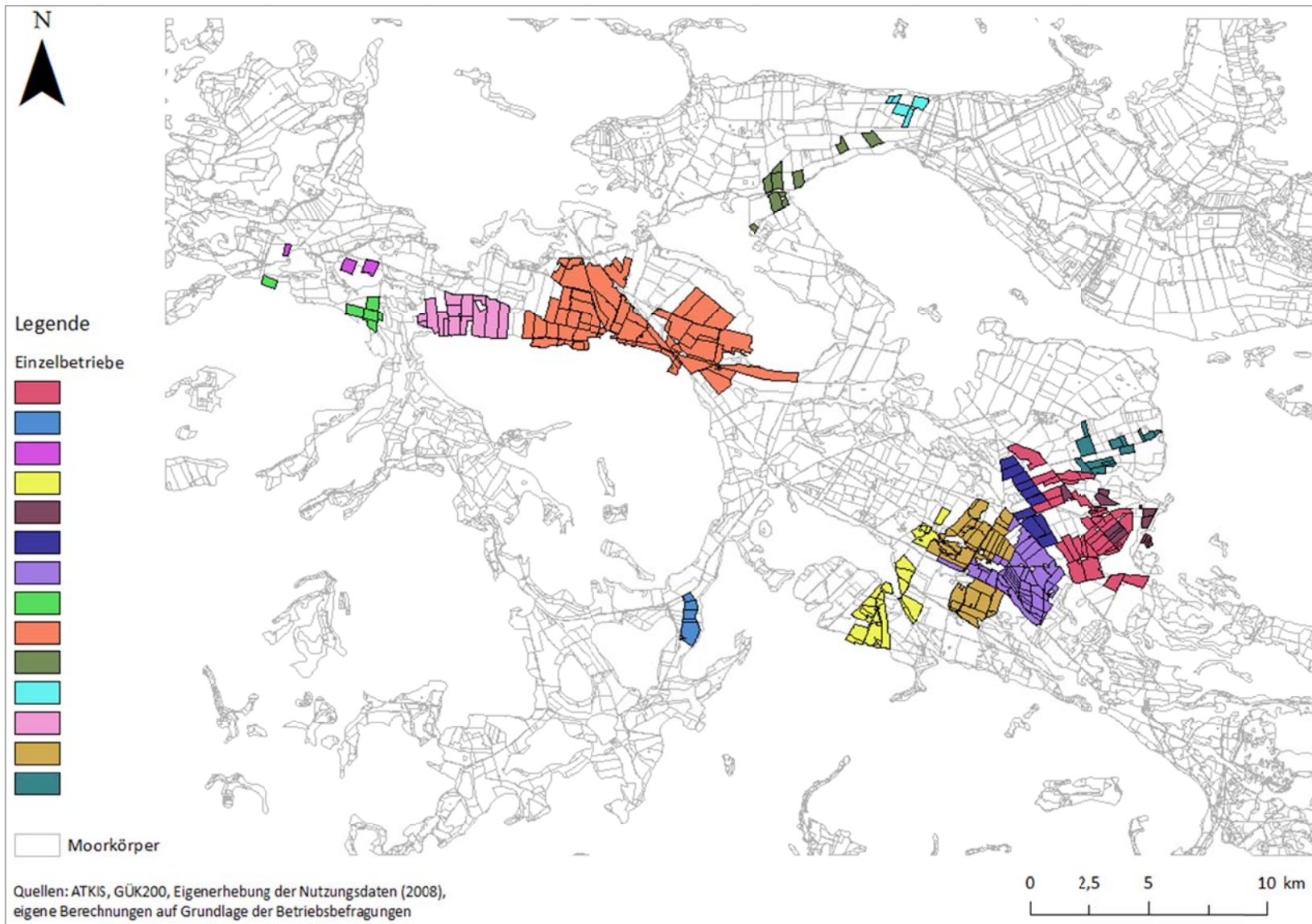
Anhangskarte 10: Peenetal – Flächenverteilung nach Betrieben



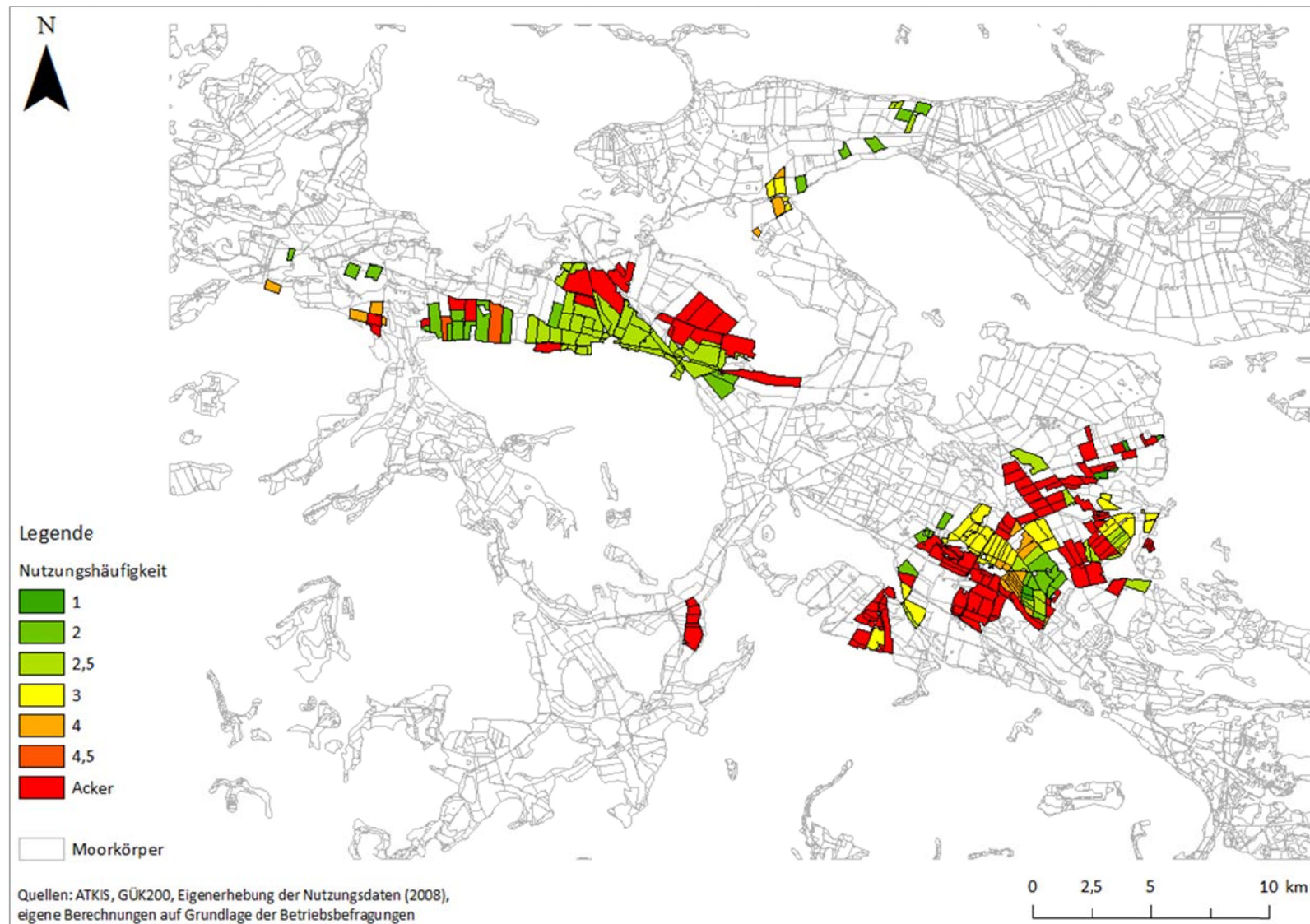
Anhangskarte 11: Peenetal – Nutzungshäufigkeit des Grünlands



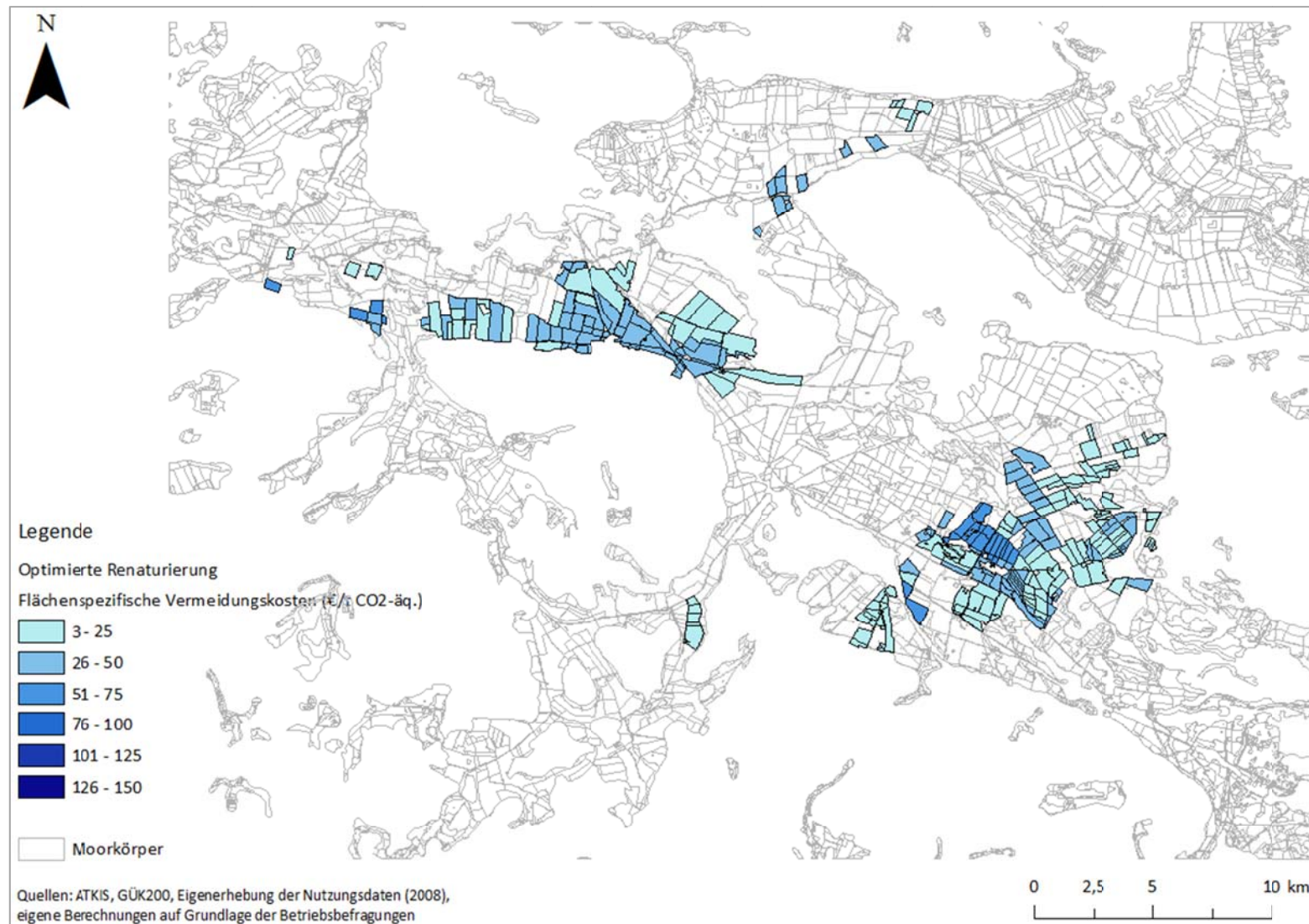
Anhangskarte 12: Havelluch – Flächennutzung und Intensität



Anhangskarte 13: Havelluch – Flächenverteilung nach Betrieben



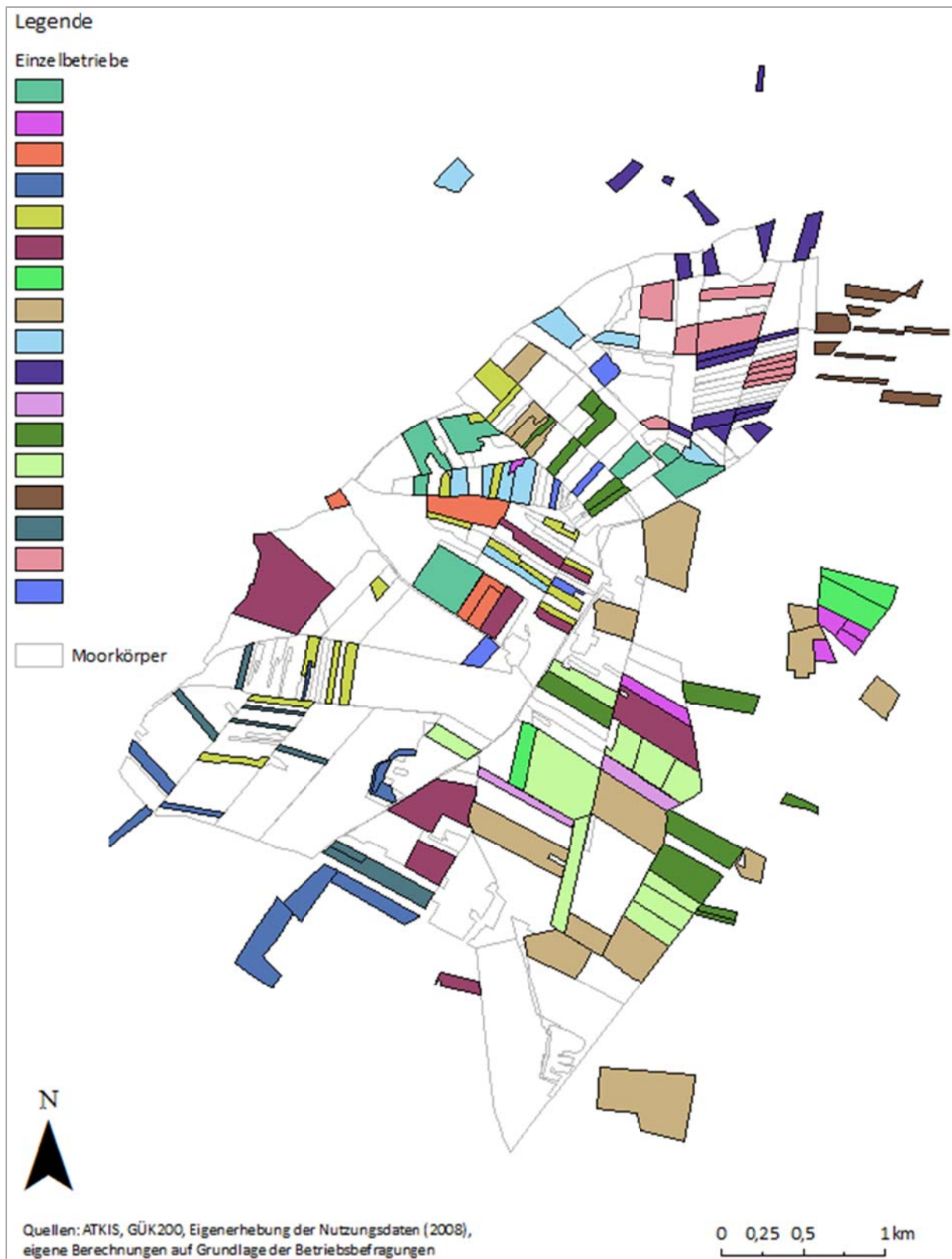
Anhangskarte 14: Havelluch – Nutzungshäufigkeit des Grünlands



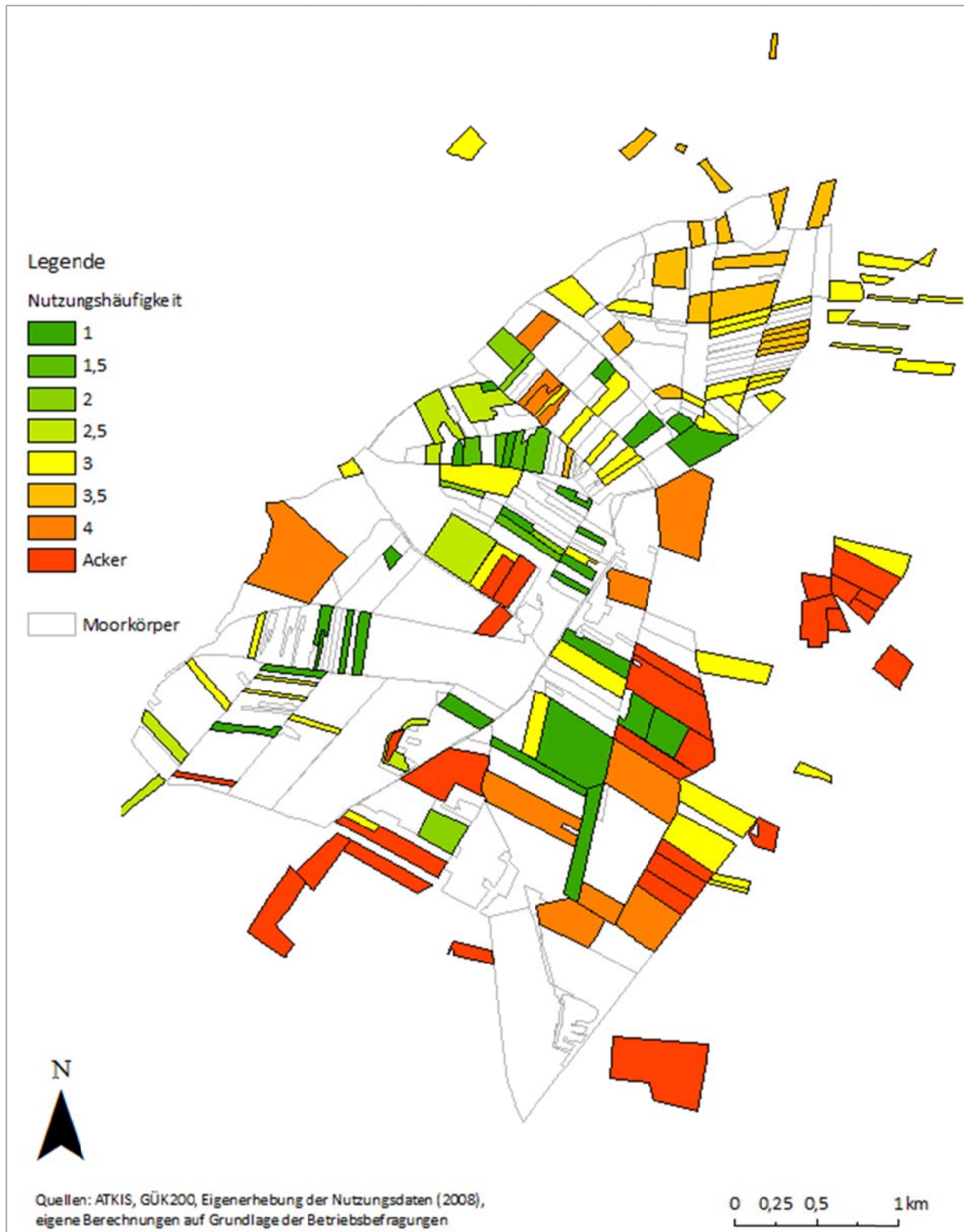
Anhangskarte 15: Havelluch – Flächenspezifische Vermeidungskosten bei optimierter Renaturierung



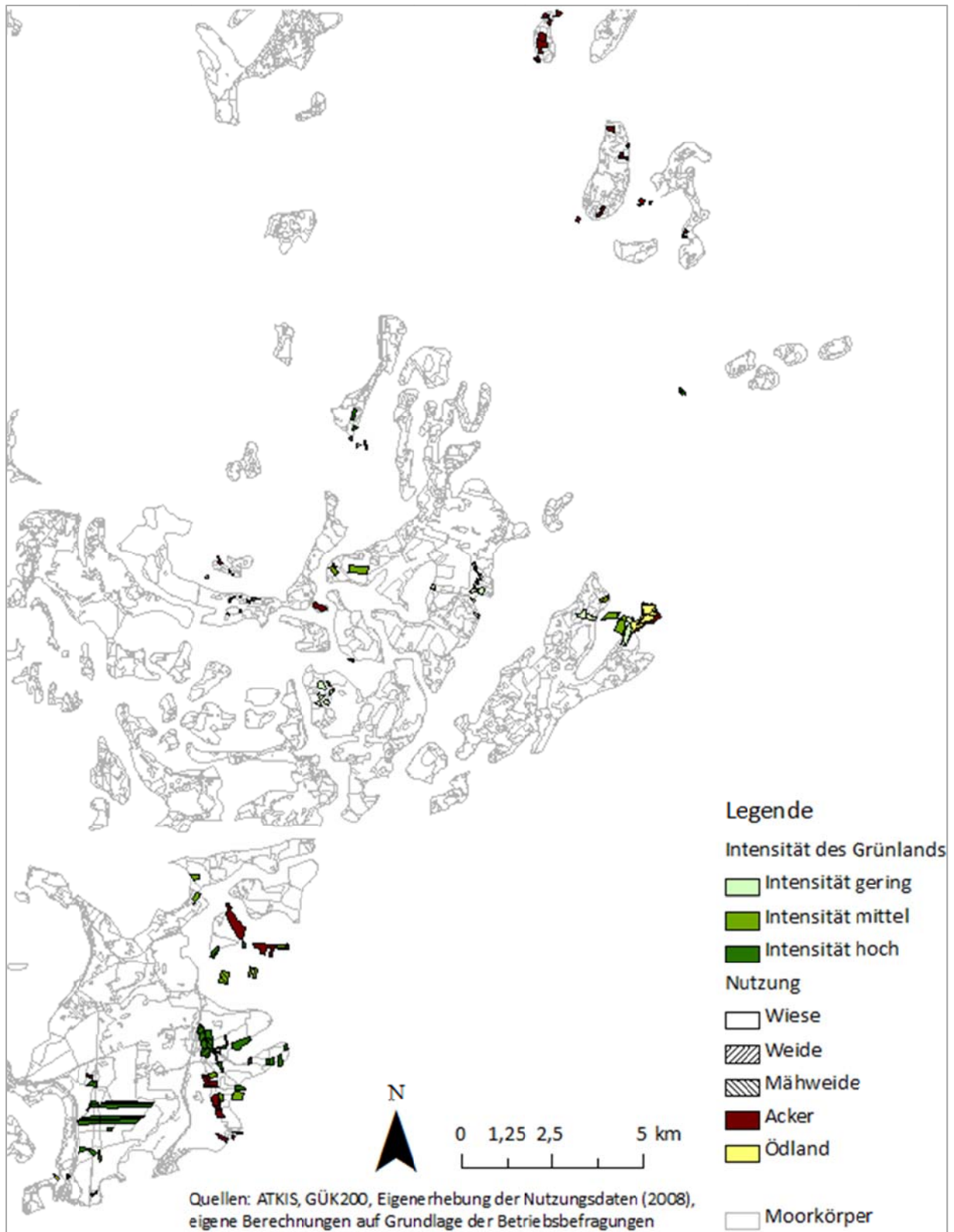
Anhangskarte 16: Freisinger Moos – Flächennutzung und Intensität



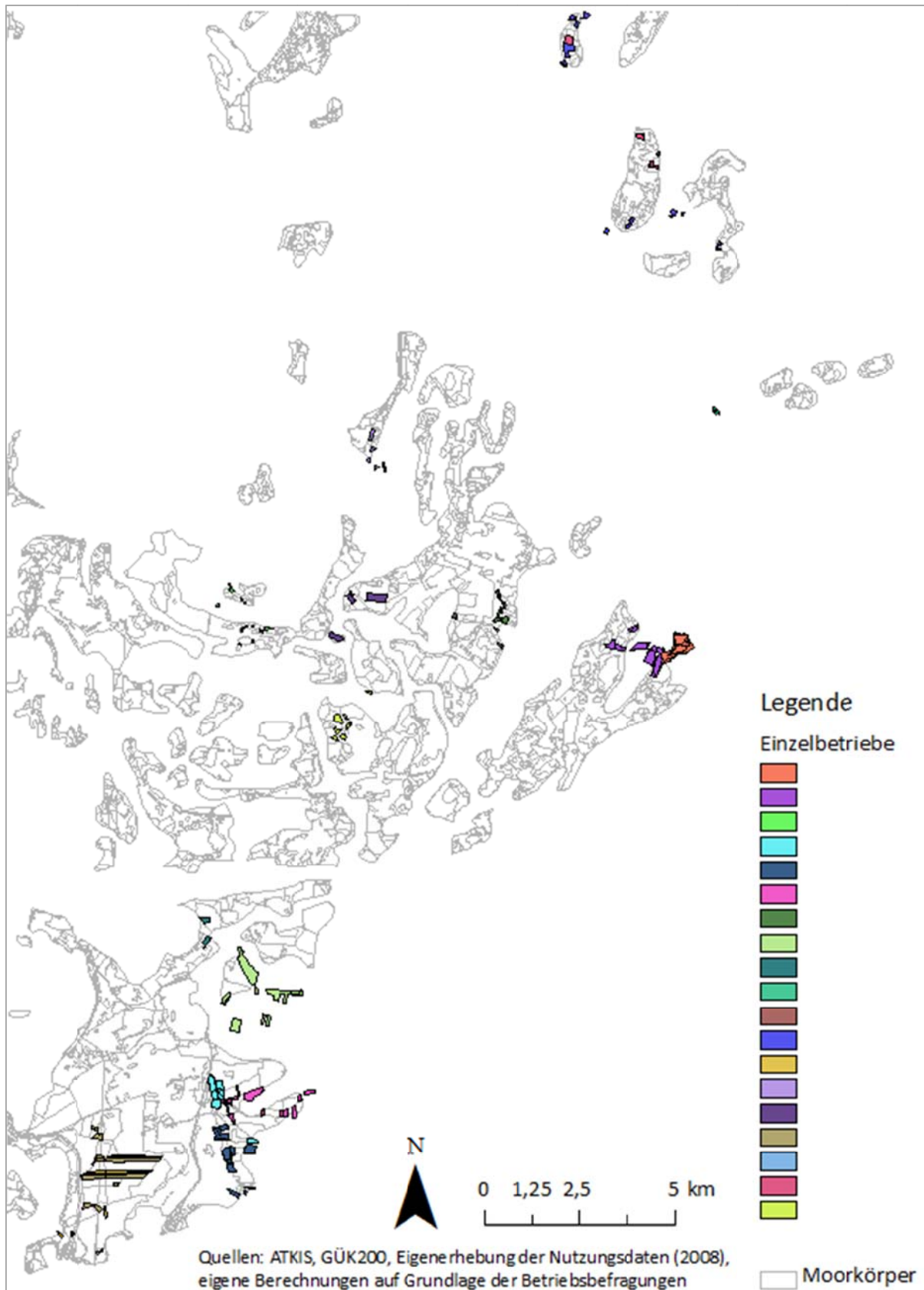
Anhangskarte 17: Freisinger Moos – Flächenverteilung nach Betrieben



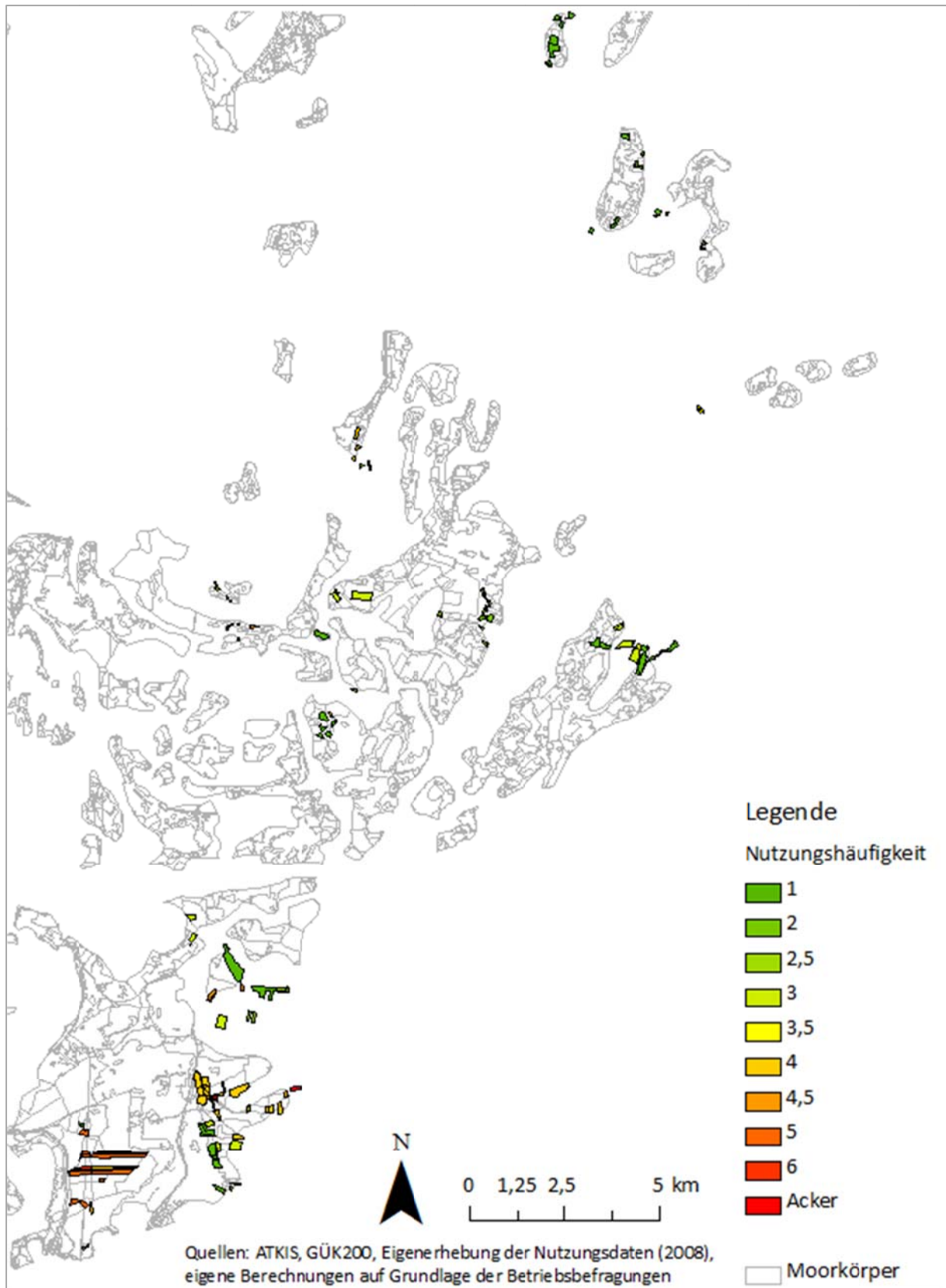
Anhangskarte 18: Freisinger Moos – Nutzungshäufigkeit des Grünlands



Anhangskarte 19: Mooseurach – Flächennutzung und Intensität



Anhangskarte 20: Flächenverteilung nach Betrieben



Anhangskarte 21: Mooseurach – Nutzungshäufigkeit des Grünlands

11.4 FRAGEBOGEN BETRIEBSBEFRAGUNG**Bewirtschaftung auf Moorstandorten****Betriebsbefragung**Anmerkung zur Datenverwendung:

Es ist sichergestellt, dass die Auswertung und Verwendung der erhobenen Daten in
anonymer Form erfolgt.

ALLGEMEINE ANGABEN UND FRAGEN ZUM BETRIEB
Betriebsstruktur

Name und Kontakt des Betriebes

Name, Vorname:

Adresse:

Telefon:

Seit wann besteht Ihr Betrieb? _____

Seit wann führen Sie Ihren Betrieb? _____

Führen Sie Ihren Betrieb im Haupt- oder im Nebenerwerb?

Haupterwerb Nebenerwerb Seit wann? _____

Wirtschaften Sie konventionell oder ökologisch?

Konventionell Ökologisch Seit wann? _____

Bitte beschreiben Sie die Rechtsform Ihres Betriebes?

Einzelunternehmer
 GmbH
 GmbH und Co KG
 OHG
 GBR

AG
 e.G.
 Verein
 Stille Gesellschaft
 Sonst.: _____

Welchem Betriebstyp ordnen sie Ihren Betrieb zu?

Marktfruchtbetrieb
 Futterbaubetrieb
 Veredelungsbetrieb
 Gemischtbetrieb
 Sonst.: _____

Anmerkungen:

Stellt ihr Betrieb einen Teilbetrieb innerhalb eines landwirtschaftlichen Betriebes dar?

Ja Nein

Falls die Tierhaltung anderer Teilbetriebe direkt mit der Moornutzung Ihres Betriebs in Verbindung steht (z.B. Verwertung Silomais im Mastbetrieb etc.), bitte machen Sie beim Punkt Tierhaltung darüber Angaben.

Beschäftigung

Welche Personen sind in Ihrem Betrieb beschäftigt?

Familienarbeitskräfte (Beschreibung)	AK	Anmerkungen
Betriebsleiter		
Ehegatte		
Kinder		
Altenteiler		
Sonst.:		
Sonst.:		

Lohnarbeitskräfte	AK Gesamt	Lohnniveau €/Std. *	Anmerkungen
Betriebsleiter			
Bereichsleiter			
Bodenbearbeitung			
Tierhaltung			
Verwaltung			
Saisonarbeitskräfte			
Saisonarbeitskräfte			
Sonst.:			
Sonst.:			

* Angabe ggf. nicht erforderlich für Betriebs- /Bereichsleiter

Kontingente

Bitte beschreiben Sie Kontingente bzw. Lieferrechte, über die ihr Betrieb verfügt!

	insgesamt	davon Pacht		
Milchkontingent (kg)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Ø Fettgehalt	<input type="text"/> %
			Ø Eiweißgehalt	<input type="text"/> %

	insgesamt	davon Pacht
Zuckerrüben (dt)	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Brennrechte	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Stärkerechte	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Sonst.: _____	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Nachwachsende Rohstoffe

Betreiben Sie eine Biogasanlage? nein ja

→ falls ja, welche Leistung hat Ihre Anlage? _____ KW

→ falls ja, wie viel Anlagensubstrat erzeugen Sie selbst auf Ihrem Betrieb,
wie viel Substrat kaufen Sie zu?

Eigenerzeugung	Menge	Einheit*
Silomaissilage		
Grassilage		
Ganzpflanzensilage		
Gülle		m ³
Sonstiges		

*Einheit: ha, bzw. t Silage, t FM/ha, t TM/ha

Zukauf	Menge	Einheit*
Silomaissilage		
Grassilage		
Grünlandaufwuchs		
Ganzpflanzensilage		
Silomais frei Feld		
Weizen, Roggen frei Feld		
Zukauf Gülle		m ³
Zukauf Sonstiges		

Verkaufen Sie Substrat an einen Biogasanlagenbetreiber!

nein ja

→ falls ja, in welchem Umfang?

Lieferung	Menge	Einheit*
Silomaissilage		
Grassilage		
Grünlandaufwuchs		
Ganzpflanzensilage		
Silomaisfrei Feld		
Weizen, Roggen frei Feld		
Lieferung Gülle		m ³
Lieferung Sonstiges		

*Einheit: ha, bzw. t Silage, t FM/ha, t TM/ha

→ falls ja, bestehen dazu vertragliche Liefervereinbarungen?

nein ja

Landwirtschaftliche Nutzfläche

Welche Art von Moorflächen bewirtschaftet Ihr Betrieb?!

NIEDERMOOR HOCHMOOR

Wie setzt sich die landwirtschaftliche Nutzfläche Ihres Betriebes zusammen. Bitte machen Sie Angaben zu den NICHT-, den NIEDER- und den HOCHMOOR Flächen!

	NICHT-MOOR	ha	NIEDER-MOOR	ha	HOCH-MOOR	ha	GESAMT*	ha
LF in ha		ha		ha		ha		ha
Acker		ha		ha		ha		ha
Grünland		ha		ha		ha		ha
Extensive Flächen ¹⁾		ha		ha		ha		ha
Forst-Sonderkulturen ¹⁾		ha		ha		ha		ha
Forst		ha		ha		ha		ha
Sonst. Sonderkulturen:								

* Angabe nicht erforderlich

¹⁾ z.B.: Ödland, Brache, Streuwiesen, etc.

²⁾ Schnellwachsende Hölzer wie Weiden, Erlenbruchwald, etc.

Bitte beschreiben Sie Bodenzahlen und Größenverhältnisse Ihrer betrieblichen Nutzfläche! Bitte unterscheiden Sie dabei zwischen NICHT-MOOR sowie NIEDER- und HOCHMOOR.

	NICHT-MOOR	ha	NIEDER-MOOR	ha	HOCH-MOOR	ha
Ø Ackerzahl						
Ø Grünlandzahl						
Ø Feld-Hof-Entfernung		km		km		km
Ø Schlaggröße		ha		ha		ha

Betriebliche Eigentumsverhältnisse

Bitte beschreiben Sie die Pachtverhältnisse auf Ihrem Betrieb?

	ZUPACHT				VERPACHTUNG			
	Zugepachtete- FLÄCHE GESAMT	Davon NIEDER- MOOR	auf HOCH- MOOR	Ø Dauer Pachtverhältnis (Jahre)	Verpachtete FLÄCHE GESAMT	Davon NIEDER- MOOR	auf HOCH- MOOR	Ø Dauer Pachtverhältnis (Jahre)
Acker				ha				ha
Grünland				ha				ha
Forst				ha				ha
				ha				ha
				ha				ha
				ha				ha

Zu welchen Pachtpreisen pachten bzw. verpachten Sie Ihre NICHT-, NIEDER- und HOCHMOOR Flächen?

	ZUPACHT			VERPACHTUNG		
	Ø Pachtpreis			Ø Pachtpreis		
	NICHT-MOOR	NIEDER- MOOR	HOCH- MOOR	NICHT-MOOR	NIEDER- MOOR	HOCH- MOOR
Acker						
Grünland						
Forst						

Betriebliche Veränderungen

Erfolgt in den letzten 5 Jahren wesentliche Veränderungen in der Struktur Ihres Betriebes, bzw. sind in näherer Zukunft Veränderungen geplant?

(Weitere Anmerkungen insbesondere zur Frage inwieweit die Veränderungen die Moorflächen betreffen, bitte umseitig)

Ausdehnung der Landwirtschaft:	erfolgt	Beschreibung/ Umfang	geplant	Beschreibung/ Umfang
Aufstockung Fläche	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
Aufstockung Viehbestand	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
Sonst.: _____	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
Einschränkung der Landwirtschaft				
Abstockung Fläche	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
Abstockung Viehbestand	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
Sonst.: _____	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
Änderung der Bewirtschaftungsart				
Neue Produktionsverfahren ¹⁾	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
Intensivierung der Flächen	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
Extensivierung der Flächen	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
Sonst.: _____	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
<small>¹⁾z.B. viehlos, Umstellung auf ökol. Landbau, Steigerung nachwachsende Rohstoffe</small>				
Änderung der Beschäftigung				
Haupterwerb → Nebenerwerb	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
Nebenerwerb → Haupterwerb	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
Sonst.: _____	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
Agrarumweltprogramme				
Erweiterung	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
Einschränkung	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
Sonst.: _____	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
Sonstiges	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
_____	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____

Geben Sie bitte an, ob und in welcher Form folgende **Arbeitsgänge** der **Grünlandbewirtschaftung** auf Ihrem Betrieb erfolgen. Falls die Arbeiten **überbetrieblich** ausgeführt werden, bitte geben Sie deren **Kosten** an.

Arbeitsgänge	Eigenmechanisiert	Überbetrieblich	Kosten überbetrieblicher Arbeiten	Anmerkungen
Pflege			(€/ha)	
Abschleppen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Walzen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sonst.:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Düngung				
Ausbringung Mineraldünger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ausbringung Org. Dünger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bereitstellung von Grünfutter (Eingrasen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mähen und werben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bereiten von Grassilage				
Ladewagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Häcksler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Rundballen Wickelsilage	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sonst.:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Bereiten von Heu				
Ladewagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Hochdruckpresse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Rund-/Quaderballen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Geben Sie bitte an, ob und in welcher Form folgende Arbeitsgänge des Ackerbaues auf Ihrem Betrieb erfolgen. Falls die Arbeiten überbetrieblich ausgeführt werden, bitte geben Sie deren Kosten an.

Arbeitsgänge	Eigenmechanisiert	Überbetrieblich	Kosten überbetrieblicher Arbeiten	Anmerkungen
Grundbodenbearbeitung			(€/ha)	
Pflug	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Fräse	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Grubber	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sonst.:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Saat				
Drillsaat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Einzelkornsaat (Mais)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Einzelkornsaat (ZR)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Direktsaat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Mulchsaat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Kartoffellegen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sonst.:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Pflege				
Pflanzenschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Striegeln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Hacken	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sonst.:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Düngung				
Ausbringung Mineraldünger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ausbringung Org. Dünger	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sonst.:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Ernte				
Getreideernte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Silomaisernte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Zuckerrübenerte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Kartoffelernte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sonst.:				

Investitionen

Welche ERSATZ Investitionen¹⁾ tätigt Ihr Betrieb kontinuierlich? Wie hoch ist dabei die jährliche Investitionssumme im Durchschnitt? Welche Investitionen werden speziell aufgrund der Bewirtschaftung von Moorflächen getätigt?

ERSATZ-Investition(en)	Bedingt durch Moor
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>

Jährliche Investitionssumme in €: _____

¹⁾ Wirtschaftsgebäude, Mechanisierung, Rechte, Viehbestand, etc.

Erfolgte in den letzten 5 Jahren maßgeblichen NEU-Investitionen²⁾ auf Ihrem Betrieb? Welche Neuinvestitionen sind in naher Zukunft geplant? Welche Investitionen werden speziell aufgrund der Bewirtschaftung von Moorflächen getätigt?

Erfolgte NEU-Investition(en)	Umfang in €	Jahr	Bedingt durch Moor
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
Geplante NEU-Investition(en)	Umfang in €	Jahr	Bedingt durch Moor
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

²⁾z.B.: Biogasanlage etc.

TIERHALTUNG

Tierart	Bestand (Anzahl Tiere)	Rasse	Zukauf/Jahr		Verkauf/Jahr			
			Anzahl	Gewicht	Anzahl	Alter	Gewicht	€ / Tier
Rindvieh								
Kälber (Zucht/Mast) bis 6 Monate								
Männl. Rinder über 6 Mon. - 1 Jahr								
Männl. Rinder über 1 Jahr - 2 Jahre								
Männl. Rinder über 2 Jahre, Zuchtbullen								
Weibl. Rinder über 6 Mon. - 1 Jahr								
Weibl. Rinder über 1 Jahr - 2 Jahre								
Andere weibl..Rinder über 2 Jahre								
Milchkühe								
Mutterkühe								
Schafe, Ziegen, Pferde								
Schafe bis 1 Jahr, einschließlich Lämmer								
Mutterschafe								
Andere Schafe über 1 Jahr, Hammel								
Mutterziegen								
Andere Ziegen								
Pferde bis 1 Jahr, Ponys, Kleinpferde								
Pferde über 1 Jahr								
Schweine								
Ferkel (30kg)								
Zuchtsauen (ab erstem Abferkeln)								
Jungsauen trächtig								
Andere Zuchtschweine ab 50 kg								
Jungschweine 30 bis unter 50 kg								
Mastschweine ab 50 kg (Mastplätze)								
Geflügel								
Legehennen								
Mastgeflügel (Hähnchen, Gänse, Enten, Puten)								
Sonstiges								

Bitte beschreiben Sie die **Produktionsparameter** und den **Verkauf** von:

Leistung			Verkaufsmenge		Preis
Kuhmilch:		kg Milch (pro Kuh u Jahr)		kg Milch/ Bestand u. Jahr	€/ kg Milch
Ziegen/Schafsmilch:		kg Milch (pro Ziege u. Jahr)		kg Milch/ Bestand u. Jahr	€/ kg Milch
Schafe:		kg Wolle (pro Schaf)		kg Wolle/ Bestand u. Jahr	€/ kg Wolle
Legehennen:		Stück Eier (pro Huhn und Jahr)		Stück Eier/ Bestand u. Jahr	€/Ei

Bitte beschreiben Sie **Haltung und Fütterung** der **maßgeblichen Tierverfahren¹⁾**.

→ Bitte verwenden Sie für **jedes Verfahren** ein **eigenes Tabellenblatt (Laufzettel)**.

Berücksichtigen Sie bitte die Verfahren, die unmittelbar mit der Bewirtschaftung der Moorflächen zu tun haben (Futter wird auf Moorflächen erzeugt)

Verfahren	Beschreibung Haltung und Technik	Beschreibung Fütterung			
		Sommerfütterung: Grundfutterkomponenten:	TM	Winterfütterung: Grundfutterkomponenten:	TM
Haltung (Anbinde, Lauf, ...)					
Melktechnik* (Fischgräten, ...)			%		%
Fütterung (TMR, Eingrasen, ...)			%		%
Entmistung (Spalten, ...)			%		%
Bauausführung (kalt, ...)			%		%
Sonst.:			%		%
		Kraftfutter	kg/ Kuh	Kraftfutter	kg/ Kuh

* Angabe nur bei Verfahren Milchkuh nötig

Arbeitsbedarf

Sommer AKh / Tag

Winter AKh / Tag

Davon Melkarbeit* AKh / Bestand u. Tag

¹⁾ Tierverfahren: z.B. Milchkühe; Mutterkühe, Mastbullen, etc.

Haben sich in den letzten Jahren wesentliche **Veränderungen** in Ihrer **Tierhaltung** ergeben?

Ja Nein

Falls ja, beschreiben Sie bitte die Veränderung!

Milchviehhaltung:

- Bestand _____
- Rasse _____
- Fütterung _____
- Leistung _____
- Sonst.: _____

Bullenmast:

- Bestand _____
- Rasse _____
- Fütterung _____
- Leistung _____
- Sonst.: _____

Mutterkuhhaltung/Färsenmast/sonst Rinderhaltungsverfahren:

- Bestand _____
- Rasse _____
- Fütterung _____
- Leistung _____
- Sonst.: _____

Schafe:

- Bestand _____
- Rasse _____
- Fütterung _____
- Leistung _____
- Sonst.: _____

Haben sich in den letzten Jahren wesentliche Veränderungen in Ihrer Tierhaltung ergeben?

Ferkelerzeugung:

- Bestand _____
- Rasse _____
- Fütterung _____
- Leistung _____
- Sonst.: _____

Schweinemast:

- Bestand _____
- Rasse _____
- Fütterung _____
- Leistung _____
- Sonst.: _____

Geflügel:

- Bestand _____
- Rasse _____
- Fütterung _____
- Leistung _____
- Sonst.: _____

Sonstiges Tierverfahren: _____

- Bestand _____
- Rasse _____
- Fütterung _____
- Leistung _____
- Sonst.: _____

FLÄCHENNUTZUNG – ACKER

Beschreiben Sie bitte die wichtigsten **Fruchtfolgen** inklusive **Zwischenfrüchte** (Kennzeichnung!) auf den verschiedenen Flächenqualitäten.

NICHT-MOOR Ackerflächen!

Fruchtfolge		Fruchtfolge	
Frucht 1	_____	Frucht 1	_____
Frucht 2	_____	Frucht 2	_____
Frucht 3	_____	Frucht 3	_____
Frucht 4	_____	Frucht 4	_____
Frucht 5	_____	Frucht 5	_____
Umfang in ha	_____	Umfang in ha	_____

AUSFÜLLEN AUF:

NIEDERMOOR Ackerflächen!

Fruchtfolge		Fruchtfolge	
Frucht 1	_____	Frucht 1	_____
Frucht 2	_____	Frucht 2	_____
Frucht 3	_____	Frucht 3	_____
Frucht 4	_____	Frucht 4	_____
Frucht 5	_____	Frucht 5	_____
Umfang in ha	_____	Umfang in ha	_____

AUSFÜLLEN AUF:

HOCHMOOR Ackerflächen!

Fruchtfolge		Fruchtfolge	
Frucht 1	_____	Frucht 1	_____
Frucht 2	_____	Frucht 2	_____
Frucht 3	_____	Frucht 3	_____
Frucht 4	_____	Frucht 4	_____
Frucht 5	_____	Frucht 5	_____
Umfang in ha	_____	Umfang in ha	_____

AUSFÜLLEN AUF:

BLATT D/I: Beschreiben Sie bitte den Anbau der wichtigen Ackerbau-Kulturen auf NICHT MOOR Ackerflächen! (evtl.Laufzettel)

Kultur auf NICHT-MOOR z.B. WW, WG, (vgl. Fußnote)	Flächen- umfang		Ø Ertrag letzte 3 Jahre dt/ha	Ø Erlös letzte 3 Jahre €/dt Ø	Düngung kgN/ha	Grundbodenbear- beitung		Strohbergung	
						Pflug	Pfluglos	ja	nein
		ha				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mindestens abgefragt werden müssen die Verfahren

Marktfruchtbau: Winterweizen (**WW**) Braugerste (**BG**) Winterroggen (**WR**), Hafer(**HF**) Winterraps (**WR**), Sommerraps (**SR**), Sonnenblumen (**SB**), Ackerbohnen (**AB**), Futtererbsen (**FE**), Körnermais (**KöM**), Zuckerrüben (**ZR**), Speisekartoffeln (**KA**) Pflanzkartoffeln (**PK**), Stärkekartoffeln (**StKA**),

Pflanzenbau für Bioenergie: Silomais (**SMB**), Raps (**WRB, SRB**)

Futterbau: Silomais (**SM**), Klee (**K**), Klee (**K**)

Für die einzelnen Kulturarten können auch verschiedene Intensitätsniveaus als Einzelverfahren aufgeführt werden, z.B. WWintensiv, WWextensiv, etc.

BLATT D/II Beschreiben Sie bitte den Anbau der wichtigen Ackerbau-Kulturen auf NIEDERMOOR Ackerflächen! (evtl. Laufzettel)

Kultur auf NIEDERMOOR z.B. WW, WG, (vgl. Fußnote)	Flächenumfang		Ø Ertrag letzte 3 Jahre dt/ha	Ø Erlös letzte 3 Jahre €/dt Ø	Grundboden- bearbeitung		Strohbergung	
					Pflug	Pfluglos	ja	nein
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mindestens abgefragt werden müssen die Verfahren

Marktfruchtbau: Winterweizen (**WW**) Braugerste (**BG**) Winterroggen (**WR**), Hafer(**HF**) Winterraps (**WR**), Sommerraps (**SR**), Sonnenblumen (**SB**), Ackerbohnen (**AB**), Futtererbsen (**FE**), Körnermais (**KöM**), Zuckerrüben (**ZR**), Speisekartoffeln (**KA**) Pflanzkartoffeln (**PK**), Stärkekartoffeln (**StKA**),

Pflanzenbau für Bioenergie: Silomais (**SMB**), Raps (**WRB, SRB**)

Futterbau: Silomais (**SM**), Klee (**K**), Klee (**K**)

Für die einzelnen Kulturarten können auch verschiedene Intensitätsniveaus als Einzelverfahren aufgeführt werden, z.B. WWintensiv, WWextensiv, etc.

BLATT D/III Beschreiben Sie bitte den Anbau der wichtigen Ackerbau-Kulturen auf HOCHMOOR Ackerflächen! (evtl. Laufzettel)

Kultur auf HOCHMOOR z.B. WW, WG, (vgl. Fußnote)	Flächenumfang		Ø Ertrag letzte 3 Jahre dt/ha	Ø Erlös letzte 3 Jahre €/dt Ø	Grundboden- bearbeitung		Strohbergung	
					Pflug	Pfluglos	ja	nein
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		ha			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Mindestens abgefragt werden müssen die Verfahren

Marktfruchtbau: Winterweizen (WW) Braugerste (BG) Winterroggen (WR), Hafer(HF) Winterraps (WR), Sommerraps (SR), Sonnenblumen (SB), Ackerbohnen (AB), Futtererbsen (FE), Körnermais (KÖM), Zuckerrüben (ZR), Speisekartoffeln (KA) Pflanzkartoffeln (PK), Stärkekartoffeln (StKA),

Pflanzenbau für Bioenergie: Silomais (SMB), Raps (WRB, SRB)

Futterbau: Silomais (SM), Klee (K), Klee (K)

Für die einzelnen Kulturarten können auch verschiedene Intensitätsniveaus als Einzelverfahren aufgeführt werden, z.B. WWintensiv, WWextensiv, etc.

Details zu den ackerbaulichen Verfahren auf Moorflächen:

Beschreiben Sie bitte die in den Tabellen D/II und D/III beschriebenen Verfahren auf Ihren MOOR-ACKER-Flächen! 1)

→ Bitte verwenden Sie für jedes Verfahren ein eigenes Tabellenblatt. (Laufzettel)

Verfahren: _____

Moorart: Niedermoor Hochmoor

Arbeitsgänge		Düngung		
	Anzahl Arbeitsgänge	Düngung Mineralisch	Menge kg N / ha	Anmerkungen ¹⁾
Pflege: (Striegeln Walzen, Hacken,..)		N -Düngung		
_____		P -Düngung		
_____		K -Düngung		
Düngung:		Düngung Organisch	Ausbringungs- menge m ³ /ha	Anmerkungen
Mineralisch		Gülle		
Organisch Gülle		Jauche		
Organisch Festmist		Festmist		
Pflanzenschutz:		Substrat aus Biogasanlage		
_____		¹⁾ gegebenenfalls Bezeichnung des Düngemittels		
_____		Wie hoch sind die Aufwendungen für		
Nachbereitung: (Grubbern, Blattbergung, Strohbergung..)		Pflanzenschutzmittel im Verfahren:		
_____		_____ €/ha		

Verwendung der Produkte

in %

	Verkauf an Händler
	Verkauf an Energieerzeuger
	Verkauf über Direktvermarktung
	Verkauf als Saatgut
	Verwendung als Futter in der eigenen Tierhaltung
	Verwendung als Substrat in eigener Biogasanlage
	Verwendung als Saatgut für eigenen Nachbau

¹⁾ Auf diesen Tabellen nur Beantwortung Ackerfrüchte OHNE Ackerfutter, Beantwortung der Ackerfutter-Verfahren in den Grünlandtabellen

Haben Sie derzeit Moorflächen stillgelegt?

Ja Nein

Falls ja, bitte beschreiben Sie die betriebliche Stilllegung auf Ihren Moorflächen

Umfang auf Moorfläche _____ ha Moorart: Niedermoor Hochmoor

Art der Stilllegung auf Moorflächen

	Niedermoor	Hochmoor	
<input type="checkbox"/> Ansaat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Selbstbegrünung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Mehrjährig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Rotation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Nachwachsende Rohstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Welche? _____
(Beschreibung auf Tabellen Ackerbau)			

Arbeitsgänge

Arbeitsgänge _____ x-mal pro Jahr

Grundbodenbereitung _____

Saatbettbereitung _____

Drillen _____

Mulchen _____

Ernten bei NWR _____

Haben Sie nach Wegfall der Stilllegungsverpflichtung stillgelegte Moorflächen wieder in Nutzung genommen?

Ja Nein

Falls ja, bitte beschreiben Sie den Umfang der aufgegebenen Stilllegung auf Ihren Moorflächen.

Aufgabe Moorstilllegung: _____ ha Aktuelle Nutzung: _____

Beschreiben Sie bitte den Zwischenfruchtbau auf Ihren Moorflächen

→ Bitte verwenden Sie für weitere Zwischenfrüchte einen Laufzettel Zwischenfrucht.

Zwischenfrucht 1: _____

Umfang auf Moorfläche _____ ha

Art der Zwischenfrucht

- Sommer ZF _____
- Winter ZF _____

Nutzung

Keine Nutzung

Futternutzung als Grünfütter

Futternutzung als Silage

Mulchen

Nutzung als NWR

Arbeitsgänge nach Grubbern der Hauptfrucht

x mal pro Jahr

Saat

Düngung (org., min)

Ernte bzw. Mulchen

Zwischenfrucht 2: _____

Umfang auf Moorfläche _____ ha

Art der Zwischenfrucht

- Sommer ZF _____
- Winter ZF _____

Nutzung

Keine Nutzung

Futternutzung als Grünfütter

Futternutzung als Silage

Mulchen

Nutzung als NWR

Arbeitsgänge nach Grubbern der Hauptfrucht

x mal pro Jahr

Saat

Düngung (org., min)

Ernte bzw. Mulchen

FLÄCHENNUTZUNG - GRÜNLAND

Beschreiben Sie bitte die Nutzung des Grünlandes auf NICHT-MOOR Flächen?

Bitte bilden Sie Kategorien für die verschiedenen Nutzungsarten und beschreiben Sie diese!

Grünlandkategorie ¹⁾ NICHT MOOR (z.B. GL Min 1)	Nutzungshäufigkeit ²⁾		Ø Ertrag letzte 3 Jahre ³⁾ dt TM/ha	Flächenumfang ha
	Wiese Schnitte	Weide Monate		

¹⁾ Bildung eigener Grünland-Kategorien/Typen:

z.B: 2 Arten Grünlandnutzung auf Betrieb vorhanden, „Typ 1“: Nutzung: 2 mal als Wiese, 1 mal als Weide, „Typ 2“: Nutzung 4 mal als Wiese

²⁾ Abgefragt werden müssen die Nutzungshäufigkeiten: 1 Nutzung bis 6 Nutzungen

³⁾ Sollte die Ertrags-Angabe nicht in dt FM/ha getroffen werden können, sind auch Angaben möglich wie: Anzahl abgefahrene Ballen/ha, (Art der Ballen)etc.

Beschreiben Sie bitte die Nutzung des Grünlandes auf **NIEDER-MOOR** Flächen?

Bitte bilden Sie Kategorien für die verschiedenen Nutzungsarten und beschreiben Sie diese!

Grünlandkategorie ¹⁾ NIEDERMOOR (z.B. GL NM 1)	Nutzungshäufigkeit ²⁾		Ø Ertrag letzte 3 Jahre ³⁾ dtTM/ha	Flächenumfang ha
	Wiese Schnitte	Weide Monate		

¹⁾ Bildung eigener Grünland-Kategorien/Typen:

z.B: 2 Arten Grünlandnutzung auf Betrieb vorhanden, „Typ 1“: Nutzung: 2 mal als Wiese, 1 mal als Weide, „Typ 2“: Nutzung 4 mal als Wiese

²⁾ Abgefragt werden müssen die Nutzungshäufigkeiten: 1 Nutzung bis 6 Nutzungen

³⁾ Sollte die Ertrags-Angabe nicht in dt FM/ha getroffen werden können, sind auch Angaben möglich wie: Anzahl abgefahrene Ballen/ha, (Art der Ballen)etc.

Beschreiben Sie bitte die Nutzung des Grünlandes auf HOCH-MOOR Flächen!

Bitte bilden Sie Kategorien für die verschiedenen Nutzungsarten und beschreiben Sie diese!

Grünlandkategorie ¹⁾ HOCH MOOR (z.B. GL HM 1)	Nutzungshäufigkeit ²⁾		Ø Ertrag letzte 3 Jahre ³⁾ dt TM/ha	Flächenumfang ha
	Wiese	Weide		

¹⁾ Bildung eigener Grünland-Kategorien/Typen:

z.B: 2 Arten Grünlandnutzung auf Betrieb vorhanden, „Typ 1“: Nutzung: 2 mal als Wiese, 1 mal als Weide, „Typ 2“: Nutzung 4 mal als Wiese

²⁾ Abgefragt werden müssen die Nutzungshäufigkeiten: 1 Nutzung bis 6 Nutzungen

³⁾ Sollte die Ertrags-Angabe nicht in dt FM/ha getroffen werden können, sind auch Angaben möglich wie: Anzahl abgefahrene Ballen/ha, (Art der Ballen)etc.

Details zu den Grünland-Verfahren auf Moorflächen:

Beschreiben Sie bitte die in den Tabellen E2 und E3 beschriebenen Grünlandverfahren auf Ihren Moorflächen

→ Bitte verwenden Sie für jedes Verfahren ein eigenes Tabellenblatt. (Laufzettel)

Kategorie: _____

Moorart: Niedermoor Hochmoor

Arbeitsgänge der Grünlandpflege:

	x-mal/Jahr
Pflege	
Abschleppen	<input type="text"/>
Walzen	<input type="text"/>
Mulchen	<input type="text"/>
Düngung	
Mineraldüngung	<input type="text"/>
Organische Düngung	<input type="text"/>
Pflanzenschutz:	
Flächenapplikation	<input type="text"/>
Einzelpflanzenbeh.	<input type="text"/>
Weidearbeiten	
Zaunarbeiten	<input type="text"/>
Pflegeschnitt	<input type="text"/>

Verwendung des Grünlandaufwuchses*

Eingrasen	<input type="text"/>	% TM
Grassilage	<input type="text"/>	% TM
Heu	<input type="text"/>	% TM
Weide	<input type="text"/>	% TM
Verkauf	<input type="text"/>	% TM
Substrat für Biogasanlage	<input type="text"/>	% TM
	<input type="text"/>	% TM

* Durchschnitt über alle Schnitte

Bei Verwendung als Futter: an welche Tiere?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	%
<input type="text"/>	<input type="text"/>	%
<input type="text"/>	<input type="text"/>	%

Düngung Mineralisch			Düngung Organisch	
	Menge kg N/ha	Anmerkungen		Ausbringungsmenge m ³ /ha
N -Düngung	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Gülle	<input type="text"/>
P -Düngung	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Jauche	<input type="text"/>
K -Düngung	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Festmist	<input type="text"/>
			Substrat aus Biogasanlage	<input type="text"/>

Wird das Grünland als Wechsel-/ Erhaltungs oder Saatgrünland genutzt?:

nein ja Falls ja, ...

...Grünland im Wechsel mit: Silomais Umbruch alle _____ Jahre
 Sonstiges

Bei Weidegang:

Weidetiere:
Bezeichnung

Anzahl
GV

Weideperiode (Monate):

von: bis:
 von: bis:

Weideform:
Stand-,Portion-,Umtrieb-

St. Po. Um.
 St. Po. Um.

MOORFLÄCHENZUORDNUNG

Bitte weisen Sie auf der vorliegenden Karte für Ihre Moorflächen Bereiche oder Schlaggruppen aus, die Sie gleichartig bewirtschaften und die ähnliche standörtliche Bedingungen aufweisen. Bitte machen Sie in der nachfolgenden Tabelle Angaben bzgl. der Nutzung der Bereiche und soweit möglich bezüglich der standörtlichen Gegebenheiten. (Laufzettel)

Bezeichnung des Bereiches ¹⁾	Umfang in ha (ca.)	Nutzung		Standort				Naturschutz
		Acker oder Grünland	Fruchtfolge bzw. Anzahl Schnitte	Hochmoor / Niedermoor	Torfmächtigkeit, Relief	Wassermanagement	Qualität (evtl. Referenz zu NICHT MOOR Standort)	Programm

¹⁾ (z.B. Eigene Nummerierung, Schlagbezeichnungen, Flurnummern)

Haben Sie in den letzten Jahren die Moornutzung intensiviert oder planen Sie es zu tun?

nein ja

→ falls ja, bitte beschreiben Sie die Intensivierung!

Umfang auf:	NIEDERMOOR		HOOCHMOOR		
	erfolgt	geplant	erfolgt	geplant	
Grünlandumbruch zugunsten Ackerfutterbau					ha
Grünlandumbruch zugunsten Marktfruchtbau					ha
Grünlandumbruch zugunsten des Anbaus von Silomais zur Biogaserzeugung					ha
Intensivierung des Grünlands für die Futternutzung					ha
Intensivierung des Grünlands für eine energetische Nutzung					ha
Sonst.:					ha

→ falls ja, bitte nennen Sie die Gründe einer Intensivierung

WASSERMANAGEMENT / STANDORT

Bitte beschreiben Sie die wasserbaulichen Anlagen auf Ihren Moorflächen! Für welche der Anlagen sind Sie selbst verantwortlich*?

Wasserbauliche Anlagen:	vorhanden	Unterhalt eigenverantwortlich	Häufigkeit der Instandsetzungen (alle x Jahre)	Voraussichtliche Neuinstallation (Jahr)
Drainagen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Schöpfwerke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Pumpwerke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Stau-/Wehre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Deiche/Dämme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Gräben	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Vorfluter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Sonst.:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

* Verantwortlich für Pflege, Wartung, Reparatur, Räumung, etc.

Leisten Sie für die Regulierung und Pflege der wasserbaulichen Anlagen Zahlungen an Kommunen, Verbände, etc.?

nein ja falls ja, in welcher Höhe?

Zahlungen: _____ €/Jahr

Wie hoch sind die Kosten für Unterhalt und Betrieb der Anlagen, die auf Ihrem Betrieb neben einer Abgabe an die Wasserwirtschaft anfallen?

Kosten: _____ €/Jahr

Bitte beschreiben Sie kurz, welche Arbeiten für Sie bezüglich Unterhalt und Betrieb der Anlagen anfallen?

Bitte schätzen Sie ein, wie lange Ihre Moorflächen bei unveränderter Bewirtschaftung noch nutzbar sind.*

	Niedermoor				Hochmoor			
	Ackerflächen (Anteil)		Grünland (Anteil)		Ackerflächen (Anteil)		Grünland (Anteil)	
<10 Jahre		%		%		%		%
10 – 20 Jahre		%		%		%		%
20 – 50 Jahre		%		%		%		%
> 50 Jahre		%		%		%		%

*Nutzbarkeitsverlust aufgrund von Torfverzehr, Degradierung, Torfsackung Richtung Grundwasser, etc.)

Wurden bereits Maßnahmen realisiert, bei denen es zu einer Anhebung des Wasserstands auf den Flächen kam?

nein ja, falls ja bitte beschreiben sie die Art der Maßnahme und...

...die Auswirkungen auf die Ertragsfähigkeit:

Maßnahmen	Ertragsrückgang		
	<10%	10-50	>50
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

...Ihre Erwartungen bezüglich der weiteren Ertragsentwicklung:

Maßnahmen	Ertrag		Falls vollst. Verlust, in wie viel Jahren?
	gleich-bleibend	vollständiger Verlust	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

BETRIEBLICHE PERSPEKTIVEN KLIMASCHONENDER MOORBEWIRTSCHAFTUNG

Bitte bewerten sie die Bedeutung/Rolle Ihrer Moorflächen.

Die Bewirtschaftung von Moorflächen ...	Trifft zu:			
	vollständig	überwiegend	eher nicht	nicht
..sichert in meinem Betrieb Futter, auf das ich nicht verzichten kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..puffert in Trockenjahren Futterverluste ab.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..ist ein wesentlicher Bestandteil meines Betriebseinkommens.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..leistet aufgrund von Vertragsnaturschutzprogrammen einen wichtigen Beitrag zum Betriebseinkommen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..garantiert den Erhalt der Anzahl GV zur Einhaltung der Düngemittelverordnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..ist ein wesentlicher Bestandteil meines Betriebskonzeptes (Wahrnehmung in der Öffentlichkeit, Betriebs-Image)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..prägt den Betriebsablauf maßgeblich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..ist eine Belastung, ich würde die Flächen gerne aus der Bewirtschaftung nehmen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bitte beschreiben Sie, welche Besonderheiten und Probleme bei der Bewirtschaftung von Moorflächen auftreten?

(z.B. Wühlmäuse, Spätfrostgefahr, verschmutztes Wirtschaftsfutter, Befahrbarkeit, etc.)

MOORSCHUTZMAßNAHMEN

Haben Sie auf Ihrem Betrieb bereits Maßnahmen zum Schutz von Moorflächen realisiert. Sind weitere Maßnahmen bereits konkret geplant oder vorstellbar?

		Bereits realisiert	Weitere Maßnahmen...		
			...bereits geplant	...vorstellbar bei entsprechendem Ausgleich	...auch bei Ausgleich ausgeschlossen
Einsatz von Grünland auf Ackerflächen		<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/>
Extensivierung der Grünlandnutzung		<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/>
Einführung einer extensiven Beweidung (z.B.:Mutterkühe)		<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/>
Anbau	schnellwachsende Hölzer (Weiden, Erlen)	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/>
	Schilf / Rohrkolben	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/>
	Rohrglanzgras	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/>
	Sphagnenkulturen auf Hochmoor	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/>
	Sonst Sonderkulturen:	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/>
Aufgabe der produktiven Nutzung bei weiterer Pflege der Fläche		<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/>
Verkauf der Flächen im Rahmen eines Moorschutzprogrammes		<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/> _____ ha	<input type="checkbox"/>

Falls Maßnahmen zum Moorschutz bereits realisiert wurden, bitte beschreiben Sie..

	...die getroffenen Anpassungsmaßnahmen	...die getätigten Investitionen (Gegenstand und Betrag in €)
Einsaat von Grünland		
Extensivierung von Grünland		
Einführung extensiver Beweidung durch Mutterkühe		
Anbau alternativer Kulturen		
Aufgabe der produktiven Nutzung und Pflege der Flächen		
Verkauf der Flächen		

Bitte beschreiben Sie, welche Investitionen und Anpassungsmaßnahmen bei weiteren Maßnahmen zum Moorschutz auf Ihrem Betrieb erforderlich wären.

	nötige Anpassungsmaßnahmen	nötige Investitionen
Einsaat von Grünland		
Extensivierung von Grünland		
Einführung extensiver Beweidung durch Mutterkühe		
Anbau alternativer Kulturen		
Aufgabe der produktiven Nutzung und Pflege der Flächen		
Verkauf der Flächen		

Falls weitere Maßnahmen zum Moorschutz vorstellbar sind, bitte beschreiben Sie welche Flächen auf Ihrem Betrieb konkret dafür in Frage kommen könnten? ¹⁾

Schlagbezeichnung	Umfang in ha	Vorstellbare Maßnahme auf den Flächen

¹⁾ Bezug zum Kartenwerk nehmen und Bereiche ausweisen und anzeichnen.

Falls eine Umsetzung von Maßnahmen zum Moorschutz für Sie ausgeschlossen ist, bitte nennen Sie kurz die Gründe.

Ein(e)ist für mich und meinen Betrieb ausgeschlossen, da...
...Einsatz von Grünland	
...Extensivierung von Grünland	
...Einführung extensiver Beweidung durch Mutterkühe	
...Anbau alternativer Kulturen	
...Aufgabe der produktiven Nutzung und Pflege der Flächen	
..Verkauf der Flächen	

Wie würde sich der Marktpreis für Ihre landwirtschaftlichen Grundstücke verändern bei:

		Kein Wertverlust	Geringer Wertverlust	Starker Wertverlust	Vollständiger Wertverlust
Wasserstand	Überstau der Flächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Anhebung d. Grundwasserstands: auf - 10 cm unter Flur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Anhebung d. Grundwasserstands: auf - 30 cm unter Flur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Anhebung d. Grundwasserstands: auf - 60 cm unter Flur	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einsatz von Ackerflächen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Extensivierung der Grünlandnutzung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einführung extensiver Beweidung		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Anbau alternativer Kulturen		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe der produktiven Nutzung bei reiner Pflege der Fläche		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

AUSGLEICH FÜR BETRIEBLICHEN MOORSCHUTZ

Welche Ausgleichsarten erscheinen Ihnen geeignet? Sind die aufgeführten Ausgleichsformen auf Ihrem Betrieb bereits zur Anwendung gekommen?

	Sehr gut geeignet	Eher geeignet	Weniger geeignet	Nicht - geeignet	Besteht bereits Erfahrung	
Ankauf der Flächen durch die öffentliche Hand und Flächenaufgabe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ha
Langfristige Verpachtung an die öffentliche Hand	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ankauf der Flächen durch die öffentliche Hand und Rückverpachtung mit Nutzungsaufgabe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Tausch gegen gleichwertige Nicht-Moorflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Flächen verbleiben beim Eigentümer und werden gemäß den Anforderungen eines Moorschutzprogrammes gepflegt. (gegen entsprechenden Ausgleich)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Grundbucheintrag, der auf moorschonende Bewirtschaftung verpflichtet (gegen entsprechenden Ausgleich)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Wie müssten die Auflagen von Agrarumwelt- bzw. Moorschutzprogrammen aus Ihrer Sicht optimalerweise gestaltet sein?

	Sehr wichtig	wichtig	unwichtig	Nicht geeignet
Die Verträge sind langfristig ausgelegt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Verträge sind kurzfristig ausgelegt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Investitionen zur Anpassung an die Programmauflagen werden gefördert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die vertraglichen Nutzungsaufgaben werden im Zeitverlauf an sich ändernde Nutzungsbedingungen angepasst.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Für welchen Betrag wären Sie bereit, Ihre Moorflächen für Moorschutzprogramme zu veräußern? Beziehungswise für welchen Betrag haben Sie bereits Moorflächen in Moorschutzprogrammen veräußert?

	Gegenwärtig vorstellbarer Preis	In Vergangenheit erhaltener Betrag	
Niedermoorflächen			€ / ha
Hochmoorflächen			€ / ha

Wie hoch müsste der jährliche Ausgleich sein, zu dem Sie bereit wären Ihre Moorflächen aus der produktiven Nutzung zu nehmen, bei weiterer Abfuhr des Aufwuchses? (z.B. Pflege von Streuwiesen)

Gegenwärtig geforderter Ausgleich	In Vergangenheit erhaltener Ausgleich
€ / ha und Jahr	€ / ha und Jahr

Welche Möglichkeiten der Anpassung sehen Sie für Ihren Betrieb um einen Verlust an Wirtschaftsfutter aus den Moorflächen auszugleichen?

	Sehr gut möglich	möglich	Schlecht möglich	Unmög- lich
Intensitätssteigerung der Nicht-Moor Futterflächen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe Marktfrucht zugunsten Ackerfutterbau	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aufgabe Marktfrucht zugunsten Grünlandeinsaat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zupacht Fläche (Pachtpreis _____)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Zukauf von Wirtschaftsfutter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Substitution von Wirtschaftsfutter durch Kraftfutter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Abstockung des Viehbestandes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Welche Möglichkeiten sehen Sie für Ihren Betrieb, mit den Produkten extensiver Nutzungsformen, insbesondere mit Grünlandaufwuchs minderwertigerer Qualität umzugehen?

	sehr gut möglich	möglich	schlecht möglich	un- möglich
Nutzung als Futter	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nutzung als Einstreu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Thermische Verwertung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Verwertung des Aufwuchses von Extensivgrünland als Biogasanlagensubstrat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kompostierung des Aufwuchses	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ZUKÜNFTIGE REGIONALENTWICKLUNG

Welche generellen Entwicklungstendenzen sehen Sie derzeit für landwirtschaftliche Betriebe in Ihrer Region?

	Entwicklung wird stattfinden...			
	auf jeden Fall	eher ja	eher nicht	auf keinen Fall
Die Landwirtschaft wird in gegebener landwirtschaftlicher Struktur ihre Produktion intensivieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die landwirtschaftlichen Betriebe werden weiter wachsen. (Aufstockung Flächen und Vieh)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Großbetriebe werden Kleinbetriebe verdrängen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es wird ein Übergang vom Haupt- zum Nebenerwerb stattfinden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Viele landwirtschaftliche Betriebe in der Region werden in den nächsten Jahren aufgeben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Anbau nachwachsender Rohstoffe wird zunehmen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Viehhaltung in der Region wird zunehmend aufgegeben.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Ackerwirtschaft wird sich in Richtung extensiverer Produktionsverfahren entwickeln.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Grünlandwirtschaft wird sich in Richtung extensiverer Produktionsverfahren entwickeln	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Direktvermarktung auf landwirtschaftlichen Betrieben weitet sich aus.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Bedeutung des Tourismus nimmt zu. (Urlaub auf dem Bauernhof, Heuhotels...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es wird zu einer verstärkten Umstellung auf ökologischen Landbau kommen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die landwirtschaftlichen Betriebe werden sich vermehrt in Betriebskooperationen organisieren.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie wird sich aus Ihrer Sicht die Nutzung der Moorflächen in Ihrer Region in Zukunft entwickeln?

In meiner Region wird...	Entwicklung wird stattfinden...			
	...auf jeden Fall	eher ja..	..eher nicht	auf keinen Fall
..verstärkter Umbruch von Grünland stattfinden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..die Nutzung der Moorflächen intensiviert werden für den Anbau nachwachsender Rohstoffe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..die Nutzung der Moorflächen intensiviert werden zur Futtergewinnung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..die Nutzung der Moorflächen intensiviert werden zum Anbau alternativer Kulturen (z.B. Erlenbruchwald)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..verstärkte Einsaat von Ackerflächen stattfinden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..sich die Mutterkuhhaltung ausdehnen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..die Grünlandnutzung der Moorflächen extensiviert werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..die produktive Nutzung der Moorflächen aufgegeben und die Flächen gepflegt werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
..die produktive Nutzung der Moorflächen aufgegeben und die Flächen renaturiert werden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Welche Funktion hat aus Ihrer Sicht die Bewirtschaftung von Mooren?

Die Bewirtschaftung von Moorflächen dient in erster Linie...	Trifft zu:			
	vollständig	überwiegend	eher nicht	nicht
...einem Offenhalten der Landschaft.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...der landwirtschaftliche Produktion von Futter und Nahrungsmitteln.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
.. dem Schutz des Bodens und Torfkörpers.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...dem Naturschutz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
...dem Trinkwasserschutz.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Wie wichtig ist aus Ihrer Sicht das Moor für

	Sehr wichtig	wichtig	Eher unwichtig	Absolut unwichtig
die Ästhetik bzw. das Landschaftsbild der Region	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Vielfalt von Pflanzen und Tieren in der Region	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Situation einzelner landwirtschaftlicher Betriebe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Situation der gesamten Agrarwirtschaft in der Region	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Tourismusbranche der Region	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die Beschäftigung in der Region	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
die gesamtwirtschaftliche Entwicklung der Region	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
den Klimaschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
den Gewässerschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VIELEN DANK FÜR IHRE UNTERSTÜTZUNG!

LENA LUISE SCHALLER

DIPL. ING. AGR. UNIV.

Universität für Bodenkultur
Institut für Agrar- und Forstökonomie Feistmantelstr. 4
1180 Wien, Österreich
email: lena.schaller@boku.ac.at
tel.: +43 (1) 47654.3555
fax: +43 (1) 47654.3592

AUSBILDUNG

- 10/05 – 03/06 **Diplom Agraringenieur**, Technische Universität München
- 10/01 – 09/05 **Bachelor of Agricultural Sciences**, Technische Universität München
- 10/98 – 10/00 **Industriekauffrau**, Deutsche Industrie- und Handelskammer, München
- 10/97 – 12/97 **Studienaufenthalt**, Università per stranieri di Perugia, Italien
- 10/88 – 07/97 **Camerloher Gymnasium**, Freising

ARBEITSERFAHRUNG UND PRAKTIKA

- seit 07/10 **Wissenschaftliche Mitarbeiterin**, Institut für Agrar- und Forstökonomie, Universität für Bodenkultur, Wien
- *EU-FP7 Projekt "Supporting the role of the Common agricultural policy in Landscape valorisation: Improving the knowledge base of the contribution of landscape Management to the rural economy (CLAIM)*
 - *ACRP Projekt "Farming for a better climate by improving nitrogen use efficiency and reducing greenhouse gas emissions"(FARM-CLIM)*
 - *ACRP Projekt "Integrated Landscape Prognosis under the Influence of Climate change" (CC-Land Prognosis)*
 - *BFN Projekt „Monetäre CO₂-Bilanzierung von ausgewählten Naturschutzgebieten“*
 - *Fachbeitrag Land- und Forstwirtschaft im Naturschutzgroßprojekt Allgäuer Moorallianz*
- 09/06 – 06/10 **Wissenschaftlicher Mitarbeiterin**, Lehrstuhl für Wirtschaftslehre des Landbaues, Technische Universität München
- *BMBF Projekt „Klimaschutz-Moornutzungsstrategien“, Teilprojekt Ökonomie*
- 10/98 – 09/00 **Auszubildende**, Siemens AG, München
- 10/00 – 05/01 **Praktikum**, Schreinerei Design.s, Freising
- 07/01 – 09/01 **Praktikum**, landwirtschaftlicher Betrieb Josef Bell, Großesterndorf
- 04/98 – 08/98 **Praktikum**, Paradigm Technology Ltd., Dublin, Irland
-

Wien, September 2014