

Forschungsbericht BWPLUS

**Ökonomisch–ökologische Bewertung der
Klimawirksamkeit von Mooren
in Baden-Württemberg (Moore-BW)
Teil 2**

Autoren:

Tatjana Krimly, Elisabeth Angenendt

Projektleitung:

Enno Bahrs, Stephan Dabbert

Institut für Landwirtschaftliche Betriebslehre
Universität Hohenheim

Förderkennzeichen: BWM 10001

Die Arbeiten des Programms Lebensgrundlage Umwelt und ihre Sicherung werden mit Mitteln des
Landes Baden-Württemberg gefördert

Juni 2014

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	I
Tabellenverzeichnis.....	III
Abbildungsverzeichnis.....	VI
Abkürzungsverzeichnis.....	VII
1 Einleitung.....	1
2 Landwirtschaftliche Nutzung auf Mooren.....	2
2.1 Methodik der Betriebsauswahl und Durchführung der Datenerhebung.....	2
2.2 Räumliche Verteilung der Betriebe in den Moorregionen.....	3
2.3 Flächennutzungsverhältnisse	3
2.4 Betriebsgrößenverhältnisse	4
2.5 Tierhaltung	6
2.6 Ackernutzung	6
2.7 Grünlandnutzung.....	7
2.8 Lage in Schutzgebieten	9
2.9 Kenntnis über Torfmächtigkeit und Grundwasserstand sowie vorhandene Entwässerungseinrichtungen	11
2.10 Einstellung der Betriebsleiter zu emissionsmindernden Nutzungsänderungen auf den Moorflächen	12
2.11 Zusammenfassung.....	15
3 Analyse bestehender Maßnahmen zum Moorschutz	16
3.1 Bedeutung des Moorschutzes	16
3.2 Analyse ausgewählter Programme und Maßnahmen	17
3.2.1 MEKA III und Vertragsnaturschutz.....	17
3.2.2 Naturschutzgroßprojekte, LIFE+ und PLENUM	26
3.2.3 LEADER.....	28
3.2.4 Moorklimaschutzfonds.....	30
4 Szenarien zur ökonomisch-ökologischen Bewertung von Nutzungsänderungen.....	34
4.1 Modellansatz	34
4.1.1 Berechnung der Treibhausgasemissionen.....	36
4.1.2 Ableitung der Betriebsmodelle und regionale Hochrechnung.....	37
4.2 Szenarienentwicklung und Bewertungskriterien	42

4.3	Ergebnisse der Modellszenarien	45
4.3.1	Referenzsituation: Status Quo Szenario	46
4.3.2	Moorschutzszenario: <i>Wiedervernässung</i> von landwirtschaftlich genutzten Moorstandorten.....	50
4.3.3	Moorschutzszenario: Extensivierung der landwirtschaftlichen Moorstandorte durch die Umwandlung zu extensivem Feuchtgrünland (<i>Extensivierung Feuchtgrünland</i>)	55
4.3.4	Moorschutzszenario: Extensivierung der landwirtschaftlichen Grünlandstandorte durch die Umwandlung zu extensivem Trockengrünland (<i>Extensivierung Trockengrünland</i>).....	61
4.3.5	Vergleichende Beurteilung der Moorschutzszenarien	64
4.3.6	Sensitivitätsrechnungen	68
4.3.6.1	Auswirkungen des Szenarios „Wiedervernässung“ bei variierenden Mooranteilen der Modellbetriebe.....	69
4.3.6.2	Auswirkung des Szenarios „Umwandlung zu extensivem Feuchtgrünland“ bei variierenden Mooranteilen der Modellbetriebe.....	71
4.3.6.3	Übersicht über die wirtschaftliche Entwicklung der Betriebe unter den Annahmen der Sensitivitätsberechnungen.....	73
4.3.7	Ableitung der Kosten für unterschiedliche Moorschutzmaßnahmen anhand der Szenarienergebnisse	75
5	Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse	77
	Literaturverzeichnis.....	82
	Anhang	87

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Teilnahme an der Befragung	2
Tabelle 2:	Flächennutzungsverhältnisse der erhobenen Betriebe (n=392*).....	4
Tabelle 3:	Flächennutzungsverhältnisse der erhobenen Betriebe nach Moorregionen	4
Tabelle 4:	Betriebsgrößenverteilung der erhobenen Betriebe	5
Tabelle 5:	Tierhaltung der erhobenen Betriebe	6
Tabelle 6:	Ackerfläche auf Moor der erhobenen Betriebe.....	6
Tabelle 7:	Bewirtschaftungsunterschiede auf Moorackerflächen gegenüber Ackerflächen auf mineralischem Standort.....	7
Tabelle 8:	Förderung des Moorgrünlands der erhobenen Betriebe über MEKA III Maßnahmen	9
Tabelle 9:	Moorflächen in Schutzgebieten	10
Tabelle 10:	Schutzstatus der Moorflächen	10
Tabelle 11:	Angaben der befragten Betriebsleiter zu den Auflagen, die sie auf den Flächen in Schutzgebieten einhalten müssen.....	11
Tabelle 12:	Angaben der befragten Betriebsleiter zur Torfmächtigkeit ihrer Moorflächen.....	11
Tabelle 13:	Angaben der befragten Betriebsleiter ¹⁾ zu den Grundwasserflurabständen auf ihren Moorflächen	12
Tabelle 14:	Einstellung der befragten Betriebsleiter zum Moorschutz	13
Tabelle 15:	Ausgewählte MEKA III-Maßnahmen hinsichtlich des Moorschutzes (2007-2013).....	18
Tabelle 16:	Maßnahmen des Vertragsnaturschutzes	25
Tabelle 17:	Kennzahlen von Naturschutzgroßprojekten mit Schwerpunkt Moorrenaturierung in Baden-Württemberg	27
Tabelle 18:	MoorFutures – aktuelle Investitionsprojekte in Mecklenburg-Vorpommern (MV) und Brandenburg (BB)	31
Tabelle 19:	Kenndaten zum Klimamoor „Dorumer Moor“	33
Tabelle 20:	In EFEM integrierte Grünlandverfahren auf mineralischen Boden und Moorboden	35
Tabelle 21:	Emissionsfaktoren von Mooren bei unterschiedlicher Nutzung	37
Tabelle 22:	Abkürzungsverzeichnis der Betriebsmodelle	39
Tabelle 23:	Ausgewählte Betriebsmodelle und regionale Hochrechnungsfaktoren für die Region „Voralpines Hügel- und Moorland“ (MR1)	40

Tabelle 24:	Ausgewählte Betriebsmodelle und regionale Hochrechnungsfaktoren für die Region „Donau-Iller-Lech Platte“ (MR2)	41
Tabelle 25:	Aus den Befragungsergebnissen abgeleitete Grünlandnutzungsintensitäten der Betriebsmodelle.....	42
Tabelle 26:	Maßnahmenkonzepte zum Moorschutz der unterschiedlichen Arbeitsgruppen des zweiten Projektworkshops.....	43
Tabelle 27:	Ergebnisse des Status Quo Szenarios für die Betriebsmodelle der Moorregion 1	47
Tabelle 28:	Ergebnisse des Status Quo Szenarios für die Betriebsmodelle der Moorregion 2	48
Tabelle 29:	Wichtige Parameter des Status Quo Szenarios der Untersuchungsregionen	49
Tabelle 30:	Auswirkung der Szenarien „Wiedervernässung“ auf wichtige Ergebnisparameter der Betriebsmodelle in Moorregion 1	51
Tabelle 31:	Auswirkung der Szenarien „Wiedervernässung“ auf wichtige Ergebnisparameter der Betriebsmodelle in Moorregion 2	53
Tabelle 32:	Regionale Auswirkungen der Szenarien „Wiedervernässung“ auf die beiden Untersuchungsregionen (Moorregion 1 und 2)	54
Tabelle 33:	Auswirkung der Szenarien „Extensivierung der landwirtschaftliche Moorstandorte zu extensivem Feuchtgrünland“ auf wichtige Ergebnisparameter der Betriebsmodelle in Moorregion 1	56
Tabelle 34:	Auswirkung der Szenarien „Extensivierung der landwirtschaftliche Moorstandorte zu extensivem Feuchtgrünland“ auf wichtige Ergebnisparameter der Betriebsmodelle in Moorregion 2	58
Tabelle 35:	Regionale Auswirkungen der Szenarien „Extensivierung der landwirtschaftliche Moorstandorte zu extensivem Feuchtgrünland“ auf die beiden Untersuchungsregionen (Moorregion 1 und 2)	60
Tabelle 36:	Auswirkung der Szenarien „trockene Extensivierung der landwirtschaftlich genutzten Grünlandstandorte“ auf wichtige Ergebnisparameter der Betriebsmodelle in den Moorregionen 1 und 2.	62
Tabelle 37:	Regionale Auswirkungen der Szenarien „trockene Extensivierung der landwirtschaftlich genutzten Grünlandstandorte“ auf die beiden Untersuchungsregionen (Moorregion 1 und 2).....	63
Tabelle 38:	Auswirkungen der untersuchten Modellszenarien auf den Deckungsbeitragsrückgang je umgewandelter Fläche bei den betrachteten Betriebsmodellen	64
Tabelle 39:	Relatives Minderungspotenzial der Modellszenarien auf die gesamtbetriebliche Treibhausgasbilanz der Untersuchungsbetriebe	65

Tabelle 40:	Auswirkungen der untersuchten Modellszenarien auf die Höhe der Treibhausgasvermeidungskosten der betrachteten Betriebsmodelle	66
Tabelle 41:	Auswirkungen der berechneten Szenarien auf die Deckungsbeiträge und Transferzahlungen der Betriebsmodelle in MR1	67
Tabelle 42:	Auswirkungen der berechneten Szenarien auf die Deckungsbeiträge und Transferzahlungen der Betriebsmodelle in MR2	68
Tabelle 43:	Auswertung der Befragungsergebnisse bezüglich der Mooranteile an der landwirtschaftlich genutzten Fläche	69
Tabelle 44:	Auswirkung der Szenarien „Wiedervernässung“ auf den großen Futterbaubetrieb (1FBgr_Moor) bei variierenden Mooranteilen an der landwirtschaftlichen Fläche.....	70
Tabelle 45:	Auswirkung der Szenarien „Wiedervernässung“ auf den Futterbaubetrieb mit Milchvieh- und Bullenhaltung (2FBMI_Bu_Moor) bei variierenden Mooranteilen an der landwirtschaftlichen Fläche	71
Tabelle 46:	Auswirkung der Szenarien „Umwandlung zu extensivem Feuchtgrünland“ auf den großen Futterbaubetrieb (1FBgr_Moor) bei variierenden Mooranteilen an der landwirtschaftlichen Fläche	72
Tabelle 47:	Auswirkung der Szenarien „Umwandlung zu extensivem Feuchtgrünland“ auf den Futterbaubetrieb mit Milchvieh- und Bullenhaltung (2FBMI_Bu_Moor) bei variierenden Mooranteilen an der landwirtschaftlichen Fläche.....	73
Tabelle 48:	Entwicklung der Deckungsbeiträge und des Gewinns der betrachteten Betriebsmodelle unter den Annahmen der Sensitivitätsszenarien.....	74
Tabelle 49:	Kosten unterschiedlicher Moorschutzmaßnahmen auf Basis der Deckungsbeitragsverluste in Euro/ha	76
Tabelle 50:	Zusammenfassende Darstellung ausgewählter Moorschutzszenarien im Hinblick auf Vermeidungskosten und Minderungspotenzial landwirtschaftlicher Treibhausgasemissionen.....	77
Tabelle 51:	Kosten unterschiedlicher Moorschutzmaßnahmen auf Basis der Deckungsbeitragsverluste in Euro/ha	79

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anteil der befragten Betriebe in den Moorregionen Baden-Württembergs (Betriebe ohne Angabe zur Lage: 0,8%).....	3
Abbildung 2:	Anteil an der erhobenen Moorfläche in Abhängigkeit der Betriebsgröße.	5
Abbildung 3:	Nutzung von Grünland auf Mineralboden und Moorboden.....	7
Abbildung 4:	Nutzung des Moorgrünlands in den Moorregionen	8
Abbildung 5:	Einstellung der Betriebsleiter zur Wiedervernässung	14
Abbildung 6:	Räumliche Verteilung der extensiven Grünland-Förderung (B1) (Anteil der Förderflächen an der gesamten Grünlandfläche pro Gemeinde)	19
Abbildung 7:	Regionale Verteilung des Anteils von artenreichem Grünland am Gesamtgrünland in Baden-Württemberg	21
Abbildung 8:	Verteilung der Mähwiesen in den Landkreisen Baden-Württembergs und Förderung über MEKA-Maßnahmen in 2009	22
Abbildung 9:	Aufbau des ökologisch-ökonomischen Modellansatzes EFEM	34
Abbildung 10:	In EFEM berücksichtigte Quellen landwirtschaftlich bedingter Treibhausgas-emissionen.....	37
Abbildung 11:	Beitrag der betrachteten Emissionsquellen an den flächenbezogenen Treibhausgasemissionen der Betriebsmodelle der Moorregionen 1 und 2	48
Abbildung 12:	Auswirkungen wichtiger Emissionsquellen an der THG-Bilanz der Untersuchungsregionen	49

Abkürzungsverzeichnis

AF	Ackerfläche
AG	Arbeitsgruppe
CC	Cross Compliance
DB	Deckungsbeitrag
EFEM	Economic Farm Emission Model
ELER	Europäischer Landwirtschaftsfond für die Entwicklung des ländlichen Raums
EU	Europäische Union
FAKT	Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl
Feucht GL	Feuchtgrünland
FFH-Gebiet	Gebiet der Flora-Fauna-Habitat-Richtlinie
GEST	Treibhaus-Gas-Emissions-Standort-Typ-Modell
GL	Grünland
GV	Großvieheinheit
ha	Hektar
HFF	Hauptfutterfläche
IEKK	Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept
ILPOE	Institut für Landschaftsplanung und Ökologie
INLB	Informationsnetz Landwirtschaftlicher Buchführungen
INVEKOS	Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft
KULAP	Kulturlandschaftsprogramm
KUP	Kurzumtriebsplantage
LAG	LEADER-Aktionsgruppe
LEADER	Liaison entre actions de développement de l'économie rurale
LEL	Landesanstalt für Entwicklung und Landwirtschaft
LF	Landwirtschaftlich genutzte Fläche
LIFE	L'Instrument Financier pour L'Environment
LP	Lineare Programmierung
LPR	Landschaftspflegerichtlinie
LUBW	Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg
MEKA	Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleich
MEPL II	Maßnahmen- und Entwicklungsplan Ländlicher Raum Baden-Württemberg 2007-2013
MLR	Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg
Moor AF	Moorackerfläche
Moor GL	Moorgrünland
MR1	Moorregion 1: Voralpines Hügel- und Moorland
MR2	Moorregion 2: Donau-Iller-Lech Platte
NABU	Naturschutzbund Deutschland
NSG	Naturschutzgebiet
RGV	Raufutterfressende Großvieheinheit
SG	Schutzgebiet

t CO ₂ -eq.	Tonnen CO ₂ -Äquivalent
THG	Treibhausgas
THGE	Treibhausgasemissionen
tr.	trocken
VCS PRC	Verified Carbon Standard Peatland Rewetting and Conservation
vgl.	vergleiche

Abkürzungen für die Betriebsmodelle

1FBgr	großer Futterbaubetrieb in MR1
1FBgr_Moor	großer Futterbaubetrieb mit landwirtschaftlichen Moorflächen in MR1
1FBkl	kleiner Futterbaubetrieb in MR1
1FBkl_Moor	kleiner Futterbaubetrieb mit landwirtschaftlichen Moorflächen in MR1
1VB	Verbundbetrieb in MR1
1VB_Moor	Verbundbetrieb mit landwirtschaftlichen Moorflächen in MR1
2AB	Ackerbaubetrieb in MR2
2VE	Veredelungsbetrieb in MR2
2FBMi_Bu	Futterbaubetrieb Milchvieh und Bullenmast in MR2
2FBMi_Moor	Futterbaubetrieb Milchvieh mit landwirtschaftlichen Moorflächen in MR2
2FBMi_Bu_Moor	Futterbaubetrieb Milchvieh und Bullenmast mit landwirtschaftlichen Moorflächen in MR2
2VB_Moor	Veredelungsbetrieb mit landwirtschaftlichen Moorflächen in MR2

1 Einleitung

Der überwiegende Teil der Moore Baden-Württembergs wird landwirtschaftlich genutzt, während sich nur ein geringer Teil noch in einem naturnahen Zustand befindet. Insbesondere die für die landwirtschaftliche Nutzung notwendige Entwässerung der Moore zieht sowohl aus Naturschutz- als auch aus Klimaschutzsicht entsprechende negative Beeinträchtigungen dieser Ökosysteme nach sich, die bereits im Teil 1 des Berichts beschrieben wurden.

Die Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung von Moorstandorten wird wesentlich durch die einzelbetriebliche Rentabilität bestimmt, die mit der Produktionsstruktur der Betriebe sowie mit dem Vorhandensein und dem Zustand von Grabensystemen zur Wasserregulierung variiert. Da über die aktuelle landwirtschaftliche Nutzung der Moore, die Struktur und Organisation der Betriebe, die sie bewirtschaften, und die Kenntnisse und Einstellung der Betriebsleiter über die Moore und deren Schutz keine Informationen vorlagen, wurde eine breit angelegte Befragung landwirtschaftlicher Betriebe, die Moorflächen in den fünf Moorregionen Baden-Württembergs bewirtschaften, durchgeführt. Die erhobenen betrieblichen Daten werden zudem zur Ableitung typischer Moor bewirtschaftender Betriebe für die einzelbetriebliche Modellierung genutzt. Die Ergebnisse der Befragung finden sich in Kapitel 2, die Ableitung der typischen Betriebsmodelle in Kapitel 4 dieses Berichts.

Die durch die landwirtschaftliche Nutzung von Moorstandorten verursachten Beeinträchtigungen der Moor-Ökosysteme und die damit verbundenen THG-Emissionen werden volkswirtschaftlich als negative externe Effekte bezeichnet. Förderprogramme aus Landwirtschaft und Naturschutz sollen dazu beitragen diese Standorte extensiver zu nutzen, nur noch zu pflegen oder ganz aus der Nutzung zu nehmen. Die Maßnahmen unterscheiden sich dabei im Hinblick auf die Art der Förderung sowie die präzisen Moorschutzziele. In Kapitel 3 werden daher ausgewählte existierende Maßnahmen aus Landwirtschaft und Naturschutz insbesondere im Hinblick auf ihre Klimawirkung in Mooren hin analysiert.

Kapitel 4 beschäftigt sich mit den ökonomischen Auswirkungen unterschiedlicher Moorschutzmaßnahmen auf die Landwirtschaft. Hierfür wurden entsprechende Moorschutzszenarien entwickelt. Zur Bewertung wird das ökonomisch-ökologische Regionalmodell EFEM (Economic Farm Emission Model) genutzt. Aus den Modellrechnungen lassen sich die Einkommenseffekte, das Reduktionspotential der Treibhausgasemissionen und die damit verbundenen Vermeidungskosten betriebstypendifferenziert und regionaltypisch ableiten, woraus sich ein Hinweis auf den potenziellen Förderbedarf ausgewählter Managementoptionen ergibt. Abschließend werden die Ergebnisse zusammengefasst und diskutiert. Dabei wird auch eine ökonomische Einordnung des Moorschutzes in Bezug auf die Reduktion klimawirksamer Emissionen durch eine vergleichende Bewertung der Vermeidungskosten mit denjenigen anderer Reduktionsmaßnahmen vorgenommen. Eine volkswirtschaftliche Betrachtung war im Rahmen des Projekts nicht vorgesehen und mit den verwendeten methodischen Ansätzen nicht möglich.

2 Landwirtschaftliche Nutzung auf Mooren

Um Informationen zur aktuellen landwirtschaftlichen Nutzung der Moore in Baden-Württemberg sowie zur Einstellung der Betriebsleiter zu Moorschutzmaßnahmen zu bekommen, wurde im Sommer 2011 eine schriftliche Befragung landwirtschaftlicher Betriebsleiter, die Moorstandorte bewirtschaften, durchgeführt. Teile der Befragungsergebnisse wurden bereits zeitnah nach der Auswertung als Broschüre auf der Projekthomepage sowie in gedruckter Form veröffentlicht, um den befragten Betriebsleitern sowie am Prozess beteiligten und interessierten Vertretern aus Behörden und Verbänden eine Rückmeldung zu geben. Der Fragebogen befindet sich im Anhang 1.

2.1 Methodik der Betriebsauswahl und Durchführung der Datenerhebung

Zur Ermittlung der Betriebe, die Moorstandorte in Baden-Württemberg bewirtschaften, wurde ein dreistufiger Prozess angewandt. In einem ersten Schritt wurden von der Arbeitsgruppe Moorökologie des ILPOE alle landwirtschaftlichen Flurstücke in den Moorregionen ermittelt, die laut Moorkataster als Moore gekennzeichnet sind. Hieraus ergaben sich insgesamt 75.264 Flurstücke. In einem zweiten Schritt wurden durch Unterstützung des MLR anonymisiert die Bewirtschafter dieser Flurstücke ermittelt. Dies ergab insgesamt 5.762 Bewirtschafter, von denen in einem letzten Schritt mittels Excel Zufallszahlen 2.000 Bewirtschafter ausgewählt wurden. Um die Anonymität der ausgewählten Betriebe zu gewährleisten sind die Adressen der Betriebe nur dem MLR bekannt, nicht jedoch der Projektbearbeiterin. Zur Versendung der Fragebogen wurde die entsprechende Postsendung (mit Anschreiben, Fragebogen, Projektflyer und Rückantwortkuvert) von der Projektbearbeiterin vorbereitet und zum MLR gebracht. Hier wurden die Briefe mit den Adressen versehen und am 11.07.2011 versendet. Die Landwirte wurden gebeten, den ausgefüllten Fragebogen bis zum 5.08.2011 zurückzusenden. Gleichermaßen wurde auch mit der Versendung einer Erinnerungspostkarte verfahren, die Anfang August versendet wurde, um diejenigen Landwirte für eine Teilnahme zu gewinnen, die noch keinen Fragebogen zurückgeschickt hatten.

Von den 2.000 angeschriebenen Betrieben (Bruttoausgangsstichprobe) meldeten sich insgesamt 669 Betriebe zurück. Davon gaben insgesamt 253 Betriebe an, dass sie keine Moorflächen bewirtschaften und weitere 12 Betriebe meldeten, dass sie ihren Betrieb aufgegeben haben (Tabelle 1).

Tabelle 1: Teilnahme an der Befragung

A Bruttoausgangsstichprobe	2.000 Betriebe
B Stichprobenneutrale Ausfälle	265 Betriebe
- davon ohne Moorflächen	253 Betriebe
- davon Betriebsaufgabe	12 Betriebe
C Bereinigte Stichprobe (C=A-B)	1.735 Betriebe
D Nicht auswertbare Fragebogen	9 Betriebe
E Auswertbare Fragebogen	395 Betriebe
F Ausschöpfungsquote (F=E/C)	22,8 %

Quelle: Eigene Erhebungen

Insgesamt 404 Betriebe mit Moorflächen schickten den Fragebogen zurück. Von diesen Fragebogen konnten insgesamt 395 ausgewertet werden, was einer Ausschöpfungsquote von knapp 23 % entspricht.

2.2 Räumliche Verteilung der Betriebe in den Moorregionen

Knapp 49 % der Betriebe liegen in der Moorregion „Voralpines Hügel- und Moorland“, rund 37 % in der Moorregion „Donau-Iller-Lech Platte“ (Abbildung 1). Von den Betrieben in diesen beiden Regionen werden 90,5 % der insgesamt erhobenen Moorfläche bewirtschaftet; 52,4 % von den Betrieben aus der Region „Donau-Iller-Lech Platte“ und 38,1 % von den Betrieben aus der Region „Voralpines Hügel- und Moorland“. In diesen beiden Regionen liegen auch rund 80 % der in Baden-Württemberg vorkommenden Moore.

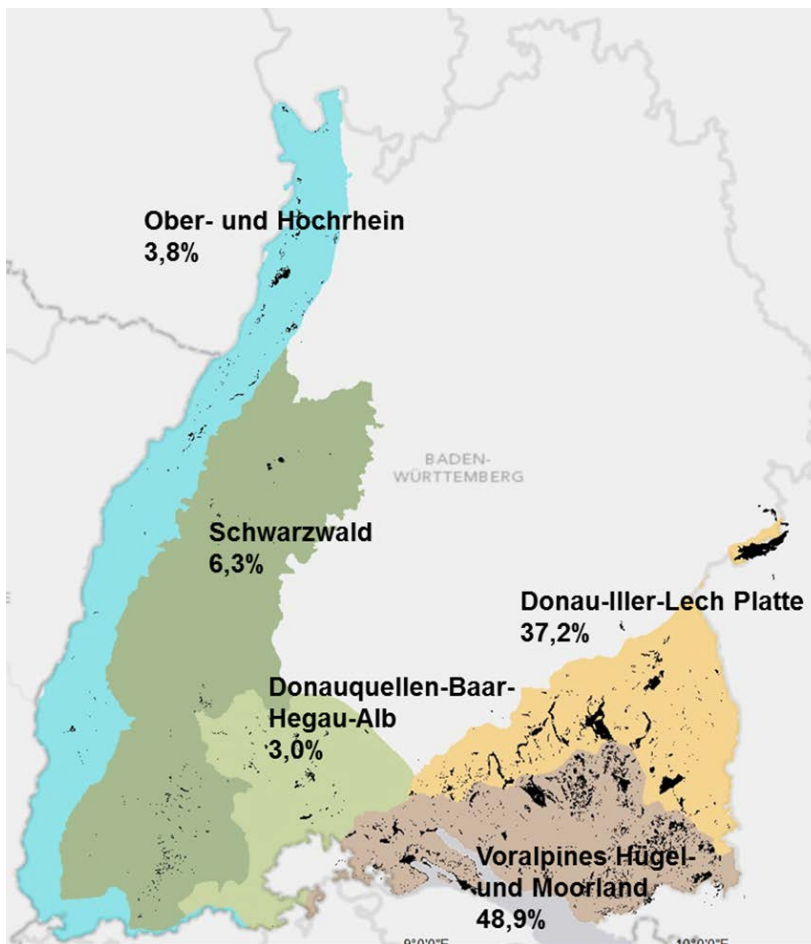


Abbildung 1: Anteil der befragten Betriebe in den Moorregionen Baden-Württembergs (Betriebe ohne Angabe zur Lage: 0,8%)

Quelle: Eigene Erhebungen

2.3 Flächennutzungsverhältnisse

Die erhobenen Betriebe bewirtschaften insgesamt eine landwirtschaftlich genutzte Fläche (LF) von 17.255 ha (Tabelle 2). Davon befinden sich rund 2.830 ha auf Moorboden, was einem Anteil von 16,4 % an der LF entspricht. Die Moorflächen werden zu 82,5 % als Grünland genutzt, eine Ackernutzung findet nur auf 17 % der Fläche statt. Der Anteil des Moorgrünlands am insgesamt erhobenen Grünland liegt bei 26,8 %. Der Mittelwert der Mooranteile an der LF der Betriebe liegt bei rund 21 %.

Tabelle 2: Flächennutzungsverhältnisse der erhobenen Betriebe (n=392*)

	Erhobene Betriebe			
	Gesamtfläche		Moorfläche	
	ha	%	ha	%
Ackerfläche	8.480,4	49,1	482,2	17,0
Grünland	8.728,3	50,6	2.335,0	82,5
Dauerkulturfläche	46,3	0,3	13,2	0,5
Landwirtschaftlich genutzte Fläche	17.255,0	100,0	2.830,4	100,0

* Betriebe, die vollständige Angaben über ihre Flächenausstattung in ha gemacht haben.

Quelle: Eigene Erhebungen

Bezüglich der Flächennutzungsverhältnisse weisen die Regionen „Donau-Iller-Lech Platte“ und „Ober- und Hochrhein“ deutlich höhere Ackerflächenanteile an der LF als auch an der Moorfläche auf wie die übrigen Regionen (Tabelle 3). Auf den Moorflächen überwiegt allerdings in allen Moorregionen die Grünlandnutzung.

Tabelle 3: Flächennutzungsverhältnisse der erhobenen Betriebe nach Moorregionen

Moorregion	Anteil Ackerfläche an LF gesamt* in %	Anteil Grünland an LF gesamt* in %	Anteil Ackerfläche an Moorfläche gesamt* in %	Anteil Grünland an Moorfläche gesamt* in %
Donau-Iller-Lech Platte	64	36	22	78
Donauquellen-Baar-Hegau-Alb	40	60	14	86
Ober- und Hochrhein	80	20	25	75
Schwarzwald	4	96	1	99
Voralpines Hügel- und Moorland	37	63	11	89

* LF gesamt und Moorfläche gesamt als Summe aus Ackerfläche und Grünland.

Quelle: Eigene Erhebungen

2.4 Betriebsgrößenverhältnisse

Die durchschnittliche Betriebsgröße der befragten Betriebe liegt bei 44 ha/Betrieb und ist damit höher als der Baden-Württembergische Durchschnitt (31,7 ha/Betrieb¹) (Tabelle 4). Etwa ein Drittel der erhobenen Betriebe bewirtschaftet weniger als 20 ha, rund 40 % der Betriebe verfügen über eine Fläche zwischen 20 und 60 ha. 14,5 % der Betriebe bewirtschaften mehr als 80 ha, wobei diese Betriebe rund 38 % des Moorgrünlands und 41 % der Ackerflächen auf Moor bewirtschaften (Abbildung 2).

¹ Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 2011

Tabelle 4. Betriebsgrößenverteilung der erhobenen Betriebe

LF von...ha bis...ha	Anteil Betriebe %	Ø LF ha	Ø AF ha	Ø GL ha	Anteil Moor an LF %
< 20 ha	33,9	9,6	2,6	6,8	27,4
≥ 20 bis < 40	24,0	28,6	12,1	16,3	17,6
≥ 40 bis < 60	15,8	48,4	18,1	30,3	15,8
≥ 60 bis < 80	11,7	68,5	32,7	35,8	14,4
≥ 80	14,5	125,4	76,8	48,5	15,1
insgesamt	100,0	44,0	21,6	22,3	16,4

Quelle: Eigene Erhebungen

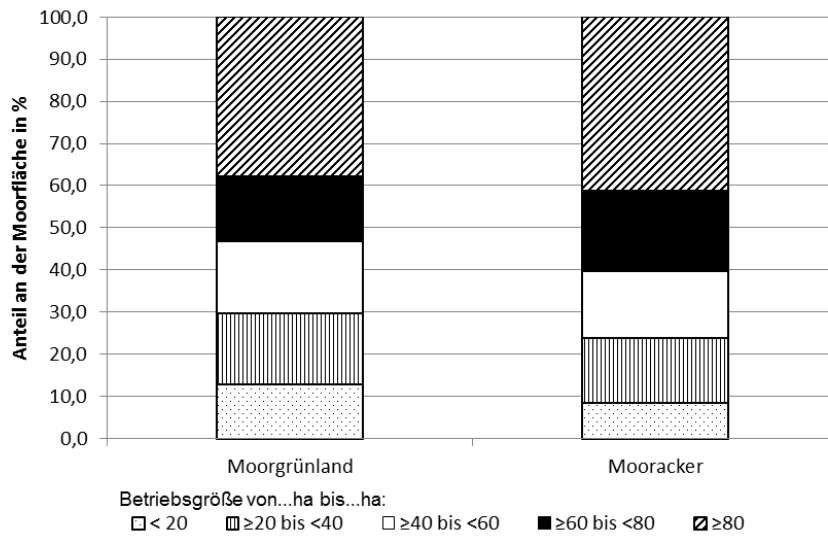


Abbildung 2: Anteil an der erhobenen Moorfläche in Abhängigkeit der Betriebsgröße

Quelle: Eigene Erhebungen

2.5 Tierhaltung

Der höchste Anteil an Betrieben mit Milchviehhaltung ist mit knapp 60 % in der Moorregion „Voralpines Hügel- und Moorland“ zu finden (Tabelle 5). Auch in der Region „Donau-Iller-Lech Platte“ liegt der Anteil an Betrieben mit Milchviehhaltung bei 41,5 %, während die Milchviehhaltung in der Region „Ober- und Hochrhein“ kaum eine Rolle spielt. In der Region „Schwarzwald“ ist jeweils der höchste Anteil an Betrieben mit Mutterkuhhaltung bzw. Schaf- oder Ziegenhaltung zu finden.

Tabelle 5: Tierhaltung der erhobenen Betriebe

	Anteil Betriebe mit					
	Milchvieh	Mutterkuh	Mastbulle	Mastschwein	Schaf/Ziege	Pferd
Moorregion	%	%	%	%	%	%
Donau-Iller-Lech Platte	41,5	14,3	28,6	28,6	8,2	15,0
Donauquellen-Baar-Hegau-Alb	33,3	8,3	16,7	16,7	8,3	16,7
Ober- und Hochrhein	6,7	33,3	6,7	6,7	6,7	46,7
Schwarzwald	28,0	40,0	12,0	12,0	12,0	20,0
Voralpines Hügel- und Moorland	59,6	10,9	10,4	10,4	10,9	12,4

Quelle: Eigene Erhebungen

2.6 Ackernutzung

Insgesamt 32 % der erhobenen Betriebe bewirtschaften Moorackerflächen. Regional zeigen sich deutliche Unterschiede. So ist der Anteil an Betrieben, die Moorackerflächen bewirtschaften, sowie der Anteil der Ackerfläche an der Moorfläche in den Regionen Donau-Iller-Lech Platte mit 44,2 % bzw. 22,3 % und Ober- und Hochrhein mit 40,0 % bzw. 25,4 % deutlich höher als im Schwarzwald und im Voralpines Hügel- und Moorland (Tabelle 6).

Tabelle 6: Ackerfläche auf Moor der erhobenen Betriebe

	Anteil Betriebe mit Moorackerfläche ¹⁾	Moorackerfläche gesamt	Ø Anteil Ackerfläche an Moor
	%	ha	%
Donau-Iller-Lech Platte	44,2	328,9	22,3
Donauquellen-Baar-Hegau-Alb	33,3	14,2	14,3
Ober- und Hochrhein	40,0	19,3	25,4
Schwarzwald	4,0	1,0	1,2
Voralpines Hügel- und Moorland	24,9	116,8	10,9

1) Betriebe, die eine Angabe zur Fläche in ha sowie zur Region in der sie wirtschaften gemacht haben (n=124).

Quelle: Eigene Erhebungen

Der Vergleich der angebauten Kulturen auf der Ackerfläche insgesamt und den Moorackerflächen zeigt keine wesentlichen Unterschiede, außer dass Kartoffeln von den befragten Betriebsleitern auf den Moorflächen nicht angebaut werden. Allerdings gaben 6 Betriebsleiter an, dass aufgrund von Nässe nur eine eingeschränkte Fruchtfolge (Ackerfutterbau bzw. Sommerungen) möglich ist. Rund 49 % der Betriebsleiter gaben an, dass es Bewirtschaftungsunterschiede auf den Moorackerflächen gegenüber den übrigen Ackerflächen gibt. Diese Unterschiede liegen insbesondere im Be-

reich der Düngung und der Bodenbearbeitung (Tabelle 7). Von 24 Betriebsleitern wurden zudem Befahrbarkeitsprobleme bei der Bestellung oder Ernte aufgrund nasser Verhältnisse genannt.

Tabelle 7: Bewirtschaftungsunterschiede auf Moorackerflächen gegenüber Ackerflächen auf mineralischem Standort

Unterschied bei	Anzahl Nennungen ¹⁾
Düngung	
- nicht näher spezifiziert	6
- reduziert	32
- PK betonter	1
- höher	1
Bodenbearbeitung	
- nicht näher spezifiziert	10
- geht leichter	9
- kein Pflugeinsatz	8
- später	6
- intensiver, da mehr Unkrautdruck	1
Pflanzenschutz	
- nicht näher spezifiziert	3
- mehr Aufwand	5

1) Mehrfachnennungen möglich

Quelle: Eigene Erhebungen

Insgesamt 11 % der erhobenen Betriebe mit Moorackerflächen nehmen an der MEKA Maßnahme E4 (Mulch- oder Direktsaat) teil und 22 % an der Begrünung (E2.1).

2.7 Grünlandnutzung

Betrachtet man die Nutzung des Grünlands auf mineralischem Boden und auf Moorboden, so zeigt sich, dass die Nutzungsintensität bezogen auf die Schnitthäufigkeit auf dem Moorgrünland geringer ist als auf dem Grünland auf mineralischem Boden (Abbildung 3). Zudem wird das Moorgrünland zu einem geringeren Anteil beweidet.

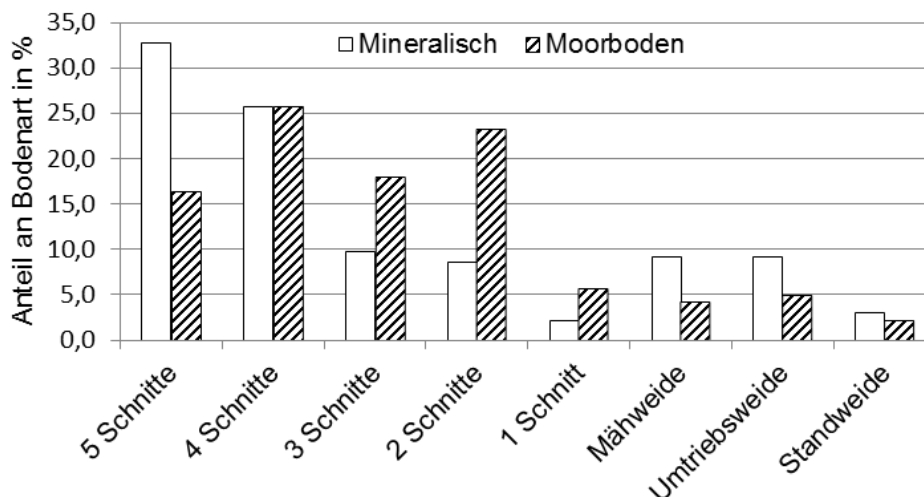


Abbildung 3: Nutzung von Grünland auf Mineralboden und Moorboden

(Für 92% des Grünlands liegen Angaben in ha zur Bewirtschaftung vor.)

Quelle: Eigene Erhebungen

Die Nutzungsintensität des Moorgrünlands in den betrachteten Moorregionen weist deutliche Unterschiede auf (Abbildung 4). So wird in den Regionen „Voralpines Hügel- und Moorland“ und „Donau-Iller-Lech Platte“ 71,1 % bzw. 62,1 % des Moorgrünlands 3–5mal geschnitten, während in den übrigen Regionen nur 1-2 Schnitte erfolgen und ein höherer Anteil beweidet wird. Eine 3- oder 4-Schnittnutzung findet in diesen Regionen nur auf dem mineralischen Grünland statt. Wie schon in Abbildung 4 gezeigt, ist der Anteil der Betriebe mit Milchviehhaltung, die hohe Ansprüche an die Grundfutterqualität stellt, insbesondere in der Region „Voralpines Hügel- und Moorland“, aber auch in der Region „Donau-Iller-Lech Platte“ deutlich höher als in den übrigen Regionen.

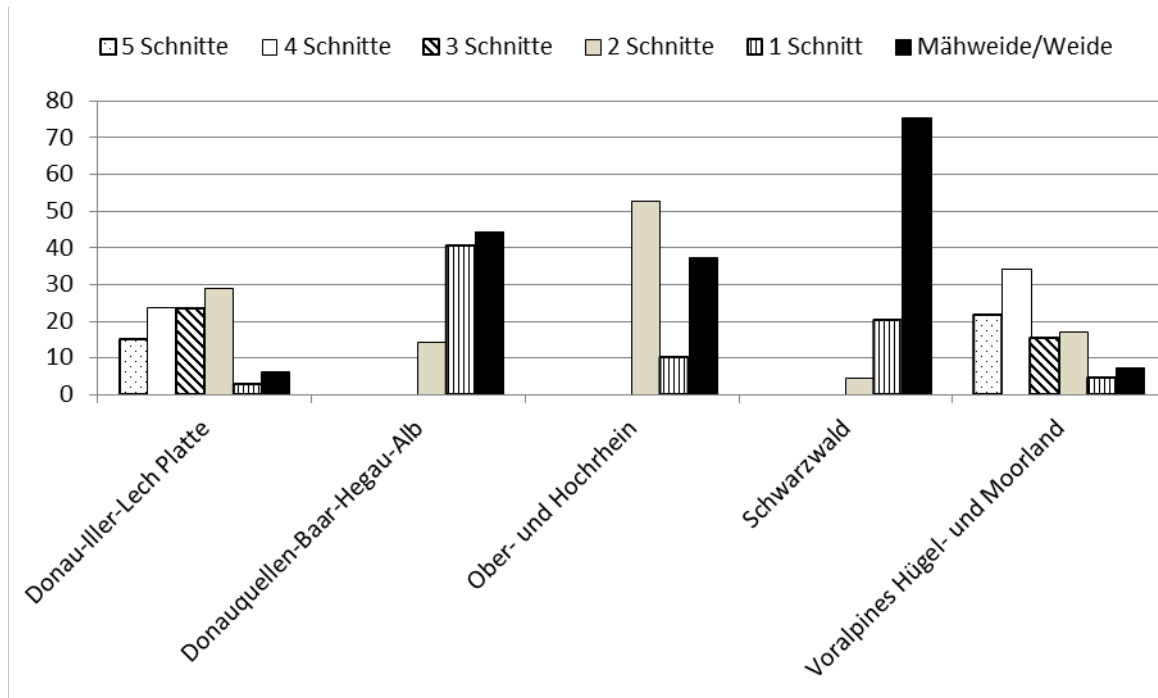


Abbildung 4: Nutzung des Moorgrünlands in den Moorregionen

Quelle: Eigene Erhebungen

Die Teilnahme der erhobenen Betriebe an der Förderung einer extensiven Nutzung des gesamten Grünlands im Betrieb über die MEKA III-Maßnahmen N-B1 (max. Viehbesatz 2,0 GV/ha LF) und N-B2 (max. 1,4 RGV/ha HFF) ist mit 32,5 % in der Region „Donau-Iller-Lech Platte“ am höchsten (Tabelle 8). In dieser Region werden knapp 39 % des Moorgrünlands über eine dieser Maßnahmen gefördert. Die geringste Teilnahme findet sich in den Regionen „Donauquellen-Baar-Hegau-Alb“ (9,1 %) und „Voralpines Hügel- und Moorland“ (11,2 %). Insgesamt nehmen rund ein Fünftel der erhobenen Betriebe an einer der beiden Maßnahmen teil und dies umfasst einen Anteil von knapp 27 % des Moorgrünlands. Eine getrennt Betrachtung der Maßnahmen N-B1 und N-B2 ist nicht möglich, da einige Betriebe bezüglich der Programmteilnahme nur MEKA-Code 11 angegeben haben, der für beide Maßnahmen gilt und somit keine eindeutige Zuordnung zulässt. Eine Teilnahme am Ökolandbau (N-D2) findet sich am häufigsten im Schwarzwald (16,7 %). In den übrigen Regionen liegt der Anteil der teilnehmenden Betriebe unter 10 %, was auch in allen Regionen für die Teilnahme an der Maßnahme N-D1 (Verzicht auf chemisch synthetische Pflanzenschutz- und Düngemittel) gilt. An der Förderung der Bewirtschaftung von artenreichem Grünland (N-B4) nehmen nur 0,6 % der Betriebe im Voralpinen Hügel- und Moorland teil. Auch über alle Regionen hinweg liegt die Teilnahme nur bei 2,5 % der Betriebe und erfasst 1,6 % des Moorgrün-

lands. Eine Teilnahme am Maßnahmenbereich N-G, der extensive Nutzungsformen wertvoller Lebensräume (Biotope gemäß §32 Naturschutzgesetz und der Lebensraumtypen Berg- oder Flachlandmähwiesen innerhalb von FFH Gebieten) umfasst, findet nur auf einem einzigen Betrieb in der Region Donau-Iller-Lech Platte statt. Eine umfassendere Betrachtung der MEKA III-Fördermaßnahmen und ihre Bedeutung für den Moorschutz erfolgt in Kapitel 3.

Tabelle 8: Förderung des Moorgrünlands der erhobenen Betriebe über MEKA III Maßnahmen

Moorregion		MEKA III Maßnahme (Mehrfachteilnahme bei kombinierbaren Maßnahmen möglich)				
		N-B1 und N-B2 ¹⁾	N-B4 ²⁾	N-D1 ³⁾	N-D2 ⁴⁾	N-G ⁵⁾
Donau-Iller-Lech Platte	Fläche ⁶⁾ %	38,6	1,8	1,8	1,1	0,0
	Betriebe ⁷⁾ %	32,5	3,8	3,0	2,3	0,8
Donauquellen-Baar-Hegau-Alb	Fläche ⁶⁾ %	7,4	1,5	2,9	0,0	0,0
	Betriebe ⁷⁾ %	9,1	9,1	9,1	0,0	0,0
Ober- und Hochrhein	Fläche ⁶⁾ %	17,0	5,7	0,0	30,3	0,0
	Betriebe ⁷⁾ %	25,0	8,3	0,0	8,3	0,0
Schwarzwald	Fläche ⁶⁾ %	5,3	12,0	1,7	12,3	0,0
	Betriebe ⁷⁾ %	20,8	4,2	8,3	16,7	0,0
Voralpines Hügel- und Moorland	Fläche ⁶⁾ %	16,7	0,1	3,2	7,4	0,0
	Betriebe ⁷⁾ %	11,2	0,6	4,5	7,8	0,0
Alle	Fläche ⁶⁾ %	26,6	1,6	2,4	4,9	0,0
	Betriebe ⁷⁾ %	20,1	2,5	4,2	6,1	0,3

1) N-B1: Extensive Grünlandbewirtschaftung 2 GV/ha LF; N-B2: Extensive Bewirtschaftung Grünland mit höchstens 1,4 RGV/ha Hauptfutterfläche.

2) Bewirtschaftung von artenreichem Grünland.

3) Verzicht auf chemisch synthetische Pflanzenschutz- und Düngemittel.

4) Verfahren des ökologischen Landbaus.

5) N-G1: Extensive Nutzungsformen wertvoller Lebensräume (Biotope gemäß §32 Naturschutzgesetz); N-G2: Extensive Nutzungsformen der Lebensraumtypen Berg- oder Flachlandmähwiesen innerhalb von FFH Gebieten; wahlweise jeweils Mahd mit Messerbalken.

6) Flächenanteil der Maßnahme am Moorgrünland in %.

7) Anteil teilnehmender Betriebe an der Gesamtheit der Betriebe mit Moorgrünland in %.

Quelle: Eigene Erhebungen, MLR (2012a)

2.8 Lage in Schutzgebieten

Von den untersuchten Betrieben gaben knapp 45 % an, dass ihre gesamte Moorfläche oder Teile ihrer Moorflächen in einem Schutzgebiet (SG) liegen (Tabelle 9). Insgesamt liegen 26,7 % der Moorackerflächen in einem SG. In den Moorregionen Schwarzwald und Voralpines Hügel- und Moorland, die über die geringsten Anteile an Moorackerflächen verfügen (Tabelle 6), liegt keine der Moorackerflächen in einem SG. Vom Moorgrünland befindet sich insgesamt ein Anteil von knapp 56 % in einem SG, wobei der Anteil in der Region Voralpines Hügel- und Moorland mit 45,5 % am geringsten ist.

Tabelle 9: Moorflächen in Schutzgebieten

Moorregion	Anteil Betriebe mit Moorfläche ¹⁾ in SG in %	Anteil SG-Fläche an der Moorackerfläche in %	Anteil SG-Fläche am Moorgrünland in %
Donau-Iller-Lech Platte	47,6	35,8	62,4
Donauquellen-Baar-Hegau-Alb	66,7	42,3	86,7
Ober- und Hochrhein	66,7	23,3	61,4
Schwarzwald	56,0	0,0	57,2
Voralpines Hügel- und Moorland	38,3	0,0	45,5
Alle Regionen	44,9	26,7	55,8

1) Acker- und/oder Grünlandfläche auf Moor

Quelle: Eigene Erhebungen

Von den Betrieben die Grünland- und/oder Ackerflächen auf Moor bewirtschaften, die in einem SG liegen, habe 87 % Angaben zum Schutzgebietstyp gemacht. Über alle Regionen hinweg wurde von den befragten Betriebsleitern am häufigsten genannt, dass sie Moorflächen in Landschafts- und Naturschutzgebieten bewirtschaften (Tabelle 10). In der Region Donau-Iller-Lech Platte ist die Lage in Wasserschutzgebieten stark verbreitet.

Tabelle 10: Schutzstatus der Moorflächen

Moorregion	WSG	LSG	NSG	FFH-Gebiet	Biotop	Vogel-schutzge-biet	Betriebe ¹⁾
	Anzahl Nennungen ²⁾						Anzahl
Donau-Iller-Lech Platte	31	19	16	6	-	1	62
Donauquellen-Baar-Hegau-Alb	4	5	3	-	-	-	8
Ober- und Hochrhein	2	3	3	2	-	-	9
Schwarzwald	1	4	4	3	3	-	12
Voralpines Hügel- und Moorland	5	29	31	8	1	-	62
Alle Regionen	42	60	58	19	4	1	153

1) Betriebe mit Moorflächen in Schutzgebieten, die Angaben zum Schutzgebietstyp gemacht haben.

2) Mehrfachnennungen möglich.

Quelle: Eigene Erhebungen

Bei 71 % der Betriebe, die Flächen in SG bewirtschaften, ist dies mit der Einhaltung bestimmter Auflagen verbunden (Tabelle 11). Diese beinhalten in den meisten Fällen Vorgaben oder Verbote bei der Düngung sowie Vorgaben zu den Nutzungszeitpunkten des Grünlands. Ein Verbot von Entwässerungsmaßnahmen wurde nur von 8 Betriebsleitern genannt.

Tabelle 11: Angaben der befragten Betriebsleiter zu den Auflagen, die sie auf den Flächen in Schutzgebieten einhalten müssen

Auflagen in den Schutzgebieten	Anzahl Nennungen ¹⁾
Auflagen / Verbote bei der Düngung	92
Vorgabe Schnittzeitpunkt / Beweidungszeitraum	59
Vorgabe Nutzungshäufigkeit	21
Einsatz Messerbalken / spezielle Bereifung / Handmahd	19
Grünlandumbruchverbot	15
Verbot des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln	13
Verbot von Entwässerungsmaßnahmen	8
Vorgabe zur Nutzungsart des Grünlands (Mahd / Weide)	6
Zeitliche Vorgabe / Verbot von eggen und walzen des Grünlands	4
Stehen lassen von Vegetationsstreifen bei der Mahd	3
Begrünung der Ackerfläche	1
Grabenreinigung vor 1.11.	1
Verschlechterungsverbot	1

1) Mehrfachnennungen möglich.

Quelle: Eigene Erhebungen

2.9 Kenntnis über Torfmächtigkeit und Grundwasserstand sowie vorhandene Entwässerungseinrichtungen

Über die Torfmächtigkeit ihrer Moorflächen haben etwa zwei Drittel der Betriebe keine Kenntnis (Tabelle 12). Rund 11 % der Betriebsleiter gaben an, dass ihre Moorflächen Torfmächtigkeiten zwischen 30-<60 cm aufweisen, bei weiteren rund 7 % liegt die Torfmächtigkeit zwischen 60-<90 cm.

Tabelle 12: Angaben der befragten Betriebsleiter zur Torfmächtigkeit ihrer Moorflächen

	Torfmächtigkeit (cm)							
	<30	30-<60	60-<90	90-<120	≥120	unterschiedlich	weiß nicht	k.A.
Anteil der Betriebe in %	3,5	11,4	6,6	1,8	4,6	1,0	66,8	4,3

Quelle: Eigene Erhebungen

Den Grundwasserstand ihrer Moorflächen kennen 39 % der Betriebsleiter, 0,3 % wissen teilweise darüber Bescheid. Die Mehrheit allerdings (58,2 %) hat keine Kenntnis darüber und 2,5 % machten hierzu keine Angabe. Erwartungsgemäß sind die Grundwasserflurabstände auf den Grünlandflächen geringer als bei Ackernutzung (Tabelle 13).

Bei rund 74 % der Betriebe sind Einrichtungen zur Regulierung des Wasserstands auf den Flächen vorhanden, 2 % der Betriebe gaben an, dass dies auf Teilen ihrer Flächen der Fall ist. Von den Betrieben auf deren Flächen ganz oder teilweise Einrichtungen zur Regulierung des Wasserstandes vorhanden sind, gaben ca. 85 % an, dass nur entwässert werden kann, bei ca. 12 % ist mit den bestehenden Einrichtungen auch eine Einleitung von Zusatzwasser möglich. Keine Angabe hierzu machten 3 % der Betriebsleiter.

Tabelle 13: Angaben der befragten Betriebsleiter¹⁾ zu den Grundwasserflurabständen auf ihren Moorflächen

Moornutzung		Grundwasserstand (cm unter Flur)					
		0 - 40	40 - 80	80 - 120	>120	unterschiedlich	k.A. ⁴⁾
Acker	Betriebe ²⁾ (%)	11,9	28,8	25,4	13,6	13,6	6,7
Grünland	Betriebe ³⁾ (%)	21,7	30,8	11,2	6,3	28,0	2,0

1) Betriebsleiter, die angegeben haben, dass sie den Grundwasserflurabstand auf ihren Moorflächen ganz oder teilweise kennen (n=155).

2) Betriebe mit Mooracker, die die Grundwasserstände ihrer Moorflächen ganz bzw. teilweise kennen (n=59).

3) Betriebe mit Moorgrünland, die die Grundwasserstände ihrer Moorflächen ganz bzw. teilweise kennen (n= 143).

4) Betriebsleiter, die angegeben haben, dass sie die Grundwasserflurabstände ganz bzw. teilweise kennen, aber keine weiteren Angaben zur Höhe gemacht haben.

Quelle: Eigene Erhebungen

2.10 Einstellung der Betriebsleiter zu emissionsmindernden Nutzungsänderungen auf den Moorflächen

Um die Akzeptanz bestimmter Maßnahmen zur Reduktion der Emission von Treibhausgasen aus Mooren zu ermitteln, wurde die Einstellung der Betriebsleiter zu bestimmten Nutzungsänderungen untersucht.

Von den Betriebsleitern, die Ackerflächen auf Moor bewirtschaften, sind etwa ein Drittel nicht bereit Ackerfläche in Grünland umzuwandeln (Tabelle 14). Die wesentlichen Gründe die hierfür genannt wurden sind, dass a) die Ackerflächen ein wichtiger Futterlieferant sind bzw. die Betriebsgrundlage bilden, b) im Betrieb entweder keine Tierhaltung oder keine Haltung von Rauhfutterfressern erfolgt, die den Aufwuchs verwerten könnten, und c) die Moorflächen innerhalb eines großen Schrages liegen, der nicht geteilt werden soll. In der Moorregion „Schwarzwald“ wird diese Maßnahme von allen Betriebsleitern abgelehnt, wobei allerdings nur 8 % der Betriebe dieser Region über Ackerflächen auf Moorstandorten verfügen. In der Region „Donau-Iller-Lech Platte“ wird die Maßnahme von der Hälfte der Betriebsleiter abgelehnt. Knapp 20 % aller Betriebsleiter gaben an, dass sie bereits Ackerflächen auf Moor in Grünland umgewandelt haben, allerdings nicht in den Regionen „Ober- und Hochrhein“ und „Schwarzwald“. Rund 17 % können sich eine Umsetzung dieser Maßnahme vorstellen.

Von den Betriebsleitern, die Moorgrünland bewirtschaften, gaben 46,8 % an, dass sie bereits eine Reduzierung der Schnitthäufigkeit und der Düngung auf ihrem Moorgrünland realisiert haben. Hier haben sich auch Betriebe aus den Regionen „Donau-Iller-Lech Platte“ und „Voralpines Hügel- und Moorland“ eingeordnet, die die Nutzungsintensität auf 3 Schnitte (überwiegend) oder 4 Schnitte reduziert haben. Im regionalen Vergleich ist in der Region „Voralpines Hügel- und Moorland“ der geringste Anteil an Betrieben, die bereits eine Verringerung der Nutzungsintensität realisiert haben, zu finden (40 %), während der Anteil in der Region „Donauquellen-Baar-Hegau-Alb“ bei 81,8 % und im „Schwarzwald“ bei 66,7 % liegt. Insgesamt 27,5 % aller Betriebe lehnen eine Reduzierung der Nutzungsintensität ab, insbesondere in der Region „Voralpines Hügel- und Moorland“ mit 35,6 %. Die wesentlichen Gründe die hierfür genannt wurden sind, dass die Futtermenge und die Futterqualität erhalten bleiben muss und die Fläche knapp ist, wobei hier häufig die Konkurrenz um Flächen mit Biogasanlagen genannt wurde.

Tabelle 14: Einstellung der befragten Betriebsleiter zum Moorschutz

(Frage: „Welche der folgenden Nutzungsänderungen halten Sie auf den Moorflächen Ihres Betriebes gegen einen finanziellen Ausgleich für durchführbar?“)

Nutzungsänderung	bereits realisiert	ja	nein	weiß nicht	keine Angabe
Umwandlung von Ackerfläche auf Moor in Grünland ¹⁾	19,7	17,3	33,9	14,2	15,0
Extensivierung des gesamten Moorgrünlands durch Verringerung der Schnitthäufigkeit und der Düngung ²⁾	46,8	6,6	27,5	11,3	7,7
Anbau von Energiebiomasse (z.B. Kurzumtriebsplantagen), ggf. mit gleichzeitiger Anhebung des Grundwasserstandes auf den Moorflächen ³⁾	0,0	6,6	36,5	35,7	20,8
Entwicklung von Feuchtwiesen auf Moorgrünland durch Anhebung des Grundwasserstandes auf 0-40 cm unter Flur ²⁾	15,4	2,8	42,1	25,9	13,8

1) Nur Betriebe mit Ackerfläche auf Moor, n=127.

2) Nur Betriebe mit Moorgrünland, n=363.

3) Alle Betriebe, n=395.

Quelle: Eigene Erhebungen

Die Erzeugung von Energiebiomasse ist derzeit keine gängige Nutzung bei den befragten Betrieben. 35,7 % der Betriebsleiter sind sich unschlüssig, ob dies eine Nutzungsoption für ihre Moorflächen wäre und 36,5 % lehnen diese Maßnahme ab. Wesentliche Gründe für die Ablehnung sind, dass die Flächen zur Futtererzeugung benötigt werden und die Frage gestellt wird, wie die Flächen bei Anhebung des Grundwasserstandes befahren bzw. bewirtschaftet werden sollen. Des Weiteren wurde genannt, dass die Verwendung der erzeugten Energiebiomasse langfristig als unsicher angesehen und die Wirtschaftlichkeit in Frage gestellt wird. Auch die Veränderung des Landschaftsbildes wurde als Grund angeführt. Nur rund 8 % der Betriebsleiter der Region „Donau-Iller-Lech Platte“ und rund 7 % aus der Region „Voralpines Hügel- und Moorland“ können sich diese Nutzungsform vorstellen.

Die Entwicklung von Feuchtwiesen lehnen 42,1 % der Betriebsleiter ab. Als wesentliche Gründe wurden die schwierige Bewirtschaftung und Befahrbarkeit, die Knappheit an Fläche zur Futtererzeugung und die Ansiedelung minderwertiger Gräser (mit der Folge minderwertigen Futters) genannt. Zudem wurde öfters angeführt, dass diese Maßnahme aufgrund des Geländes bzw. der Lage der Flächen nicht durchführbar ist. Besonders hoch ist die Ablehnung dieser Maßnahme in den Regionen „Ober- und Hochrhein“ (58,3 %) und „Voralpines Hügel- und Moorland“ (47,8 %). Rund 15 % aller Betriebsleiter gaben an, dass sie bereits Feuchtwiesen haben, insbesondere in den Regionen „Donauquellen-Baar-Hegau-Alb“ (27,3 %) und „Schwarzwald“ (20,8 %).

Die größtmögliche Reduktion der Emission klimarelevanter Gase aus landwirtschaftlich genutzten Mooren wird erreicht, wenn die Moorflächen bei einem Grundwasserstand bis zur Geländeoberfläche ganzjährig vernässt sind. Dies schließt jedoch eine weitere landwirtschaftliche Nutzung aus. Diese Maßnahme lehnen über alle Regionen hinweg rund 58 % der Betriebsleiter ab. Lediglich in der Moorregion „Schwarzwald“ liegt die Ablehnung dieser Maßnahme etwas niedriger, beträgt aber

immer noch 48 % (Abbildung 5). Die wesentlichen Gründe, die hierfür angeführt wurden, sind, dass dies a) notwendige Fläche zur Futtererzeugung, Produktion von Marktfrüchten und zur Ausbringung des wirtschaftseigenen Düngers entzieht, b) die Existenz des Betriebes bedroht und c) keine Ersatzflächen vorhanden sind. Des Weiteren wurde genannt, dass diese Maßnahme nicht für sinnvoll gehalten wird und von der Lage bzw. dem Gelände her nicht durchführbar ist.

Insgesamt rund 4 % der Betriebsleiter gaben an, dass bereits Wiedervernässungen realisiert wurden. Allerdings nicht in den Regionen „Donauquellen-Baar-Hegau-Alb“ und „Ober- und Hochrhein“. Rund 15 % aller Betriebsleiter könnten es sich vorstellen eine solche Maßnahme umzusetzen, wobei der Anteil im Schwarzwald sogar bei 20 % der erhobenen Betriebe liegt. Weitere 13 % der Betriebsleiter sind sich bezüglich einer möglichen Umsetzung unschlüssig und rund 10 % der Betriebsleiter machten zu dieser Frage keine Angabe.

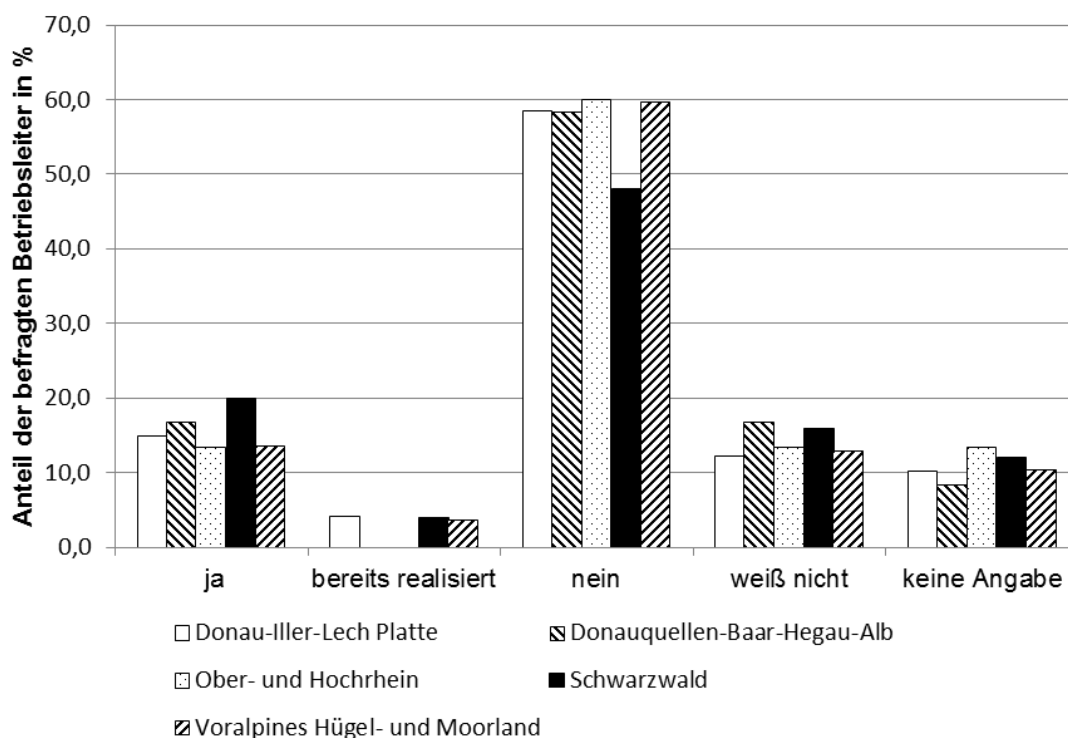


Abbildung 5: Einstellung der Betriebsleiter zur Wiedervernässung

(Frage: „Könnten Sie sich aus Ihrer betrieblichen Situation heraus generell vorstellen, dass Teile Ihrer Moorflächen ganzjährig vernässt werden?“)

Quelle: Eigene Erhebungen

Die Frage welche Form des finanziellen Ausgleichs die Landwirte für die Moorschutzmaßnahmen für geeignet halten würden wurde von 43 % der Betriebsleiter nicht beantwortet. Rund 22 % der Betriebsleiter gaben an, dass sie generell nichts von einem finanziellen Ausgleich halten, egal in welcher Form, da die Flächen im Betrieb benötigt werden. Weitere 6 % gaben an, dass sie nicht wissen, was hier geeignet wäre. Von den übrigen Betriebsleitern wurde eine jährliche Ausgleichszahlung für die entstehenden Verluste am häufigsten genannt, gefolgt von der Bereitstellung von Ersatzflächen und der Meinung, dass das Land entsprechende Flächen kaufen sollte (Mehrfachnennungen waren möglich).

Auch eine in verschiedenen Regionen Niedersachsens von Flessa et al. (2012) durchgeführte Befragung landwirtschaftlicher Betriebsleiter, die Moorflächen bewirtschaften, ergab, dass diese häufig als Intensivgrünland genutzt werden und die Futtergrundlage in der Milchviehhaltung bilden.

„Eine Nutzungsänderung oder sogar Nutzungseinstellung ... ist für die befragten Betriebsleiter völlig indiskutabel“ (Flessa et al., 2012, S. 329).

2.11 Zusammenfassung

- Die Moorflächen in Baden-Württemberg werden zum überwiegenden Teil als Grünland genutzt.
- Das Grünland auf mineralischem Boden wird intensiver genutzt als das Grünland auf Moorbo-den.
- In den Moorregionen „Voralpines Hügel- und Moorland“ und „Donau-Iller-Lech Platte“ wird das Moorgrünland intensiver genutzt als in den übrigen Moorregionen. Diese beiden Moorregionen weisen einen deutlich höheren Anteil an Milchvieh haltenden Betrieben auf als die anderen Moorregionen. Einer Extensivierung des Moorgrünlands durch Reduzierung der Nutzungshäu-figkeit und der Düngung stehen die Betriebsleiter in diesen beiden Moorregionen ablehnender gegenüber als in den übrigen Moorregionen.
- Gegenüber der Umsetzung moorschonenderer Nutzungsweisen, die mit einer Anhebung des Grundwasserstandes verbunden sind, sind die Betriebsleiter nicht sehr aufgeschlossen.
- Eine ganzjährige Vernässung der Moorflächen und die Aufgabe der Nutzung sieht die Mehrheit der Betriebsleiter nicht als geeignete Alternative an.
- Die am häufigsten genannten Gründe für die Ablehnung moorschonenderer Nutzungsweisen sind die Knappheit an Fläche aufgrund konkurrierender Nutzungsinteressen und die Abnahme an Futtermenge und –qualität.

3 Analyse bestehender Maßnahmen zum Moorschutz

In diesem Kapitel werden die Bedeutung des Moorschutzes in der Umwelt- und Klimapolitik Baden-Württembergs umrissen und dann existierende Programme und Maßnahmen aus Landwirtschaft und Naturschutz auf ihre Wirkung für den Moorschutz, insbesondere die Klimawirkung, hin analysiert.

3.1 Bedeutung des Moorschutzes

Die nationale Biodiversitätsstrategie von 2007 weist explizit eine Vision für die Zukunft der Moore aus und nennt dabei folgende konkrete Ziele:

„Heute noch bestehende natürlich wachsende Hochmoore sind bis 2010 gesichert und befinden sich in einer natürlichen Entwicklung. Die Regeneration gering geschädigter Hochmoore ist bis 2010 eingeleitet, mit dem Ziel, intakte hydrologische Verhältnisse und eine moortypische, oligotrophe Nährstoffsituation zu erreichen. In regenerierbaren Niedermooren ist der Torfschwund signifikant reduziert. Moore wirken wieder als Nährstoff- und CO₂-Senke. Bis 2020 sind wesentliche Teile der heute intensiv genutzten Niedermoore extensiviert und weisen nur noch Grünlandnutzung auf. Typische Lebensgemeinschaften entwickeln sich wieder.“ (MUNR, 2007, S. 37)

In diesem Kontext sind alle Bundesländer aufgefordert Moorentwicklungskonzepte zu erarbeiten, die dann bis 2025 umgesetzt werden sollen.

Auch in der Naturschutzstrategie Baden-Württembergs vom 2.07.2013 ist der „Moorschutz – aktiver Klimaschutz“ ein eigenes Handlungsfeld (MLR, 2013a, S. 69 ff.). Es werden hierbei u.a. folgende Ziele angeführt:

- „... mit Erhaltung und Wiedervernässung von Mooren einen zentralen Beitrag für Naturschutz- und Klimaschutz gleichermaßen leisten... Neben den Regenmooren müssen dabei auch die ... Niedermoore berücksichtigt werden.
- ... die Mineralisierung von Moorböden und die damit verbundene Freisetzung von CO₂ und anderen klimawirksamen Gasen zu verringern und im besten Fall umzukehren ...
- langfristig dafür sorgen, dass die Nutzung von Moorböden so gestaltet wird, dass sie mit hohem Wasserstand verträglich ist.
- die Fläche der naturschutzfachlich wertvollen Moore erhöhen.“ (MLR, 2013a, S. 70 ff.)

Hierzu wird die LUBW ein Programm „Klimaschutz und Moore“ entwickeln. Neben der Vervollständigung der Erfassung der Moore Baden-Württembergs bis 2014 sollen die Moorflächen bezüglich ihrer Bedeutung für die biologische Vielfalt und den Klimaschutz sowie des Renaturierungspotenzials eingestuft werden. Auf der Basis bisheriger Erfahrungen mit Renaturierungsprojekten soll das landesweite Moorschutzkonzept in weiteren zu entwickelnden Pilotprojekten ab 2014 stufenweise umgesetzt werden. Bis 2020 soll die Wiedervernässung von mehr als 50% der Hochmoore und 10% der Niedermoore eingeleitet sein. Auf weiteren 20% der Niedermoore soll die Nutzung derart angepasst sein, dass der Ausstoß von Klimagasen weitestgehend reduziert wird. Bis 2020 sollen zudem auf 50% der für eine Renaturierung geeigneten staatseigenen Waldstandorte auf Torflagerstätten Renaturierungsmaßnahmen eingeleitet werden.

Maßnahmen zur Zielerreichung in den nächsten Jahren sind:

- die Einrichtung einer „Kompetenzstelle Moorschutz“ zur Koordination aller Moorschutzaktivitäten an der LUBW.

- in Gesprächen mit der Landwirtschaft Rahmenbedingungen zu schaffen, die es ermöglichen folgende Ziele zu realisieren:
 - Umwandlung von Acker zu Grünland auf Moorböden.
 - Verbot weiterer Entwässerungen von Moor- und Anmoorböden.
 - Wiedervernässung von Hochmooren sowie Extensivierung und Vernässung von Niedermoo- ren im Dialog mit allen betroffenen Nutzer- und Interessengruppen.
 - Reduktion des Nährstoffeintrags und der CO₂-Emissionen durch Anpassung der landwirt- schaftlichen Nutzung auf Moor- und Anmoorböden.
- Agrarumweltprogramme für den Moorschutz auf landwirtschaftlich genutzten Flächen zu entwi- ckeln und anzubieten.
- Prüfung der Einführung von „Mooraktien“ als Möglichkeit für die Finanzierung von Umset- zungsmaßnahmen.
- Verwendung der Mittel für den Naturschutzgrunderwerb für renaturierte Flächen, die nicht mehr nutzbar sind, sowie zum Erwerb von produktiven landwirtschaftlichen Flächen im Umfeld groß- flächig angelegter Moorrenaturierungen als Tauschflächen im Rahmen einer Flurneuordnung.
- Zudem will man sich längerfristig dafür einsetzen, dass Mittel aus dem Verkauf von Emissions- zertifikaten für den Moorschutz eingesetzt werden und mit Mitteln von Unternehmen und Ver- bänden zusätzliche Moorprojekte realisiert werden.

Die Bundesländer Brandenburg, Bayern, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schles- wig-Holstein haben bereits Moorschutzprogramme bzw. -konzepte. Eine Übersicht zum Stand September 2011 findet sich bei Ullrich und Riecken (2012).

Maßnahmen zur Verringerung der THGE aus Mooren sind in Baden-Württemberg zudem im Be- reich Landwirtschaft des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepts (IEKK) enthalten, das Teil des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg ist. Ziel der Maßnahme 95 ist die Renaturierung land- und forstwirtschaftlich genutzter Moore (MUNR, 2013). Es soll das Potenzial zur Renaturie- rung bzw. Wiedervernässung intensiv landwirtschaftlich genutzter Moore erfasst und erste Pilotpro- jekte umgesetzt werden, wobei der Fokus zuerst auf landeseigenen Flächen liegt. Zudem soll die Möglichkeit der Förderung einer angepassten Bewirtschaftung von Feuchtwiesen geprüft werden.

3.2 Analyse ausgewählter Programme und Maßnahmen

3.2.1 MEKA III und Vertragsnaturschutz

Um Landwirte für Bewirtschaftungseinschränkungen infolge umweltschonenderer Wirtschaftswei- sen auszugleichen, wird in Baden-Württemberg zum einen das MEKA III (Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleich) Programm, das überwiegend einen flächenhaften Ansatz verfolgt, und zum anderen der Vertragsnaturschutz, der gezielt auf Flächen mit Schutzstatus ausgerichtet ist, angeboten. MEKA III und der Vertragsnaturschutz sind Bestandteil des „Maßnahmen- und Ent- wicklungsplan Ländlicher Raum Baden-Württemberg 2007-2013 (MEPL II)“ nach der VO (EG) 1698/2005 (ELER-Verordnung), ELER Förderschwerpunkt 2 „Verbesserung der Umwelt und Land- schaft“ (MLR, 2014).

Ziele des MEKA-Programms sind die Einführung bzw. Beibehaltung umweltschonender bzw. ex- tensiver Wirtschaftsweisen, der Schutz der natürlichen Ressourcen Wasser, Boden und Luft und der Erhalt und die Sicherung der Biodiversität (MLR, 2014). Insgesamt richtet sich das MEKA- Programm, seit Einführung der Agrarumweltprogramme in 1992, infolge veränderter Rahmenbe-

dingungen stärker auf konkrete Naturschutz – und Umweltziele aus (Schramek et al., 2010). Für das geplante Nachfolgeprogramm FAKT (Förderprogramm für Agrarumwelt, Klimaschutz und Tierwohl) von MEKA III für die kommende Förderperiode liegen zum Stand März 2014 noch keine konkreten Vorschläge vor, da auch insbesondere zur Ausgestaltung des Greenings noch keine abschließende Entscheidung vorliegt.

Wesentliche Grundprinzipien des Programms sind die freiwillige Teilnahme sowie die vertragliche Bindung über einen Zeitraum von 5 Jahren. Zudem ist festgelegt, dass die Maßnahmen über die „gute fachliche Praxis“ in der Landwirtschaft, die Cross Compliance (CC) Regelungen sowie künftig das Greening hinausgehen. Zuwendungsberechtigt sind Betriebsinhaber mit Unternehmenssitz in der EU, die in Baden-Württemberg gelegene landwirtschaftliche Flächen nutzen (MLR, 2008). Die Agrarumweltmaßnahmen werden ohne spezielle Förderkulisse in ganz Baden-Württemberg flächenhaft angeboten. Von den bisher angebotenen Maßnahmen ist keine primär auf den Klimaschutz ausgerichtet (Schramek et al., 2010). Maßnahmen, die speziell auf Moorflächen ausgerichtet sind, wie beispielsweise die „Naturschutzgerechte Grünlandbewirtschaftung“ in Mecklenburg-Vorpommern, existieren nicht.

Da die landwirtschaftlich genutzten Moorflächen überwiegend als Grünland und Ackerflächen genutzt werden, ist insbesondere die Betrachtung der in diesem Bereich angebotenen Maßnahmen, die eine Reduktion der Nutzungs- bzw. Düngungsintensität sowie bei Ackerflächen eine reduzierte Bodenbearbeitung beinhalten, von Interesse. Aktive Eingriffe in das Wassermanagement von Flächen (Anhebung des Grundwasserstands) sieht keine der existierenden Maßnahmen vor. Dennoch spielen neben der Intensität des Wassermanagements auch die Düngung und die Bodenbearbeitung eine Rolle für das Treibhauspotenzial eines Moorstandorts (Wichtmann et al., 2010). Bei der Auswahl der Maßnahmen wird auch auf die Ergebnisse der Befragung bezüglich der umgesetzten MEKA Maßnahmen auf Moorflächen zurückgegriffen. Tabelle 15 gibt eine Übersicht über die im Folgenden betrachteten Maßnahmen.

Tabelle 15: Ausgewählte MEKA III-Maßnahmen hinsichtlich des Moorschutzes (2007-2013)

N-B1	Extensive Grünlandbewirtschaftung (50 €/ha) Kombination mit B4 möglich (110 €/ha)
N-B2	Extensive Bewirtschaftung Grünland mit höchstens 1,4 RGV/ha Hauptfutterfläche (100 €/ha) Kombination mit B4 (160 €/ha) oder D1 (140 €/ha) möglich
N-B4	Bewirtschaftung von artenreichem Grünland (60 €/ha)
N-C4	Gebietstypische Weiden (150 €/ha)
N-D1	Verzicht auf chemisch synthetische Pflanzenschutz- und Düngemittel (90 €/ha) Kombination mit E4 möglich (140 €/ha)
N-D2	Verfahren des ökologischen Landbaus (AF und GL 190 €/ha) Kombination mit B4 (250 €/ha) oder E4 (250 €/ha) möglich
N-E4	Mulch- oder Direktsaat (60 €/ha)
N-G	Extensive Nutzungsformen wertvoller Lebensräume (Biotope gemäß §32 Naturschutzgesetz) oder der Lebensraumtypen Berg- oder Flachlandmähwiesen innerhalb von FFH Gebieten (150 €/ha); wahlweise Mahd mit Messerbalken (50 €/ha)

Quelle: MLR, 2012a

Die „Extensive Grünlandbewirtschaftung (N-B1)“ ist betriebszweigbezogen und gilt für das gesamte Grünland eines Betriebes. Die Begrenzung des Viehbesatzes auf maximal 2,0 GV/ha LF sowie

der Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutzmittel soll eine extensive Grünlandbewirtschaftung gewährleisten. Aus Artenschutzgründen dürfen zudem 5 % der Grünlandflächen des Betriebes erst ab dem 15.06. genutzt werden. Die Maßnahme beinhaltet ein Verbot des Umbruchs von Grünland, welcher zudem in Baden-Württemberg seit Dezember 2011, befristet bis 31.12.2015, generell verboten ist (MLR, 2012b). Die Ergebnisse der Halbzeitbewertung des MEKA von Schramek et al. (2010) zeigen, dass die Maßnahme insbesondere im „Voralpinen Hügel- und Moorland“ vergleichsweise wenig angewandt wird (Abbildung 6). Die Prämienhöhe ist im Vergleich zu konkurrierenden Nutzungen (z.B. Biogas) zu gering und bietet daher keinen Anreiz zur Umstellung der Grünlandbewirtschaftung sondern mehr einen Ausgleich für bereits extensiv bewirtschaftetes Grünland (Schramek et al., 2010). Außerdem sind Betriebe, die eine Ausnahmeregelung von der Ausbringungsobergrenze von 170 kg N/ha gemäß Düngeverordnung haben, von der Förderung ausgeschlossen. Dies ist insbesondere für Milchviehbetriebe mit 4-6 Schnittnutzung und entsprechend hohen Grünlanderträgen häufig gegeben.

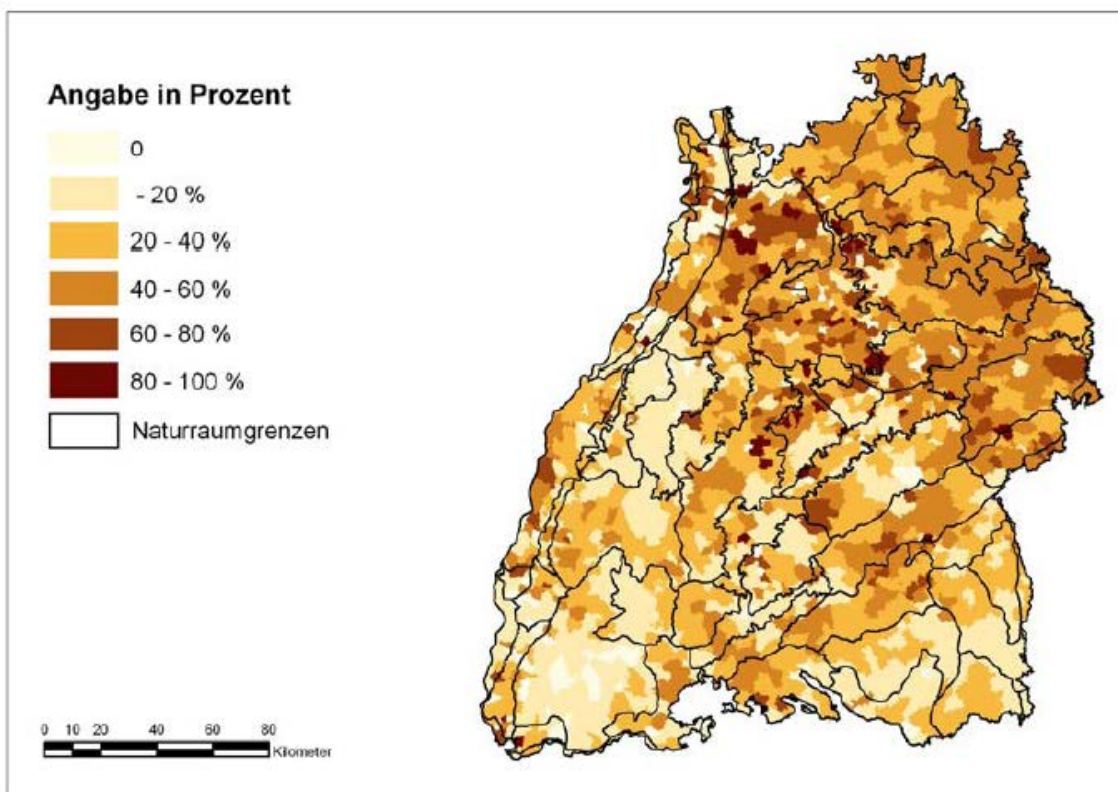


Abbildung 6: Räumliche Verteilung der extensiven Grünland-Förderung (B1)
(Anteil der Förderflächen an der gesamten Grünlandfläche pro Gemeinde)

Quelle: Schramek et al., 2010

Für den Moorschutz stellt die Maßnahme bei teilnehmenden Betrieben mit Moorgrünland sicher, dass kein Umbruch des Grünlands in Acker oder eine Nutzungsaufgabe erfolgt. Eine extensive Nutzung des Grünlands im Sinne des Natur- und Klimaschutzes (1-2 Schnitte) bedingt diese Maßnahme, bei der das Grünland nach der Viehbesatzdichte definiert wird, allerdings nicht (NABU, 2013). So ist durchaus eine 4-5 malige Nutzung auf dem überwiegenden Teil der Flächen möglich. Zudem erfolgt keine natur- und /oder klimaschutzfachlich orientierte Auswahl der Grünlandflächen eines Betriebes, die spät (ab 15.06.) genutzt werden.

Auch bei der Maßnahme „Extensive Bewirtschaftung Grünland mit höchstens 1,4 RGV/ha Hauptfutterfläche (N-B2)“ wird das Grünland nach der Viehbesatzdichte definiert (min. 0,3 - max. 1,4 RGV/ha HFF). Neben den Auflagen, die auch für B1 gelten, sind zudem Meliorationsmaßnahmen auf den Grünlandflächen verboten. Aus den bereits bei Maßnahme B1 genannten Gründen ist auch hier anzunehmen, dass die Maßnahme von bereits extensiv wirtschaftenden Betrieben, deren Viehbesatz bereits dem bei der Maßnahme vorgegebenen entspricht, angewendet wird. Insgesamt jedoch ist aufgrund der geringeren Viehbesatzdichte von einer weniger intensiven Nutzung der Grünlandflächen als bei B1 auszugehen. Aus der Halbzeitbewertung des MEKA liegt zur regionalen Verteilung von B2 noch keine Auswertung vor. Die Auswertung der dem Projekt zur Verfügung gestellten MEKA-Daten von 2010 durch die AG Ökologie ergab, dass 12,7 % des Moorgrünlands in MR1 und 34,1 % des Moorgrünlands in MR2 über die Maßnahmen B1 und B2 (MEKA Code 11) gefördert werden. Zu ähnlichen Ergebnissen kam auch die Befragung (vgl. Tabelle 8).

Die Maßnahme „Bewirtschaftung von artenreichem Grünland (B4)“ ist eine einzelflächenbezogene, erfolgsorientierte Maßnahme, die Bestände mit einer vorhandenen Mindestartenvielfalt fördert (NABU, 2013). Erfolgsorientiert bedeutet, dass keine Bewirtschaftungsauflagen vorgegeben werden, sondern das Vorkommen von mindestens vier Kennarten (markante Pflanzenarten) eines Kennartenkataloges als Indikator für eine vegetationsangepasste, standortgerechte Bewirtschaftung herangezogen wird. In der Regel erfolgt je nach Standort eine 1-2 Schnitt- oder 2-3 Schnittnutzung zum Erhalt der Mindestartenvielfalt. Durch die Maßnahme wird auch der Erhalt von feuchten bis nassen Grünlandstandorten bei Vorkommen der entsprechenden Kennarten gefördert. In den beiden Hauptmoorregionen wird diese Maßnahme von den erhobenen Betrieben auf Moorgrünland kaum angewandt (Tabelle 8). Auch die Auswertung der MEKA-Daten 2010 des ILPOE ergeben, dass in MR1 0,7 % und in MR2 1,2 % des Moorgrünlands über diese Maßnahme gefördert werden. Allerdings ist der Anteil an artenreichem Grünland am Gesamtgrünland in diesen beiden Regionen gering (Abbildung 7). Insgesamt ist die Fläche, die über B4 gefördert wird zwischen 2003 und 2012 zurückgegangen (Schramek et al., 2010, MLR, 2013b). Die Gründe hierfür (z.B. Förderung über andere Maßnahmen, Intensivierung der Nutzung) müssen noch untersucht werden (Schramek et al., 2010).

Artenreiches Grünland (2002)

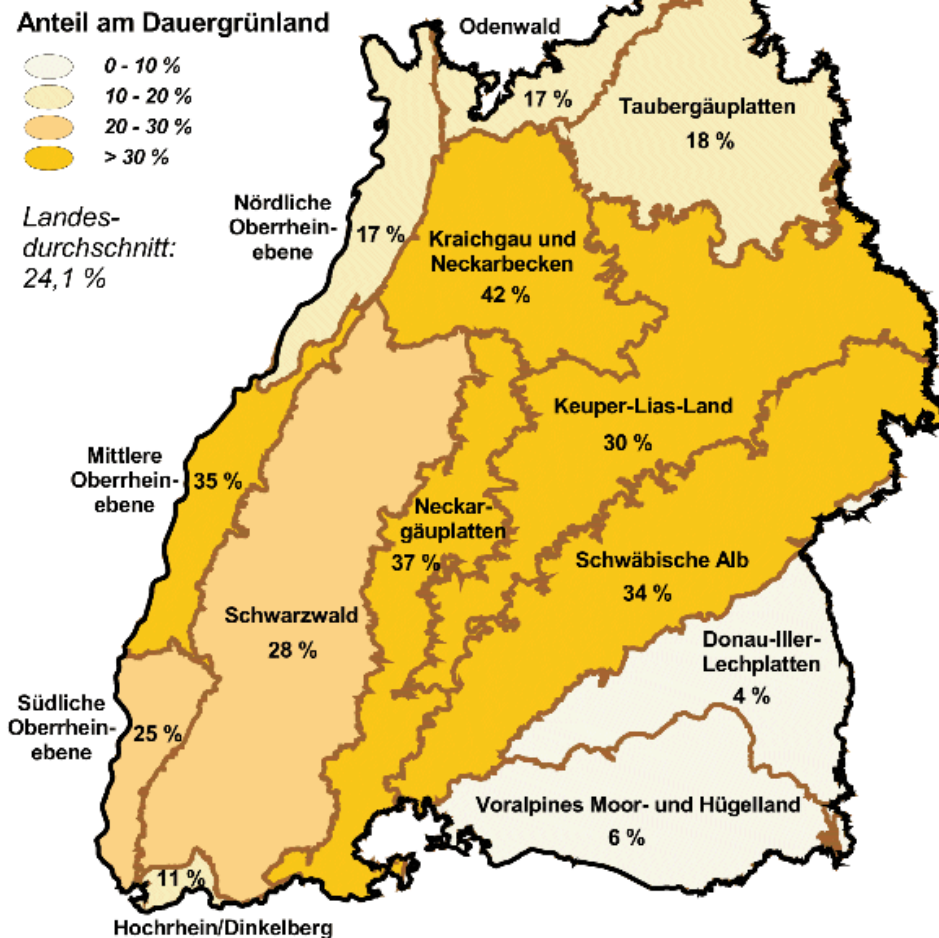


Abbildung 7: Regionale Verteilung des Anteils von artenreichem Grünland am Gesamtgrünland in Baden-Württemberg

Quelle: ILN, 2014

Mit der Förderung gebietstypischer Weiden (N-C4) sollen typische frühere Allmendweiden erhalten werden, um die Nutzungsaufgabe und damit die Sukzession auf den meist steilen bzw. in topografisch schwierigem Gelände anzutreffenden Flächen zu verhindern (MLR, 2014). Zuwendungsberberechtigt sind von den Regierungspräsidien anerkannte Weidegemeinschaften. Traditionell erfolgt diese extensive Beweidung mit Rindern. Diese Weiden kommen vorwiegend im Südschwarzwald vor und nicht in den beiden Hauptmoorregionen. Insgesamt weist diese Maßnahme bisher eine schlechte Akzeptanz auf (Schramek et al., 2010).

Der Maßnahmenbereich G hat den Erhalt besonders geschützter Lebensräume zum Ziel. Gefördert werden extensive Nutzungsformen zur Erhaltung von Biotopen gemäß §32 Naturschutzgesetz (G1) und der kartierten FFH Lebensraumtypen Berg- oder Flachlandmähwiesen (G2); wahlweise zusätzlich die Mahd mit Messerbalken. Durch den Erhalt besonders geschützter Biotope (G1) werden gefährdete Lebensräume für Flora und Fauna gesichert. Dies regelt auch § 32 des Landesnaturschutzgesetzes. Auch Moore, Streuwiesen und Nasswiesen unterliegen diesem speziellen Schutz. Ziel ist es den festgestellten Zustand dieser Flächen durch gezielte extensive Nutzung zu erhalten und eine Verschlechterung zu verhindern. Gleiches gilt für Berg- und Flachlandmähwie-

sen in FFH Gebieten (G2). Insbesondere die Flachlandmähwiesen können auch frisches - feuchtes Grünland auf Moorstandorten sein, wodurch die Maßnahme zum Erhalt dieser extensiv genutzten Grünlandstandorte beitragen kann. Auch die Maßnahmen G1 und G2 sind erfolgsorientiert ausgerichtet und geben keine fixen Bewirtschaftungsauflagen vor. Für die Maßnahme G2 gibt es Bewirtschaftungsempfehlungen (Wildmann, 2012). Von den nach Auswertungen des ILPOE insgesamt rund 969 ha kartierten Mähwiesen in MR1 befinden sich 52,3 ha auf Moorstandorten, in MR2 sind es 18,9 ha von insgesamt rund 176 ha. Gemessen am gesamten Moorgrünland ist der Anteil der Mähwiesen sehr gering. Nach den MEKA-Daten von 2010 werden von den Mähwiesen auf Moor in MR1 10,7% und in MR2 9,3 % über die Maßnahme G2 gefördert. Es werden auf diesen Flächen allerdings auch Förderungen über die Grünlandprogramme B1, B2, und B4 sowie aus den gesamtbetrieblichen Maßnahmen D1 und D2 gewährt (Schramek et al., 2010). Zudem ist eine Teilnahme am Vertragsnaturschutz möglich, insbesondere dann, wenn Landwirte bereit sind Maßnahmen zu ergreifen, die über den reinen Erhalt der Flächen hinausgehen. Abbildung 8 zeigt die regionale Verteilung der Förderung der Mähwiesen über die MEKA III Maßnahmen B1, B2 und B4 oder G2 (MEKA Code 95). In den Landkreisen Ravensburg und Bodenseekreis wird auf dem überwiegenden Teil der Mähwiesen an keiner der Maßnahmen teilgenommen und die Förderung von Flächen über G2 ist sehr gering. Über die Teilnahme am Vertragsnaturschutz auf diesen Flächen liegen keine regionalen Auswertungen vor (Schramek et al., 2010). Insgesamt wird der aktuelle Erhaltungszustand der Mähwiesen als ungünstig bis schlecht eingestuft (LUBW, 2013).

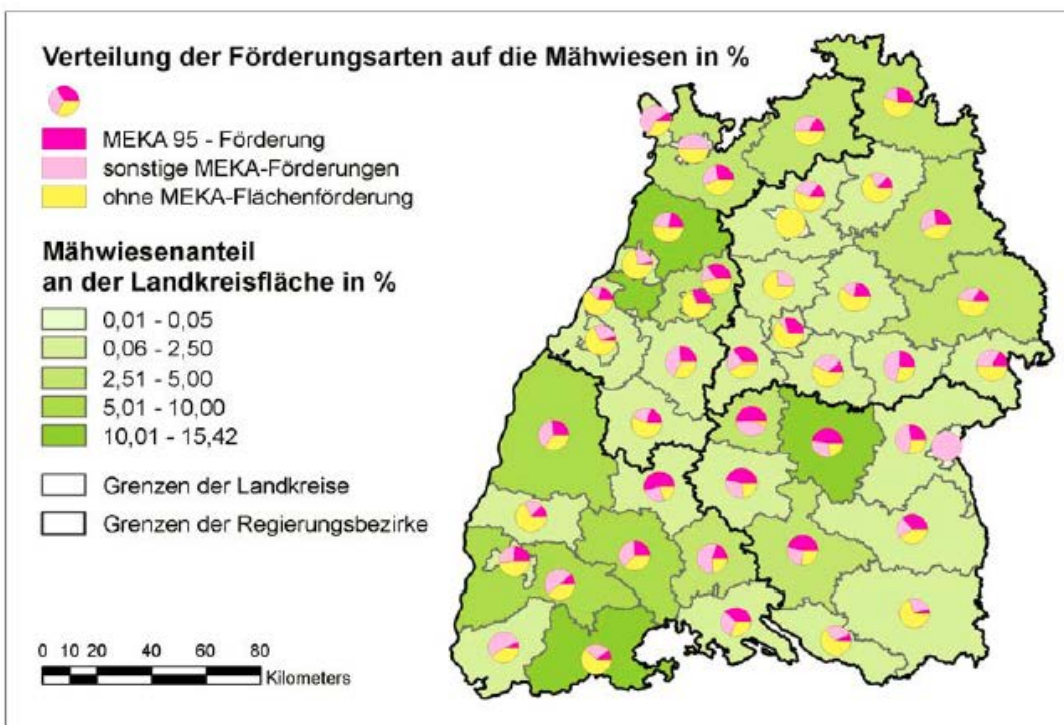


Abbildung 8: Verteilung der Mähwiesen in den Landkreisen Baden-Württembergs und Förderung über MEKA-Maßnahmen in 2009

MEKA 95 – Förderung entspricht der Maßnahme G2

Sonstige MEKA-Förderungen beinhalten die Maßnahmen B1, B2 und B4

Quelle: Schramek et al., 2010, S. 193

Der Erhalt weiterer FFH-Lebensraumtypen, worunter auch die Pfeifengraswiesen fallen, werden über den Vertragsnaturschutz gefördert (MLR, 2014). Diese Streuwiesen mit einmaliger Nutzung im Herbst befinden sich auch auf wechselfeuchten bis nassen Niedermoorstandorten (LUBW, 2014c). Bei extensiver Grünlandbewirtschaftung beträgt die Förderung 185 €/ha, für die pflegende Bewirtschaftung 200 €/ha (MLR, 2014).

Der Maßnahmenbereich D des MEKA bezieht sich auf den Gesamtbetrieb und fördert zum einen den „Verzicht auf chemisch-synthetische Pflanzenschutz- und Düngemittel (D1)“, zum anderen die Einführung oder Beibehaltung von „Verfahren des ökologischen Landbaus (D2)“. Im Ökologischen Landbau ist durch die VO (EWG) 2092/91 des Rates vom 24. Juni 1991 eine Obergrenze von 170 kg N/ha Wirtschaftsdünger tierischer Herkunft vorgegeben, der der Viehbesatz des Betriebes entsprechend anzupassen ist. Für Maßnahme D1 limitiert die Düngeverordnung entsprechend. Die reduzierte Düngung führt allerdings nicht per se zu einer extensiven Nutzung des Grünlands. Umfragen von Oppermann et al. (2003) ergaben, dass viele ökologisch wirtschaftende Betriebe in Deutschland zwar hohe Anteile an Extensivgrünland bzw. mäßig intensiv genutztem Grünland (2(-3) Schnitte) haben, die Grünlandbestände allerdings beim überwiegenden Teil der Betriebe relativ artenarm sind. Außer im Landkreis Ravensburg ist der Anteil an Öko-Betrieben in den beiden betrachteten Moorregionen gering (Schramek et al., 2010). Hohe Anteile sind insbesondere im Schwarzwald und auf der Schwäbischen Alb zu finden. Für D1 liegen keine entsprechenden regionalen Auswertungen der Halbzeitbewertung vor. Von den im Projekt erhobenen Betrieben im Voralpinen Hügel- und Moorland nehmen knapp 9 % der Betriebe am Maßnahmenbereich D teil (davon 11,8 % an D1 und 88,2 % an D2). Ca. 76 % dieser Betriebe sind aus dem Landkreis Ravensburg. Die Nutzungsintensität des Moorgrünlands hängt auch bei diesen Betrieben davon ab, ob Milchvieh gehalten wird oder nicht. So wird das Moorgrünland der Milchvieh haltenden Betriebe zu 84 % 4(-5) Mal genutzt, während bei den übrigen Betrieben der Anteil der 2-Schnittnutzung bei 47 % liegt.

Der Torfabbau durch Ackerbau auf Moor ist wesentlich auf die notwendige Absenkung des Grundwasserstandes zurückzuführen und wird durch die Belüftung des Bodens infolge der Bodenbearbeitung noch verstärkt (Kowatsch et al., 2008). Eine pfluglose Bewirtschaftung kann den letztgenannten Effekt und damit die Klimawirksamkeit etwas mindern. An der Maßnahme N-E4 (Mulch- oder Direktsaat) nehmen in der MR 1 rund 4 % und in MR2 rund 18 % der erhobenen Betriebe, die Moorflächen als Acker nutzen, teil. Die Auswertung der MEKA-Daten von 2010 in den beiden Regionen zeigt, dass in MR 1 etwa 9 % der Ackerfläche auf Moor über N-E4 gefördert wird, und in MR2 knapp 11 %.

Das MEKA-Programm, dessen Förderschwerpunkt im Grünlandbereich liegt, hat insgesamt eine hohe Akzeptanz und Flächenwirkung, wird allerdings in den intensiveren Regionen schwächer angenommen (Schramek et al., 2010). Dies zeigt sich auch in MR1. Lukrative Nutzungen, wie z.B. die Biomasseerzeugung, stehen in diesen Regionen in Konkurrenz zu den Agrarumweltprogrammen. Im Hinblick auf den Moorschutz tragen die Maßnahmen des MEKA dazu bei die Grünlandnutzung zu erhalten, den Umbruch in Ackerflächen zu verhindern sowie bestehende artenreiche Wiesenbestände zu erhalten. Einzelflächenbezogene Maßnahmen, die dazu beitragen die Emissionen auf landwirtschaftlich genutzten Mooren zu verringern, wie die Umwandlung von Mooracker in Grünland oder die Extensivierung von Moorgrünland werden bisher im MEKA nicht angeboten.

Der Vertragsnaturschutz ist Bestandteil der Landschaftspflegerichtlinie (LPR) (Teil A) und fördert die „Extensive Bewirtschaftung und Pflege von landwirtschaftlich nutzbaren Flächen“ (MLR, 2008). Er ist speziell für Naturschutzanliegen konzipiert und die Maßnahmen werden einzelflächenbezo-

gen gemeinsam mit den Bewirtschaftern auf freiwilliger Basis vereinbart. Ziel ist die Sicherung und Entwicklung von Flora und Fauna sowie des Landschaftsbildes. Eine Zuwendung erfolgt in naturschutzfachlich bedeutsamen Landschaftsteilen entsprechend einer festgelegten Gebietskulisse oder auf Grundlage einer Fachkonzeption in Zusammenhang mit der Entwicklung der Biotopvernetzung oder dem Erhalt einer Mindestflur. Der Verpflichtungszeitraum beträgt 5 Jahre.

Zum Förderspektrum gehören:

- Einführung oder Beibehaltung einer extensiven Ackerbewirtschaftung bis hin zur Nutzungsaufgabe zur Schaffung höherwertiger Biotope
- Umstellung von Acker auf extensive Grünlandnutzung
- Naturschutzgerechte Grünlandbewirtschaftung und Beweidung
- Naturschutzgerechte Pflege von aus der landwirtschaftlichen Nutzung gefallen Flächen.

Klimaschutz ist bisher im Vertragsnaturschutz ein Nebenziel. Auf Moorstandorten können jedoch angebotene Maßnahmen wie die Umstellung von Acker- auf extensive Grünlandnutzung sowie eine naturschutzgerechte Grünlandbewirtschaftung oder –beweidung von bisher intensiv genutztem Grünland zu einer deutlichen Verringerung der Emission von klimaschädlichen Gasen führen (Tabelle 16). Im Gegensatz zu den MEKA III-Maßnahmen zielt der Vertragsnaturschutz deutlich stärker auf die Entwicklung naturschutzfachlich wertvoller Flächen ab. Bedeutend für Moorflächen ist zudem die für alle Maßnahmen geltende Zuwendungsvoraussetzung, dass keine Entwässerung erfolgen darf und die Möglichkeit besteht zu vereinbaren, dass die bestehenden Anlagen nach Vorgaben unterhalten werden. Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln ist verboten oder muss nach speziellen Vorgaben erfolgen (MLR, 2014).

Über den Vertragsnaturschutz wird die Umwandlung von Ackerfläche in extensives Grünland gefördert, was insbesondere in Kombination mit einer Anhebung des Grundwasserstands zu einer deutlichen Minderung der Emissionen auf Moorflächen führt. Über das MEKA wird diese Maßnahme nicht gefördert. Um auch die Möglichkeit einer Umwandlung von Ackerflächen auf Moor in Grünland außerhalb von Schutzgebieten zu schaffen könnte überlegt werden ein solches moorspezifisches Programm in das MEKA aufzunehmen. In der MR1 gaben 12,5 % und in der MR2 21,9 % der erhobenen Betriebe mit Moorackerflächen an, dass sie sich vorstellen können an einer solchen Maßnahme teilzunehmen. Weitere 22,9 % bzw. 9,1 % sind unentschlossen und schließen somit eine Teilnahme nicht völlig aus. Im Rahmen des neuen KULAP in Bayern ist geplant in Zukunft auf Moorstandorten die Umwandlung von Acker zu Grünland mit 570 €/ha zu fördern (Königer, 2014).

Im Bereich der naturschutzgerechten Grünlandbewirtschaftung sowie der Beweidung werden im Vertragsnaturschutz im Gegensatz zu den Maßnahmen B4 und G des MEKA III sowohl die Nutzungshäufigkeit als auch die Nutzungszeiträume vorgegeben. Es werden mehrere Nutzungsoptionen angeboten, aus denen die für den jeweiligen Standort und Zielsetzung geeignetste ausgewählt werden kann. Der gewährte Ausgleich vergleichbarer Maßnahmen ist beim Vertragsnaturschutz höher als bei MEKA. So wird im Vertragsnaturschutz ohne weitere Zulagen für eine zweischürige Mahd mit angepasster Stickstoffdüngung ein Ausgleich von 185 €/ha gewährt, während die Bewirtschaftung artenreichen Grünlands (B4) des MEKA lediglich mit 60 €/ha gefördert wird. Nur in Kombination mit der MEKA Maßnahme B2, die allerdings das gesamte Grünland des Betriebes betrifft, wird eine ähnliche Förderhöhe erreicht.

Tabelle 16: Maßnahmen des Vertragsnaturschutzes

Maßnahme	Zuwendung Höchstsatz €/ha
1. Einführung oder Beibehaltung einer extensiven Ackerbewirtschaftung ohne Einsatz von Pflanzenschutzmitteln, Aufgabe Ackerbewirtschaftung	
1.1 ohne Stickstoffdüngung	305
1.2 mit angepasster Stickstoffdüngung	140
1.3 Aufgabe der Ackerbewirtschaftung zur Schaffung höherwertiger Biotope	145
<i>Zulagen Ackerbewirtschaftung</i>	
• Bewirtschaftung in Form von Randstreifen bzw. Teilflächen	130
• Maßnahmen auf Flächen mit hoher Bonität (Ackerzahl >60)	65
<i>Zusätzliche Maßnahmen zum Schutz gefährdeter Arten</i>	
• Bei hohem/geringem Arbeits- und Beratungsaufwand	220/160
2. Umstellung von Acker auf extensive Grünlandnutzung	
2.1 ohne Stickstoffdüngung	405
2.2 mit angepasster Stickstoffdüngung	220
<i>Zulagen</i>	
• Bewirtschaftung in Form von Randstreifen bzw. Teilflächen	130
• Maßnahmen auf Flächen mit hoher Bonität	65
<i>Zusätzliche Maßnahmen zum Schutz gefährdeter Arten</i>	
• Bei hohem/geringem Arbeits- und Beratungsaufwand	220/160
• Einsatz spezieller technischer Einrichtungen (z.B. Messerbalkenmäherwerk)	50
• Hangneigung >25%	120
3. Naturschutzgerechte Grünlandbewirtschaftung (ohne Einsatz von PSM)	
3.1 einschürige Mahd ohne Stickstoffdüngung	200
3.2 zweischürige Mahd und keine Stickstoffdüngung	280
3.3 mehr als zweischürige Mahd und keine Stickstoffdüngung zur Aushagerung von brachgefallenem Grünland	300
3.4 mehr als zweischürige Mahd und keine Stickstoffdüngung zur Aushagerung von intensivem Grünland	200
3.5 zweischürige Mahd und angepasste Stickstoffdüngung	185
3.6 mehr als zweischürige Mahd und angepasste Stickstoffdüngung	140
3.7 Aufgabe der Bewirtschaftung zur Schaffung höherwertiger Biotope	160
<i>Zulagen, zusätzliche Maßnahmen zum Schutz gefährdeter Arten</i>	
• Bei hohem/geringem Arbeits- und Beratungsaufwand	150/90
• Einsatz spezieller technischer Einrichtungen (z.B. Messerbalkenmäherwerk)	50
• Hangneigung >25%	120
4. Naturschutzgerechte Beweidung (ohne Einsatz von PSM)	
4.1 Standweide, Koppelweide oder ein bis zwei Beweidungsgänge in Hüttehaltung	195
4.2 Mehr als zwei Weidegänge in Hüttehaltung	320
<i>Zulagen, zusätzliche Maßnahmen zum Schutz gefährdeter Arten</i>	
• Bei hohem/geringem Arbeits- und Beratungsaufwand	150/90
• Mechanische Nachpflege	85
• Hangneigung >25%	120

Quelle: MLR, 2014

Die über den Vertragsnaturschutz geförderte Fläche stieg von 14.765 ha im Jahr 2000 auf 20.184 ha im Jahr 2009 an, was in 2009 einen Anteil von 1,4 % der LF in Baden-Württemberg ausmacht (MLR, 2014, Schramek et al., 2010, Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, 2014). Über die genaue regionale Verteilung der Vertragsnaturschutzmaßnahmen sowie deren Umsetzung speziell auf Moorflächen liegen keine Informationen vor. Nach Auswertung der Daten der Arbeitsgruppe Moorökologie liegen rund 24% der als Acker oder Grünland (trocken) genutzten Moorflächen in MR1 und MR2 in einem NSG oder FFH-Gebiet und könnten somit über den Vertragsnaturschutz gefördert werden, um ihren naturschutzfachlichen Wert zu erhöhen und die Emissionen zu senken.

Um bei den Landwirten für den Moorschutz zu werben und zu informieren sollte eine Moorschutzberatung angeboten werden. Zahlreiche Studien belegen, dass „intensive Beratung und Betreuung die Akzeptanz selbst für „unbeliebte“ Maßnahmen steigern kann“ (Schramek et al., 2010, S. 228).

Exkurs: Grünlandumbruchverbot in Baden-Württemberg

Das Verbot des Umbruchs von Grünland ist in Baden-Württemberg bis Ende 2015 verboten. Danach wird erneut darüber verhandelt. Für das Moorgrünland würde der Wegfall des Verbots bedeuten, dass es im Rahmen der durch das Greening gesetzten betrieblichen Grenzen umgebrochen werden dürfte, da der GLÖZ Standard zum einzelflächenbezogenen Umbruchverbot von Grünland in Feuchtgebieten und auf kohlenstoffreichen Böden (GLÖZ 7) seitens der EU entfällt, und über das Greening nur der Schutz von organischen Böden und Feuchtflächen in Natura 2000 Gebieten geregelt ist (Osterburg, 2014).

3.2.2 Naturschutzgroßprojekte, LIFE+ und PLENUM

Das Ziel von Naturschutzgroßprojekten in Deutschland, die seit 1979 über das Förderprogramm „chance.natur – Bundesförderung Naturschutz“ durch das Bundesumweltministerium unterstützt werden, ist es, national bedeutsame und schutzwürdige Naturräume langfristig zu schützen und zu sichern (BfN, 2013a). Einige der Naturschutzgroßprojekte haben hierbei ihren Schwerpunkt auf der Moorrenaturierung. Aus Baden-Württemberg sind hier die Naturschutzgroßprojekte Pfrunger-Burgweiler Ried, Wurzacher Ried und Baar vertreten (BfN, 2013b, 2013c).

In Mooren soll durch die Naturschutzgroßprojekte vor allem die Lebensraumfunktion für die Tier- und Pflanzenwelt verbessert werden, während Klimaschutzziele nicht im Vordergrund stehen. Drösler et al., 2012 zeigen jedoch anhand ausgewählter Beispielsprojekte auf, dass durch die umgesetzten Maßnahmen, insbesondere der Anhebung des Wasserstandes, quasi als Kuppelprodukt ein relevanter Beitrag zur Reduzierung der THGE aus den Mooren geleistet wurde. So führt die Renaturierung von Hochmooren zu einer Reduktion der Emissionen von 15-20 t CO₂-Äquivalent pro ha und Jahr. Die Analyse der Autoren zeigt jedoch auch, dass großflächige Renaturierungen von Niedermooren aufgrund der kleinstrukturierten Nutzungs- und der Eigentumsverhältnisse meist nicht durchgeführt werden können.

Die beiden Naturschutzgroßprojekte Pfrunger-Burgweiler Ried und Wurzacher Ried umfassen insgesamt 3.300 ha Moorfläche (Drösler et al., 2012a). Das entspricht einem Anteil von ca. 17 % der Moorflächen in der Moorregion „Voralpines Hügel- und Moorland“ bzw. 9 % der Moorflächen Baden-Württembergs. Das Kerngebiet des Pfrunger-Burgweiler Rieds umfasst 1.600 ha Moorfläche, von denen bis Ende 2012 549 ha vernässt wurden. Davon sind ca. 250 ha offenes Niedermoor, das bereits vor der Vernässung überwiegend extensiv genutzt wurde, der Rest ist Wald auf Hochmoor (Reißmüller, 2012, mdl. Mitteilung). Dies führt nach Modellrechnungen von Drösler et al. (2012a) zu einer Reduktion der Emissionen von 7.415 t CO₂-Äquivalent pro Jahr (Tabelle 17). Der Gegenwartswert in 2012 der eingesetzten Mittel liegt bei rund 7.9 Mill. € und besteht zu 40% aus

der Verfügbarmachung von Flächen und zu 38 % aus biotopeinrichtenden und -lenkenden Maßnahmen. Zielsetzung ist die vollständige Vernässung des Kerngebietes.

Das Wurzacher Ried umfasst ca. 1.700 ha Moorfläche, die sich je zu einem Drittel aus unberührtem Hochmoor, Niedermoor- und Hochmoorbereichen zusammensetzt (Drösler et al., 2012b). Etwa 300 ha intensiv genutzte Riedwiesen wurden in eine extensive Nutzung mit 1-2 Schnitten überführt (Drösler et al., 2012b, Naturschutzzentrum Wurzacher Ried, 2014). Die Maßnahmen zur Sanierung des Wasserhaushaltes sowie die Extensivierungsmaßnahmen, die 1.221 ha des Gebiets betreffen, führen nach Drösler et al. (2012a) im Gebiet zu einer Reduktion der Emissionen von im Mittel ca. 11.400 t CO₂-Äquivalent pro Jahr. Der Gegenwartswert in 2012 von rund 26,4 Mio. € besteht zu 70 % aus Kosten für den Kauf von Flächen und Torfabbaurechten und zu 27 % aus biotopeinrichtenden und -lenkenden Maßnahmen. Sowohl die Vermeidungskosten je Tonne CO₂-eq. als auch die jährlichen Kosten je ha Moorfläche mit Maßnahme liegen deutlich höher als im Pfrunger-Burgweiler Ried.

Aus den beiden Projekten wird deutlich, dass die Kosten für den Flächenerwerb einen hohen Anteil an den Gesamtkosten ausmachen. Generell ist es daher vorteilhaft, wenn sich bei einer geplanten Moorrenaturierung ein möglichst hoher Anteil der Moorflächen in Landeseigentum befindet.

Tabelle 17: Kennzahlen von Naturschutzgroßprojekten mit Schwerpunkt Moorrenaturierung in Baden-Württemberg

	Pfrunger-Burgweiler Ried	Wurzacher Ried
Laufzeit	2002-2012	1987-1997
Finanzausstattung	7,1 Mio. € (65% Bundesmittel, 25% Landesmittel, 10% Naturschutzstiftung)	31,1 Mio. DM (83% Bundesmittel, 13% Landkreis Ravensburg, 4% Landesmittel und Oberschwäbische Moorheilbäder)
Gegenwartswert 2012 ¹⁾	7,9 Mio. €	26,4 Mio. €
Projektgebietsfläche	1.600 ha	1.700 ha
Moorfläche mit Maßnahmen	549 ha	1.221 ha
CO ₂ Vermeidung gesamt	7.415 t CO ₂ -eq. a ⁻¹	11.397 t CO ₂ -eq. a ⁻¹
CO ₂ Vermeidung je ha	13,5 t CO ₂ -eq./ha a ⁻¹	9,3 t CO ₂ -eq./ha a ⁻¹
Jährliche Kosten	306.363 ²⁾ / 360.629 ³⁾ € a ⁻¹	975.271 ²⁾ / 1.227.643 ³⁾ € a ⁻¹
Jährliche Kosten je ha Moorfläche mit Maßnahme	558 €/ha / 657 €/ha a ⁻¹	799 €/ha / 1.005 €/ha a ⁻¹
Vermeidungskosten	41 ²⁾ / 49 ³⁾ €/t CO ₂ -eq.	86 ²⁾ / 108 ³⁾ €/t CO ₂ -eq.

1) Zinssatz: 2,5%

2) Annahme, dass die Projektmaßnahmen auch langfristig zu keiner Wertminderung der Flächen führen.

3) Annahme, dass die Projektmaßnahmen zu einer Wertminderung der Flächen führen.

Quelle: Drösler et al, 2012a, 2012b, eigene Berechnungen

Da auch bei naturschutzfachlich orientierten Maßnahmen in Mooren Veränderungen des Wasserhaushalts eine Rolle spielen sind positive Wirkungen für die Klimarelevanz gegeben. Dennoch ist durch eine gezielte Einplanung von Klimaschutzzielen mit einer höheren Reduktion an Emissionen zu rechnen (Drösler et al., 2012a). Nach Meinung der Experten, die an dem zweiten Workshop des Projekts MooreBW teilgenommen haben, sollten speziell in Mooren Klimaschutzgroßprojekte

durchgeführt werden, die dieser Zielsetzung stärker Rechnung tragen. Hierbei ist es wichtig alle Beteiligten und Betroffenen einzubeziehen und an einen Tisch zu bringen.

Für den Schutz der Biodiversität von Mooren ist neben der Bundesförderung insbesondere das Programm LIFE (L'Instrument Financier pour l'Environment) der EU zu nennen. LIFE+ mit einer Laufzeit von 2007-2013 ist hierbei das Nachfolgeinstrument von LIFE, mit dem die EU 1992-2006 Maßnahmen im Umweltbereich förderte (MLR, 2013c). Die Förderung von Naturschutzvorhaben über den Teilbereich Natur und biologische Vielfalt des LIFE+-Programms kann nur in Natura 2000-Gebieten erfolgen, wobei die EU die Projekte in der Regel zu 50 % kofinanziert (European Commission, 2014a). Ziel ist die Förderung oder Wiederherstellung von natürlichen Lebensräumen und Populationen wildlebender Pflanzen und Tiere. In Baden-Württemberg wurden beispielsweise im Federseemoor seit 1997 über ein LIFE Natur- und ein LIFE+ Natur-Projekt bei einem Gesamtfördervolumen von 2,9 Mill. Euro insgesamt 400 ha Moorzweiden wiedervernässt (Einstein, 2013). Es wurden ausschließlich landeseigene Flächen in die Vernässung einbezogen, da private Eigentümer nicht dazu bereit waren und Flurneuordnungsverfahren durchgeführt. Maßnahmen zur Moorrenaturierung fanden zudem beispielsweise in den LIFE-Projekten „Oberer Hotzenwald“ im Südschwarzwald (Regierungspräsidium Freiburg, 2011) und „Optimierung der Blitzenreuther Seenplatte“ im Landkreis Ravensburg (Trautmann, 2007) statt. Als Neuerung für die Förderperiode 2014-2020 wird LIFE in die beiden Teilprogramme Umwelt und Klimapolitik unterteilt (European Commission, 2014b).

Unterstützung für den Moorschutz auf Landesebene bietet insbesondere die Naturschutzstrategie PLENUM (**P**rojekt des **L**andes zur **E**rhaltung und **E**ntwicklung von **N**atur und **U**mwelt in enger Zusammenarbeit mit der Bevölkerung), die unter anderem einerseits im Handlungsfeld Landwirtschaft Projekte für eine naturschonende landwirtschaftliche Nutzung zum Erhalt und zur Entwicklung des Artenreichtums traditionell extensiv bewirtschafteter Lebensräume, und zum anderen direkte Naturschutzmaßnahmen im Bereich Biotoppflege und Artenschutz fördert (LUBW, 2014a). Maßnahmen können in Gebieten umgesetzt werden, die Flächenanteile an ausgewiesenen Kerngebieten aufweisen. Solche Kerngebiete finden sich auch in den Landschaftsräumen Voralpines Hügel- und Moorland und Donau-Iller-Lech-Platten, wobei die Naturschutzziele in diesen beiden Gebietskulissen unter anderem die Sicherung aller Moore und die Extensivierung ihrer Einzugsgebiete sowie die Extensivierung und Erhaltung des Feuchtgrünlands umfassen. In dieser Gebietskulisse wurden von 2000-2013 Maßnahmen im Projektgebiet Allgäu-Oberschwaben und von 2001-2013 im Projektgebiet Westlicher Bodensee umgesetzt. Bezogen auf den Moorschutz dienten die Maßnahmen im Wesentlichen dem Erhalt und der Entwicklung von Feuchtgrünland durch Förderung extensiver Beweidung und artenschonender Mähtechniken (LUBW, 2014b).

3.2.3 LEADER

Über den LEADER-Ansatz fördert die Europäische Union regionale Projekte im Ländlichen Raum. In Baden-Württemberg findet sich LEADER unter Schwerpunkt 4 des MEPL II. LEADER-Projekte können nur in LEADER-Aktionsgebieten durchgeführt werden. Das sind Gebiete, die unter geographischen, sozialen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten eine Einheit bilden und Landkreis übergreifend angelegt sind (MLR, 2014). Hierzu sind LEADER-Aktionsgruppen nötig, denen Vertreter aus Kommunen, Wirtschaft und Gesellschaft angehören, und die in einem genau abgegrenzten ländlichen Gebiet Entwicklungsstrategien entwickeln und diese auch umsetzen. LEADER zielt in Baden-Württemberg insbesondere auf die Verwirklichung des Schwerpunkts 3 „Lebensqualität im ländlichen Raum und Diversifizierung der ländlichen Wirtschaft“ des MEPL II, unterstützt jedoch auch

Vorhaben nach der Landschaftspflegeleitlinie, mit dem Ziel die freie oder besiedelte Landschaft, freilebende Tiere und Pflanzen sowie Lebensräume gefährdeter und bedrohter Arten zu erhalten und zu entwickeln (Fehrenbach, 2012). Beispielhafte Maßnahmen wären hier die Biotoperhaltung durch Wiedervernässung von Moorstandorten, der Grunderwerb für Naturschutzzwecke oder auch die Schaffung von Biotopverbundsystemen (Fehrenbach, 2012).

Zuwendungsempfänger sind Gemeinden und andere Gebietskörperschaften sowie natürliche und juristische Personen, Personengemeinschaften und –gesellschaften. Voraussetzungen für eine Zuwendung ist die Einrichtung einer auf der Basis einer Ausschreibung ausgewählten und durch das MLR genehmigten LEADER-Aktionsgruppe (LAG) für ein bestimmtes abgegrenztes Gebiet. Die für die Phase 2007-2013 ausgewählten Aktionsgebiete liegen bis auf das Aktionsgebiet Oberschwaben, das aus 47 Städten und Gemeinden in den Landkreisen Biberach, Sigmaringen und Alb-Donau-Kreis besteht und die an die Donau angrenzenden Gemeinden sowie das Federseegebiet einschließt, nicht in den beiden Hauptmoorregionen (<http://www.lal-bw.de/pb/,Lde/1102556>). Die Bewerbungen für die neue Förderperiode (2014-2020) sind derzeit im Gange und neben der LAG Oberschwaben, die sich erneut bewirbt, bewirbt sich nun auch beispielsweise die LAG Mittleres Oberschwaben, die aus Gemeinden der Landkreise Bodenseekreis, Ravensburg und Sigmaringen besteht (Gruening, 2014).

Als ein sehr erfolgreiches LEADER-Projekt im Bereich Moorschutz ist das Kooperationsprojekt zur Streueverwertung im Allgäu der LEADER-Aktionsgruppen Ostallgäu, Oberallgäu und Westallgäu-Bayrischer Bodensee, das inzwischen Teil des Großprojektes Allgäuer Moorallianz ist, zu nennen. Maßnahmenswerpunkte des Projektes sind die Etablierung der Streue als marktfähiges Produkt, die Einrichtung einer Vermarktungsstelle für Streue als Stroherersatz, Information der Landwirte über verschiedene Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten der Streue und Schaffung einer Marke Allgäustreue/Heu (Regionalentwicklung Oberallgäu, 2012). Ziel des Projekts, dessen Träger die Landschaftspflegeverbände im Allgäu sowie der Landkreis Lindau sind, ist es, die Nutzung der Streuwiesen in diesem Gebiet durch die Sicherung der Verwertung der Streue zu erhalten und zu fördern. Zudem werden wertvolle Naturflächen erhalten, neue Einnahmequellen für Landwirte geschaffen und hochwertige Einstreu aus der Region für Landwirte produziert.

Nach Aussage des Projektkoordinators war es zu Beginn des Projekts die wichtigste Aufgabe das Image der Streue bei den Landwirten aufzuwerten und zu vermitteln, dass die Streue einen monetären Wert hat (Kießling, 2012). Dies ist gut gelungen und heute werden 5 Qualitätsstufen gehandelt, von Heu (z.B. zur Verfütterung an Pferde) bis zum Kompost. Anfragen nach und Angebote an Streue werden über den Koordinator des Projektes koordiniert und vermittelt. An der Schaffung der Strukturen für eine solche Streuebörse waren maßgeblich die Landschaftspflegeverbände der betreffenden Landkreise beteiligt. Momentan ist die Nachfrage nach Streue deutlich größer als das Angebot. Es beteiligen sich inzwischen auch Landwirte außerhalb des eigentlichen Projektgebiets. Der Preis für Streue liegt etwa 20% unter dem Strohpreis. Ein Erfolg ist zudem, dass Flächen, die brach lagen wieder in Nutzung genommen wurden. Insgesamt war sehr viel Engagement notwendig, um das Projekt auf diesen Stand zu bringen. Ziel ist es, dass weitere 300 ha, die momentan brach liegen, künftig als Streuwiesen genutzt werden. Gefördert wird die Bewirtschaftung über den Vertragsnaturschutz. Die Förderung beträgt bei maschineller Mahd rund 600 Euro/ha, bei Handarbeit bis zu 1200 Euro/ha. Die Mahd erfolgt im August/September. In der Regel wird das Mähgut auf trockene Flächen abgefahren und dort getrocknet. Das 50-Höfe Programm, das Investitionen in eine moorschonendere Mähtechnik fördert, bildet hierbei eine gute Ergänzung zum Streuwiesenprogramm (Allgäuer Moorallianz, 2012).

3.2.4 Moorklimaschutzfonds

Kompensationsmechanismen spielen eine wichtige Rolle in den Klimaschutzbemühungen. Neben dem Verpflichtungsmarkt hat sich ein freiwilliger Kompensationsmarkt gebildet, der auch insbesondere für Landnutzungsprojekte genutzt wird. Im Kyoto-Protokoll ist im Bereich des Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forst (LULUCF)-Sektors nur die Forstbewirtschaftung verpflichtend festgeschrieben, was für die Wiedervernässung von Mooren bedeutet, dass nur Moorschutz im Wald, wie die Wiedervernässung von entwässerten Moorwäldern oder die Aufforstung wiedervernässter Moorflächen, anrechenbar ist (Joosten et al., 2013, Stachow et al., 2011). Andere Landnutzungsaktivitäten (z.B. Bewirtschaftung von Acker und Grünland) sowie die in Durban 2011 beschlossene neue Klimaschutzaktivität „Feuchtgebietsentwässerung und Wiedervernässung“ für das Kyoto Nachfolgeprotokoll sind freiwillig (Joosten et al., 2013, Wolters et al., 2013).

Emissionszertifikate für Wiedervernässungsprojekte in Mooren auf dem freiwilligen Markt werden bisher in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg (MoorFutures) sowie im nordwestdeutschen Raum (Moorland Klimazertifikat) angeboten. In Bayern ist der Start für Anfang 2015 vorgesehen (Moorbenefits).

Mecklenburg-Vorpommern und auch Brandenburg (seit 2012) bieten freiwillige, regionale Emissionszertifikate für Wiedervernässungsprojekte in Mooren, sogenannte MoorFutures, an (<http://www.moorfutures.de/>). Der Markt für MoorFutures ist, wie schon oben erwähnt, nicht Bestandteil des verpflichtenden europäischen Emissionshandels (European Union Emission Trading System) (Joosten et al., 2013), sondern ein freiwilliges Finanzierungsinstrument für Unternehmen, die durch Maßnahmen in Deutschland langfristig ihre Treibhausgasbilanz verbessern wollen (Permin und Ziebarth, 2012). Hierbei werden insbesondere die räumliche Nähe der Projekte sowie die Erlebbarkeit in den Vordergrund gestellt. Ein MoorFuture steht dabei für die Einsparung einer Tonne Kohlendioxidäquivalente und kann von den Unternehmen oder auch Privatpersonen, die sie erwerben, je nach Projektgebiet für eine Laufzeit von 30 bzw. 50 Jahren angerechnet werden.

Der MoorFuture Standard wurde in Anlehnung an den Verified Carbon Standard Peatland Rewetting and Conservation (VCS PRC) entwickelt (Wolters et al., 2013). Auch auf dem freiwilligen Markt sind zur Gewährleistung einer hohen Qualität der Zertifikate bestimmte Kriterien zu erfüllen. Einige wichtige Kriterien für die Erstellung von Kohlenstoffzertifikaten sind:

- Zusätzlichkeit (d.h. ohne das Projekt würde die Emissionsreduktion nicht stattfinden)
- Bezugszeit (d.h. Emissionsreduktion muss auf einen Referenzzeitraum bezogen sein)
- Vertrauenswürdigkeit und Konservatismus (d.h. Seriosität bei der Abschätzung der zu erwartenden Emissionsreduktionen; konservative Schätzung der Reduktionen)
- Torferschöpfungszeit (zur Abschätzung der Dauerhaftigkeit von Moorschutzprojekten; begrenzt die Summe der anrechenbaren Emissionsreduktionen; ist „die Zeitspanne, in der das entwässerte Moor, wenn es nicht wiedervernässt wäre, Treibhausgase ... emittiert hätte. Wenn die Torfschicht nur geringmächtig ist, würde es ohne Projekt schon nach einigen Jahren durch Oxidation verschwunden sein und keine Emissionen mehr verursachen. Dies bedeutet, dass bei Wiedervernässung das Projekt über die späteren Jahre auch keine Emissionsreduktion beanspruchen kann.“ (Joosten, 2011, S. 195).

Die quantitative Abschätzung der Emissionen, die durch ein geplantes Wiedervernässungsprojekt eingespart werden können, erfolgt mit dem Treibhaus-Gas-Emissions-Standort-Typ Modell (GEST Modell) (Couwenberg et al., 2011). Der Preis für eine Tonne vermiedene Kohlendioxidäquivalente ergibt sich aus den individuellen Kosten eines jeden geplanten Wiedervernässungsprojekts, die

sich nach den bisherigen Berechnungen für Projekte in Mecklenburg-Vorpommern in einer Spanne von 30-50 Euro je Tonne CO₂ bewegen. Die Finanzierung der Wiedervernässungsprojekte erfolgt durch die Einnahmen aus dem Verkauf der Emissionszertifikate. Dies bedeutet, dass erst eine bestimmte Anzahl an Emissionszertifikaten verkauft werden muss, bevor die Umsetzung eingeleitet werden kann. Zudem muss für die Prüfung geeigneter Flächen sowie die Abschätzung der Einsparpotenziale in Vorleistung gegangen werden (Wolters et al., 2013).

Die Trägerschaft für die MoorFutures liegt in Mecklenburg-Vorpommern bei der Stiftung für Umwelt- und Naturschutz, die für die Kaufabwicklung und die Betreuung der gekauften Flächen zuständig ist. Bei der Umsetzung sind das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern (Koordination, Marketing, Pressearbeit), die Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern (Recherche der Projektgebiete, Betreuung Flächenankauf und Entschädigungsleistungen für Landwirte) und die Universität Greifswald (Validierung und Zertifizierung) beteiligt (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt- und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, 2011). In Brandenburg betreut die Flächenagentur Brandenburg die Projekte. Weitere Beteiligte sind das Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (Koordination) und die Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde (Validierung und Zertifizierung) (Wolters et al., 2013).

Zum derzeitigen Stand (März 2014) können für zwei Wiedervernässungsprojekte Emissionszertifikate erworben werden. Für das Projektgebiet „Polder Kieve“ in Mecklenburg-Vorpommern und das Projektgebiet „Rehwiese/Fließgraben“ in Brandenburg (Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, 2014). Die Flächen des „Polder Kieve“ wurden bisher überwiegend zur Beweidung und Mahd, die der „Rehwiese/Fließgraben“, vollständig als Grünland landwirtschaftlich genutzt. Einen Überblick über die beiden Projekte gibt Tabelle 18.

Tabelle 18: MoorFutures – aktuelle Investitionsprojekte in Mecklenburg-Vorpommern (MV) und Brandenburg (BB)

Investitionsprojekt	Polder Kieve (MV)	Rehwiese/Fließgraben (BB)
Projektfläche	65 ha	9,7 ha
Wiederzuvernässende Fläche	54,5 ha	Flurnahe Grundwasserstände auf 80% der Fläche
Durchschn. Torfmächtigkeit	3 m	1 m
Künftige Nutzung	Überwiegend Nutzungsaufgabe, angepasste Pflegenutzung auf Randflächen	Nutzugsaufgabe auf Teilen der Fläche, Pflegenutzung auf Randflächen
Status (zum 4.06.2013)	Realisiert (erfolgreiche Bauabnahme am 20.09.2012)	Realisiert (Spatenstich 19.12.2012)
Kompensationsvolumen	14.325 t CO ₂ eq.	6.744 t CO ₂ eq.
Investitionslaufzeit	50 Jahre	50 Jahre
Laufzeitbeginn	2012	2012
Preis pro MoorFuture	35 €	67 €
Bereits verkaufte Zertifikate (zum 4.03.2014)	9.475	84

Quelle: Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern, 2014

Der in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg zur quantitativen Abschätzung der Emissionen verwendete GEST-Ansatz wurde für die nordwesteuropäische Tiefebene entwickelt, wodurch für die Anwendung in anderen biogeographischen und klimatischen Zonen eine Anpassung erforderlich wäre (Joosten et al., 2013). Methoden, die bereits über den GEST-Ansatz hinausgehen finden sich bei Drösler et al. (2012), die eine modellbasierte Methode zur Ermittlung der Klimaentlastungsleistung entwickelten, „die im Gegensatz zum GEST-Konzept bei Einspeisung von wesentlichen Steuerfaktoren (Wasserstand, Nutzung, Vegetation) eine dynamische Modellierung der Einsparungsleistungen zulässt“ (Wolters et al., 2013, S. 7). Eine Beschreibung des PEP-Modells (Peatland Emission Predictor) findet sich in Drösler et al. 2013 (S. 7 ff.). Dieser Ansatz wurde bereits für die Spurengasbilanzierung z.B. im Pfrunger Ried und im Wurzacher Ried angewendet (Drösler, 2014).

Die seit Juni 2013 in der Region Nordsee-Elbe-Weser-Ems angebotenen Moorland Klimazertifikate orientieren sich am Leitfaden zur freiwilligen Kompensation von Treibhausgasemissionen der Deutschen Emissionshandelsstelle (DEHSt) 2008 und beziehen sich auf konkrete Wiedervernässungsprojekte, so genannte Klimamoore (BUND Bremen/Bremerhaven Touristik, 2014a). Ein Moorland Klimazertifikat steht dabei symbolisch für den Erwerb einer Moorfläche in einem zur Wiedervernässung ausgewählten Klimamoor, wobei jede Fläche einer Einsparung von rund einer Tonne Kohlendioxidäquivalente über eine Projektlaufzeit von 20 Jahren entspricht (BUND Bremen/Bremerhaven Touristik, 2014b). Die Kosten eines Moorland Klimazertifikats liegen bei 20 Euro zzgl. Gebühren. Die Vernässung eines Klimamoors erfolgt, sobald alle dazu gehörigen Flächen verkauft wurden. Die Einnahmen verbleiben solange im Moorfonds, der vom BUND (Landesverband Bremen e.V.) treuhänderisch verwaltet wird. Anträge für Klimamoore können nach den Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen für „Klimamoore“ im Projekt „Moorland-Für Moor und Klima“ (BUND Bremen/Bremerhaven Touristik, 2014c) von Körperschaften des öffentlichen Rechts, Stiftungen, gemeinnützigen Vereinen oder Verbänden eingereicht werden. Die Prüfung der Anträge erfolgt von einem mit unabhängigen Experten besetzten Vergaberat des Moorfonds, der darüber entscheidet, ob ein Projekt als Klimamoor aufgenommen wird und eine Zuwendungen aus dem Moorfond erhält (BUND Bremen/Bremerhaven Touristik, 2014d).

Die Moorland Klimazertifikate werden nach den Qualitätskriterien des Moorland-Qualitätsstandards angeboten, der ihre Eindeutigkeit, Dauerhaftigkeit, Permanenz und Vertrauenswürdigkeit gewährleistet (BUND Bremen/Bremerhaven Touristik, 2014a). Zur quantitativen Abschätzung der Emissionen, die durch ein geplantes Wiedervernässungsprojekt gegenüber der bestehenden Situation eingespart werden können, werden die Moortyp- und Nutzungsabhängigen Emissionsfaktoren von Drösler et al. 2011 verwendet, sowie bei Vorliegen verlässlicher mittlerer Wasserstände eine vom Wasserstand abhängige Berechnung nach deren Regression durchgeführt. Von der ermittelten Emissionsminderung wird ein Sicherheitsabschlag von $3 \text{ t CO}_2/\text{ha a}^{-1}$ abgezogen, um die Unschärfe der Emissionsfaktoren und Störungen in den ersten Jahren der Vernässung zu berücksichtigen

Zum derzeitigen Stand (6.11.2014) können Moorland-Zertifikate für das Klimamoor „Dorumer Moor“ erworben werden (BUND Bremen/Bremerhaven Touristik, 2014e). Teile des Moores wurden in den letzten Jahrhunderten zur bäuerlichen Torfgewinnung entwässert und sind stark degradiert (BUND Bremen/Bremerhaven Touristik, 2014f). Im Projektgebiet befinden sich überwiegend Hochmoorstandorte. Es findet keine landwirtschaftliche Nutzung statt und es sind überwiegend verschiedene Pfeifengrasstadien und sekundäre Moorwälder anzutreffen. Durch die Maßnahmen zur Wiedervernässung werden auf einem großen Teil der Projektflächen Wasserstände kurz unter der Geländeoberfläche erreicht. Einen Überblick über das Projekt gibt Tabelle 19.

Tabelle 19: Kenndaten zum Klimamoor „Dorumer Moor“

Klimamoor	Dorumer Moor, Teilfläche
Projektfläche	22,9 ha
Durchschn. Torfmächtigkeit	2 - 3,5 m (in Randbereichen ca. 1 m)
Kompensationsvolumen	2.675 t CO ₂ eq.
Klimazertifikat Volumen	2.675 Stück
Investitionslaufzeit	20 Jahre
Flächengröße eines Zertifikates	85,6 m ²
Wert eines Zertifikates	20 €
Bereits verkaufte Zertifikate (zum 6.11.2014)	1.143 Stück

Quelle: BUND Bremen/Bremerhaven Touristik, 2014e, 2014f

Zur Klimaschutzzertifizierung von Moorrenaturierungen in Bayern werden derzeit Moorbenefits erarbeitet und geplant, die Anfang 2015 starten sollen (Drösler, 2014). Für die Finanzabwicklung ist der Bayerische Naturschutzfonds (Stiftung) zuständig. Bei der Umsetzung sind das Ministerium und das Landesamt für Umwelt (Akquise, Verwaltung), Planungsbüros (Planung und Ausführung) sowie die Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (Validierung, Zertifizierung, Monitoring) beteiligt. Hintergrund für die Kriterien für Senkenprojekte in Moorbenefits ist die Studie von Wolters et al. 2013. Die Kriterien sind: Laufzeit, Permanenz, Puffer (Buffer credits), Zusätzlichkeit, Emissionsverlagerung (Leakage), Baseline-Ermittlung, Konservatismus, crediting, Verifizierung, Zertifizierung, Messbarkeit (Quantifizierung). Zur quantitativen Abschätzung der Emissionen, die durch eine geplante Moorrenaturierung eingespart werden können, werden funktionale Ansätze (PEP – Peatland Emission Predictor) grundsätzlich vorgezogen, wenn gute Eingangsdaten vorliegen. Durch Verbesserung der Inputvariablen kann eine Reduktion der Unsicherheit in der Emissionsprognose erreicht werden.

Generell sind für die Einrichtung und Umsetzung von Moorklimaschutzfonds entsprechende Strukturen und Trägerschaften zu etablieren und entsprechendes Personal bereit zu stellen. Zudem muss in der Planungsphase für die Auswahl und Prüfung geeigneter Flächen sowie die Abschätzung der Einsparpotenziale in Vorleistung gegangen werden. Aktuell wird auch die Einrichtung eines nationalen Klimaschutzfonds auf Bundesebene diskutiert, der quasi als Koordinierungsstelle für die Länder agiert (Wolters et al., 2013).

Neben den Entwicklungen auf dem freiwilligen Kohlenstoffmarkt für den Moorschutz unterhalten in Deutschland größere Unternehmen eigene Moorschutzprojekte. So unterstützt die Volkswagen Leasing seit 2009 Moorschutzprojekte des NABU (NABU, 2011). Im Jahr 2011 legten der NABU und die Volkswagen Leasing den Deutschen Moorschutzfonds auf, der, ausgestattet mit 1,6 Mill. Euro, weitere Moorschutzprojekte des NABU zum Erhalt der Artenvielfalt und für den Klimaschutz in Deutschland unterstützt. In Baden-Württemberg finanziert die Daimler AG das Projekt „Moore mit Stern“ mit insgesamt 920.000 Euro, in dem das Hinterzartener Moor und das Bodenmöser im Allgäu renaturiert werden (NABU, 2014).

4 Szenarien zur ökonomisch-ökologischen Bewertung von Nutzungsänderungen

4.1 Modellansatz

EFEM basiert auf statisch linearer Programmierung (LP) und ist ein Angebotsmodell. Die Betriebsmittel- und Erzeugerpreise sind dabei exogen vorgegeben. Ebenso die Kapazitätsgrenzen der im Modell abgebildeten Betriebe. Es besteht aus den drei Teilmodulen: Betriebsstruktur-, Produktions- und Hochrechnungsmodul (vgl. Abbildung 9). Die Regionalisierung erfolgt dabei durch die Hochrechnung einzelbetrieblicher Ergebnisse. Das Modell kann hierdurch sowohl auf betrieblicher Ebene als auch auf regionaler Ebene eingesetzt werden (bottom-up Ansatz). Die Kapazitäten der ausgewählten typischen Betriebe bilden die Grundlage für das Betriebsstrukturmodul und erzeugen den Restriktionsrahmen des linearen Optimierungsprozesses. Zielfunktion ist die Maximierung des betrieblichen Deckungsbeitrags. Dieser errechnet sich aus der Differenz zwischen den erzielten Erlösen und den variablen Kosten, wobei Transferleistungen wie die Flächenprämien der ersten Säule und die Ausgleichszahlungen im Rahmen des Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleichs (MEKA) mit berücksichtigt werden.

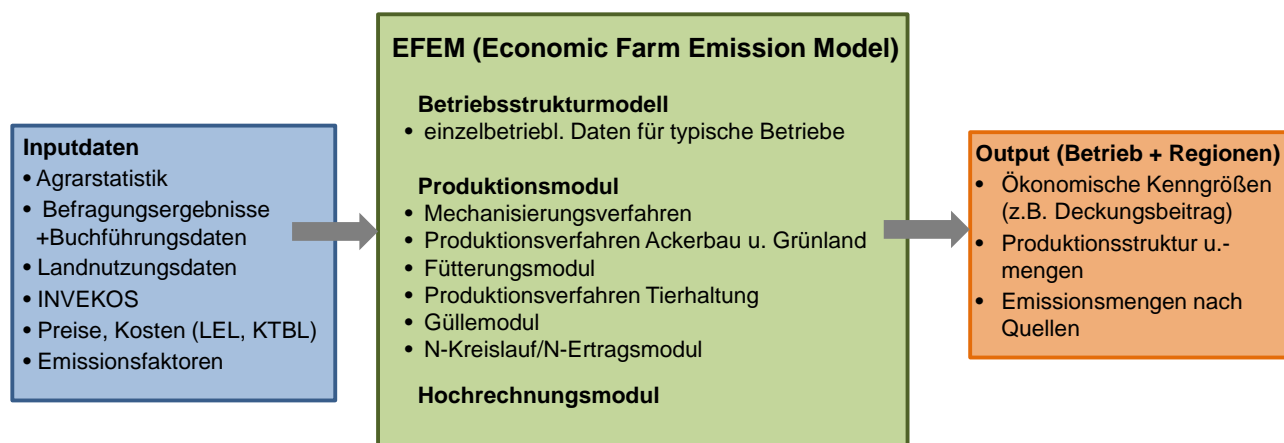


Abbildung 9: Aufbau des ökologisch-ökonomischen Modellansatzes EFEM

Im Produktionsmodul werden die wichtigsten konventionellen landwirtschaftlichen Produktionsverfahren der Tier- und Pflanzenproduktion (Ackerbau und Grünland) abgebildet. Diese lassen sich hinsichtlich Erträgen, Intensitäten, Leistungen und Kosten regional unterscheiden. Ebenso wird der Anbau der wichtigsten einjährigen Energiepflanzen wie Winterraps und Silomais berücksichtigt. Es gelten regional differenzierte Fruchtfolgerestriktionen. Da die Befragungsergebnisse im Rahmen des Projektes zeigten, dass auf den Moorackerflächen im Wesentlichen die gleichen Kulturen angebaut werden, wie auf den mineralischen Standorten, gelten für diese Flächen die gleichen modellinternen Fruchtfolgerestriktionen. Im Bereich des Ackerbaus sind alle relevanten MEKA-Maßnahmen integriert. Eine ausführliche Beschreibung der integrierten ackerbaulichen Produktionsverfahren und der Tierhaltung sind in Schäfer (2006) und Konold (2012) zu finden.

Da die Grünlandnutzung auf den landwirtschaftlichen Moorstandorten in den Untersuchungsregionen eine große Rolle spielt, wurden die Grünlandverfahren im Modell gegenüber der Ursprungsversion differenzierter dargestellt. Ein Überblick über die integrierten Verfahren zeigt Tabelle 20.

Prinzipiell wird im Modell zwischen Weide, Heu und Silage unterschieden. Je nach Nutzungshäufigkeit können verschiedene Düngungsintensitäten, die jeweils in 20 kg N/ha Schritten im Modell abgebildet sind, realisiert werden. So kann bspw. eine 5 schnittige Silage bis zu einer Düngungsintensität von max. 300 kg/ha umgesetzt werden. Die Erträge der einzelnen Verfahren werden in Abhängigkeit der Düngermenge mit Hilfe eines modellinternen Ertragsmoduls errechnet (vgl. Kazenwadel, 1999). Bei den Moorgrünlandverfahren wird nach Feuchtgrünland und entwässerten Grünlandstandorten unterschieden. Das Feuchtgrünland kann maximal einschnittig als Heu genutzt werden. Die Verwertung des Schnittguts kann dann über Streue oder als Futter für Jungvieh oder trockenstehende Milchkühe erfolgen. Die Befragungsergebnisse haben gezeigt, dass das drainierte Moorgrünland in den Untersuchungsregionen „Voralpines Hügel- und Moorland“ und „Donau-Iller-Lech Platte“ im Vergleich zu den anderen Moorregionen Baden-Württembergs sehr intensiv genutzt wird. Aus diesem Grund sind im Modell für trockenes Moorgrünland die gleichen Nutzungsoptionen und Nutzungsintensitäten wie für mineralisches Grünland möglich. Die Silage kann entweder zu Futterzwecken genutzt werden oder aber als Biogassubstrat verkauft werden.

Tabelle 20: In EFEM integrierte Grünlandverfahren auf mineralischen Boden und Moorboden

		Weide					Heu			Silage		
Nutzungshäufigkeit		1	2	3	4	5	1	2	3	3	4	5
Düngeintensität in kg N/ha							trocken					
mineralisches Grünland	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	20		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	40		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	60			x	x	x		x	x	x	x	x
	80			x	x	x			x	x	x	x
	100			x	x	x			x	x	x	x
	120			x	x	x			x	x	x	x
	140				x	x					x	x
	160				x	x					x	x
	180				x	x					x	x
	200					x						x
	220					x						x
	240					x						x
	260					x						x
280					x						x	
300					x						x	
							feucht trocken					
Moorgrünland	0	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	20		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	40		x	x	x	x		x	x	x	x	x
	60		x	x	x	x		x	x	x	x	x
	80			x	x	x		x	x	x	x	x
	100			x	x	x			x	x	x	x
	120			x	x	x			x	x	x	x
	140				x	x					x	x
	160				x	x					x	x
	180				x	x					x	x
	200					x						x
	220					x						x
	240					x						x
	260					x						x
280					x						x	
300					x						x	

Im Modell sind im Bereich der Grünlandverfahren die MEKA-Maßnahmen zur Erhaltung und Pflege der Kulturlandschaft N-B1 und N-B2 sowie N-B4 integriert (vgl. Tabelle 15). Zur Abbildung der

Maßnahme N-B4 wird im Modell vereinfacht von der Annahme ausgegangen, dass eine maximal zweimalige Nutzung des Grünlandes, verbunden mit einem maximalen Einsatz von 40 kg N/ha, die in MEKA geforderten Auflagen eines artenreichen Grünlandes erfüllt². Eine Abbildung der Maßnahmen N-B3 „Bewirtschaftung von steilem Grünland“ und N-C4 2 „Gebietstypische Weiden“ ist mit EFEM nicht möglich.

Alle wichtigen Datenquellen zur Aktualisierung von EFEM im Rahmen dieses Forschungsprojektes sind in Anhang 3 aufgeführt.

4.1.1 Berechnung der Treibhausgasemissionen

Die prozessbasierte Formulierung der landwirtschaftlichen Produktionsverfahren in EFEM ermöglicht die Integration von produktionsbedingten landwirtschaftlichen Umweltwirkungen. In diesem Projekt ist insbesondere die modellinterne Bilanzierung der Treibhausgasemissionen von Bedeutung. Dabei werden die Treibhausgase Kohlendioxid, Lachgas und Methan berücksichtigt. Hierbei wird das Aufkommen der klimarelevanten Gase je nach Entstehungsort dem vorgelagerten Bereich, der Landwirtschaft selbst und dem nachgelagerten Bereich zugeordnet (vgl. Abbildung 10). Der vorgelagerte Bereich umfasst die bei der Düngemittelproduktion entstehenden Treibhausgas-Emissionen. Außerdem werden die bei der Herstellung von Saatgut, Pflanzenschutz- und Futtermitteln entstehenden Emissionen berücksichtigt.

Der Landwirtschaft werden die direkten N₂O-Emissionen aus dem Boden (Düngung) und die bei der Lagerung und der Ausbringung von Wirtschaftsdünger verursachten N₂O-Emissionen angerechnet. Weiterhin sind die indirekten N₂O-Emissionen durch Leaching (Auswaschung) und Runoff (Oberflächenabfluss) sowie durch atmosphärische Deposition gasförmiger Stickstoffverbindungen berücksichtigt. Die Quantifizierung der indirekten und direkten N₂O-Emissionen erfolgt im Wesentlichen anhand den Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories und den hierzu gemachten Anpassungen im Rahmen des Treibhausgasinventars für die deutsche Landwirtschaft vom Thünen Institut (vgl. Haenel et al., 2012). Aus dem Bereich der Pflanzenproduktion kommen noch Emissionen durch den Energieeinsatz hinzu.

In den Bereich der Tierproduktion fallen die verdauungsbedingten Methanemissionen, die überwiegend aus der Rinderhaltung, aber auch in geringem Umfang aus der Schweineproduktion stammen und Emissionen aus der Lagerung von Wirtschaftsdünger. Eine sehr detaillierte Beschreibung der im Modell integrierten Emissionsfaktoren ist bei Schäfer (2006) und Konold (2012) zu finden.

² Diese Annahme wurde im Rahmen des BWPLUS-Projektes Nachwachsende Energieträger und Biodiversität: naturschutzbezogene und ökonomische Entwicklung und Bewertung von Anbauszenarien (NawEnNat, Fkz: BWK 27003) anhand von Expertenabschätzung abgeleitet. Endbericht: <http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/100845/?COMMAND=DisplayBericht&FIS=203&OBJECT=100845&MODE=METADATA>

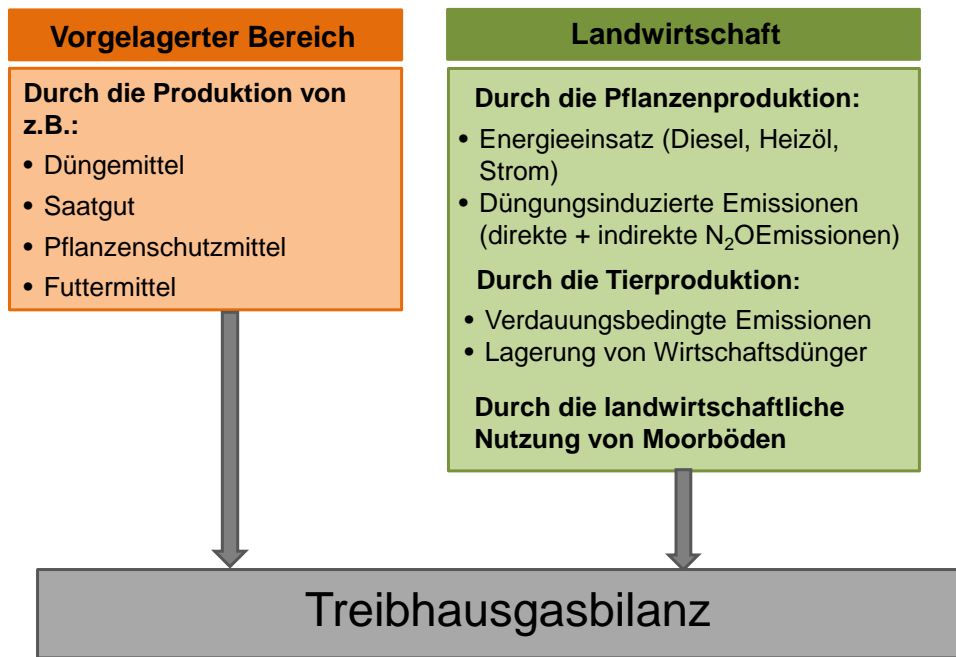


Abbildung 10: In EFEM berücksichtigte Quellen landwirtschaftlich bedingter Treibhausgasemissionen

In diesem Forschungsprojekt wurde die in EFEM integrierte Treibhausgasbilanz um Emissionsfaktoren für landwirtschaftlich genutzte Moore ergänzt (vgl. Tabelle 21). Die höchsten Emissionen treten bei Ackernutzung auf, wobei der Unterschied zur intensiven Grünlandnutzung gering ist. Deutlich niedrigere Emissionen gibt es bei extensiver Bewirtschaftung von Grünland, insbesondere auf feuchten Flächen. Auf wiedervernässten Flächen kann möglicherweise eine Senkenfunktion erreicht werden. Eine genaue Beschreibung zur Einordnung dieser Faktoren, auch zu anderen im Forschungsprojekt betrachtete Landnutzungen, und zur Herkunft der Daten liefert das Teilprojekt Bodenkunde dieses Forschungsprojektes (vgl. Endbericht Teil 1, Kapitel 3.5.2).

Tabelle 21: Emissionsfaktoren von Mooren bei unterschiedlicher Nutzung

Moornutzung	Emissionsfaktor (t CO ₂ -Äquivalent/ha/Jahr)
Acker	38,3
Grünland (intensiv/mittel; 3-5 Nutzungen)	34,4
Grünland (extensiv trocken; 1-2 Nutzungen)	18,7
Grünland (extensiv feucht; 1-2 Nutzungen)	7,0
Wiedervernässung (nass)	1,0

Quelle: Drösler (2012c): persönliche Mitteilung

4.1.2 Ableitung der Betriebsmodelle und regionale Hochrechnung

Wie bereits erwähnt basiert die Modellierung mit EFEM auf einen bottom-up Ansatz. Die hierfür benötigten Betriebsmodelle stammen für dieses Forschungsprojekt zum einen aus den Befragungsergebnissen und zum anderen werden Daten des Informationsnetzes Landwirtschaftlicher Buchführungen (INLB) genutzt. Benötigten Daten für die regionale Ebene stammen aus der Land-

nutzungsanalyse durch die AG Moorökologie (vgl. Kapitel 3.3, 1. Teil des Endberichtes) und den Daten der Agrarstrukturerhebung (Stala, 2011).

Anhand der befragten Betriebe wurden Modellbetriebe abgeleitet, um mögliche gesamtbetriebliche Auswirkungen unterschiedlicher Moorschutzmaßnahmen auf typische Betriebe mit Moorflächen abzuschätzen sowie die Ergebnisse auf die gesamte Moorregion hochzurechnen. Hierfür wurden die Betriebe anhand ausgewählter Einzelaspekte gruppiert und in Form von Modellbetrieben abstrahiert abgebildet. Für die beiden Regionen „Voralpines Hügel- und Moorland“ (MR1) und „Donau-Iller-Lech Platte“ (MR2), die mittels der Modellierung näher untersucht werden sollen, wurden jeweils drei unterschiedliche Modellbetriebe mit Moorflächen abgeleitet.

Da die Moorflächen in diesen beiden Regionen überwiegend als Grünland genutzt werden und die Intensität der Grünlandnutzung stark davon abhängt ob ein Betrieb Milchvieh hält oder extensivere Tierhaltungsverfahren zur Verwertung des Grünlands realisiert, wurden die Betriebe in einem ersten Schritt dahingehend gruppiert, ob sie Milchvieh halten oder nicht. In MR1 wird von 60 % der Betriebe Milchvieh gehalten, die knapp 73 % des erhobenen Moorgrünlands bewirtschaften. In MR2 liegt der Anteil der Milchvieh haltenden Betriebe bei 41 %. Diese Betriebe bewirtschaften fast 2/3 der Moorgrünlandflächen. Die Betriebe mit Milchvieh in MR1 sind überwiegend reine Milchviehhalter, wobei in MR2 auch Milchvieh in Kombination mit Bullenmast eine Rolle spielt. Aus der Gruppe der Milchvieh haltenden Betriebe wurden in beiden Regionen jeweils zwei Modellbetriebe abgeleitet, da der überwiegende Anteil des Moorgrünlands von diesen Betrieben bewirtschaftet wird. Für MR1 wurden zwei reine Milchviehbetriebe gebildet. Etwas mehr als die Hälfte der Betriebe verfügt über einen Milchviehbestand von 20- <60 Tieren, weitere 37,5 % der Betriebe halten ≥ 60 Milchkühe. Aus diesen beiden Gruppen wurden durch Mittelwertbildung zwei Modellbetriebe gebildet (1FBkl_Moor und 1FBgr_Moor) (vgl. Tabelle 23). Für MR2 wurde ein reiner Milchviehbetrieb (2FBMi_Moor) aus der Gruppe 20- <60 Milchkühe sowie ein Betrieb mit Milchvieh und Bullenmast (2FBMi_Bu_Moor) ausgewählt. Insgesamt weisen die Modellbetriebe aus MR1 im Mittel geringere Anteile Moorfläche an der LF auf als die Betriebe in MR2.

Der Anteil der Betriebe, die kein Milchvieh halten liegt in MR1 bei 40 % und in MR2 bei 59 %. Knapp die Hälfte dieser Betriebsgruppe in MR1 betreibt Rinderhaltung, wobei die Mutterkuhhaltung das am häufigsten praktizierte Rinderhaltungsverfahren ist. Für MR1 wurde daher als dritter Modellbetrieb ein Betrieb mit Mutterkuhhaltung (1VB_Moor) gewählt. In MR2 spielt in dieser Betriebsgruppe neben der Rinderhaltung auch die Schweinehaltung eine Rolle, daher wurde hier ein Verbundbetrieb mit Mastschweinehaltung und Mutterkuhhaltung zur Grünlandverwertung gebildet (2VB_Moor).

Diese aus der Befragung abgeleiteten Modellbetriebe mit Moorflächen werden um drei weitere typische Betriebe aus der jeweiligen Region, die kein Moor bewirtschaften, aus den INLB Daten ergänzt. Hierfür führte die Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und ländliche Räume eine Sortierung der Buchführungsdaten nach Betriebstypen und Betriebsgröße in MR1 und MR2 durch. Um die aktuellen Entwicklungen hinreichend abbilden zu können, wurde für die Bildung der Betriebsmodelle die neuesten zur Verfügung stehenden Daten von 2010/2011 gewählt. Die Einordnung der Betriebe erfolgt dabei anhand der Systematik der EU-Betriebsklassifizierung. Dabei diente zur Ermittlung der relevanten betriebswirtschaftlichen Ausrichtung der Standardoutput. Der Standardoutput entspricht im Wesentlichen der „Bruttoleistung“ bzw. dem Umsatz der Buchführungsbetriebe (LEL/MLR, 2012). Um der großen Bedeutung der Milchproduktion in MR1 Rechnung zu tragen, wurden aus den INLB Daten ebenfalls zwei Milchvieh haltende Futterbaubetriebe ausgewählt. Dabei weisen die aus den INLB-Daten ermittelten Betriebsmodelle ähnliche Betriebsstruk-

turen wie die aus den Befragungsergebnissen abgeleiteten Modellbetriebe mit Milchviehhaltung (1FBgr und 1FBkl) auf. Demgegenüber unterscheiden sich die zwei ausgewählten Verbundbetriebe deutlich voneinander. So hält der Verbundbetrieb ohne Moor Milchvieh sowie Zuchtsauen und Mastschweine (1VB); der Verbundbetrieb mit Moorflächen ist durch eine extensive Mutterkuhhaltung geprägt (1VB_Moor).

In der MR2 ist neben dem Futterbau auch der Ackerbau und die Schweinehaltung von größerer Bedeutung. Um diese Produktionszweige neben den durch die Befragung ausgewählten Betriebsmodellen hinreichend abbilden zu können, wurden aus den INLB Datensätzen neben einem Futterbaubetrieb mit Milchvieh und Bullenmast (2FB_Mi_Bu) auch ein typischer Ackerbaubetrieb (2AB) und ein typischer Veredelungsbetrieb (2VE) ausgewählt (vgl. Tabelle 24). Die ermittelten Betriebsmodelle stellen die einzelbetriebliche Datenbasis des „bottom up“ Modellansatzes von EFEM dar. Tabelle 22 gibt einen Überblick über die verwendeten Abkürzungen zur Bezeichnung der ermittelten Betriebsmodelle.

Tabelle 22: Abkürzungsverzeichnis der Betriebsmodelle

1FBgr	großer Futterbaubetrieb in MR1
1FBgr_Moor	großer Futterbaubetrieb mit landwirtschaftlichen Moorflächen in MR1
1FBkl	kleiner Futterbaubetrieb in MR1
1FBkl_Moor	kleiner Futterbaubetrieb mit landwirtschaftlichen Moorflächen in MR1
1VB	Verbundbetrieb in MR1
1VB_Moor	Verbundbetrieb mit landwirtschaftlichen Moorflächen in MR1
2AB	Ackerbaubetrieb in MR2
2VE	Veredelungsbetrieb in MR2
2FBMi_Bu	Futterbaubetrieb Milchvieh und Bullenmast in MR2
2FBMi_Moor	Futterbaubetrieb Milchvieh mit landwirtschaftlichen Moorflächen in MR2
2FBMi_Bu_Moor	Futterbaubetrieb Milchvieh und Bullenmast mit landwirtschaftlichen Moorflächen in MR2
2VB_Moor	Veredelungsbetrieb mit landwirtschaftlichen Moorflächen in MR2

Für die zur Modellierung benötigten Regionaldaten wurde beim Statistischen Landesamt Baden-Württemberg eine Sonderauswertung der Agrarstrukturerhebung 2007 durchgeführt. Hierbei wurden auf der Basis der Gemeindedaten in den Moorregionen die regionalen Kapazitäten der landwirtschaftlichen Nutztiere und die angebauten landwirtschaftlichen Kulturen ermittelt. Zu Beginn des Projektes waren zwar schon die Ergebnisse der Landwirtschaftszählung 2010 veröffentlicht, da hier jedoch gegenüber der Agrarerhebung von 2007 die unteren Erfassungsgrenzen deutlich erhöht wurden, wurde aus Gründen der vollständigeren Erfassung der regionalen Kapazitäten die ältere Datenquelle gewählt (DESTATIS, 2012). Der regionale Umfang an Grünland- und Ackerflächen erfolgte auf Basis der Landnutzungsanalyse, die in Kapitel 3.3 im 1. Teil des Endberichtes beschrieben ist.

Für die Projektion der einzelbetrieblichen Ergebnisse auf die regionale Ebene wurde das von Kazenwadel (1999) entwickelte Hochrechnungsmodul verwendet. Hierbei werden mit Hilfe eines linearen Optimierungsansatzes die Hochrechnungsfaktoren der ausgewählten typischen Betriebe be-

rechnet. Bei dieser Vorgehensweise werden die regionalen Kapazitäten als Vektor dargestellt, der als Linearkombination der Vektoren der einzelbetrieblichen Kapazitäten abgebildet werden soll. Da es keine optimale Lösung des vorgegebenen Gleichungsansatzes geben kann, bei der alle betrachteten wichtigen regionalen Kapazitäten genau abgebildet werden, müssen zu akzeptierende Unter- und Überschätzungsgrenzen vorgeben werden. Durch den Optimierungsansatz wird allerdings die Summe der absoluten Unter- und Überschätzungen der einzelnen Kapazitäten minimiert. Bei der hier durchgeführten Optimierung wurden je nach betrachteter regionalen Kapazität unterschiedliche Grenzen der Unter-/überschätzung vorgeben. So darf die optimale Lösung bei der Abdeckung der Grünland- und Ackerflächen nur um 10 % von der regionalen Flächenausstattung abweichen und die der landwirtschaftlich genutzten Moorflächen lediglich um 5 %. Bei den Produktionsverfahren der Tierhaltung, insbesondere der Milchviehhaltung, wurde eine Abweichung von 20 % zugelassen. Diese vergleichsweise hohe Abweichung wurde zugelassen, da die ausgewählten Betriebsmodelle aus der Befragung über vergleichsweise große Tierbestände verfügen und sonst eine Abbildung der Moorflächen, deren Betrachtung in diesem Forschungsprojekt im Vordergrund steht, regional nicht vollständig gewährleistet worden wäre. Eine detaillierte Beschreibung des Hochrechnungsansatzes ist bei Schäfer (2006) und Konold (2012) zu finden.

Der Hochrechnungsfaktor (vgl. Tabelle 23 und Tabelle 24) gibt an, wie oft die betrieblichen Kapazitäten des jeweiligen Betriebsmodells multipliziert werden müssen, um die regionalen Kapazitäten abzubilden. Die kumulierten flächenbezogenen regionalen Kapazitäten werden in beiden Regionen etwas unterschätzt, bzw. wie in MR2 in Bezug auf die Moorfläche zu 100 % abgedeckt. Bei den Kapazitäten im Bereich der Tierproduktion kommt es sowohl zu Unter-, als auch zu Überschätzungen. Im Bereich der Milchviehhaltung wird die Anzahl der tatsächlich gehaltenen Milchkühe durch die kumulierten Kapazitäten der Betriebsmodelle bis zur vorgegeben Grenze von 20 % überschätzt. Bezogen auf die Moornutzung spiegelt die Hochrechnungsbasis die Befragungsergebnisse in MR1 sehr gut wieder. So würden die Betriebsmodelle der Milchviehhaltenden Futterbaubetriebe (1FBgr_Moor, 1FBkl_Moor) ca. 75 % der Grünlandflächen auf Moorböden bewirtschaften. In der MR2 wird die Bedeutung des Milchviehs haltenden Futterbaubetrieb bezogen auf die bewirtschaftete Grünlandfläche auf Mooren durch die Hochrechnungsfaktoren überschätzt. Da die aus der Befragung abgeleiteten Betriebsmodelle in MR1 einen deutlich geringeren Anteil an Moorfläche an ihrer landwirtschaftlich genutzten Fläche bewirtschaften, bedarf es in dieser Region, bei einem insgesamt höheren Anteil an landwirtschaftlicher Moorfläche, einer deutlich höheren Anzahl an Betriebsmodellen, um die regionale landwirtschaftlich genutzte Moorfläche abzudecken. So liegt der Anteil an Betrieben mit Moor in MR1 bei 62 % und bei MR2 bei 26 % bezogen auf die Gesamtanzahl der in der jeweiligen Region betrachteten Betriebsmodelle.

Tabelle 23: *Ausgewählte Betriebsmodelle und regionale Hochrechnungsfaktoren für die Region „Voralpines Hügel- und Moorland“ (MR1)*

Betriebstyp Hochrechnungsfaktor			1FBgr	1FBgr_Moor	1FBkl	1FBkl_Moor	1VB	1VB_Moor	Regionale Abdeckung durch kumulierte Kapazitäten der Betriebsmodelle	
	Statistik		380,2	261,9	276,8	865,0	267,9	391,9	absolut	%
Ackerfläche	64370	ha	27,4	19,0	6,5	6,0	105,0	20,1	58394	91
Grünland	88029	ha	51,6	55,0	26,0	31,0	24,0	17,9	81482	93
Weibl. Rinder zur Nachzucht	55464	Stück	37,4	47,7	15,4	19,5	7,2	2,6	50752	92
Milchkühe	80866	Stück	73,0	93,0	30,0	38,0	14,0	-	97039	120
Mastbullen	12113	Stück	10,0	-	15,0	-	11,0	-	-	-
Mutterkühe	4246	Stück	-	-	-	-	-	13,0	5095	120
Mastschweine	82054	Stück	-	-	-	-	350,0	-	93776	114
Zuchtsauen	14036	Stück	-	-	-	-	50,0	-	13397	95
Acker auf Moor	1281	ha	-	1,5	-	0,5	-	1,0	1217	95
Grünland auf Moor	9861	ha	-	8,4	-	6,0	-	5,8	9663	98
Betriebe mit Moor									1519	62

Tabelle 24: *Ausgewählte Betriebsmodelle und regionale Hochrechnungsfaktoren für die Region „Donau-Iller-Lech Platte“ (MR2)*

Betriebstyp Hochrechnungsfaktor	Statistik		2AB	2VE	2FBMi_Bu	2FBMi_Moor	2FBMi_Bu_Moor	2VB_Moor	Regionale Abdeckung durch kumulierte Kapazitäten der Betriebsmodelle	
			319,5	374,0	1285,2	420,2	65,3	225,1	absolut	%
Ackerfläche	114679	ha	76,6	55,5	37,2	26,2	38,7	36,0	114679	100
Grünland	65515	ha	-	0,0	33,0	27,8	26,3	14,0	58964	90
Weibl. Rinder zur Nachzucht	54140	Stück	-	-	27,6	18,5	22,0	3,8	45552	84
Milchkühe	68498	Stück	-	-	50,0	36,0	43,0	-	82198	120
Mastbullen	21972	Stück	-	-	15,0	-	24,0	-	20846	95
Mutterkühe	4209	Stück	-	-	-	-	-	19,0	4278	102
Mastschweine	228640	Stück	-	500,0	-	-	-	342,0	263985	115
Zuchtsauen	45750	Stück	-	80,0	-	-	-	50,0	41175	90
Acker auf Moor	1362	ha	-	-	-	1,0	2,7	3,4	1362	100
Grünland auf Moor	7002	ha	-	-	-	11,3	12,1	6,5	7002	100
Betriebe mit Moor									711	26

Während Information zum Anbauumfang der ackerbaulichen Kulturen aus der Sonderauswertung der Agrarstrukturerhebung für die Untersuchungsregion genommen werden können, gibt es kaum Datenquellen, aus denen sich Hinweise zur Nutzungsintensität des Grünlandes regionalisiert ableiten lassen. Neben den klimatischen Auswirkungen auf die Grünlanderträge und den sich daraus ableitenden Nutzungsrestriktionen, spielen weitere Aspekte wie Arrondierung oder aber auch beim Moorgrünland die Befahrbarkeit der Flächen eine wichtige Rolle. Aus der Landnutzungsanalyse (vgl. Kapitel 3.3, 1. Teil des Endberichtes) lassen sich Aussagen zur Nutzungsintensität auf der Ebene der Untersuchungsregionen treffen, aber keine Nutzungsrestriktionen für die Betriebsmodelle ableiten. Zur Ableitung der Nutzungsintensität des Grünlands in den Betriebsmodellen wurden daher die entsprechenden Befragungsergebnisse genutzt und auch auf die in ihrer Struktur korrespondierenden Betriebsmodelle ohne Moorflächen übertragen. Tabelle 25 zeigt die Schnitthäufigkeiten auf mineralischem Grünland und Moorgrünland der Untersuchungsbetriebe. Die höchsten Nutzungsintensitäten sowohl auf mineralischem Grünland als auch auf den Moorstandorten zeigen sich beim großen Futterbaubetrieb in MR1. Eine vergleichsweise extensive Grünlandnutzung ist bei den Verbundbetrieben in MR1 und MR2 zu finden. Die Anteile für Weide und bis zur dreischnittigen Wiesenutzung gehen als minimum Restriktionen für das jeweilige Betriebsmodell in die Modellrechnung für das Status Quo Szenario ein. Dieser Vorgehensweise liegt die Annahme zu Grunde, dass jeder Betrieb über Flächen verfügt, die aufgrund standörtlicher Gegebenheiten nicht intensiver genutzt werden können.

Tabelle 25: Aus den Befragungsergebnissen abgeleitete Grünlandnutzungsintensitäten der Betriebsmodelle

Moorregion 1		5 Schnitte	4 Schnitte	3 Schnitte od. Mähweide	2 Schnitte	1 Schnitt	Umtriebs-/ Standweide
1FBgr_Moor	Moor GL	42,5	39,0	6,8	8,2	3,5	0,0
	mineral. GL	78,1	15,1	3,1	0,9	0,0	2,9
1FBkl_Moor	Moor GL	12,8	46,3	20,2	13,2	4,2	3,4
	mineral. GL	32,3	35,5	3,8	1,3	0,0	27,2
1VB_Moor	Moor GL	0,0	27,6	10,1	38,2	8,4	15,6
	mineral. GL	20,6	8,1	36,3	10,0	2,8	22,2
Moorregion 2							
2FBMi_Moor	Moor GL	8,3	45,1	33,5	6,3	6,8	0,0
	mineral. GL	9,4	70,4	20,2	0,0	0,0	0,0
2FBMi_Bu_Moor	Moor GL	28,0	37,7	18,2	15,7	0,3	0,0
	mineral. GL	12,9	78,5	7,2	0,0	0,0	1,5
2VB_Moor	Moor GL	1,8	1,4	52,6	31,1	0,9	11,9
	mineral. GL	0,0	27,8	50,4	17,5	0,0	3,9

4.2 Szenarienentwicklung und Bewertungskriterien

Mit dem Modell sollen die Kosten unterschiedlicher Szenarien zur Verminderung von Treibhausgasen abgeschätzt werden. Als Diskussionsgrundlage zur Ableitung von Szenarien wurden auf dem zweiten Expertenworkshop des Projekts im April 2013 die Teilnehmer gebeten, in unterschiedlichen, interdisziplinär zusammengesetzten Arbeitsgruppen Maßnahmenkonzepte für die Reduktion von Treibhausgasemissionen aus den Mooren Baden-Württembergs zu erarbeiten (Anhang 2). Das in den Mooren zu erreichende Reduktionsziel, das den Teilnehmern als fiktiver Orientierungswert vorgegeben wurde, orientierte sich hierbei am Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg, das eine Reduktion der Treibhausgasemissionen im Sektor Landwirtschaft um 22 % gegenüber 2009 vorsieht. Als Ausgangsbasis wurden gemäß der im Projekt erstellten Landnutzung in den Moorregionen „Voralpines Hügel- und Moorland“ und „Donau-Iller-Lech Platte“ und den zugeordneten Emissionswerten die aktuellen Gesamtemissionen der Moore berechnet. Das vorgegebene fiktive Reduktionsziel war nur ein Orientierungswert für die Arbeit innerhalb des Workshops, stellt jedoch keine Vorgabe für die nachfolgenden Modellrechnungen mit EFEM dar.

Die Erarbeitung eines Maßnahmenkonzeptes für die Moorflächen zur Erreichung des Reduktionsziels wurde in drei Arbeitsgruppen mit unterschiedlichem Fokus durchgeführt. In der Arbeitsgruppe Landwirtschaft (AGL) sollte das Reduktionsziel mit möglichst geringer Beeinträchtigung der Wirtschaftlichkeit der Landwirtschaft erreicht werden. In der Arbeitsgruppe Naturschutz (AGN) sollten Moore als funktions- und leistungsfähige Ökosysteme mit ihren speziellen Arten und Lebensgemeinschaften im Vordergrund stehen und natürlichen, dynamischen Prozessen Raum gegeben werden. In der Arbeitsgruppe Bodenschutz (AGB) sollte die Erhaltung oder Verbesserung der Moorböden und ihrer abiotischen Funktionen (z.B. Kohlenstoffsенke, Puffer für Nähr-/Schadstoffe, Wasserretention) im Vordergrund stehen. Als mögliche Maßnahmenoptionen wurden die Nutzungsänderungen ausgewählt, deren Wirkung bzw. Sinnhaftigkeit beim ersten Workshop des Projekts von mindestens einer Arbeitsgruppe als „sehr hoch“ oder „hoch“ eingestuft wurde. Die Nutzungsänderungen sollten innerhalb der Gruppen mit Prioritäten bezüglich der Rangfolge ihrer Umsetzung sowie mit Flächenanteilen an der Ausgangsnutzung versehen werden, wobei dies von der jeweiligen Gruppe als realisierbar erachtet werden sollte.

Tabelle 26 gibt einen Überblick über die Ergebnisse aus den drei Arbeitsgruppen. Hierzu ist anzumerken, dass die AGN vier Konzepte erstellt hat. In dieser Gruppe spielte der Zeithorizont für eine mögliche Umsetzung von Maßnahmen eine wichtige Rolle in der Diskussion. Daher wurde bezüglich der flächenmäßigen Umsetzbarkeit ein Zeithorizont bis 2020 und ein weiterer bis 2050 betrachtet und jeweils ein „worst case“ und ein „best case“ Szenario hinsichtlich des Umfangs der umgenutzten Flächen erstellt. Die Prioritäten der Rangfolge der Umsetzung der ausgewählten Nutzungsänderungen sind allerdings in allen Konzepten der AGN gleich. Im Folgenden wird nur auf das Konzept „best case“ bis 2050 der AGN eingegangen. Insgesamt liegt der Fokus der Betrachtung auf den von den Arbeitsgruppen angegebenen Nutzungsänderungen auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen, da diese Bestandteil der Modellierung mit EFEM sind.

Tabelle 26: Maßnahmenkonzepte zum Moorschutz der unterschiedlichen Arbeitsgruppen des zweiten Projektworkshops

Ausgangsnutzung	Nutzungsänderung in ...	Einsparung CO ₂ -Äqu.	Priorität			Flächenanteil %		
			AGB ¹	AGL ²	AGN ³	AGB ¹	AGL ²	AGN ³
Acker Fläche: 2575 ha	Int. Grünland	4 t/ha		1			40	
	Ext. Grünland (feucht)	31 t/ha		3	2		5	20
	KUP (feucht/nass)	33 t/ha			3			20
	Brache (na.)	37 t/ha	1			5		
Int. Grünland Fläche: 13494 ha	Ext. Grünland (feucht)	27 t/ha	4	2	1	2	20	12
	Brache (na.)	33 t/ha	2			5		
Ext. Grünland (trocken) Fläche: 1041 ha	Ext. Grünland (feucht)	12 t/ha		4	5		50	30
	Brache (nass)	18 t/ha	5		6	80		8
Ext. Grünland (feucht) Fläche: 1176 ha	Brache (nass)	6 t/ha		2			10	
	Bruch-, Moorwald	8 t/ha	8			30		
KUP (trocken) Fläche: 15 ha	KUP (feucht/nass)	15 t/ha	11			100		
Brache (trocken) Fläche: 261 ha	Brache (nass)	18 t/ha		1			50	
	Bruch-, Moorwald	20 t/ha	6			100		
Brache (feucht) Fläche: 826 ha	Brache (nass)	6 t/ha		1			15	
	Bruch-, Moorwald	8 t/ha	7			100		
Wirtschaftsforst (trocken) Fläche: 4591 ha	Wirtschaftsforst (feucht)	15 t/ha	12	3	4	50	20	25
	Bruch-, Moorwald	21 t/ha	3	3		50	10	
Wirtschaftsforst (feucht) Fläche: 86 ha	Bruch-, Moorwald	6 t/ha	10	3		100	100	

1) Arbeitsgruppe Bodenschutz

2) Arbeitsgruppe Landwirtschaft

3) Arbeitsgruppe Naturschutz

Die Flächen der Ausgangsnutzung basieren auf dem Stand der Landnutzungsanalyse der Arbeitsgruppe Moorökologie für MR1 und MR2 zum Stand April 2013.

Bei allen AG's liegen hohe Prioritäten auf Nutzungsänderungen auf Acker und intensive genutztem Grünland auf Moor. Bei der AGL hat die Umwandlung von Acker in intensiv genutztes Grünland die höchste Priorität und die Umsetzung wird auf 40 % der Moorackerflächen als möglich erachtet, gefolgt von der Umwandlung von 20% des intensiv genutzten Moorgrünlands in extensives Feuchtgrünland. Eine Vernässung ist nur für einen kleinen Teil des extensiv genutzten Feuchtgrün-

lands vorgesehen. Insgesamt findet sich bei der AGL ein deutlich höherer Anteil an Maßnahmen auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen als bei den anderen Arbeitsgruppen. Allerdings handelt es sich im Wesentlichen um Maßnahmen, die eine weitere Nutzung zulassen.

Die AGB bezieht deutlich weniger landwirtschaftliche Nutzfläche ein, sieht jedoch fast ausschließlich deren Vernässung vor, wodurch eine deutlich höhere THG-Einsparung pro Flächeneinheit erzielt wird. Seitens der Realisierbarkeit und Flächenverfügbarkeit sieht die AG Bodenschutz ein deutlich höheres Potenzial bei der Vernässung von Brach- und Forstflächen als bei landwirtschaftlich genutzten Flächen. Bei der AGN steht die Umwandlung in extensives Feuchtgrünland im Vordergrund, wobei auch im betrachteten „best case“ Szenario die Flächenverfügbarkeit geringer erachtet wird als bei der AGL. Eine reine Aushagerung und extensive Nutzung bisher intensiv genutzter Moorflächen ohne gleichzeitige Anhebung des Wasserstandes halten die Experten aller AG`s für keine sinnvolle Maßnahme. Für Nutzungsänderungen zur Reduktion von Emissionen im Wald wird von allen Arbeitsgruppen ein recht hohes Flächenpotenzial gesehen.

Aufbauend auf diesen Ergebnissen und eigenen Überlegungen wurden drei unterschiedliche Szenarien gebildet, deren Wirkungen für die Modellbetriebe mit EFEM analysiert werden.

1. Szenario „Wiedervernässung“

Dieses Szenario orientiert sich am Konzept der AGB. Den Betriebsmodellen wird in einem ersten Schritt die Moorackerfläche zur Wiedervernässung entzogen und dann in weiteren kontinuierlich ansteigenden Schritten das Moorgrünland wiedervernässt, bis die Betriebe letztendlich auf ihre gesamte Moorfläche verzichten müssen.

2. Szenario „Extensivierung Feuchtgrünland“

Dieses Szenario orientiert sich an den Maßnahmen der AGL und der AGN, wobei die Umwandlung von intensiv genutztem Moorgrünland in extensives Feuchtgrünland im Vordergrund steht. In einem ersten Schritt wird die Moorackerfläche der Betriebsmodelle in Grünland umgewandelt (Szenario „-Moor AF“). In den folgenden Berechnungen wird dann in kontinuierlich ansteigenden Schritten das Moorgrünland in extensiv genutztes Feuchtgrünland umgewandelt (Szenarien „-Moor AF + 25% Feucht GL“ bis „- MoorAF + 100% Feucht GL“).

3. Szenario „Extensivierung Trockengrünland“

In diesem Szenario wird die Umnutzung von intensiv genutztem Moorgrünland in extensiv genutztes Moorgrünland mit bis zu zwei Schnitten simuliert. Diese Maßnahme wurde zwar von keiner der Arbeitsgruppen in ihr Konzept aufgenommen, ist aber nach den im Projekt verwendeten Emissionswerten mit einer Senkung der Treibhausgasemissionen verbunden, insofern in Verbindung mit der Reduzierung der Nutzungsintensität auch eine extensivere Pflege des Entwässerungssystems einhergeht (siehe Berichtsteil1, Abschnitt 3.5.2, Tabelle 25). Da diese Option einen geringeren Eingriff in die landwirtschaftlichen Nutzungsmöglichkeiten der Grünlandflächen darstellt, kann möglicherweise mit einer höheren Akzeptanz von Seiten der Landwirtschaft gerechnet werden.

Bei allen drei Szenarien müssen die als Minimumrestriktion vorgegeben Grünlandanteile hinsichtlich einer ein- bis dreimaligen Nutzung eingehalten werden (vgl. Tabelle 25).

Die Szenarien werden mit EFEM für die Betriebsmodelle mit Moorflächen in den Moorregionen 1 und 2 simuliert und auf Betriebsebene analysiert. Des Weiteren werden die einzelbetrieblichen Ergebnisse auf die jeweilige Moorregion hochgerechnet und die Auswirkungen auf regionaler Ebene dargestellt. Da die Betriebsmodelle typische Betriebe in den Moorregionen mit einem durchschnittlichen Anteil an Moorflächen repräsentieren, werden für die beiden Szenarien „Wieder-

vernässung“ und „Extensivierung Feuchtgrünland“, die beide stark in die landwirtschaftliche Betriebsstruktur eingreifen, Sensitivitätsrechnungen durchgeführt. Hierzu wird für jeweils ein Betriebsmodell je Untersuchungsregion der Mooranteil an der Betriebsfläche variiert.

Die Bewertung der Szenarien erfolgt zum einen über die Auswirkungen auf den Deckungsbeitrag der Betriebe. Hierbei ist festzuhalten, dass Transferleistungen wie die Flächenprämien und die Ausgleichszahlungen im Rahmen des Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleichs (MEKA) mit berücksichtigt werden. Zum anderen wird die emissionsmindernde Wirkung der jeweiligen Szenarien ermittelt. Aus der Deckungsbeitrags- und der Emissionsänderung werden die Treibhausgasvermeidungskosten berechnet. Dabei werden zwei verschiedene Werte ausgewiesen. Zum einen wird der Deckungsbeitragsrückgang auf die Emissionssenkung der gesamten betrieblichen Treibhausgasbilanz bezogen, wodurch die Wirkungen auf alle in EFEM betrachteten Emissionsquellen berücksichtigt werden. So hat beispielsweise die Wiedervernässung und Nutzungsaufgabe einer bisher landwirtschaftlich genutzten Moorfläche nicht nur eine Reduktion der THGE aus der betroffenen Moorfläche zur Folge, sondern auch eine Emissionssenkung infolge des durch die Nutzungsaufgabe wegfallenden Einsatzes von Vorleistungsprodukten und Energieeinsatz. Andererseits kann ein Flächenentzug bzw. eine Extensivierung der Moorflächen auch zu einer Intensivierung der Restfläche oder sonstigen mit Emissionen verbundenen Ausgleichsmaßnahmen führen. Die Vermeidungskosten die sich aus der Betrachtung der gesamtbetrieblichen THG-Bilanz ergeben stellen zwar eine umfassende Bewertung dar, sind aber mit den Ergebnissen anderer Studien nur bedingt vergleichbar, da diese i.d.R. nur die Minderung der Emissionen aus der Moorfläche betrachten. Aus diesem Grund werden im Rahmen dieser Studie auch die Vermeidungskosten, die sich aus dem Rückgang des Deckungsbeitrages bezogen auf die Emissionsminderung aus der landwirtschaftlichen Moorfläche ergeben, berechnet. Hierbei ist nochmals festzuhalten, dass die in EFEM betrachtete Bilanz der THG aus dem Moorboden nur die landwirtschaftlich genutzte Fläche berücksichtigt. Beim Szenario „Wiedervernässung“, in dem die Moorfläche ganz aus der Bewirtschaftung genommen wird, werden somit die THGE aus den nun nicht mehr genutzten Moorflächen nicht mehr in der betrieblichen THG-Bilanz berücksichtigt.

Bezieht man den Rückgang des Deckungsbeitrages auf die jeweils umgewandelte bzw. umgenutzte Moorfläche, können erste Abschätzungen vorgenommen werden, welche Förderungshöhe mindestens notwendig wäre, um die wirtschaftlichen Einbußen der Landwirte durch die betreffende Maßnahme theoretisch auszugleichen. Es ist an dieser Stelle wichtig anzumerken, dass in den Kostenrechnungen keine Kosten für die Pflege- und Steuerung der Gräben, bauliche Maßnahmen zur Wiedervernässung sowie Kosten, die anderweitig beim Landwirt verbleiben, berücksichtigt sind. Auch die Kosten für eine regelmäßige Nachdrainage aufgrund des Torfschwundes sind in den Berechnungen nicht enthalten. Des Weiteren machen Vernässungen natürlich nicht an der Flurstücksgrenze einer Einzelfläche halt, sondern beeinflussen benachbarte Flächen, wenn nicht gar das gesamte Moorgebiet.

4.3 Ergebnisse der Modellszenarien

In den nachfolgenden Abschnitten werden die Ergebnisse der zuvor abgeleiteten Szenarien vorgestellt und eine vergleichende Beurteilung der Szenarien vorgenommen. Dabei wird auch ein vergleichender Gesamtüberblick über die durch die Szenarien induzierten Änderungen im Bereich der staatlichen Transferleistungen bei den Betrieben gegeben. Es folgt eine Sensitivitätsanalyse und abschließend wird anhand der Modellergebnisse eine erste Abschätzung möglicher Kosten für die

öffentliche Hand zum Ausgleich der den Betrieben infolge der Moorschutzmaßnahmen entstehenden Verluste vorgenommen.

4.3.1 Referenzsituation: Status Quo Szenario

Im ersten Schritt der Modellierung wird die Abbildungsgüte des Modells geprüft bzw. validiert. Dazu wird für den Basiszeitraum 2008-2011 ein Modellergebnis (Status Quo Szenario) errechnet, die sog. optimierte Basis. Sie dient zur Modellvalidierung und als Vergleichsszenario zur Bewertung der nachfolgenden Modellszenarien. Hierbei wird unterstellt, dass die Betriebsorganisation unter den gültigen agrar- und umweltpolitischen Rahmenbedingungen sowie gegebenen Erzeuger- und Betriebsmittelpreisen so angepasst wird, dass der Gesamtdeckungsbeitrag maximiert wird. Der bei der Modellierung verwendete Hochrechnungsansatz und die in EFEM integrierten Fruchtfolgerestriktionen dienen der Kalibrierung des Modells. Der Abgleich der modellierten Tierzahlen, Flächenanteile und Flächennutzungen mit den Daten der Agrarstrukturerhebungen 2007 des Statistischen Landesamtes Baden-Württemberg dient der Validierung der Abbildungsgüte von EFEM. Ein Überblick über die Abweichungen der im Status Quo Szenario von den Betriebsmodellen angebaute Kulturen und gehaltenen Tiere gegenüber der Statistik ist in Anhang 4 dargestellt. Die Ergebnisse des Status Quo Szenarios werden nachfolgend zuerst auf einzelbetrieblicher Ebene und dann für die Moorregionen dargestellt.

Einzelbetriebliche Ebene

Die höchsten flächenbezogenen Deckungsbeiträge in MR1 erzielt der große Futterbaubetrieb mit Moor (1FBgr_Moor, vgl. Tabelle 27). Dieser Betrieb verfügt mit 2 RGV/ha über die höchste Tierbesatzdichte. Den niedrigsten Deckungsbeitrag je Hektar landwirtschaftlich genutzte Fläche erzielt der extensive, Mutterkuh haltende Verbundbetrieb. Die Modelle der Futterbaubetriebe verfügen über einen für die Region typischen hohen Grünlandanteil (65 bis 84%) an der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Vergleichsweise viel Ackerfläche hat mit 105 ha der Schweine haltende Verbundbetrieb (1VB).

Der Anteil der landwirtschaftlich genutzten Moorfläche an der LF liegt bei den Betriebsmodellen in MR1 zwischen ca. 13 % (1FBgr_Moor) und knapp 18 % (1VB_Moor). Das Grünland wird insbesondere bei den großen Futterbaubetrieben fast ausschließlich intensiv genutzt. Die geringste Nutzungsintensität des Grünlands hat im Status Quo Szenario der Mutterkuh haltende Verbundbetrieb. Auf dem Ackerland wird zu einem großen Anteil Wintergetreide und Ackerfutter angebaut. Den höchsten Anteil an Ackerfutter hat mit 46 % das Betriebsmodell 1FBgr_Moor. Bei den beiden Verbundbetrieben wird ein hoher Anteil vom Silomais, aber auch Grassilage von den Grünlandflächen als Biogassubstrat verkauft.

Tabelle 27: Ergebnisse des Status Quo Szenarios für die Betriebsmodelle der Moorregion 1

		1FBgr	1FBgr_Moor	1FBkl	1FBkl_Moor	1VB	1VB_Moor
Deckungsbeitrag	€/ha	1511,0	1786,5	1339,5	1281,1	1267,5	406,8
Tierbesatz	GV/ha	1,3	1,7	1,5	1,3	0,7	0,6
	RGV/ha HFF	1,7	2,0	1,7	1,4	0,5	0,9
Grünland	ha	51,6	55,0	26,0	31,0	24,0	17,9
davon auf Moor	ha	-	8,4	-	6,0	-	5,8
davon intensiv/mittel ¹⁾	%	96,1	97,2	79,3	72,5	64,0	56,2
Ackerland	ha	27,4	19,0	6,5	6,0	105,0	20,1
davon auf Moor	ha	-	1,5	-	0,5	-	1,0
Angebaute Kulturen							
Wintergetreide	ha	12,6	6,8	2,3	2,2	48,3	9,2
Sommergetreide	ha	2,5	1,7	0,6	0,5	16,2	2,0
Winterraps	ha	2,7	1,9	0,7	0,6	10,5	2,0
Silomais	ha	9,6	6,7	2,3	2,1	30,0	6,8
davon als Biogassubstrat	ha	0,0	0,0	0,0	0,0	26,3	5,0
Kleegras	ha	0,0	1,9	0,7	0,6	0,0	0,0
Sonstiges	ha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Treibhausgasemissionen	t CO ₂ eq	576,4	957,2	240,9	448,7	603,3	379,8
	t CO ₂ eq/ha	7,3	12,9	7,4	12,1	4,7	10,0
aus Moor Acker	t CO ₂ eq	-	57,5	-	19,2	-	38,3
aus Moor GL	t CO ₂ eq	-	269,0	-	192,2	-	185,8
Anteil aus Moorstandorten	%	-	34,1	-	47,1	-	59,0

¹⁾ Die Einteilung der Grünlandnutzung in intensiv/mittel bezieht sich auf die mit der Nutzung verbundenen Treibhausgasemissionen (vgl. Tabelle 21).

Die flächenbezogenen Treibhausgasemissionen liegt je nach Betriebsmodell in MR1 zwischen 4,7 beim Verbundbetrieb ohne Moor (1VB) und fast 13 t CO₂eq./ha beim großen Futterbaubetrieb mit Moor (1FBgr_Moor). Vergleicht man die Emissionen der Futterbaubetriebe, so liegen die Treibhausgasemissionen der Betriebsmodelle mit landwirtschaftlichen Moorflächen 64 bzw. 76% über den Emissionen der korrespondierenden Futterbaubetriebe ohne Moorflächen. Der Anteil der Treibhausgasemissionen aus den Moorflächen beträgt je nach Betriebsmodell zwischen 34 % (1FBgr_Moor) und fast 60 % (1VB_Moor) und ist umso höher, je extensiver der Betrieb wirtschaftet.

Im Vergleich zu MR1 ist die Donau-Iller-Lech Platte (MR2) in ihrer landwirtschaftlichen Struktur viel heterogener geprägt, da hier auch Ackerbau und Schweinehaltung eine größere Rolle spielen. Das drückt sich auch in den ausgewählten typischen Betriebsmodellen aus, mit deren Hilfe die Landwirtschaft in der Region abgebildet werden soll (vgl. Tabelle 28). Im Vergleich zur MR1 haben die Betriebe einen deutlich geringeren Grünlandanteil (40 bis 50 %) an der landwirtschaftlich genutzten Fläche und mit 20 - 23 % einen höheren Mooranteil an der landwirtschaftlich genutzten Fläche. Auch der Anteil Moor am Gesamtgrünland ist bei den Untersuchungsbetrieben mit 41 % und 46 % höher.

Die höchsten flächenbezogenen Deckungsbeiträge und den höchsten Tierbesatz haben in MR2 die Betriebsmodelle mit Mastschweine- und Zuchtsauenhaltung (2VE, 2VB_Moor). Den geringsten Deckungsbeitrag erzielt der Ackerbaubetrieb. Die drei Futterbaubetriebe haben einen deutlich geringeren Tierbesatz als die Futterbaubetriebe in MR1 und zum Teil geringere flächenbezogenen Deckungsbeiträge. Das Anbauspektrum der Betriebe ist sehr ähnlich. Am stärksten ist mit einem Anteil von ca. 50 % an der Ackerfläche das Wintergetreide vertreten. Danach folgen Silomais und Sommergetreide. Während die Futterbaubetriebe den Silomais fast ausschließlich für die Fütterung verwenden, wird er von den anderen Betriebsmodellen als Biogassubstrat verkauft. Gleiches gilt auch für Grassilage, wenn sie nicht zur Deckung des Grundfutterbedarfs benötigt wird.

Tabelle 28: Ergebnisse des Status Quo Szenarios für die Betriebsmodelle der Moorregion 2

		2AB	2VE	2FBMi_Bu	2FBMi_Moor	2FBMi_Bu_Moor	2VB_Moor
Deckungsbeitrag	€/ha	384,4	3015,6	1350,5	1077,5	1352,0	2347,9
Tierbesatz	GV/ha	0,0	1,6	1,1	0,9	1,1	1,9
	RGV/ha HFF	0,0	0,0	1,1	0,9	1,1	0,7
Grünland	ha	0,0	0,0	33,0	27,8	26,3	14,0
davon auf Moor	ha	-	-	-	11,3	12,1	6,5
davon intensiv/mittel	%	-	-	100,0	74,5	92,6	75,8
Ackerland	ha	76,6	55,0	37,2	26,2	38,7	36,0
davon auf Moor	ha	-	-	-	1,0	2,7	3,4
Angebaute Kulturen							
Wintergetreide	ha	36,6	27,5	18,6	12,7	19,4	18,0
Sommergetreide	ha	11,5	8,3	5,6	3,9	5,8	5,4
Winterraps	ha	7,7	5,5	3,7	2,6	3,9	3,6
Silomais	ha	19,2	13,8	9,3	6,6	9,7	9,0
davon als Biogassubstrat	ha	19,2	13,8	0,0	0,4	0,0	6,7
Kleegras	ha	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
Sonstiges	ha	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Treibhausgasemissionen	t CO ₂ eq	261,6	344,3	488,0	723,5	955,0	679,1
	t CO ₂ eq/ha	3,4	6,3	7,0	13,4	14,7	13,6
aus Moor Acker	t CO ₂ eq	-	-	-	38,3	103,5	130,4
aus Moor GL	t CO ₂ eq	-	-	-	363,5	389,2	209,1
Anteil aus Moorstandorten	%	-	-	-	55,5	51,6	50,0

Die modellierten flächenbezogenen Treibhausgasemissionen liegen zwischen 3,4 t CO₂eq./ha beim reinen Ackerbaubetrieb (2AB) und fast 15 t CO₂eq./ha beim Futterbaubetrieb mit Moorflächen der Milchkühe und Bullen hält (2FBMi_Bu_Moor). Der Anteil der Treibhausgasemissionen aus den landwirtschaftlich genutzten Moorflächen der Betriebe liegt zwischen 50 % und fast 56 %.

Einen Überblick über das Ausmaß der einzelnen in EFEM betrachteten Emissionsquellen an der Treibhausgasbilanz der Betriebsmodelle gibt Abbildung 11. Betrachtet man die betrieblichen Emissionen ohne die Treibhausgasemissionen aus den Mooren, so sind bei den Futterbaubetrieben die Methanemissionen aus der Verdauung der Wiederkäuer die relevanteste Emissionsquelle.

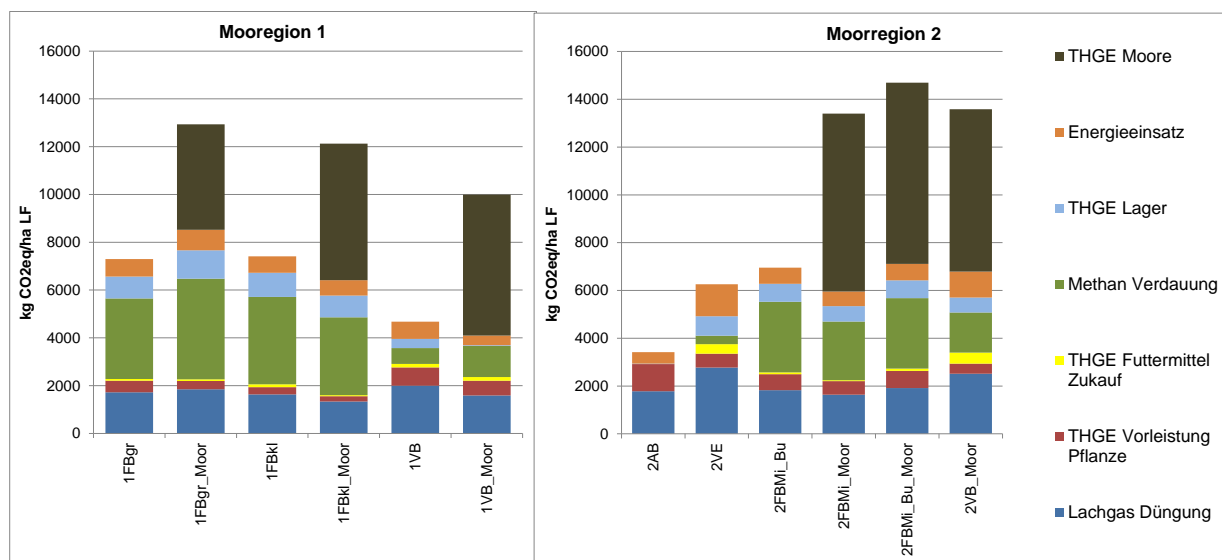


Abbildung 11: Beitrag der betrachteten Emissionsquellen an den flächenbezogenen Treibhausgasemissionen der Betriebsmodelle der Moorregionen 1 und 2

Eine weitere wichtige Emissionsquelle sind die düngungsinduzierten Lachgasemissionen. Mit mehr als 2 t CO₂eq./ha sind sie insbesondere bei den Betriebsmodellen mit Schweinehaltung von Bedeutung (2VE und 2VB_Moor). Diese zwei Betriebe haben auch einen deutlich höheren Anteil an Emissionen durch den direkten Energieeinsatz auf dem landwirtschaftlichen Betrieb. Die Emissionen aus dem Vorleistungsbereich in der Pflanzenproduktion durch die Herstellung von Pflanzen-

schutz- und Düngemitteln spielen lediglich beim Ackerbaubetrieb in MR2 (2AB) und beim Verbundbetrieb in MR1 (1VB) eine nennenswerte Rolle.

Regionale Ebene

Mit Hilfe der Hochrechnung der einzelbetrieblichen Ergebnisse können Aussagen über die Status Quo Situation in den beiden Untersuchungsregionen getroffen werden. Tabelle 29 zeigt die wichtigsten Ausgangsparameter der beiden Regionen im Vergleich. Die MR1 ist, wie bereits schon erwähnt, durch einen hohen Grünlandanteil geprägt. Mit fast 9700 ha Grünland auf Moor wird im Status Quo Szenario deutlich mehr Moorgrünland als in MR2 bewirtschaftet. Sehr viel mehr Ackerfläche wird hingegen in MR2 bewirtschaftet. Hier ist auch die Ackerfläche auf Moor etwas höher als in MR1. Mit etwa 1440 €/ha liegt der flächenbezogene Deckungsbeitrag in der MR2 etwas über dem in der MR1. Hinsichtlich des durchschnittlichen Tierbesatzes unterscheiden sich die Regionen nur unwesentlich. Betrachtet man die regionalen Treibhausgasemissionen, so wird absolut gesehen in MR2 mehr emittiert. Bezogen auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche werden in MR1 mit 8,8 t CO₂eq./ha eine Tonne mehr emittiert als in MR2. Der Anteil an Treibhausgasemissionen aus den landwirtschaftlich genutzten Mooren an der Gesamtbilanz der Treibhausgasemissionen beträgt in MR1 fast 30 % und in MR2 etwas mehr als 20 %.

		MR1	MR2
Deckungsbeitrag	€/ha	1307,8	1440,7
Tierbesatz	GV/ha	1,1	1,0
Grünland	ha	81479,2	58962,0
davon auf Moor	ha	9663,0	7001,5
Ackerland	ha	58389,5	114493,1
davon auf Moor	ha	1217,3	1361,9
THGE gesamt	1000 t	1235,1	1358,8
	t/ha	8,8	7,8
aus Mooren	1000 t	356,2	277,4

Abbildung 12: Auswirkungen wichtiger Emissionsquellen an der THG-Bilanz der Untersuchungsregionen

Tabelle 29: Wichtige Parameter des Status Quo Szenarios der Untersuchungsregionen

Abbildung 12: Auswirkungen wichtiger Emissionsquellen an der THG-Bilanz der Untersuchungsregionen

In der flächenbezogenen regionalen Treibhausgasbilanz in Abbildung 12 spiegelt sich auch die große Relevanz der Milchvieh- bzw. Rinderhaltung in MR1 wieder. So stammt der größte Anteil an der Treibhausgasbilanz aus den verdauungsbedingten Methanemissionen der Wiederkäuer (ca. 2600 kg CO₂eq./ha LF). Bezieht man die landwirtschaftlich genutzten Moore als Emissionsquelle mit in die Betrachtung ein, so ist sie mit fast 2550 kg CO₂eq./ha LF eine fast so bedeutende Emissionsquelle wie die verdauungsbedingten Methanemissionen der Rinder in dieser Region. In MR2 ist die Bedeutung der Emissionen aus der Moorfläche bezogen auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche mit ca. 1600/ha LF deutlich geringer. Demgegenüber spielen düngungsinduzierte Lachgasemissionen und Treibhausgasemissionen durch die Bereitstellung von Vorleistungsprodukten in der Pflanzenproduktion in MR2 aufgrund des größeren Ackeranteils eine wichtigere Rolle. Die

Bedeutung der Emissionen durch direkten Energieeinsatz und Futtermittelzukauf ist bezogen auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche in beiden Regionen in etwa gleich groß.

4.3.2 Moorschutzszenario: *Wiedervernässung* von landwirtschaftlich genutzten Moorstandorten

Im Rahmen der Szenarioberechnungen zur *Wiedervernässung* werden die Auswirkungen eines Flächenentzuges der landwirtschaftlichen Flächen für die Renaturierung der Moorstandorte analysiert. Hierzu wird den Betriebsmodellen in einem 1. Schritt die Moorackerfläche zur Wiedervernässung entzogen und dann in weiteren kontinuierlich ansteigenden Schritten das Moorgrünland wiedervernässt, bis die Betriebe letztendlich auf ihre gesamte Moorfläche verzichten müssen. Die Ergebnisse werden zunächst wieder auf einzelbetrieblicher und anschließend auf regionaler Ebene vorgestellt.

Einzelbetriebliche Ebene

Die Effekte der Wiedervernässungsszenarien auf die Betriebsmodelle in MR1 zeigt Tabelle 30. Die Beurteilung der ökonomischen Auswirkungen der Szenarien wird anhand von verschiedenen Größen im Vergleich zu den Status Quo Bedingungen dargestellt:

1. Rückgang des betrieblichen Deckungsbeitrages:

Die höchsten absoluten Deckungsbeitragsrückgänge hat der große Futterbaubetrieb zu verzeichnen. Sie liegen zwischen ca. 1.720 € beim Szenario „-MoorAF“ und ca. 7.250 € beim vollständigen Entzug der landwirtschaftlich genutzten Moorfläche. Deutlich geringere Verluste haben der kleine Futterbaubetrieb mit knapp 480 € bis zu ca. 1800 € und der extensive Verbundbetrieb mit 330 € bis zu ca. 1.200 €. Die prozentualen Deckungsbeitragsverluste sind allerdings mit 2 bis knapp 8 % beim extensiven Futterbaubetrieb am höchsten. Besondere Umstrukturierungseffekte löst der Flächenentzug zur Wiedervernässung beim kleinen Futterbaubetrieb aus. Während beim großen Futterbaubetrieb die Anzahl der gehaltenen Tiere gleich bleibt bzw. beim Extremszenario (-Moor AF – 100% Moor GL) leicht zurückgeht, führen die Szenarien beim kleinen Futterbaubetrieb zu einem Anstieg der gehaltenen Tiere. Dieser Betrieb belegt im Status Quo Szenario zugunsten der MEKA-Prämien für eine Extensive Bewirtschaftung des Dauergrünlandes (N-B2: 1,4 RGV je ha HFF) nicht alle Stallplätze. Die Wiedervernässungsszenarien führen hingegen zu einer vollständigen Nutzung der Plätze, da dies gegenüber den MEKA Prämien an relativer Vorzüglichkeit gewinnt. Auf die Anzahl der gehaltenen Tiere des extensiven Verbundbetriebes haben die Szenarien aufgrund der hohen Flächenausstattung des Betriebes keine Auswirkung. Die Effekte des Flächenentzuges kompensieren die Betriebe auf unterschiedlicher Weise. Da der große Futterbaubetrieb seine Grünlandflächen nur noch geringfügig intensivieren kann, fließt nun im Vergleich zum Status Quo Szenario vermehrt betriebseigenes Wintergetreide und zugekaufte Futtermittel in die Fütterung ein. Der kleine Futterbaubetrieb hingegen intensiviert zunehmend seine sonstigen Grünlandflächen und der extensive Verbundbetrieb setzt sein „überschüssiges“ Grünland, das er zuvor als Biogassubstrat verkauft hat, zunehmend wieder zur Fütterung ein.

Tabelle 30: Auswirkung der Szenarien „Wiedervernässung“ auf wichtige Ergebnisparameter der Betriebsmodelle in Moorregion 1

		Status Quo	- Moor AF	- Moor AF - 25% Moor GL tr.	- Moor AF - 50% Moor GL tr.	- Moor AF - 75% Moor GL tr.	- Moor AF - 100% Moor GL
1FBgr_Moor (großer Futterbaubetrieb)							
Betrieblicher Deckungsbeitrag (DB)	€	132196,7	130474,9	129281,9	127972,1	126654,5	124948,9
Rückgang DB	€		-1721,8	-2914,8	-4224,6	-5542,2	-7247,8
Tiere	RGV	124,9	124,9	124,9	124,9	124,9	119,2
Grünland	ha	55,0	55,0	53,1	51,2	49,2	46,6
davon auf Moor	ha	8,4	8,4	6,5	4,6	2,6	0,0
davon insgesamt intensiv/mittel genutzt	%	97,2	97,5	97,8	97,8	97,7	99,1
Ackerland	ha	19,0	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
davon auf Moor	ha	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Treibhausgasemissionen (THGE)	t CO ₂ e _q	957,2	902,4	845,2	788,2	727,6	642,8
aus Moor LF	t CO ₂ e _q	326,6	269,0	203,1	137,1	71,1	0,0
Rückgang DB	%		-1,3	-2,2	-3,2	-4,2	-5,5
Rückgang THGE	%		-5,7	-11,7	-17,7	-24,0	-32,8
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ e _q		31,4	26,0	25,0	24,1	23,1
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ e _q		29,9	23,6	22,3	21,7	22,2
Rückgang DB bezogen auf wiedervernässte Fläche (Status Quo)	€/ha		-1147,9	-852,4	-791,3	-763,6	-732,1
1FBkl_Moor (kleiner Futterbaubetrieb)							
Betrieblicher Deckungsbeitrag (DB)	€	47410,6	46930,8	46628,6	46330,0	46039,7	45604,0
Rückgang DB	€		-479,8	-782,0	-1080,6	-1370,9	-1806,6
Tiere	RGV	47,2	51,3	51,3	51,3	51,3	51,3
Grünland	ha	31,0	31,0	29,6	28,3	26,9	25,0
davon auf Moor	ha	6,0	6,0	4,6	3,3	1,9	0,0
davon insgesamt intensiv/mittel genutzt	%	72,5	72,5	72,8	82,8	92,0	98,7
Ackerland	ha	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
davon auf Moor	ha	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Treibhausgasemissionen	t CO ₂ e _q	448,7	440,2	395,4	347,1	299,1	245,2
aus Moor LF	t CO ₂ e _q	211,3	192,2	145,0	97,9	50,8	0,0
Rückgang DB	%		-0,7	-1,4	-2,2	-3,1	-4,0
Rückgang THGE	%		-1,9	-11,9	-22,6	-33,3	-45,3
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ e _q		56,5	14,7	10,6	9,2	8,9
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ e _q		25,0	11,8	9,5	8,5	8,5
Rückgang DB bezogen auf wiedervernässte Fläche (Status Quo)	€/ha		-959,5	-418,0	-333,3	-297,2	-277,9
1VB_Moor (extensiver Verbundbetrieb, Mutterkuh)							
Betrieblicher Deckungsbeitrag (DB)	€	15458,1	15127,9	14926,1	14722,4	14525,2	14250,0
Rückgang DB	€		-330,2	-532,0	-735,7	-932,9	-1208,1
Tiere	RGV	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4
Grünland	ha	17,9	17,9	16,6	15,2	13,9	12,1
davon auf Moor	ha	5,8	5,8	4,5	3,1	1,8	0,0
davon insgesamt intensiv/mittel genutzt	%	56,2	56,2	57,7	59,4	64,0	65,0
Ackerland	ha	20,1	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1
davon auf Moor	ha	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Treibhausgasemissionen (THGE)	t CO ₂ e _q	379,8	338,1	290,1	242,2	195,7	143,1
aus Moor LF	t CO ₂ e _q	224,1	185,8	140,2	94,6	49,1	0,0
Rückgang DB	%		-2,1	-3,4	-4,8	-6,0	-7,8
Rückgang THGE	%		-11,0	-23,6	-36,2	-48,5	-62,3
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ e _q		7,9	5,9	5,3	5,1	5,1
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ e _q		8,6	6,3	5,7	5,3	5,4
Rückgang DB bezogen auf wiedervernässte Fläche (Status Quo)	€/ha		-330,2	-228,8	-201,5	-187,5	-177,7

2. Rückgang des betrieblichen Deckungsbeitrages bezogen auf die umgenutzte Fläche

Diese Bewertungsgröße soll, wie bereits schon erwähnt, einen Hinweis auf die Höhe von potenziellen Ausgleichszahlungen geben. Dabei ist hervorzuheben, dass lediglich der Rückgang der betrieblichen Deckungsbeiträge berücksichtigt wird (vgl. Kapitel 4.2). Der höchste Deckungsbeitragsrückgang je Hektar entzogener Fläche wäre bei der Wiedervernässung der Ackerfläche gegeben. Dies würde insbesondere bei den beiden Futterbaubetrieben mit fast 1150 bzw. 960 €/je Hektar zu hohen Verlusten führen. Mit Rückgängen von etwa 730 bis zu fast 1150 €/je Hektar wiedervernässter Fläche wäre der große Futterbaubetrieb von den Maßnahmen am stärksten betroffen.

3. Treibhausgasvermeidungskosten

Hierbei werden die eingesparten Treibhausgasemissionen auf den Deckungsbeitragsrückgang bezogen. Dabei werden wie in Kapitel 4.2 beschrieben zwei Größen ausgewiesen. Zum einen die

Vermeidungskosten, die sich auf die Reduktion der gesamtbetrieblichen THG-Bilanz beziehen und zum anderen ausschließlich der Emissionsrückgang aus den Moorstandorten. Vergleicht man die unterschiedlichen Szenarien miteinander so verursacht der Entzug der Moorackerfläche (- Moor AF) mit knapp 9 €/ t CO₂eq. bis mehr als 56 €/ t CO₂eq. die höchsten Vermeidungskosten. Außer bei diesem Szenario lösen die Szenarien zur Wiedervernässung beim großen Futterbaubetrieb die höchsten Vermeidungskosten aus. Sie sind im Vergleich zum kleinen Futterbaubetrieb in etwa doppelt so hoch und nehmen gegenüber dem extensiven Verbundbetrieb einen bis zu fünffachen Wert an. Vergleicht man nun die Vermeidungskosten die sich aus dem Rückgang der betrieblichen Treibhausgasemissionen insgesamt ergeben, mit denen, die sich aus dem Emissionsrückgang aus den landwirtschaftlich genutzten Moorböden ergeben, so fällt bei den beiden Futterbaubetrieben auf, dass die Vermeidungskosten bezogen auf die THGE gesamt immer über denen bezogen auf die Moorflächen liegen. Daraus ist zu erkennen, dass sich das aus der Wiedervernässung der Moorflächen theoretisch ergebende Einsparungspotenzial nicht vollständig in der gesamten betrieblichen Treibhausgasbilanz wiederfindet. Dies lässt sich durch die bereits beschriebenen betrieblichen Anpassungsmaßnahmen wie z.B. die Intensivierung der betrieblichen Restflächen oder den verstärkten Futtermittelzukauf und die dadurch verursachten zusätzlichen Treibhausgasemissionen erklären. Beim extensiven Verbundbetrieb dagegen liegen die Vermeidungskosten die sich aus der Betrachtung der Gesamtbilanz ergeben unter den Werten die sich aus der reinen Betrachtung der Emissionen aus den Moorflächen ergeben. Das zeigt, dass mit der Wiedervernässung zusätzliche Treibhausgasreduzierungen auf gesamtbetrieblicher Ebene verbunden wären.

Insgesamt betrachtet könnten die untersuchten Szenarien zur Wiedervernässung zu einer Senkung der Treibhausgasbilanz von mindestens 2 % beim Szenario „- Moor AF“ bei dem kleinen Futterbaubetrieb und bis zu über 60 % bei vollständiger Wiedervernässung der landwirtschaftlichen Moorflächen des extensiven Verbundbetriebs beitragen.

Tabelle 31 zeigt die wichtigsten Auswirkungen der Wiedervernässungsszenarien auf die Untersuchungsbetriebe in MR2.

1. Rückgang des betrieblichen Deckungsbeitrages

Die höchsten absoluten Rückgänge würden mit etwa 1.800 bis zu mehr als 8.300 € beim Futterbaubetrieb mit Milchviehhaltung und Bullenmast entstehen (2FBMi_Bu_Moor). Diese liegen insbesondere beim Szenario mit vollständigem Flächenentzug deutlich über den Rückgängen der anderen zwei Betriebsmodelle. Neben den absoluten Verlusten fallen bei diesem Betriebsmodell auch die relativen Verluste am höchsten aus. Im Vergleich zu den Ergebnissen der MR1, gehen die Deckungsbeiträge, außer beim großen Futterbaubetrieb, in der MR2 deutlich stärker zurück. Das liegt im Wesentlichen an dem höheren Mooranteil der Betriebsmodelle in MR2. Der Flächenentzug im Rahmen der Wiedervernässung würde beim Verbundbetrieb mit Mutterkuh- und Schweinhaltung (2VB_Moor) schon beim Szenario „- Moor AF“ zu einer Einschränkung der Mutterkuhhaltung führen. Die Schweineproduktion würde durch kein Szenario eingeschränkt. Beim Futterbaubetrieb mit Milchviehhaltung und Bullenmast würde es erst bei den letzten beiden Szenarien zu einer Einschränkung der Tierhaltung kommen. Beim Futterbaubetrieb mit Milchvieh gäbe es keinen Einfluss auf die Anzahl der gehaltenen Tiere. Wie auch schon in MR1 gleichen die Betriebsmodelle die Auswirkungen des Flächenentzugs durch Futtermittelzukauf, Intensivierung der restlichen Grünlandfläche und einer Ausdehnung des Ackerfutterbaus aus.

Tabelle 31: Auswirkung der Szenarien „Wiedervernässung“ auf wichtige Ergebnisparameter der Betriebsmodelle in Moorregion 2

		Status Quo	- Moor AF	- Moor AF - 25% Moor GL tr.	- Moor AF - 50% Moor GL tr.	- Moor AF - 75% Moor GL tr.	- Moor AF - 100% Moor GL
2FBMi_Moor (Futterbau, Milchvieh)							
Betrieblicher Deckungsbeitrag (DB)	€	58187,3	57580,3	56288,3	55734,7	55353,7	54905,4
Rückgang DB	€		-607,0	-1899,0	-2452,6	-2833,5	-3281,9
Tiere	RGV	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6
Grünland	ha	27,8	27,8	25,2	22,6	20,0	16,5
davon auf Moor	ha	11,3	11,3	8,7	6,1	3,5	0,0
davon insgesamt intensiv/mittel genutzt	%	74,5	69,2	73,7	73,2	89,0	100,0
Ackerland	ha	26,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2
davon auf Moor	ha	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Treibhausgasemissionen (THGE)	t CO ₂ eq	723,5	681,3	584,0	495,1	400,1	302,5
aus Moor LF	t CO ₂ eq	401,8	363,5	274,2	185,0	95,7	0,0
Rückgang DB	%		-1,0	-3,3	-4,2	-4,9	-5,6
Rückgang THGE	%		-5,8	-19,3	-31,6	-44,7	-58,2
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ eq		14,4	13,6	10,7	8,8	7,8
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ eq		15,8	14,9	11,3	9,3	8,2
Rückgang DB bezogen auf wiedervernässte Fläche (Status Quo)	€/ha		-607,0	-528,1	-396,1	-322,4	-266,8
2FBMi_Bu_Moor (Futterbau, Milchvieh+Bullenmast)							
Betrieblicher Deckungsbeitrag (DB)	€	87882,7	86064,9	84957,5	83705,5	81908,2	79550,6
Rückgang DB	€		-1817,8	-2925,2	-4177,2	-5974,5	-8332,1
Tiere	RGV	74,2	74,2	74,2	74,2	71,7	71,7
Grünland	ha	26,3	26,3	23,5	20,7	18,0	14,2
davon auf Moor	ha	12,1	12,1	9,3	6,5	3,8	0,0
davon insgesamt intensiv/mittel genutzt	%	92,6	92,6	93,7	95,3	94,5	100,0
Ackerland	ha	38,7	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
davon auf Moor	ha	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Treibhausgasemissionen	t CO ₂ eq	955,0	843,2	741,4	639,3	530,9	419,5
aus Moor LF	t CO ₂ eq	492,7	389,2	293,6	198,0	102,5	0,0
Rückgang DB	%		-2,1	-3,3	-4,8	-6,8	-9,5
Rückgang THGE	%		-11,7	-22,4	-33,1	-44,4	-56,1
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ eq		16,3	13,7	13,2	14,1	15,6
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ eq		17,6	14,7	14,2	15,3	16,9
Rückgang DB bezogen auf wiedervernässte Fläche (Status Quo)	€/ha		-673,3	-533,8	-505,7	-541,2	-563,0
2VB_Moor (Verbundbetrieb, Mutterkuh+Schweine)							
Betrieblicher Deckungsbeitrag (DB)	€	117349,1	115437,8	114708,1	114172,5	113268,2	112478,6
Rückgang DB	€		-1911,4	-2641,1	-3176,6	-4080,9	-4870,5
Tiere	RGV	34,2	33,7	30,8	27,8	24,8	20,7
Grünland	ha	14,0	14,0	12,5	11,0	9,5	7,5
davon auf Moor	ha	6,5	6,5	5,0	3,5	2,0	0,0
davon insgesamt intensiv/mittel genutzt	%	75,8	75,8	76,7	83,3	80,7	82,5
Ackerland	ha	36,0	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6
davon auf Moor	ha	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Treibhausgasemissionen (THGE)	t CO ₂ eq	679,1	538,8	476,5	423,8	360,8	284,3
aus Moor LF	t CO ₂ eq	339,4	209,1	157,7	106,4	55,0	0,0
Rückgang DB	%		-1,6	-2,3	-2,7	-3,5	-4,2
Rückgang THGE	%		-20,7	-29,8	-37,6	-46,9	-58,1
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ eq		13,6	13,0	12,4	12,8	12,3
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ eq		14,7	14,5	13,6	14,3	14,3
Rückgang DB bezogen auf wiedervernässte Fläche (Status Quo)	€/ha		-562,2	-539,7	-497,4	-517,9	-492,0

2. Rückgang des betrieblichen Deckungsbeitrages bezogen auf die umgenutzte Fläche

Bezieht man die Rückgänge der Deckungsbeiträge auf die wiedervernässte Fläche, so liegen diese zwischen knapp 270 und etwas mehr als 670 € je Hektar. Da die Betriebsmodelle im Vergleich zu denen in der MR1 über wesentlich mehr Ackerfläche insgesamt verfügen, fällt der Deckungsbeitragsrückgang bei der Wiedervernässung der Ackerfläche nicht so hoch aus. Insgesamt betrachtet fallen die flächenbezogenen Einbußen in MR2 sowohl zwischen den Betriebsformen, als auch zwischen den betrachteten Szenarien wesentlich homogener aus.

3. Treibhausgasvermeidungskosten

Ebenso wie die Deckungsbeitragsverluste sind die Unterschiede bei den Treibhausgasvermeidungskosten zwischen den Betrieben und den betrachteten Szenarien nicht so großen Spannen unterworfen wie in MR1. Sie liegen zwischen ca. 8 €/t CO₂eq. und knapp 18 €/t CO₂eq. Bei allen drei Untersuchungsbetrieben liegen die Vermeidungskosten, die lediglich die Einsparungseffekte

aus den Moorböden berücksichtigen, über den Vermeidungskosten die sich aus der Gesamtbilanz ergeben. Vergleicht man jeweils die Differenzen zur Status Quo Situation, so kommen bei jedem der Modellszenarien zusätzlich zu den eingesparten Emissionen aus den Moorflächen, Einsparungen in der gesamtbetrieblichen Treibhausbilanz dazu.

Regionale Ebene

Die Auswirkungen der Wiedervernässungsszenarien auf die betrachteten Moorregionen zeigt Tabelle 32. In MR1 wird je nach Szenario zwischen etwas mehr als 1.200 und fast 11.000 ha landwirtschaftliche Moorfläche wiedervernässt. Dies würde zu Deckungsbeitragsverlusten auf regionaler Ebene zwischen 0,5 und 2,1 % führen. Durch die vollständige Wiedervernässung der landwirtschaftlich genutzten Moore in MR1 würden fast 30 % der mit EFEM erfassten Treibhausgasemissionen eingespart. Die Vermeidungskosten betragen in MR1 beim Modellszenario „- Moor AF“ 26 €/t CO₂eq.. Bei den weiteren Szenarien liegen sie zwischen etwa 11 und 15 €/t CO₂eq. Analog zu den Ergebnissen auf einzelbetrieblicher Ebene sind in MR1 die höchsten Deckungsbeitragsrückgänge bei der Wiedervernässung der Moorackerfläche zu verzeichnen. Im MR2 würde im Vergleich zu MR1 mit maximal knapp 8.400 ha Moorfläche deutlich weniger landwirtschaftlich genutztes Moor umgewandelt werden. In dieser Region fallen sowohl die Deckungsbeitragsrückgänge (-0,3 bis -1,2 %) als auch das Minderungspotenzial der Treibhausgase (-4,2 bis -22,1 %) geringer aus als in MR1. Bis auf das Szenario „- Moor AF“ liegen die Vermeidungskosten auf einem ähnlichen Niveau wie in MR1.

Tabelle 32: Regionale Auswirkungen der Szenarien „Wiedervernässung“ auf die beiden Untersuchungsregionen (Moorregion 1 und 2)

		-Moor AF (Wiedervernäs.)	-Moor AF -25% Moor GL tr. (Wiedervernäs.)	-Moor AF -50% Moor GL tr. (Wiedervernäs.)	-Moor AF -75% MoorGL tr. (Wiedervernäs.)	-Moor AF -100% MoorGL tr. (Wiedervernäs.)
Moorregion 1						
Umgenutzte Fläche	ha	1217,3	3425,2	5633,2	7841,2	10880,2
Rückgang Deckungsbeitrag	1.000 €	-986,8	-1639,8	-2321,0	-2994,4	-3925,8
Rückgang THGE gesamt	1.000 t CO ₂ eq	-38,1	-110,6	-186,1	-261,7	-351,1
Rückgang THGE aus Mooren	1.000 t CO ₂ eq	-46,7	-122,6	-198,5	-274,4	-356,2
Rückgang Deckungsbeitrag	%	-0,5	-0,9	-1,3	-1,6	-2,1
Rückgang THGE gesamt	%	-3,1	-9,0	-15,1	-21,2	-28,4
Rückgang THGE aus Mooren	%	-13,1	-34,4	-55,7	-77,0	-100,0
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ eq	25,9	14,8	12,5	11,4	11,2
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ eq	21,1	13,4	11,7	10,9	11,0
Rückgang DB bezogen auf Nutzungsumwandlung (Status Quo)	€/ha	-810,7	-478,8	-412,0	-381,9	-360,8
Moorregion 2						
Umgenutzte Fläche	ha	1361,9	2970,5	4579,1	6187,6	8363,4
Rückgang Deckungsbeitrag	1.000 €	-812,7	-1592,2	-2027,1	-2508,1	-3028,2
Rückgang THGE gesamt	1.000 t CO ₂ eq	-56,6	-118,1	-174,0	-235,2	-300,7
Rückgang THGE aus Mooren	1.000 t CO ₂ eq	-52,2	-107,5	-162,8	-218,1	-277,4
Rückgang Deckungsbeitrag	%	-0,3	-0,6	-0,8	-1,0	-1,2
Rückgang THGE gesamt	%	-4,2	-8,7	-12,8	-17,3	-22,1
Rückgang THGE aus Mooren	%	-18,8	-38,8	-58,7	-78,6	-100,0
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ eq	14,4	13,5	11,6	10,7	10,1
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ eq	15,6	14,8	12,4	11,5	10,9
Rückgang DB bezogen auf Nutzungsumwandlung (Status Quo)	€/ha	-596,8	-536,0	-442,7	-405,3	-362,1

4.3.3 Moorschutzszenario: Extensivierung der landwirtschaftlichen Moorstandorte durch die Umwandlung zu extensivem Feuchtgrünland (*Extensivierung Feuchtgrünland*)

Beim Moorschutzszenario „Extensivierung Feuchtgrünland“ wird in einem ersten Schritt die Moorackerfläche in Grünland umgewandelt (Szenario „-Moor AF). In den weiteren Modellrechnungen wird dann in kontinuierlich ansteigenden Schritten das Moorgrünland in extensiv genutztes Feuchtgrünland umgewandelt (Szenarien „-Moor AF + 25% Feucht GL“ bis „- MoorAF + 100% Feucht GL“). Das Feuchtgrünland kann maximal einmal geschnitten und modellintern als Streue sowie als Futter für Mutterkühe, Jungvieh oder trockenstehende Milchkühe genutzt werden und wird im Rahmen der MEKA-Maßnahme „Bewirtschaftung von artenreichem Grünland“ mit 60 €/ha gefördert.

Einzelbetriebliche Ebene

Die Effekte der Szenarien auf die Untersuchungsbetriebe in MR1 werden in Tabelle 33 dargestellt.

1. Rückgang des betrieblichen Deckungsbeitrages

Wie auch schon bei den Szenarien der Wiedervernässung fallen beim großen Futterbaubetrieb die absoluten Deckungsbeitragsverluste mit etwa 960 bis fast 5.300 € am höchsten aus. Dagegen liegen die Verluste bei den anderen zwei Betriebsmodellen selbst im bei der Umwandlung der gesamten betrieblichen Moorflächen in Feuchtgrünland unter 1.000 €. Die Tierhaltung wird durch die Umnutzung in feuchtes Moorgrünland nicht beeinflusst und bleibt in ihrem Umfang wie im Status Quo Szenario bestehen. Auf die Extensivierung der Moorgrünlandfläche reagieren die einzelnen Betriebsmodelle unterschiedlich. Da der große Futterbaubetrieb sein Grünland im Status Quo Szenario schon sehr intensiv nutzt, besteht hier nur noch ein geringes Intensivierungspotenzial und er muss verstärkt Futtermittel zukaufen. Die anderen zwei Betriebe reagieren hingegen im Rahmen der vom Modell vorgebenden Nutzungsrestriktionen mit der Intensivierung der betrieblichen Restgrünlandfläche.

Tabelle 33: Auswirkung der Szenarien „Extensivierung der landwirtschaftliche Moorstandorte zu extensivem Feuchtgrünland“ auf wichtige Ergebnisparameter der Betriebsmodelle in Moorregion 1

		Status Quo	- Moor AF	- Moor AF + 25% Feucht GL	- Moor AF + 50% Feucht GL	- Moor AF + 75% Feucht GL	- Moor AF + 100% Feucht GL
1FBgr_Moor (großer Futterbaubetrieb)							
Betrieblicher Deckungsbeitrag (DB)	€	132196,7	131235,4	130398,6	129317,1	128143,3	126914,7
Rückgang DB	€		-961,3	-1798,0	-2879,6	-4053,3	-5282,0
Tiere	RGV	124,9	124,9	124,9	124,9	124,9	124,9
Grünland	ha	55,0	56,5	56,5	56,5	56,5	56,5
davon auf Moor	ha	8,4	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9
davon insgesamt intensiv/mittel genutzt	%	97,2	96,9	93,9	89,9	85,8	81,7
Ackerland	ha	19,0	17,5	17,5	17,5	17,5	17,5
davon auf Moor	ha	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Treibhausgasemissionen (THGE)	t CO ₂ eq	957,3	946,9	893,3	835,2	782,8	725,9
aus Moor LF	t CO ₂ eq	326,6	320,6	257,8	195,1	132,3	69,5
Rückgang DB	%		-0,7	-1,4	-2,2	-3,1	-4,0
Rückgang THGE	%		-1,1	-6,7	-12,8	-18,2	-24,2
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ eq		92,1	28,1	23,6	23,2	22,8
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ eq		161,9	26,2	21,9	20,9	20,5
Rückgang DB bezogen auf Nutzungsumwandlung (Status Quo)	€/ha		-640,9	-783,5	-627,4	-588,7	-575,4
1FBkl_Moor (kleiner Futterbaubetrieb)							
Betrieblicher Deckungsbeitrag (DB)	€/ha	47410,6	47369,8	47327,4	47022,9	46799,4	46484,4
Rückgang DB	€		-40,8	-83,2	-387,7	-611,2	-926,2
Tiere	RGV	47,2	47,6	47,6	47,6	47,6	47,6
Grünland	ha	31,0	31,5	31,5	31,5	31,5	31,5
davon auf Moor	ha	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
davon insgesamt intensiv/mittel genutzt	%	72,5	72,6	60,8	60,8	62,8	65,9
Ackerland	ha	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
davon auf Moor	ha	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Treibhausgasemissionen	t CO ₂ eq	448,7	446,0	405,7	365,1	322,7	281,3
aus Moor LF	t CO ₂ eq	211,3	209,4	168,4	127,5	86,6	45,6
Rückgang Deckungsbeitrag	%		-0,1	-0,2	-0,8	-1,3	-2,0
Rückgang Treibhausgasemissionen	%		-0,6	-9,6	-18,6	-28,1	-37,3
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ eq		15,3	1,9	4,6	4,9	5,5
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ eq		20,6	1,9	4,6	4,9	5,6
Rückgang DB bezogen auf Nutzungsumwandlung (Status Quo)	€/ha		-81,6	-55,7	-129,7	-136,3	-154,9
1VB_Moor (extensiver Verbundbetrieb, Mutterkuh)							
Betrieblicher Deckungsbeitrag (DB)	€	15458,1	15285,9	15167,4	15006,3	14824,9	14531,5
Rückgang DB	€		-172,3	-290,8	-451,8	-633,3	-926,6
Tiere	RGV	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4	23,4
Grünland	ha	17,9	18,9	18,9	18,9	18,9	18,9
davon auf Moor	ha	5,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
davon insgesamt intensiv/mittel genutzt	%	56,2	55,2	61,0	52,7	44,3	41,6
Ackerland	ha	20,1	19,1	19,1	19,1	19,1	19,1
davon auf Moor	ha	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Treibhausgasemissionen (THGE)	t CO ₂ eq	379,8	373,1	329,7	284,2	238,9	194,2
aus Moor LF	t CO ₂ eq	224,1	219,0	177,1	133,9	90,8	47,7
Rückgang DB	%		-1,1	-1,9	-2,9	-4,1	-6,0
Rückgang THGE	%		-1,8	-13,2	-25,2	-37,1	-48,9
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ eq		25,5	5,8	4,7	4,5	5,0
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ eq		34,0	6,2	5,0	4,8	5,3
Rückgang DB bezogen auf Nutzungsumwandlung (Status Quo)	€/ha		-172,3	-184,6	-143,4	-134,0	-147,1

2. Rückgang des betrieblichen Deckungsbeitrages bezogen auf die umgenutzte Fläche

Beim großen Futterbaubetrieb entstehen mit 575 € bis zu fast 800 € je ha umgenutzte Fläche die höchsten Deckungsbeitragsverluste. Da die betrieblichen Moorflächen anders wie beim Wiedervernässungsszenario noch genutzt werden kann, fallen die Verluste im Vergleich zum Flächenentzug beim Wiedervernässungsszenario deutlich niedriger aus. Sehr geringe Deckungsbeitragsverluste würden die ersten zwei Szenarien beim kleinen Futterbaubetrieb auslösen. Dadurch, dass die Grünlandfläche durch die Umnutzung in Feuchtgrünland noch im Betrieb verbleibt, kann der Betrieb weiterhin an der MEKA-Maßnahme zur extensiven Nutzung des Dauergrünlandes mit 1,4 RGV je ha Hauptfutterfläche teilnehmen. Während die flächenbezogenen Deckungsbeitragsrückgänge des extensiven Verbundbetriebes bei den Wiedervernässungsszenarien deutlich unter der

Verlusten des kleinen Futterbaubetriebes liegen, führt die Extensivierung nun zu gleich hohen oder sogar noch höheren Verlusten. Dies liegt daran, dass der extensive Verbundbetrieb durch seinen geringen Viehbesatz im Status Quo Szenario die Biomasse seines „überschüssigen“ Grünlands als Biogassubstrat verkaufen kann. Da unter den getroffenen Modellannahmen als Biogassubstrat nur energiereiches Material ab 3 Schnitten verwendet werden kann, fällt dem Betrieb zunehmend diese Option zur Grünlandverwertung weg. Bei den beiden Futterbaubetrieben wird bereits im Status Quo Szenario das gesamte Grünland für die Fütterung benötigt. Die flächenbezogenen Verluste liegen bei den Futterbaubetrieben deutlich unter denen der Wiedervernässungsszenarien, beim extensiven Verbundbetrieb fallen die Unterschiede nicht so deutlich aus.

3. Treibhausgasvermeidungskosten

Sehr hohe Vermeidungskosten verursacht die Umnutzung von Mooracker in Moorgrünlandfläche. Dies liegt an dem geringen Einsparungseffekt von nur knapp 4 t CO₂eq./ha (vgl. Tabelle 21). Besonders hoch fallen die Vermeidungskosten dieser Maßnahme beim großen Futterbaubetrieb aus und liegen je nach Betrachtungsebene (THG-Gesamtbilanz/THGE-Moor) bei etwa 92 €/t CO₂eq. und 162 €/t CO₂eq. Bei den beiden anderen Betriebsmodellen sind die Vermeidungskosten deutlich geringer. Beim großen Futterbaubetrieb liegen bei den Szenarien, in denen neben der Umwandlung der Moorackerfläche in Grünland zusätzlich eine Umwandlung des Grünlands in Feuchtgrünland erfolgt, die Vermeidungskosten der THG-Gesamtbilanz über denen, die sich aus dem Einsparungseffekte der umgenutzten Moorflächen ergeben. Das zeigt, dass das mögliche Einsparungspotenzial der Flächenumwandlung durch die infolge der Szenarien ausgelösten Anpassungsmaßnahmen, wie z.B. durch zusätzliche Emissionen aus dem verstärkten Futtermittelzukauf, nicht ganz ausgeschöpft werden kann. Demgegenüber kann bei den beiden anderen Betriebsmodellen das Vermeidungspotenzial aus der Umnutzung der Moorflächen auch auf die Gesamtbilanz übertragen werden, was sich auch rechnerisch in den Vermeidungskosten der zwei Betrachtungsebenen widerspiegelt.

Das durch die Szenarien ausgelöste Minderungspotenzial der Treibhausgasemissionen beträgt bei der Umwandlung der Moorackerfläche in Grünland je nach Betriebsmodell lediglich 0,6 bis maximal 1,8 %. Im Extremszenario (- Moor AF + 100% Feucht GL) könnten aber immerhin rund 24 % beim großen Futterbaubetrieb und fast 50 % beim extensiven Futterbaubetrieb an der gesamtbetrieblichen Treibhausgasbilanz eingespart werden.

In Tabelle 34 sind nachfolgend die Auswirkungen der Modellszenarien auf die Betriebsmodelle der MR2 dargestellt.

1. Rückgang des betrieblichen Deckungsbeitrages

Der durch die Szenarien ausgelöste absolute Deckungsbeitragsrückgang liegt zwischen etwas mehr als 200 € beim Futterbaubetrieb mit Milchvieh beim Szenario Umwandlung der Moorackerfläche in Grünland und fast 7.000 € beim Futterbaubetrieb mit Milchvieh und Bullenmast bei zusätzlicher vollständiger Umwandlung des Moorgrünlandes in Feuchtgrünland. Wie auch schon bei den Wiedervernässungsszenarien fallen bei diesem Betriebsmodell die absoluten und die relativen Deckungsbeitragsverluste am höchsten aus. Zudem müsste bei diesem Betriebsmodell im letzten Szenario (- Moor AF + 100% Feucht GL) ein leichter Abbau des Tierbestandes erfolgen. Die notwendigen Anpassungen infolge des zunehmenden Anteils an Feuchtgrünland bei den verschiedenen Betriebsmodellen sind sehr unterschiedlich. Während der Futterbaubetrieb mit Milchvieh lediglich seine Verkaufsaktivitäten von Grünlandbiomasse als Biogassubstrat gegenüber dem Status Quo Szenario kontinuierlich einschränken muss, muss der Futterbaubetrieb mit Milchvieh und Bul-

lenmast mehr Ackerfutter anbauen, die Grünlandintensität steigern, mehr Futtermittel zukaufen und letztendlich den Viehbestand reduzieren.

Tabelle 34: Auswirkung der Szenarien „Extensivierung der landwirtschaftliche Moorstandorte zu extensivem Feuchtgrünland“ auf wichtige Ergebnisparameter der Betriebsmodelle in Moorregion 2

		Status Quo	- Moor AF	- Moor AF + 25% Feucht GL	- Moor AF + 50% Feucht GL	- Moor AF + 75% Feucht GL	- Moor AF + 100% Feucht GL
2FBMi_Moor (Futterbau, Milchvieh)							
Betrieblicher Deckungsbeitrag (DB)	€	58187,3	57984,7	57614,5	57315,4	56906,1	56595,4
Rückgang DB	€		-202,6	-572,8	-871,9	-1281,2	-1591,9
Tiere	RGV	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6	48,6
Grünland	ha	27,8	28,8	28,8	28,8	28,8	28,8
davon auf Moor	ha	11,3	12,3	12,3	12,3	12,3	12,3
davon insgesamt intensiv/mittel genutzt	%	74,5	69,1	65,6	62,0	63,3	57,3
Ackerland	ha	26,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2
davon auf Moor	ha	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Treibhausgasemissionen (THGE)	t CO ₂ eq	723,5	718,7	637,4	556,3	474,5	392,6
aus Moor LF	t CO ₂ eq	401,8	397,9	320,0	242,1	164,2	86,3
Rückgang DB	%		-0,3	-1,0	-1,5	-2,2	-2,7
Rückgang THGE	%		-0,7	-11,9	-23,1	-34,4	-45,7
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ eq		43,0	6,7	5,2	5,1	4,8
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ eq		51,2	7,0	5,5	5,4	5,0
Rückgang DB bezogen auf Nutzungsumwandlung (Status Quo)	€/ha		-202,6	-201,3	-153,2	-150,1	-139,9
2FBMi_Bu_Moor (Futterbau, Milchvieh+Bullenmast)							
Betrieblicher Deckungsbeitrag (DB)	€/ha	87882,7	86815,9	86011,2	84882,4	83337,5	81042,0
Rückgang DB	€		-1066,9	-1871,6	-3000,4	-4545,3	-6840,7
Tiere	RGV	74,2	74,2	74,2	74,2	74,2	71,7
Grünland	ha	26,3	29,0	29,0	29,0	29,0	29,0
davon auf Moor	ha	12,1	14,8	14,8	14,8	14,8	14,8
davon insgesamt intensiv/mittel genutzt	%	92,6	91,8	84,7	72,8	60,9	49,0
Ackerland	ha	38,7	36,0	36,0	36,0	36,0	36,0
davon auf Moor	ha	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Treibhausgasemissionen	t CO ₂ eq	955,0	940,7	842,6	741,6	642,3	536,4
aus Moor LF	t CO ₂ eq	492,7	482,0	387,5	293,0	198,5	103,9
Rückgang Deckungsbeitrag	%		-1,2	-2,1	-3,4	-5,2	-7,8
Rückgang Treibhausgasemissionen	%		-1,5	-11,8	-22,4	-32,7	-43,8
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ eq		74,6	16,6	14,1	14,5	16,3
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ eq		99,8	17,8	15,0	15,4	17,6
Rückgang DB bezogen auf Nutzungsumwandlung (Status Quo)	€/ha		-395,1	-541,7	-434,2	-438,5	-495,0
2VB_Moor (Verbundbetrieb, Mutterkuh+Schweine)							
Betrieblicher Deckungsbeitrag (DB)	€	117349,1	116310,1	116068,5	115566,8	114432,6	113165,0
Rückgang DB	€		-1039,0	-1280,6	-1782,3	-2916,5	-4184,1
Tiere	RGV	34,2	34,2	34,2	34,2	34,2	34,2
Grünland	ha	14,0	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4
davon auf Moor	ha	6,5	9,9	9,9	9,9	9,9	9,9
davon insgesamt intensiv/mittel genutzt	%	75,8	74,3	76,0	62,5	49,0	35,6
Ackerland	ha	36,0	32,6	32,6	32,6	32,6	32,6
davon auf Moor	ha	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Treibhausgasemissionen (THGE)	t CO ₂ eq	678,6	668,3	592,5	529,3	463,0	395,3
aus Moor LF	t CO ₂ eq	339,4	326,0	261,9	197,7	133,6	69,5
Rückgang DB	%		-0,9	-1,1	-1,5	-2,5	-3,6
Rückgang THGE	%		-1,5	-12,7	-22,0	-31,8	-41,8
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ eq		101,5	14,9	11,9	13,5	14,8
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ eq		77,2	16,5	12,6	14,2	15,5
Rückgang DB bezogen auf Nutzungsumwandlung (Status Quo)	€/ha		-305,6	-546,7	-380,4	-415,0	-446,5

2. Rückgang des betrieblichen Deckungsbeitrages bezogen auf die umgenutzte Fläche

Die auf die umgenutzte Fläche bezogenen Deckungsbeitragsrückgänge liegen mit rund 300 €/ha bis knapp 550 €/ha beim Futterbaubetrieb mit Milchvieh und Bullenmast sowie beim Verbundbetrieb mit Mutterkuh- und Schweinehaltung auf sehr ähnlichem Niveau. Demgegenüber verursachen die Extensivierungsszenarien beim Futterbaubetrieb mit Milchvieh aufgrund seiner guten Flächenausstattung vergleichsweise geringe flächenbezogene Verluste. Wie auch schon beim Wiedervernässungsszenario sinken beim Futterbaubetrieb mit Milchvieh die flächenbezogenen Deckungsbeitragsverluste paradoxerweise bei zunehmender Flächenumnutzung.

3. Treibhausgasvermeidungskosten

Auch in MR2 fallen die Vermeidungskosten beim Szenario der Umnutzung von Mooracker in Grünland am höchsten aus. Sie liegen bei mindestens 43 €/t CO₂eq. beim Futterbaubetrieb mit Milchvieh und etwas über 100 €/t CO₂eq. beim Verbundbetrieb mit Mutterkuh- und Schweinehaltung. Bei diesen beiden Betriebsformen liegen die Vermeidungskosten der weiteren Szenarien in etwa auf dem gleichen Niveau und betragen je nach Szenario knapp 12 €/t CO₂eq. bis fast 18 €/t CO₂eq. Bei allen drei Untersuchungsbetrieben und allen betrachteten Szenarien kommt zu den eingesparten Emissionen aus den Moorflächen noch ein leichter Einspareffekt in der betrieblichen Treibhausgasbilanz hinzu. Hierdurch fallen die auf die Gesamtbilanz bezogenen Vermeidungskosten immer etwas niedriger aus, als bei einer ausschließlichen Betrachtung des Einsparungspotenzials aus den landwirtschaftlich genutzten Moorflächen.

Regionale Ebene

Durch die Modellszenarien werden auf regionaler Ebene Deckungsbeitragsverluste von maximal 1,4 % in MR1 und knapp 1 % in MR2 verursacht. Bezogen auf die umgenutzte Fläche würden je nach Szenario in MR1 Deckungsbeitragsverluste von etwas mehr als 240 €/ha bis knapp 300 €/ha entstehen. In MR2 liegen diese Beträge mit knapp 250 €/ha bis rund 340 €/ha auf einem ähnlichen Niveau. Obwohl durch die Vermeidungsoption der Umnutzung des Moorgrünlands in Feuchtgrünland der Moorschwund lediglich verzögert wird, ist die Wirkung auf die Treibhausgasbilanz der betrachteten Moorregionen nicht unerheblich. Bei einer vollständigen Umnutzung der bisher landwirtschaftlich genutzten gut bis mäßig drainierten Moorflächen in extensiv genutztes Feuchtgrünland könnte die Gesamttreibhausgasbilanz in MR1 um fast 23 % und in MR2 um fast 17 % gesenkt werden. Die Treibhausgasemissionen aus den landwirtschaftlich genutzten Mooren würden in beiden Regionen bei einer vollständigen Umwandlung um fast 80 % zurückgehen.

Tabelle 35: Regionale Auswirkungen der Szenarien „Extensivierung der landwirtschaftliche Moorstandorte zu extensivem Feuchtgrünland“ auf die beiden Untersuchungsregionen (Moorregion 1 und 2)

		-Moor AF (Extensiv.)	-Moor AF +25% Feucht GL (Extensiv.)	-Moor AF +50% Feucht GL (Extensiv.)	-Moor AF +75% Feucht GL (Extensiv.)	-Moor AF +100% Feucht GL (Extensiv.)
Moorregion 1						
Umgenutzte Fläche	ha	1217,3	2511,5	5023,0	7534,4	10045,9
Rückgang Deckungsbeitrag	1.000 €	-346,0	-648,3	-1258,0	-1829,9	-2539,1
Rückgang THGE gesamt	1.000 t CO ₂ eq	-7,7	-73,5	-141,7	-209,8	-278,1
Rückgang THGE aus Mooren	1.000 t CO ₂ eq	-5,3	-73,6	-142,3	-211,1	-279,8
Rückgang Deckungsbeitrag	%	-0,2	-0,4	-0,7	-1,0	-1,4
Rückgang THGE gesamt	%	-0,6	-6,0	-11,5	-17,0	-22,5
Rückgang THGE aus Mooren	%	-1,5	-20,7	-40,0	-59,3	-78,6
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ eq	45,1	8,8	8,9	8,7	9,1
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ eq	65,9	8,8	8,8	8,7	9,1
Rückgang DB bezogen auf Nutzungsumwandlung (Status Quo)	€/ha	-284,3	-258,1	-250,5	-242,9	-252,8
Moorregion 2						
Umgenutzte Fläche	ha	1361,9	1948,4	3896,8	5845,1	7793,5
Rückgang Deckungsbeitrag	1.000 €	-397,4	-659,9	-972,2	-1500,4	-2066,2
Rückgang THGE gesamt	1.000 t CO ₂ eq	-5,3	-63,0	-117,9	-173,7	-230,2
Rückgang THGE aus Mooren	1.000 t CO ₂ eq	-5,4	-58,7	-112,1	-165,4	-218,7
Rückgang Deckungsbeitrag	%	-0,2	-0,3	-0,4	-0,6	-0,8
Rückgang THGE gesamt	%	-0,4	-4,6	-8,7	-12,8	-16,9
Rückgang THGE aus Mooren	%	-1,9	-21,2	-40,4	-59,6	-78,8
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ eq	74,6	10,5	8,2	8,6	9,0
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ eq	73,7	11,2	8,7	9,1	9,4
Rückgang DB bezogen auf Nutzungsumwandlung (Status Quo)	€/ha	-291,8	-338,7	-249,5	-256,7	-265,1

4.3.4 Moorschutzszenario: Extensivierung der landwirtschaftlichen Grünlandstandorte durch die Umwandlung zu extensivem Trockengrünland (*Extensivierung Trockengrünland*)

Wie in Kapitel 4.2 bereits beschrieben, soll anhand von Modellrechnungen getestet werden, welche Auswirkung von einer Umnutzung von zuvor intensiv genutzten Moorgrünland zu extensiv genutztem Moorgrünland ausgehen würde, wobei davon ausgegangen wird, dass die extensive Nutzung auch eine extensivere Pflege des Entwässerungssystems bedingt. Zwar wird dieses Szenario aus Sicht der Moorschutzexperten nicht als sinnvoll erachtet, aber die Maßnahme würde die Treibhausgasbilanz der Moorstandorte positiv beeinflussen und rein aus landwirtschaftlicher Sicht möglicherweise eine höhere Akzeptanz erfahren. In Tabelle 36 sind die wichtigsten Auswirkungen bei einer Extensivierung (trocken) von 50 % bzw. 100 % der Moorgrünlandflächen für die Betriebsmodelle beider Moorregionen dargestellt.

Einzelbetriebliche Ebene

1. Rückgang des betrieblichen Deckungsbeitrages

Die durch die Modellszenarien ausgelösten absoluten Deckungsbeiträge liegen bei einer 50 %igen Umnutzung zu extensivem Grünland zwischen 25 € und etwas über 1.700 €, bei einer 100 %igen Umnutzung zwischen 220 € und etwas mehr als 4.300 €. Wie auch schon in den Szenarien zuvor, würden die Verluste beim großen Futterbaubetrieb in MR1, beim Futterbaubetrieb mit Milchvieh und Bullenmast und dem Verbundbetrieb mit Mutterkuh- und Schweinehaltung in MR2 am höchsten ausfallen. Die prozentualen Rückgänge sind bei beiden Szenarien mit einer Spanne von 0,2 % bis maximal 5 % vergleichsweise gering. Bei allen Untersuchungsbetrieben würde keines der beiden Szenarien zu einer Reduzierung der Tierbestände führen, da die Extensivierung durch eine Intensivierung der Restgrünlandfläche und Futtermittelzukauf kompensiert werden kann.

2. Rückgang des betrieblichen Deckungsbeitrages bezogen auf die umgenutzte Fläche

Mit Werten von knapp 10 €/ha bis zu etwa 60 €/ha umgenutzter Fläche, fallen die Deckungsbeitragsrückgänge beim extensiven Verbundbetrieb und dem kleinen Futterbaubetrieb in MR1 sowie dem Futterbaubetrieb mit Milchvieh in MR2 vergleichsweise gering aus. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das „neue“ extensive Moorgrünland modellintern bereits durch die MEKA Maßnahme „Bewirtschaftung von artenreichem Grünland“ mit 60 €/ha gefördert wird. Wesentlich höher fallen mit etwas mehr als 280 € und bis zu fast 400 € je Hektar die Verluste durch die Extensivierung bei den anderen drei Betriebsmodellen aus. Alle drei Betriebsmodelle müssen entweder vermehrt Futtermittel zukaufen oder aber zusätzlich Ackerfutter anbauen.

Tabelle 36: Auswirkung der Szenarien „trockene Extensivierung der landwirtschaftlich genutzten Grünlandstandorte“ auf wichtige Ergebnisparameter der Betriebsmodelle in den Moorregionen 1 und 2

	1FBgr_Moor (großer Futterbaubetrieb)			1FBkl_Moor (kleiner Futterbaubetrieb)			1VB_Moor (extensiver Verbundbetrieb, Mutterkuh)			
	Status Quo	50% ext. Trocken GL	100% ext. Trocken GL	Status Quo	50% ext. Trocken GL	100% ext. Trocken GL	Status Quo	50% ext. Trocken GL	100% ext. Trocken GL	
Deckungsbeitrag (DB)	132196,7	130946,0	129404,9	47410,6	47294,6	47081,2	15458,1	15432,9	15237,7	
Tiere	€									
RGV	124,9	124,9	124,9	47,2	47,2	47,2	23,4	23,4	23,4	
ha	55,0	55,0	55,0	31,0	31,0	31,0	17,9	17,9	17,9	
davon auf Moor	8,4	8,4	8,4	6,0	6,0	6,0	5,8	5,8	5,8	
davon intensiv/mittel	97,2	90,9	84,0	72,5	64,7	62,8	56,2	53,7	45,8	
Ackerland	ha	19,0	19,0	6,0	6,0	6,0	20,1	20,1	20,1	
davon auf Moor	ha	1,5	1,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	
Treibhausgasemissionen (THGE)	t CO ₂ e/q	957,2	906,9	862,1	802,7	760,0	379,8	334,9	290,5	
aus Moor LF	t CO ₂ e/q	326,6	266,3	206,1	211,3	168,3	224,1	182,5	140,9	
Rückgang DB	€	-1250,7	-2791,8	-116,0	-329,4	-25,2	-220,4	-25,2	-220,4	
Rückgang DB	%	-0,9	-2,1	-0,2	-0,7	-0,1	-1,4	-0,2	-1,4	
Rückgang THGE gesamt	%	-5,3	-10,3	-10,3	-19,7	-23,3	-11,8	-23,3	-37,1	
Rückgang THGE aus Mooren	%	-18,4	-36,9	-20,4	-40,7	-40,7	-18,6	-18,6	-37,1	
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ e/q	24,8	28,1	2,5	3,7	3,7	0,6	0,6	2,5	
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ e/q	20,8	23,2	2,7	3,8	3,8	0,6	0,6	2,6	
Rückgang DB bezogen auf	€/ha		-325,8		-42,3				-9,5	
Nutzungsumwandlung (Status Quo)	€/ha		-363,6		-60,1				-41,6	
		2FBM_Moor (Futterbau, Milchvieh)			2FBM_Bu_Moor (Futterbau, Milchvieh+Bullenmast)			2VB_Moor (Verbund, Mutterkuh+Schweine)		
		Status Quo	50% ext. Trocken GL	100% ext. Trocken GL	Status Quo	50% ext. Trocken GL	100% ext. Trocken GL	Status Quo	50% ext. Trocken GL	100% ext. Trocken GL
Deckungsbeitrag (DB)	€	58187,3	57902,6	57579,1	87882,7	86160,9	83551,7	117349,1	116507,9	115253,6
Tiere	RGV	48,6	48,6	48,6	74,2	74,2	71,7	34,2	34,2	34,2
ha	27,8	27,8	27,8	26,3	26,3	26,3	14,0	14,0	14,0	
davon auf Moor	ha	11,3	11,3	11,3	12,1	12,1	12,1	6,5	6,5	
davon intensiv/mittel	%	74,5	67,1	59,4	92,6	75,1	54,0	75,8	65,5	
Ackerland	ha	26,2	26,2	26,2	38,7	38,7	38,7	36,0	36,0	
davon auf Moor	ha	1,0	1,0	1,0	2,7	2,7	2,7	3,4	3,4	
Treibhausgasemissionen (THGE)	t CO ₂ e/q	723,5	635,0	545,9	955,0	859,4	761,1	679,1	639,9	
aus Moor LF	t CO ₂ e/q	401,8	320,3	238,9	492,7	405,5	318,2	339,4	292,6	
Rückgang DB	€	-284,7	-608,2	-1721,8	-4331,0	-841,2	-2095,5	-841,2	-2095,5	
Rückgang DB	%	-0,5	-1,0	-4,9	-4,9	-0,7	-1,8	-0,7	-1,8	
Rückgang THGE gesamt	%	-12,2	-24,5	-20,3	-17,7	-10,0	-5,8	-13,8	-13,6	
Rückgang THGE aus Mooren	%	-20,3	-35,4	-40,6	-35,4	-17,7	-13,8	-27,6	-27,6	
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ e/q	3,2	3,4	3,4	18,0	18,0	22,3	21,5	22,7	
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ e/q	3,5	3,7	3,7	19,7	19,7	24,8	17,9	22,4	
Rückgang DB bezogen auf	€/ha		-54,8		-309,7				-281,6	
Nutzungsumwandlung (Status Quo)	€/ha		-58,6		-389,5				-350,8	

3. Treibhausgasvermeidungskosten

Bei den drei Betrieben mit den höheren Deckungsbeitragsverlusten fallen auch die Vermeidungskosten deutlich höher aus und liegen in einem Bereich von knapp 18 €/t CO₂eq. und 28 €/t CO₂eq. Bei den anderen Betrieben sind die Vermeidungskosten deutlich geringer und liegen beim extensiven Verbundbetrieb in MR1 unter 1 €/t CO₂eq. Die auf die Gesamtbilanz bezogenen Vermeidungskosten liegen beim großen Verbundbetrieb in MR1 und dem Verbundbetrieb mit Mutterkuh- und Schweinhaltung über den Vermeidungskosten bei ausschließlicher Berücksichtigung der Emissionen aus den Moorflächen. Dies verdeutlicht den Intensivierungseffekt bezogen auf die Gesamttreibhausgasbilanz der beiden Betriebe. Die THG-Gesamtbilanz der Betriebsmodelle könnte beim Szenario mit einer 100 %igen Extensivierung des betrieblichen Moorgrünlands um mindestens 10 % beim großen Futterbaubetrieb in MR1 bis zu fast 25 % beim Futterbaubetrieb mit Milchvieh in MR2 zurückgehen. Dabei läge die Spanne der THGE Reduktion aus den Moorflächen bei diesem Szenario zwischen ca. 28 und fast 41 %. Bereits eine Umnutzung von 50 % des bisher intensiv genutzten Moorgrünlandes könnte die Emissionen aus dem Moorgrünland um bis zu 20 % senken.

Regionale Ebene

Unter den getroffenen Modellannahmen würden die Deckungsbeitragsverluste auf regionaler Ebene mit 0,2 bis maximal 0,6 % vergleichsweise gering ausfallen. Die Vermeidungskosten liegen je nach Betrachtungsebene, Untersuchungsregion und Umfang der extensivierten Moorgrünlandfläche zwischen 6 €/t CO₂eq. bis knapp 10 €/t CO₂eq. Das Szenario mit einer 100%igen Umnutzung zu extensivem Moorgrünland könnte die im Modell betrachtete Gesamttreibhausbilanz in MR1 um etwa 11 % und in MR2 um rund 9 % reduzieren. Dabei würde die THG-Bilanz aus den landwirtschaftlich genutzten Mooren um ca. 40 % in MR1 und ca. 36 % in MR2 zurückgehen.

Tabelle 37: Regionale Auswirkungen der Szenarien „trockene Extensivierung der landwirtschaftlich genutzten Grünlandstandorte“ auf die beiden Untersuchungsregionen (Moorregion 1 und 2)

		50% ext. trockenem Moor GL	100% ext. trockenem Moor GL
Moorregion 1			
Umgenutzte Fläche	ha	4416,0	8832,0
Rückgang Deckungsbeitrag	1.000 €	-429,2	-1093,9
Rückgang THGE gesamt	1.000 t CO ₂ eq	-70,6	-136,6
Rückgang THGE aus Mooren	1.000 t CO ₂ eq	-69,3	-138,6
Rückgang Deckungsbeitrag	%	-0,2	-0,6
Rückgang THGE gesamt	%	-5,7	-11,1
Rückgang THGE aus Mooren	%	-19,5	-38,9
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ eq	6,1	8,0
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ eq	6,2	7,9
Rückgang DB bezogen auf Nutzungsumwandlung (Status Quo)	€/ha	-97,2	-123,9
Moorregion 2			
Umgenutzte Fläche	ha	3217,2	6434,4
Rückgang Deckungsbeitrag	1.000 €	-430,2	-1018,8
Rückgang THGE gesamt	1.000 t CO ₂ eq	-52,2	-108,0
Rückgang THGE aus Mooren	1.000 t CO ₂ eq	-50,5	-101,0
Rückgang Deckungsbeitrag	%	-0,2	-0,4
Rückgang THGE gesamt	%	-3,8	-8,0
Rückgang THGE aus Mooren	%	-18,2	-36,4
Vermeidungskosten THGE gesamt	€/t CO ₂ eq	8,2	9,4
Vermeidungskosten THGE Moorböden	€/t CO ₂ eq	8,5	10,1
Rückgang DB bezogen auf Nutzungsumwandlung (Status Quo)	€/ha	-133,7	-158,3

4.3.5 Vergleichende Beurteilung der Moorschutzszenarien

Nachfolgend soll anhand der Deckungsbeitragsrückgänge je Hektar umgewandelter landwirtschaftlicher Moorfläche, dem Treibhausgasminderungspotenzial und den Treibhausgasvermeidungskosten in Bezug zur gesamtbetrieblichen Treibhausgasbilanz ein vergleichender Überblick der untersuchten Modellszenarien gegeben werden. Dabei werden aus den Szenarienkombinationen „Wiedervernässung“ und „Extensivierung zu Feuchtgrünland“ jeweils das Szenario mit Umwandlung der Moorackerfläche und die Szenarien die eine Umwandlung von 50 % und 100% der Moorgrünlandfläche betreffen, für die vergleichende Betrachtung ausgewählt.

Tabelle 38 zeigt die große Schwankungsbreite der Deckungsbeitragsverluste je Hektar umgenutzter Fläche zum einen zwischen den Betriebsmodellen und zum anderen zwischen den untersuchten Szenarien. Bei fast allen Szenarien treten beim großen Futterbaubetrieb in MR1 die höchsten Deckungsbeitragsverluste auf. Sie liegen je nach Szenario zwischen 325 €/ha und fast 1.150 €/ha. Lediglich bei der 100 %igen Umwandlung des zuvor intensiv genutzten Moorgrünlandes in extensives Grünland (trocken) sind die Verluste beim Futterbaubetrieb mit Milchvieh und Bullenhaltung in MR2 etwas höher. Mit 2,0 RGV/ha HFF verfügt der große Futterbaubetrieb in MR1 über die höchste Viehdichte der Untersuchungsbetriebe und er bewirtschaftet bereits in der Status Quo Situation sein Grünland so intensiv, dass ihm innerbetrieblich kaum Anpassungsmöglichkeiten auf die durch die Szenarien ausgelösten Flächeneinschränkungen bleiben und er je nach Szenario meist in großem Umfang Futtermittel zukaufen muss.

Tabelle 38: Auswirkungen der untersuchten Modellszenarien auf den Deckungsbeitragsrückgang je umgewandelter Fläche bei den betrachteten Betriebsmodellen

	- Moor AF (Wiedervern.)	- Moor AF (Extensivierung)	- Moor AF -50% Moor GL tr (Wiedervern.)	- Moor AF + 50% Feucht GL	50% ext. Trocken GL	- Moor AF -100% Moor GL (Wiedervern.)	- Moor AF + 100% Feucht GL (Extensivierung)	100% ext. Trocken GL
gr. Futterbau MR1	-1147,9	-640,9	-791,3	-627,4	-325,8	-732,1	-575,4	-363,6
kl. Futterbau MR1	-959,5	-81,6	-333,3	-129,7	-42,3	-277,9	-154,9	-60,1
ext. Verbundbetrieb MR1	-330,2	-172,3	-201,5	-143,4	-9,5	-177,7	-147,1	-41,6
Futterbau MR2 (Milchvieh)	-607,0	-202,6	-396,1	-153,2	-54,8	-266,8	-139,9	-58,6
Futterbau MR2 (Milchvieh+Bullen)	-673,3	-395,1	-505,7	-434,2	-309,7	-563,0	-495,0	-389,5
Verbund MR2 (Mutterkuh+Schweine)	-562,2	-305,6	-497,4	-380,4	-281,6	-492,0	-446,5	-350,8

Der Entzug der Ackermoorfläche verursacht bei allen Betriebsmodellen die höchsten Deckungsbeitragsverluste je Hektar umgewandelter Fläche (330 €/ha bis 1.148 €/ha). Diese fallen durch den vergleichsweise geringen Ackeranteil bei den beiden Futterbaubetrieben in MR1 besonders hoch aus. Insgesamt betrachtet lösen die auf eine Extensivierung der Moorflächen ausgelegten Szenarien (Umwandlung in Feuchtgrünland bzw. extensiv genutztes Moorgrünland) bei den drei Betrieben mit einer guten Flächenausstattung, d.h. beim kleinen Futterbaubetrieb und beim extensiven Verbundbetrieb in MR1, sowie beim Futterbaubetrieb mit Milchvieh im MR2, vergleichsweise geringe Verluste aus.

Mit Werten zwischen etwas mehr als 40 €/ha und 363 €/ha würden die Verluste bei der Umnutzung des zuvor intensive genutzten Moorgrünlands in extensiv (trocken) genutztes Moorgrünland am geringsten ausfallen, aber das Szenario wäre natürlich auch mit deutlich geringeren THGE Minderungseffekten verbunden (vgl. Tabelle 39). So würde der prozentuale Einsparungseffekt einer 50 %igen Umwandlung in extensiv (trocken) genutztes Moorgrünland bei fast allen Betriebsmodel-

len in etwa halb so hoch ausfallen wie bei einer 50 %igen Umwandlung in Feuchtgrünland und ungefähr ein Drittel gegenüber einer 50 %igen Wiedervernässung betragen. Beim Verbundbetrieb in MR2 wären die Einsparungseffekte noch geringer. Die geringsten Minderungseffekte gingen von der Umwandlung von Moorackerfläche in trockenes Moorgrünland aus. Das erwartungsgemäß höchste Treibhausgasvermeidungspotenzial wäre mit der vollständigen Wiedervernässung der landwirtschaftlich genutzten Moorflächen verbunden. Hierdurch könnte bspw. die betriebliche THG-Bilanz des intensiv wirtschaftenden großen Futterbaubetriebes in MR1 um fast 33 % und die des extensiv wirtschaftenden Verbundbetriebes in MR1 um mehr als 60 % gesenkt werden.

Tabelle 39: Relatives Minderungspotenzial der Modellszenarien auf die gesamtbetriebliche Treibhausgasbilanz der Untersuchungsbetriebe

	- Moor AF (Wiedervern.)	- Moor AF (Extensivierung)	- Moor AF -50% Moor GL tr (Wiedervern.)	- Moor AF + 50% Feucht GL	50% ext. Trocken GL	- Moor AF -100% Moor GL (Wiedervern.)	- Moor AF + 100% Feucht GL (Extensivierung)	100% ext. Trocken GL
Änderung der betrieblichen THGE-Bilanz (%)								
gr. Futterbau MR1	-5,7	-1,1	-17,7	-12,8	-5,3	-32,8	-24,2	-10,3
kl. Futterbau MR1	-1,9	-0,6	-22,6	-18,6	-10,2	-45,3	-37,3	-19,7
ext. Verbundbetrieb MR1	-11,0	-1,8	-36,2	-25,2	-11,8	-62,3	-48,9	-23,3
Futterbau MR2 (Milchvieh)	-5,8	-0,7	-31,6	-23,1	-12,2	-58,2	-45,7	-24,5
Futterbau MR2 (Milchvieh+Bullen)	-11,7	-1,5	-33,1	-22,4	-10,0	-56,1	-43,8	-20,3
Verbund MR2 (Mutterkuh+Schweine)	-20,7	-1,5	-37,6	-22,0	-5,8	-58,1	-41,8	-13,6

Bis auf den kleinen Futterbaubetrieb in MR1 verursacht die Umwandlung der Moorackerfläche in Grünland im Rahmen des Szenarios „Extensivierung Feuchtgrünland“ bei allen Betriebsmodellen die höchsten Vermeidungskosten (15,3 bis 101,5 €/t CO₂eq.). Das liegt an dem vergleichsweise geringen Einsparungseffekt dieser Nutzungsänderung bei vergleichsweise hohen Deckungsbeitragsverlusten der Betriebe. Beim kleinen Futterbaubetrieb in MR1 verursacht dagegen die Wiedervernässung und der Entzug der Moorackerfläche mit fast 60 €/t CO₂eq. die höchsten Vermeidungskosten, da der Betrieb bereits durch den Verlust seiner 0,5 ha Moorackerfläche nicht mehr an der MEKA-Maßnahme für eine extensive Grünlandnutzung (N-B2) teilnehmen kann und ihm somit 50 €/je Hektar Förderung für seine Grünlandflächen verloren gehen. Bei den übrigen Szenarien liegen die Vermeidungskosten zwischen rund 1 €/t CO₂eq. und 28 €/t CO₂eq. Allerdings muss immer Betracht gezogen werden, dass durch den in diesem Forschungsprojekt genutzten Modellansatz lediglich die betrieblichen Deckungsbeitragsrückgänge in die Berechnung der Vermeidungskosten eingehen und die betrieblichen Gesamtkosten der Moorumnutzung in der Regel unterschätzt werden.

Tabelle 40: Auswirkungen der untersuchten Modellszenarien auf die Höhe der Treibhausgasvermeidungskosten der betrachteten Betriebsmodelle

	- Moor AF (Wiedervern.)	- Moor AF (Extensivierung)	- Moor AF -50% Moor GL tr (Wiedervern.)	- Moor AF + 50% Feucht GL	50% ext. Trocken GL	- Moor AF -100% Moor GL (Wiedervern.)	- Moor AF + 100% Feucht GL (Extensivierung)	100% ext. Trocken GL
Vermeidungskosten €/t CO ₂ eq.								
gr. Futterbau MR1	31,4	92,1	25,0	23,6	24,8	23,1	22,8	28,1
kl. Futterbau MR1	56,5	15,3	10,6	4,6	2,5	8,9	5,5	3,7
ext. Verbundbetrieb MR1	7,9	25,5	5,3	4,7	0,6	5,1	5,0	2,5
Futterbau MR2 (Milchvieh)	14,4	43,0	10,7	5,2	3,2	7,8	4,8	3,4
Futterbau MR2 (Milchvieh+Bullen)	16,3	74,6	13,2	14,1	18,0	15,6	16,3	22,3
Verbund MR2 (Mutterkuh+Schweine)	13,6	101,5	12,4	11,9	21,5	12,3	14,8	22,7

Die nachfolgende Tabelle 41 und Tabelle 42 sollen zusammenfassend aufzeigen, welche Auswirkungen die einzelnen Modellszenarien auf den Anteil staatlicher Transferleistungen am Deckungsbeitrag der Untersuchungsbetriebe haben. Dabei werden die im Rahmen der Gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) ausgezahlten Flächenprämien und Zahlungen durch die Teilnahme an MEKA-Maßnahmen berücksichtigt. Dabei ist zu beachten, dass sich die Teilnahme an bestimmten MEKA-Maßnahmen durch den ökonomischen Optimierungsprozess der Modellrechnungen ergibt und somit keine möglichen administrativen Begrenzungen vorgegeben sind. Im Status Quo Szenario liegt der Anteil an staatlichen Transferzahlungen am Deckungsbeitrag bei den Betrieben in MR1 zwischen ca. 18 % beim großen Futterbaubetrieb und fast 88 % beim extensiven Verbundbetrieb. In MR2 sind die Anteile der Betriebsmodelle sowie die Spanne zwischen den Betriebsmodellen mit knapp 14 % beim Verbundbetrieb mit Mutterkuh- und Schweinehaltung und 33 % beim Futterbaubetrieb mit Milchvieh nicht so groß. Der größte Beitrag an staatlichen Transferleistungen stammt bei allen Betriebsmodellen aus den EU-Flächenprämien. Diese gehen im Rahmen der Wiedervernässungsszenarien durch den Flächenentzug bei allen Betriebsmodellen zurück.

Da bei den Extensivierungsszenarien die zum Moorschutz umgenutzte Fläche im Betrieb verbleibt, bleibt auch die Höhe der EU-Flächenprämie der Betriebsmodelle unverändert. Da im Modell unterstellt wird, dass die mit den Extensivierungsmaßnahmen verbundene Reduzierung der Düngung und der Schnitthäufigkeit die Artenvielfalt erhöht, können die Betriebsmodelle bei den Extensivierungsszenarien an der MEKA-Maßnahme für artenreiches Grünland (B4) teilnehmen und erhalten somit 60 €/ha extensivierte Moorgrünlandfläche. Hierdurch steigen in all diesen Szenarien die MEKA-Zahlungen gegenüber dem Status Quo Szenario kontinuierlich an. Dieser Anstieg würde bei den Extremszenarien mit einer 100 %igen Umwandlung in extensives Grünland in MR1 zwischen ca. 110 € beim extensivem Verbundbetrieb und 560 € beim großen Futterbaubetrieb liegen. Bei letzterem ist der Anteil wesentlich höher, da er durch die intensive Nutzung seines Moorgrünlandes im Status Quo an vergleichsweise wenigen MEKA-Maßnahmen teilnimmt. Bei einer 100 %igen Umwandlung in Feuchtgrünland würde beim extensiven Verbundbetrieb in MR1 95 % seines betrieblichen Deckungsbeitrages aus Transferleistungen stammen.

In MR2 wären die Extensivierungsmaßnahmen mit einem höheren Anstieg an MEKA-Prämien verbunden. Hier würden bei den Extremszenarien die Zahlungen zwischen etwas mehr als 250 € beim Futterbaubetrieb mit Milchvieh und 770 € beim Futterbaubetrieb mit Milchvieh und Bullenmast ansteigen. Die höheren MEKA-Zahlungen in MR2 ergeben sich durch den höheren Anteil an betrieblichem Moorgrünland in dieser Region.

Tabelle 41: Auswirkungen der berechneten Szenarien auf die Deckungsbeiträge und Transferzahlungen der Betriebsmodelle in MR1

		Status Quo	- Moor AF	- Moor AF - 25% Moor GL tr.	- Moor AF - 50% Moor GL tr.	- Moor AF - 75% Moor GL tr.	- Moor AF - 100% Moor GL
Wiedervernässung		1FBgr Moor (großer Futterbaubetrieb)					
Deckungsbeitrag (DB)	€	132196,7	130474,9	129281,9	127972,1	126654,5	124948,9
davon Flächenprämien	€	20720,0	20300,0	19768,0	19236,0	18676,0	17948,0
davon MEKA	€	3356,7	3214,8	3105,3	3100,1	3004,1	2828,7
Anteil Transferzahlungen an DB	%	18,2	18,0	17,7	17,5	17,1	16,6
		1FBkl Moor (kleiner Futterbaubetrieb)					
Deckungsbeitrag	€	47410,6	46930,8	46628,6	46330,0	46039,7	45604,0
davon Flächenprämien	€	10360,0	10220,0	9828,0	9464,0	9072,0	8540,0
davon MEKA	€	3773,0	2209,4	2113,3	1833,2	1592,8	1389,1
Anteil Transferzahlungen an DB	%	29,8	26,5	25,6	24,4	23,2	21,8
		1VB Moor (extensiver Verbundbetrieb, Mutterkuh)					
Deckungsbeitrag	€	15458,1	15127,9	14926,1	14722,4	14525,2	14250,0
davon Flächenprämien	€	10640,0	10360,0	9996,0	9604,0	9240,0	8736,0
davon MEKA	€	2903,0	2871,0	2689,0	2507,0	2303,9	2074,5
Anteil Transferzahlungen an DB	%	87,6	87,5	85,0	82,3	79,5	75,9
		Status Quo	- Moor AF	- Moor AF + 25% Feucht GL	- Moor AF + 50% Feucht GL	- Moor AF + 75% Feucht GL	- Moor AF + 100% Feucht GL
Extensivierung feucht		1FBgr Moor (großer Futterbaubetrieb)					
Deckungsbeitrag (DB)	€	132196,7	131235,4	130398,6	129317,1	128143,3	126914,7
davon Flächenprämien	€	20720,0	20720,0	20720,0	20720,0	20720,0	20720,0
davon MEKA	€	3356,7	3402,7	3438,6	3611,0	3780,1	3917,7
Anteil Transferzahlungen an DB	%	18,2	18,4	18,5	18,8	19,1	19,4
		1FBkl Moor (kleiner Futterbaubetrieb)					
Deckungsbeitrag (DB)	€	47410,6	47369,8	47327,4	47022,9	46799,4	46484,4
davon Flächenprämien	€	10360,0	10360,0	10360,0	10360,0	10360,0	10360,0
davon MEKA	€	3773,0	3816,2	4025,2	4014,4	4002,1	3915,0
Anteil Transferzahlungen an DB	%	29,8	29,9	30,4	30,6	30,7	30,7
		1VB Moor (extensiver Verbundbetrieb, Mutterkuh)					
Deckungsbeitrag (DB)	€	15458,1	15285,9	15167,4	15006,3	14824,9	14531,5
davon Flächenprämien	€	10640,0	10640,0	10640,0	10640,0	10640,0	10640,0
davon MEKA	€	2903,0	3008,3	2942,6	3037,1	3131,6	3162,5
Anteil Transferzahlungen an DB	%	87,6	89,3	89,6	91,1	92,9	95,0
		Status Quo			50% extensives Trocken GL		100% extensives Trocken GL
Extensivierung trocken		1FBgr Moor (großer Futterbaubetrieb)					
Deckungsbeitrag (DB)	€	132196,7			130946,0		129404,9
davon Flächenprämien	€	20720,0			20720,0		20720,0
davon MEKA	€	3356,7			3563,0		3793,3
Anteil Transferzahlungen an DB	%	18,2			18,5		18,9
		1FBkl Moor (kleiner Futterbaubetrieb)					
Deckungsbeitrag (DB)	€	47410,6			47294,6		47081,2
davon Flächenprämien	€	10360,0			10360,0		10360,0
davon MEKA	€	3773,0			3919,1		3955,1
Anteil Transferzahlungen an DB	%	29,8			30,2		30,4
		1VB Moor (extensiver Verbundbetrieb, Mutterkuh)					
Deckungsbeitrag (DB)	€	15458,1			15432,9		15237,7
davon Flächenprämien	€	10640,0			10640,0		10640,0
davon MEKA	€	2903,0			2929,6		3014,2
Anteil Transferzahlungen an DB	%	87,6			87,9		89,6

Tabelle 42: Auswirkungen der berechneten Szenarien auf die Deckungsbeiträge und Transferzahlungen der Betriebsmodelle in MR2

		Status Quo	- Moor AF	- Moor AF - 25% Moor GL tr.	- Moor AF - 50% Moor GL tr.	- Moor AF - 75% Moor GL tr.	- Moor AF - 100% Moor GL
Wiedervernässung							
2FBMi_Moor (Futterbau, Milchvieh)							
Deckungsbeitrag (DB)	€	58187,3	57580,3	56288,3	55734,7	55353,7	54905,4
davon Flächenprämien	€	15120,0	14840,0	14113,1	13386,2	12659,2	11676,0
davon MEKA	€	4058,8	4115,3	3739,4	2315,4	1954,7	1558,3
Anteil Transferzahlungen an DB	%	33,0	32,9	31,7	28,2	26,4	24,1
2FBMi_Bu_Moor (Futterbau, Milchvieh+Bullenmast)							
Deckungsbeitrag	€	87882,7	86064,9	84957,5	83705,5	81908,2	79550,6
davon Flächenprämien	€	18200,0	17444,0	16665,6	15887,2	15108,8	14056,0
davon MEKA	€	2617,8	2478,8	2313,1	2143,4	2004,4	1757,6
Anteil Transferzahlungen an DB	%	23,7	23,1	22,3	21,5	20,9	19,9
2VB_Moor (Verbundbetrieb, Mutterkuh+Schweine)							
Deckungsbeitrag	€	117349,1	115437,8	114708,1	114172,5	113268,2	112478,6
davon Flächenprämien	€	14000,0	13048,0	12629,8	12211,7	11793,6	11228,0
davon MEKA	€	2077,2	1966,3	1863,0	1723,8	1649,1	1505,8
Anteil Transferzahlungen an DB	%	13,7	13,0	12,6	12,2	11,9	11,3
		Status Quo	- Moor AF	- Moor AF + 25% Feucht GL	- Moor AF + 50% Feucht GL	- Moor AF + 75% Feucht GL	- Moor AF + 100% Feucht GL
Extensivierung feucht							
2FBMi_Moor (Futterbau, Milchvieh)							
Deckungsbeitrag (DB)	€	58187,3	57984,7	57614,5	57315,4	56906,1	56595,4
davon Flächenprämien	€	15120,0	15120,0	15120,0	15120,0	15120,0	15120,0
davon MEKA	€	4058,8	4235,7	4296,2	4358,6	4335,6	4438,8
Anteil Transferzahlungen an DB	%	33,0	33,4	33,7	34,0	34,2	34,6
2FBMi_Bu_Moor (Futterbau, Milchvieh+Bullenmast)							
Deckungsbeitrag (DB)	€	87882,7	86815,9	86011,2	84882,4	83337,5	81042,0
davon Flächenprämien	€	18200,0	18200,0	18200,0	18200,0	18200,0	18200,0
davon MEKA	€	2617,8	2639,7	2763,7	2971,0	3178,3	3385,6
Anteil Transferzahlungen an DB	%	23,7	24,0	24,4	24,9	25,7	26,6
2VB_Moor (Verbundbetrieb, Mutterkuh+Schweine)							
Deckungsbeitrag (DB)	€	117349,1	116310,1	116068,5	115566,8	114432,6	113165,0
davon Flächenprämien	€	14000,0	14000,0	14000,0	14000,0	14000,0	14000,0
davon MEKA	€	2077,2	2201,6	2183,6	2324,1	2464,6	2605,1
Anteil Transferzahlungen an DB	%	13,7	13,9	13,9	14,1	14,4	14,7
		Status Quo			50% ext. Trocken GL		100% ext. Trocken GL
Extensivierung trocken							
2FBMi_Moor (Futterbau, Milchvieh)							
Deckungsbeitrag (DB)	€	58187,3			57902,6		57579,1
davon Flächenprämien	€	15120,0			15120,0		15120,0
davon MEKA	€	4058,8			4182,2		4312,1
Anteil Transferzahlungen an DB	%	33,0			33,3		33,7
2FBMi_Bu_Moor (Futterbau, Milchvieh+Bullenmast)							
Deckungsbeitrag (DB)	€	87882,7			86160,9		83551,7
davon Flächenprämien	€	18200,0			18200,0		18200,0
davon MEKA	€	2617,8			2833,6		3167,2
Anteil Transferzahlungen an DB	%	23,7			24,4		25,6
2VB_Moor (Verbundbetrieb, Mutterkuh+Schweine)							
Deckungsbeitrag (DB)	€	117349,1			116507,0		115253,6
davon Flächenprämien	€	14000,0			14000,0		14000,0
davon MEKA	€	2077,2			2163,1		2342,4
Anteil Transferzahlungen an DB	%	13,7			13,9		14,2

4.3.6 Sensitivitätsrechnungen

Die Ergebnisse der Modellszenarien beruhen immer auf den aus den Befragungsergebnissen gebildeten Durchschnittsbetrieben für typische in den betrachteten Moorregionen vorkommenden Betriebsformen. Die Befragungsergebnisse zeigten aber, dass die betrieblichen Mooranteile starken Schwankungsbreiten unterliegen (vgl. Tabelle 43). So haben z.B. zwar mehr als 80 % der Gruppe der großen Futterbaubetriebe in MR1 einen Moorgrünlandanteil der unter 25 % liegt, es gibt aber auch einen kleinen Anteil in dieser Gruppe deren Moorgrünlandanteil bei 75 % liegt. Während in MR1 die meisten Betriebe einen Moorgrünlandanteil von bis zu 50 % besitzen, ist die Verteilung der Mooranteile in MR2, wesentlich heterogener. Um nun die Auswirkung verschiedener Mooranteile auf die wichtigsten Bewertungsparameter zu untersuchen, wurden Sensitivitätsrechnungen durchgeführt, bei denen der Mooranteil an der Betriebsfläche variiert wird. Für diese Mo-

dellrechnungen wurde für jede Moorregion jeweils ein Betriebsmodell ausgewählt, das einem aus ökonomischer Sicht zukunftsfähigen landwirtschaftlichen Betrieb entspricht. Das ist für MR1 der große Futterbaubetrieb. In MR2 wurde der Futterbaubetrieb mit Milchvieh und Bullenmast gewählt, weil er durch die Rinderhaltung im Vergleich zum Verbundbetrieb stärker durch die Umnutzung von Moorgrünland betroffen wäre. Die Sensitivitätsrechnungen werden für das Szenario „Wiedervernässung“- und „Extensivierung Feuchtgrünland“ aufgezeigt, da diese am stärksten in die landwirtschaftlichen Produktionsbedingungen eingreifen.

Tabelle 43: Auswertung der Befragungsergebnisse bezüglich der Mooranteile an der landwirtschaftlich genutzten Fläche

	Moorregion 1					
	FBgr_Moor		FBkl_Moor		VB_Moor	
	Anteil Moor an GL	Anteil Moor an AF	Anteil Moor an GL	Anteil Moor an AF	Anteil Moor an GL	Anteil Moor an AF
Minimumwert	0,6	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
Maximumwert	76,1	50,0	87,0	23,1	100,0	39,1
	% der Betriebe	% der Betriebe	% der Betriebe	% der Betriebe	% der Betriebe	% der Betriebe
bis 25 % Mooranteil	83,3	94,4	74,0	100,0	57,9	89,5
>25-50 % Mooranteil	13,9	5,6	20,0	0,0	21,1	10,5
>50-75 % Mooranteil	0,0	0,0	2,0	0,0	10,5	0,0
>75 % Mooranteil	2,8	0,0	4,0	0,0	10,5	0,0
	Moorregion 2					
	FBMi_Moor		FBMi_Bu_Moor		VB_Moor	
	Anteil Moor an GL	Anteil Moor an AF	Anteil Moor an GL	Anteil Moor an AF	Anteil Moor an GL	Anteil Moor an AF
Minimumwert	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Maximumwert	100,0	100,0	90,9	28,0	100,0	100,0
	% der Betriebe	% der Betriebe	% der Betriebe	% der Betriebe	% der Betriebe	% der Betriebe
bis 25 % Mooranteil	35,7	92,9	38,1	95,2	35,5	93,5
>25-50 % Mooranteil	7,1	3,6	14,3	4,8	19,4	3,2
>50-75 % Mooranteil	32,1	0,0	23,8	0,0	25,8	0,0
>75 % Mooranteil	25,0	3,6	23,8	0,0	19,4	3,2

4.3.6.1 Auswirkungen des Szenarios „Wiedervernässung“ bei variierenden Mooranteilen der Modellbetriebe

In Tabelle 44 sind die Ergebnisse des großen Futterbaubetriebes in MR1 unter der Annahme des Durchschnittsbetriebes sowie einem Anteil von 25 %, 50 % und 75 % an landwirtschaftlicher Moorfläche unter den Annahmen des Wiedervernässungsszenario dargestellt. Bereits im Status Quo Szenario würde der Deckungsbeitrag der Betriebsmodell sinken, da nun durch die im Modell getroffenen Nutzungsrestriktionen des Moorgrünlandes anteilig auch mehr extensiv genutztes Feuchtgrünland vorhanden wäre. Der Deckungsbeitragsrückgang steigt kontinuierlich mit dem Mooranteil der Betriebsmodelle und dem durch die Szenarien simulierten Flächenentzug an. Die Tierhaltung müsste bereits beim Betriebsmodell mit 25 %Mooranteil und dem Szenario“-Moor AF – 50% Moor GL tr“ eingeschränkt werden.

Im Extremszenario (- Moor AF -100% Moor GL) und bei einem Mooranteil von 75 % an der landwirtschaftlich genutzten Fläche, würde der Deckungsbeitrag um 68 % zurückgehen und der Betrieb wäre schon längst in seiner jetzigen Form nicht mehr existenzfähig. Die Anzahl der gehaltenen Tiere müsste dabei aufgrund mangelnder Futtergrundlage um 70 % eingeschränkt werden. Dies wäre mit einer Reduzierung der betrieblichen Treibhausgasbilanz von fast 92 % verbunden.

Aufgrund des hohen Einsparungseffektes der Wiedervernässungsszenarien liegen die Vermeidungskosten trotz der hohen Deckungsbeitragsverluste bei steigendem Mooranteil mit 27 €/t

CO₂eq. bis zu knapp 40 €/t CO₂eq. vergleichsweise niedrig. Die Deckungsbeitragsverluste steigen, insbesondere wenn man das Szenario mit der ausschließlichen Umwandlung des Moorackers aus der Betrachtung herauslässt, bei zunehmendem Mooranteil stark an. Vergleicht man die Verluste der Betriebsmodelle mit durchschnittlichen und mit 75 %igem Mooranteil, so liegen diese beim zuletzt genannten jeweils etwa doppelt so hoch.

Tabelle 44: Auswirkung der Szenarien „Wiedervernässung“ auf den großen Futterbaubetrieb (1FBgr_Moor) bei variierenden Mooranteilen an der landwirtschaftlichen Fläche

	Status-Quo	-Moor AF (Wiedervernäs.)	-Moor AF -25% Moor GL tr. (Wiedervernäs.)	-Moor AF -50% Moor GL tr. (Wiedervernäs.)	-Moor AF -75% MoorGL tr. (Wiedervernäs.)	-Moor AF -100% MoorGL tr. (Wiedervernäs.)
	Betrieblicher DB (€)	Rückgang (%)				
∅ Mooranteil	132197	-1,3	-2,2	-3,2	-4,2	-5,5
25% Mooranteil an LF	131876	-4,5	-6,1	-8,1	-10,7	-15,5
50% Mooranteil an LF	130981	-9,4	-14,6	-23,1	-31,8	-41,6
75% Mooranteil an LF	130072	-16,7	-28,5	-40,2	-53,3	-68,1
	Tiere (RGV)	Rückgang (%)				
∅ Mooranteil	125	0,0	0,0	0,0	0,0	-4,5
25% Mooranteil an LF	125	0,0	0,0	-4,5	-4,5	-11,1
50% Mooranteil an LF	125	0,0	-6,8	-16,8	-26,9	-40,7
75% Mooranteil an LF	125	-7,3	-21,6	-34,8	-49,9	-70,4
	THGE (t CO ₂ eq)	Rückgang (%)				
∅ Mooranteil	957	-5,7	-11,7	-17,7	-24,0	-32,8
25% Mooranteil an LF	1258	-14,1	-21,7	-31,1	-37,8	-50,7
50% Mooranteil an LF	1887	-18,8	-30,7	-45,6	-60,6	-78,1
75% Mooranteil an LF	2512	-21,8	-38,8	-55,3	-72,3	-91,8
		Vermeidungskosten (€/t CO ₂ eq)				
∅ Mooranteil		31,4	26,0	25,0	24,1	23,1
25% Mooranteil an LF		33,7	29,5	27,2	29,6	32,1
50% Mooranteil an LF		34,6	33,1	35,2	36,4	37,0
75% Mooranteil an LF		39,6	38,1	37,7	38,2	38,5
		Rückgang DB bezogen auf wiedervernässte Fläche (€/ha)				
∅ Mooranteil		-1147,9	-852,4	-791,3	-763,6	-732,1
25% Mooranteil an LF		-1257,6	-1021,1	-965,2	-990,8	-1106,4
50% Mooranteil an LF		-1295,0	-1213,9	-1373,9	-1468,8	-1474,1
75% Mooranteil an LF		-1524,2	-1567,3	-1580,9	-1629,1	-1597,1

Da der Futterbaubetrieb in MR2 bereits im Status Quo Szenario über einen hohen Mooranteil verfügt, wird bei den Sensitivitätsrechnungen lediglich ein Anteil von 50 % und 75 % untersucht (vgl. Tabelle 45). Wie auch schon beim Futterbaubetrieb in MR1 fallen die Ergebnisse bei ansteigendem Mooranteil und zunehmendem Flächenentzug drastisch aus. So würde das Betriebsmodell mit einem Mooranteil von 75 % im Extremszenario 66 % seines Deckungsbeitrages verlieren und müsste seinen Tierbestand um mehr als 60 % reduzieren, dabei würden die betrieblichen Treibhausgasemissionen um mehr als 90 % zurückgehen. Die Vermeidungskosten liegen mit maximal 28 €/t CO₂eq. zwar deutlich unter denen des Futterbaubetriebes in MR1, allerdings werden dabei die gesamten THG-Vermeidungskosten aufgrund erheblicher betrieblicher Zusatzkosten bzw. aufgrund von Existenzgefährdungspotenzialen signifikant unterschätzt. Das gleiche gilt auch für die Deckungsbeitragsverluste je Hektar umgewandelte landwirtschaftliche Moorfläche. Diese liegen bei maximal 1.200 €/ha.

Tabelle 45: Auswirkung der Szenarien „Wiedervernässung“ auf den Futterbaubetrieb mit Milchvieh- und Bullenhaltung (2FBMI_Bu_Moor) bei variierenden Mooranteilen an der landwirtschaftlichen Fläche

	Status-Quo	-Moor AF (Wiedervernäs.)	-Moor AF -25% Moor GL tr. (Wiedervernäs.)	-Moor AF -50% Moor GL tr. (Wiedervernäs.)	-Moor AF -75% MoorGL tr. (Wiedervernäs.)	-Moor AF -100% MoorGL tr. (Wiedervernäs.)
	Betrieblicher DB (€)	Rückgang (%)				
Ø Mooranteil	87883	-2,1	-3,3	-4,8	-6,8	-9,5
50% Mooranteil an LF	87746	-17,3	-19,3	-22,7	-28,6	-35,3
75% Mooranteil an LF	87464	-30,0	-38,1	-46,9	-56,0	-65,9
	Tiere (RGV)	Rückgang (%)				
Ø Mooranteil	74	0,0	0,0	0,0	-3,3	-3,3
50% Mooranteil an LF	74	0,0	-3,3	-5,6	-14,0	-23,0
75% Mooranteil an LF	74	-3,3	-24,0	-34,2	-45,5	-61,5
	THGE (t CO ₂ eq)	Rückgang (%)				
Ø Mooranteil	955	-11,7	-22,4	-33,1	-44,4	-56,1
50% Mooranteil an LF	1627	-50,8	-57,9	-64,1	-72,8	-81,6
75% Mooranteil an LF	2211	-54,7	-64,1	-73,5	-83,0	-93,2
		Vermeidungskosten (€/t CO ₂ eq)				
Ø Mooranteil		16,3	13,7	13,2	14,1	15,6
50% Mooranteil an LF		18,3	18,0	19,1	21,2	23,4
75% Mooranteil an LF		21,7	23,5	25,3	26,7	28,0
		Rückgang DB bezogen auf wiedervernässte Fläche (€/ha)				
Ø Mooranteil		-673,3	-533,8	-505,7	-541,2	-563,0
50% Mooranteil an LF		-782,3	-755,7	-784,2	-882,5	-954,2
75% Mooranteil an LF		-905,1	-992,7	-1077,6	-1149,1	-1182,8

4.3.6.2 Auswirkung des Szenarios „Umwandlung zu extensivem Feuchtgrünland“ bei variierenden Mooranteilen der Modellbetriebe

Die Auswirkungen einer Umwandlung in extensives Feuchtgrünland sind gegenüber der Wiedervernässung nicht ganz so stark, würden aber insbesondere bei einem hohen Mooranteil auch zu gravierende wirtschaftlichen Folgen beim großen Futterbaubetrieb in MR1 führen (vgl. Tabelle 46). So halbiert eine 100 %ige Umwandlung der landwirtschaftlichen Flächen in Feuchtgrünland beim Betriebsmodell mit einem Mooranteil von 75 % den betrieblichen Deckungsbeitrag nahezu. Der Tierbestand müsste in diesem Fall um mehr als 40 % eingeschränkt werden, dabei wird die betriebliche Treibhausgasbilanz um fast 70 % gesenkt. Durch das geringe Einsparungspotenzial des Szenarios „- Moor AF“ fallen die Vermeidungskosten mit 92 €/t CO₂eq. bis fast 170 €/t CO₂eq. bei den verschiedenen untersuchten Mooranteilen sehr hoch aus. Die Vermeidungskosten der anderen Modellszenarien liegen mit etwa 26 €/t CO₂eq bis 38 €/t CO₂eq deutlich über den Kosten des Durchschnittsbetriebes. Die Verknappung des Grundfutters durch die Umwandlung in Feuchtgrünland führt zu Deckungsbeitragsverlusten zwischen ca. 720 € und fast 1.200 € je ha umgenutzte Moorfläche. Die Kosten liegen dabei deutlich über den jeweiligen Kosten des Durchschnittsbetriebes, aber auch deutlich unter den Verlusten der Sensitivitätsberechnungen der Wiedervernässungsmaßnahmen. Insgesamt betrachtet hat der Futterbaubetrieb in MR1 kaum innerbetriebliche Anpassungsmaßnahmen und kann auf die Grundfutterverknappung durch die Extensivierungsmaßnahmen lediglich mit einem Abbau seines Tierbestandes reagieren.

Tabelle 46: Auswirkung der Szenarien „Umwandlung zu extensivem Feuchtgrünland“ auf den großen Futterbaubetrieb (1FBgr_Moor) bei variierenden Mooranteilen an der landwirtschaftlichen Fläche

	Status Quo	- Moor AF	- Moor AF + 25% Feucht GL	- Moor AF + 50% Feucht GL	- Moor AF + 75% Feucht GL	- Moor AF + 100% Feucht GL
	Betrieblicher DB (€)	Rückgang (%)				
Ø Mooranteil	132197	-0,7	-1,4	-2,2	-3,1	-4,0
25% Mooranteil an LF	131876	-2,4	-3,8	-5,4	-7,2	-9,5
50% Mooranteil an LF	130981	-4,9	-7,8	-11,6	-19,1	-25,9
75% Mooranteil an LF	130072	-7,6	-12,0	-20,6	-31,6	-45,4
	Tiere (RGV)	Rückgang (%)				
Ø Mooranteil	125	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25% Mooranteil an LF	125	0,0	0,0	0,0	-2,8	-4,5
50% Mooranteil an LF	125	0,0	0,0	-4,5	-8,8	-22,9
75% Mooranteil an LF	125	0,0	0,0	-7,9	-25,0	-42,2
	THGE (t CO ₂ eq)	Rückgang (%)				
Ø Mooranteil	957	-1,1	-6,7	-12,8	-18,2	-24,2
25% Mooranteil an LF	1254	-1,7	-10,7	-18,9	-28,6	-36,3
50% Mooranteil an LF	1887	-2,8	-14,7	-27,0	-39,9	-57,5
75% Mooranteil an LF	2512	-2,4	-16,3	-30,7	-49,5	-68,2
		Vermeidungskosten (€/t CO ₂ eq)				
Ø Mooranteil		92,1	28,1	23,6	23,2	22,8
25% Mooranteil an LF		148,7	37,1	30,0	26,3	27,5
50% Mooranteil an LF		121,0	36,9	29,9	33,2	31,3
75% Mooranteil an LF		167,6	38,0	34,7	33,1	34,4
		Rückgang DB bezogen auf die umgenutzte Fläche (€/ha)				
Ø Mooranteil		-640,9	-783,5	-627,4	-588,7	-575,4
25% Mooranteil an LF		-670,0	-1151,4	-820,3	-727,0	-722,2
50% Mooranteil an LF		-669,6	-1179,8	-879,8	-961,8	-980,3
75% Mooranteil an LF		-696,1	-1198,7	-1030,1	-1055,3	-1136,2

Während die Auswirkungen auf den Deckungsbeitragsrückgang bei steigendem Mooranteil auf den Futterbaubetrieb in MR2 ähnlich hoch ausfallen würden wie beim Futterbaubetrieb in MR1, müsste der Tierbestand dennoch nicht so stark eingeschränkt werden. Die Betriebsmodelle mit höherem Mooranteil strukturieren sich in Folge der Extensivierungsmaßnahmen völlig um. Während die Betriebsmodelle in der jeweiligen Status Quo Situation lediglich an der MEKA-Maßnahme für „Extensive Grünlandbewirtschaftung“ (N-B1, 2,0 GV/ha LF) mit Ausgleichszahlungen von 50 €/ha teilnehmen, führt die Umwandlung von Moorackerfläche in Moorgrünland bei den Betriebsmodellen mit einem höheren Mooranteil, zu einer starken Ausweitung der Hauptfutterfläche. Hierdurch können sie an der MEKA-Maßnahme „Extensive Bewirtschaftung des Dauergrünlandes“ teilnehmen (N-B2, 1,4 RGV/ha Hauptfutterfläche) mit Ausgleichszahlungen von 100 €/ha teilnehmen. Hinzu kämen noch MEKA-Prämien im Rahmen der Förderung von artenreichem Grünland. Die Extensivierungsszenarien haben somit eine starke Erhöhung der MEKA-Prämien zu Folge. Diese führen bspw. im Extremszenario beim Betriebsmodell mit 75 % Mooranteil zu einer Verdreifachung der MEKA-Zahlung und steigen von ca. 2700 € im Status Quo Szenario auf fast 9000 € im Falle einer vollständigen Umwandlung in Feuchtgrünland. Beim Futterbaubetrieb in MR2 stammen die Deckungsbeitragsverluste im Wesentlichen aus dem Ackerbau. Insgesamt liegen die Vermeidungskosten, die bei höherem Mooranteil zwischen ca. 16 €/t CO₂eq. und maximal 28 €/t CO₂eq ausmachen, deutlich unter den Vermeidungskosten des Futterbaubetriebes in MR1. Außer beim Szenario „- Moor AF +25% Feucht GL“ liegen auch die Deckungsbeitragsverluste des Futterbaubetriebes aus MR2 deutlich unter denen des Futterbaubetriebs in MR1.

Tabelle 47: Auswirkung der Szenarien „Umwandlung zu extensivem Feuchtgrünland“ auf den Futterbaubetrieb mit Milchvieh- und Bullenhaltung (2FBMI_Bu_Moor) bei variierenden Mooranteilen an der landwirtschaftlichen Fläche

	Status Quo	- Moor AF	- Moor AF + 25% Feucht GL	- Moor AF + 50% Feucht GL	- Moor AF + 75% Feucht GL	- Moor AF + 100% Feucht GL
	Betrieblicher DB (€)	Rückgang (%)				
∅ Mooranteil	87883	-1,2	-2,1	-3,4	-5,2	-7,8
50% Mooranteil an LF	87746	-8,3	-9,9	-11,6	-14,6	-19,1
75% Mooranteil an LF	87464	-14,1	-16,7	-19,4	-24,5	-39,0
	Tiere (RGV)	Rückgang (%)				
∅ Mooranteil	74	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,3
50% Mooranteil an LF	74	0,0	0,0	0,0	0,0	-3,3
75% Mooranteil an LF	74	-3,3	-2,9	0,0	-3,3	-22,6
	THGE (t CO ₂ eq)	Rückgang (%)				
∅ Mooranteil	955	-1,5	-11,8	-22,4	-32,7	-43,8
50% Mooranteil an LF	1627	-7,3	-21,3	-35,2	-48,6	-63,6
75% Mooranteil an LF	2211	-9,0	-23,9	-39,0	-54,1	-69,7
		Vermeidungskosten (€/t CO ₂ eq)				
∅ Mooranteil		74,6	16,6	14,1	14,5	16,3
50% Mooranteil an LF		61,5	25,2	17,8	16,2	16,2
75% Mooranteil an LF		62,0	27,6	19,7	17,9	22,1
		Rückgang DB bezogen auf die umgenutzte Fläche (€/ha)				
∅ Mooranteil		-395,1	-541,7	-434,2	-438,5	-495,0
50% Mooranteil an LF		-376,2	-1108,7	-648,9	-542,5	-532,0
75% Mooranteil an LF		-425,7	-1237,2	-720,6	-605,7	-722,8

4.3.6.3 Übersicht über die wirtschaftliche Entwicklung der Betriebe unter den Annahmen der Sensitivitätsberechnungen

Von den Gutachtern wurde im Laufe des Projektes mehrfach der Wunsch geäußert, dass im Rahmen der Sensitivitätsrechnungen auch Aussagen über die Existenzfähigkeit der Untersuchungsbetriebe getroffen werden sollen. Da dies mit dem verwendeten Modellansatz direkt nicht möglich ist, werden hier nachfolgend einige Betrachtungen zu dieser Thematik gemacht. Nach Köhne (2007) kann bspw. zur Beurteilung der Existenzfähigkeit das Konzept der Faktorentlohnung herangezogen werden. Diesem Ansatz folgend wird in einem ersten Schritt eine auf den Modellergebnissen basierende vereinfachte Gewinnermittlung durchgeführt. Die hierfür benötigten festen Spezial- und Gemeinkosten wurden aus den Buchführungsdatensätzen, die zur Bildung der vergleichbaren Betriebsmodelle ohne Moorflächen verwendet wurden, abgeleitet. D.h., beim Betriebsmodell 1FBgr_Moor werden die festen Spezial- und Gemeinkosten vom 1FBgr und beim Betriebsmodell 2FBMi_Bu_Moor die von 2FBMi_Bu unterstellt. Die Auswertung der jeweiligen Buchführungsdaten zeigt, dass der Anteil der festen Spezial- und Gemeinkosten der beiden Futterbetriebe im Durchschnitt der Wirtschaftsjahre 08/09, 09/10 und 10/11 etwa 52 % ihres Deckungsbeitrages ausmacht. Das bedeutet, dass 52 % des erzielten Deckungsbeitrags dieser Betriebe zur Deckung der im Betrieb anfallenden Spezial- und Gemeinkosten benötigt wird. Zieht man nun diesen Anteil von dem mit EFEM ermittelten betrieblichen Gesamtdeckungsbeitrag ab, erhält man eine überschlägige Größe für den betrieblichen Gewinn, sofern ein Betrieb mit ausschließlicher Bewirtschaftung von Eigenland und Familienarbeitskräften unterstellt wird. Je höher allerdings der Anteil an Pachtflächen und Fremdarbeitskräften in einem Betrieb ist, umso mehr verringert sich der aus dem Gesamtdeckungsbeitrag ermittelte Gewinn. Aus diesem Gewinn müssen dann die betriebseigenen Faktoren Arbeit, Boden und Kapital entlohnt werden. Während die in den Szenarienrechnungen berücksichtigten variablen Kosten vom Umfang der Produktion abhängen, bleiben die i.d.R. produktionsunabhängigen festen Spezial- und Gemeinkosten zumindest kurzfristig in ihrem Umfang erhalten. In Tabelle 48 sind die mit den Szenarienrechnungen bei variierenden Mooranteilen der Betriebe verbundenen Entwicklungen der betrieblichen Deckungsbeiträge und des „überschlägi-

gen“ Gewinns dargestellt. Dabei wird deutlich, dass selbst bei einem durchschnittlichen Mooranteil und dem vollständigen Verlust der nicht mehr bewirtschaftungsfähigen betrieblichen Moorflächen eine Existenzgefahr eintreten kann, insbesondere wenn in dem betreffenden Betrieb ein überdurchschnittlicher Anteil an Pachtflächen und Fremdarbeitskräften vorliegen sollte. Allein diese Perspektive verdeutlicht die erforderliche individuelle Beurteilung einer Existenzgefahr, die im Rahmen der bislang angewendeten Modellierung nur unzureichend abbildbar ist. Die negativen Werte des hier vereinfachten abgeleiteten Gewinns zeigen, dass bei diesen Szenarien noch nicht einmal mehr die festen Spezial- und Gemeinkosten gedeckt würden.

Die Ergebnisse der Extensivierungsszenarien sind zwar nicht ganz so drastisch, aber auch hier würde der Wegfall von hochwertigen Futterflächen, große Gewinneinbußen verursachen.

Tabelle 48: Entwicklung der Deckungsbeiträge und des Gewinns der betrachteten Betriebsmodelle unter den Annahmen der Sensitivitätsszenarien

	Status-Quo	-Moor AF (Wiedervernäs.)	-Moor AF -25% Moor GL tr. (Wiedervernäs.)	-Moor AF -50% Moor GL tr. (Wiedervernäs.)	-Moor AF -75% MoorGL tr. (Wiedervernäs.)	-Moor AF -100% MoorGL tr. (Wiedervernäs.)
1FBgr_Moor	Betrieblicher DB (€)					
∅ Mooranteil	132197	130475	129282	127972	126654	124949
25% Mooranteil an LF	131876	125903	123818	121226	117831	111407
50% Mooranteil an LF	130981	118679	111821	100663	89337	76439
75% Mooranteil an LF	130072	108352	92965	77740	60792	41430
	Gewinn (€)					
∅ Mooranteil	63454	61733	60540	59230	57912	56207
25% Mooranteil an LF	63301	57327	55242	52651	49255	42831
50% Mooranteil an LF	62871	50569	43710	32553	21227	8329
75% Mooranteil an LF	62434	40715	25327	10103	-6845	-26207
2FBMi_Bu_Moor	Betrieblicher DB (€)					
∅ Mooranteil	87883	86065	84958	83706	81908	79551
50% Mooranteil an LF	87746	72609	70839	67832	62670	56734
75% Mooranteil an LF	87464	61194	54151	46419	38489	29801
	Gewinn (€)					
∅ Mooranteil	42184	40366	39258	38007	36209	33852
50% Mooranteil an LF	42118	26981	25211	22204	17043	11106
75% Mooranteil an LF	41983	15713	8670	938	-6993	-15680
	Status Quo	- Moor AF	- Moor AF + 25% Feucht GL	- Moor AF + 50% Feucht GL	- Moor AF + 75% Feucht GL	- Moor AF + 100% Feucht GL
1FBgr_Moor	Betrieblicher DB (€)					
∅ Mooranteil	132197	131235	130399	129317	128143	126915
25% Mooranteil an LF	131876	128724	126921	124802	122463	119399
50% Mooranteil an LF	130981	124690	120834	115813	106063	97093
75% Mooranteil an LF	130072	120165	114517	103328	88968	71059
	Gewinn (€)					
∅ Mooranteil	63454	62493	61656	60575	59401	58172
25% Mooranteil an LF	63300	60149	58345	56227	53888	50823
50% Mooranteil an LF	62871	56579	52724	47702	37953	28983
75% Mooranteil an LF	62435	52527	46879	35690	21330	3422
2FBMi_Bu_Moor	Betrieblicher DB (€)					
∅ Mooranteil	87883	86816	86011	84882	83337	81042
50% Mooranteil an LF	87746	80493	79061	77575	74984	71052
75% Mooranteil an LF	87464	75132	72902	70497	66064	53404
	Gewinn (€)					
∅ Mooranteil	42184	41117	40312	39183	37638	35343
50% Mooranteil an LF	42118	34865	33433	31948	29356	25424
75% Mooranteil an LF	41983	29651	27420	25016	20583	7923

4.3.7 Ableitung der Kosten für unterschiedliche Moorschutzmaßnahmen anhand der Szenarienergebnisse

Im Folgenden werden die Kosten der einzelnen Maßnahmen innerhalb der Szenarien, die der öffentlichen Hand für den Ausgleich der Deckungsbeitragsverluste bei den Betriebsmodellen entstehen würden, dargestellt. Sie geben einen ersten Hinweis auf den Betrag, der den Betrieben aufgrund ihrer Deckungsbeitragsverluste mindestens auszugleichen wäre.

Die höchsten Kosten entstehen bei einer Wiedervernässung der Moorackerflächen. Bei den beiden Milchviehbetrieben aus MR1, die im Vergleich zu den anderen Betriebsmodellen einen deutlich geringeren Anteil Ackerflächen an der LF haben, sind die Deckungsbeitragsverluste je ha umgewandelter Moorackerfläche deutlich höher und es würden damit Ausgleichszahlungen von von 1148 €/ha bzw. 960 €/ha anfallen (Tabelle 49). Die Kosten für die Wiedervernässung des Grünlands hängen insbesondere davon ab, wie intensiv das Grünland bewirtschaftet wird, aber auch davon, welchen Anteil das Grünland an der LF der betroffenen Betriebe ausmacht und welche Rolle es somit für die Futtererzeugung spielt. So sind die Deckungsbeitragsrückgänge beim großen Milchviehbetrieb in MR1, der fast das gesamte Grünland intensiv nutzt und einen sehr hohen Grünlandanteil an der LF hat mit bis zu 658 €/ha am höchsten und beim sehr extensiv wirtschaftenden Verbundbetrieb in MR1 mit bis zu 155 €/ha am geringsten. Bei der Wiedervernässung ist festzuhalten, dass den Betrieben infolge der Aufgabe der Flächen keine Direktzahlungen mehr zukommen und zum Teil MEKA-Zahlungen wegfallen oder zurückgehen, wenn die entsprechenden Fördervoraussetzungen (z.B. 1,4 RGV/ha HFF) durch Wegfall der Fläche im Betrieb nicht mehr erfüllt werden.

Bei der Umwandlung von Moorackerflächen in Grünland entstehen ähnliche und z.T. sogar höhere Kosten als bei einer Umwandlung von Grünland in Feuchtgrünland, wenngleich die Emissionseinsparung deutlich geringer ist. Die höchsten Deckungsbeitragsverluste je Hektar für die Umwandlung von Grünland in Feuchtgrünland sind wieder bei den Betrieben mit der intensivsten Ausgangsnutzung des Grünlands zu finden. Die Deckungsbeitragsverluste je Hektar für die Extensivierung von Moorgrünland sind in der Regel geringer als bei einer Umwandlung in Feuchtgrünland und weisen auch insgesamt über alle Betriebsmodelle hinweg die geringste Spanne auf. Insgesamt weisen die Deckungsbeitragsverluste, die bei den verschiedenen betrachteten Betriebsmodellen entstehen, und damit auch die daraus resultierenden Ausgleichszahlungen große Spannen auf, was die Notwendigkeit einzelbetrieblicher Betrachtungen aufzeigt.

Tabelle 49: Kosten unterschiedlicher Moorschutzmaßnahmen auf Basis der Deckungsbeitragsverluste in Euro/ha

	Moorschutzmaßnahmen				
	Umwandlung Acker in Grünland ¹⁾ (€/ha)	Wiedervernässung Acker ¹⁾ (€/ha)	Wiedervernässung Grünland ²⁾ (€/ha)	Umwandlung Grünland in Feuchtgrünland ³⁾ (€/ha)	Extensivierung Grünland (trocken) ⁴⁾ (€/ha)
Betriebsmodelle MR1					
1FBgr_Moor	641	1148	628-658	365-471	326-364
1FBkl_Moor	82	960	216-223	28-148	42-60
1VB_Moor	172	330	150-155	75-120	10-42
Betriebsmodelle MR2					
2FBMi_Moor	203	607	237-497	118-130	55-59
2FBMi-Bu_Moor	395	673	366-538	233-418	310-390
2VB_Moor	306	562	422-487	103-336	282-351
Alle Betriebsmodelle	82-641	330-1148	150-658	28-471	10-390

¹⁾ Jeweils Umsetzung auf dem gesamten Mooracker; Ergebnis des ersten Szenarioschritts im Szenario „Extensivierung Feuchtgrünland“.

²⁾ Kostenspanne bei Umsetzung der Maßnahme auf 25-100% des Moorgrünlands. Berechnet auf Grundlage der jeweiligen Deckungsbeitragsänderung zum Deckungsbeitrag des Szenarioschritts Vernässung des Moorackers im Szenario „Wiedervernässung“.

³⁾ Kostenspanne bei Umsetzung der Maßnahme auf 25-100% des Moorgrünlands. Berechnet auf Grundlage der jeweiligen Deckungsbeitragsänderung zum Deckungsbeitrag des Szenarioschritts Umwandlung des Moorackers in Grünland im Szenario „Extensivierung Feuchtgrünland“.

⁴⁾ Kostenspanne bei Umsetzung der Maßnahme auf 50 bzw. 100% des Moorgrünlands im Szenario „Extensivierung Trockengrünland“.

Für eine naturschutzgerechte Grünlandnutzung werden im Vertragsnaturschutz bereits Maßnahmen angeboten. Für Feuchtgrünland würden beispielsweise nach Tabelle 16 für eine einschürige Mahd mit Messerbalken und hohem Arbeits- und Beratungsaufwand 400 €/ha ausgeglichen, die Grünlandextensivierung bei zweischüriger Mahd mit angepasster Düngung und Mahd mit Messerbalkenmäherwerk bei geringem Arbeits- und Beratungsaufwand mit 325 €/ha. Für die intensiver wirtschaftenden Betriebsmodelle würde diese Förderhöhe nicht ausreichen um die Deckungsbeitragsverluste auszugleichen, zumal ein zusätzlicher finanzieller Anreiz notwendig ist, um die Umsetzung von Moorschutzmaßnahmen für die Betriebe attraktiv zu machen. Zudem steigen die Kosten, wie die durchgeführten Sensitivitätsanalysen zeigen, bei Annahme höherer Mooranteile an der LF in den Betrieben, deutlich an.

5 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Modellrechnungen für den Status Quo zeigen, dass landwirtschaftliche Betriebe mit Moorflächen um bis zu 76 % höhere THGE haben als die betrachteten Betriebe ohne Moorflächen. Der flächenbezogene Anteil der THGE aus den Moorflächen an den gesamten THGE der Betriebe weist eine Spanne von rund 34-60 % auf und ist umso höher, je höher der Mooranteil an der LF ist und je extensiver der Betrieb wirtschaftet. Bei einer vollständigen Wiedervernässung der Mooracker- und Moorgrünlandflächen der Betriebsmodelle lässt sich die betriebliche THG-Bilanz um 33-60 % verringern (Tabelle 50). Auch bei einer vollständigen Umwandlung der Moorflächen in extensiv genutztes Feuchtgrünland ergeben sich Einsparungen von 24–49 % gegenüber der THG-Bilanz des Status Quo. Deutlich geringere Einsparungen ergeben sich bei einer reinen Extensivierung des Moorgrünlands und einer Wiedervernässung der Moorackerfläche, die bei allen Betriebsmodellen nur einen geringen Flächenanteil hat. Bei der Umwandlung von Moorackerfläche in Grünland liegt die Minderung der THGE bei den Betrieben unter zwei Prozent.

Die höchsten Vermeidungskosten von bis zu ca. 100 €/t CO₂eq. ergeben sich bei der Umwandlung von Ackerfläche in Grünland (Szenario „-Moor AF (Extensivierung)“) (Tabelle 50). Diese hohen Kosten entstehen durch den geringen Minderungseffekt dieser Maßnahme auf die THGE. Recht hohe Vermeidungskosten zeigen sich auch bei Futterbaubetrieben mit Milchviehhaltung, die überwiegend Grünland bewirtschaften und nur über sehr wenig Ackerfläche verfügen, bei einer Wiedervernässung der Moorackerflächen. Infolge vergleichsweise hoher Deckungsbeitragsverluste durch die Wiedervernässung und den Entzug der Ackerfläche entstehen trotz des damit verbunden großen Treibhausgasminderungseffekts mit ca. 31 €/t CO₂eq. bis fast 57 €/t CO₂eq. vergleichsweise hohe Vermeidungskosten. Die Vermeidungskosten aller anderen Szenarien liegen in der Spanne von 5 €/t CO₂eq. bis 28 €/t CO₂eq.

Tabelle 50: Zusammenfassende Darstellung ausgewählter Moorschutzszenarien im Hinblick auf Vermeidungskosten und Minderungspotenzial landwirtschaftlicher Treibhausgasemissionen

	Wiedervernässung Moor AF	- Moor AF (Extensivierung)	- Moor AF -50% Moor GL tr (Wiedervern.)	- Moor AF + 50% Feucht GL (Extensivierung)	50% ext. Trocken GL	- Moor AF -100% Moor GL (Wiedervern.)	- Moor AF + 100% Feucht GL (Extensivierung)	100% ext. Trocken GL
	Vermeidungskosten €/t CO₂eq.							
Spanne Betriebsmodelle MR 1	8-57	15-92	5-25	5-24	1-25	5-23	5-23	3-28
Spanne Betriebsmodelle MR 2	14-16	43-102	11-13	5-14	3-22	8-15	5-16	3-23
	Änderung der betrieblichen THGE-Bilanz (%)							
Spanne Betriebsmodelle MR 1	2-11	1-2	18-36	13-25	5-12	33-62	24-49	10-23
Spanne Betriebsmodelle MR 2	6-21	1-2	32-38	22-23	6-12	56-58	42-46	14-25

Die in diesem Projekt ermittelten Vermeidungskosten sind zum Teil auf einem ähnlichem Niveau wie in anderen Studien. So geben Röder und Grützmacher (2012) für die Wiedervernässung von Acker und Grünland auf Moor Werte zwischen 20 bis 70 €/t CO₂eq. an. Schaller et al. (2012) hingegen errechnen Vermeidungskosten, die sich überwiegend im Bereich von 50 bis 380 €/t CO₂eq. bewegen. Beide Studien unterscheiden sich methodisch von dem hier vorgestellten Ansatz, da keine simultane Betrachtung des Gesamtbetriebs erfolgt, wodurch betriebliche Anpassungsmöglichkeiten auf den Flächenentzug unterschätzt werden können. So berechnet Röder und Grützmacher (2012) die Vermeidungskosten unter der Annahme, dass auf den Moorflächen die Nutzung vollständig aufgegeben wird und leitet dann anhand von Standarddeckungsbeiträgen für die verschiedenen aufgegebenen landwirtschaftlichen Aktivitäten Opportunitätskosten ab. Demgegenüber

ist die Methodik von Flessa et al. (2012) mit dem hier vorgestellten Ansatz vergleichbar. Unter Verwendung des einzelbetrieblichen, prozessspezifischen Simulationsmodells FarmSim wurden die Auswirkungen von Wiedervernässungsmaßnahmen für typische Betriebe aus Niedersachsen untersucht. Hierbei ergaben sich Vermeidungskosten zwischen 20 €/t CO₂eq und 72 €/t CO₂eq. Trotz aller Unterschiede in der methodischen Vorgehensweise zeigen die Ergebnisse aller Studien, dass die Minderung von THGE durch Moorrenaturierung vergleichsweise kostengünstig ist. Es bestehen jedoch große regionale Unterschiede und sie sind in hohem Maße von der bisherigen Bewirtschaftungsform und –intensität sowie dem Anteil der Moorflächen an der Gesamtfläche eines Betriebes abhängig. Auch die Vergleichsstudien beziehen in ihre Berechnungen keine Kosten für die Pflege- und Steuerung der Gräben oder bauliche Maßnahmen zur Wiedervernässung mit ein.

Einen Hinweis darauf, was hierfür an zusätzlichen Kosten zu erwarten sein könnte, können die für biotopenrichtende und –lenkende Maßnahmen aufgewendeten Kosten aus den beiden Naturschutzgroßprojekten im Wurzacher Ried und im Pfrunger-Burgweiler Ried geben, die 27 % bzw. 38 % an den Gesamtkosten ausgemacht haben, was umgerechnet Vermeidungskosten in Höhe von rund 23 bzw. 29 €/tCO₂-eq. (Wurzacher Ried) und rund 16 bzw. 19 €/tCO₂-eq. (Pfrunger-Burgweiler Ried) entspricht. Diese Kosten können natürlich in Abhängigkeit des notwendigen Aufwands variieren.

Im Rahmen der Studie „Handlungsoptionen für den Klimaschutz in der deutschen Agrar- und Forstwirtschaft“ beschreiben Osterburg et al. (2013) zahlreiche technisch-organisatorische Maßnahmen zur Senkung der Treibhausgasemissionen. Die Daten hierzu stammen zum einen aus Forschungsergebnissen des Thünen Instituts (vgl. Flessa et al., 2012) und zum anderem aus der Auswertung zahlreicher Sekundärliteratur. Vergleicht man die im Rahmen dieses Forschungsprojektes ermittelten Vermeidungskosten, mit düngungsbezogene Minderungsmaßnahmen aus der TI-Studie, wie z.B. teilflächenspezifische Düngung (Präzisionslandbau), CULTAN-Düngung oder den Einsatz von Nitrifikationsinhibitoren, so liegen die Vermeidungskosten auf einem ähnlichem Niveau. Allerdings sind die eingesparten Treibhausgasemissionen je Hektar deutlich geringer und liegen z.B. für die teilflächenspezifische Düngung nur bei 0,3 t CO₂eq./ha. Für eine Optimierung im Bereich der Lagerung und Ausbringung von Wirtschaftsdünger werden Vermeidungskosten in Höhe von 50 bis ca. 150 €/je t CO₂eq. abgeschätzt.

Die auf die Moorregion projizierten Ergebnisse der einzelbetrieblichen Modelle (Durchschnittsbetriebe) verdeutlichen den Beitrag möglicher Moorschutzmaßnahmen zum Klimaschutz. So würde unter den getroffenen Modellannahmen eine vollständige Wiedervernässung der landwirtschaftlichen Moorflächen die Gesamtbilanz der landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen in MR1 um fast 30 % und in MR2 um ca. 22 % reduzieren. Eine vollständige Extensivierung in Feuchtgrünland wäre mit einer Senkung von ca. 23 % in MR1 und fast 17 % in MR2 verbunden. Die Minderungseffekte einer Extensivierung (trocken) des Moorgrünland sind erwartungsgemäß mit 11 % in MR1 und 8 % in MR2 deutlich niedriger. Die mit den Moorschutzszenarien verbundenen betrieblichen Deckungsbeitragsverluste würden mit 0,2 bis 2,1 % auf Ebene der Moorregion vergleichsweise gering ausfallen.

Die durch die entsprechenden Deckungsbeitragsrückgänge der Betriebe entstehenden Kosten für die öffentliche Hand je ha umgenutzte Moorfläche für die in den Szenarien enthaltenen Einzelmaßnahmen erlauben erste Abschätzungen, welche Förderungshöhe auf Basis der Ergebnisse der Jahre 2008-2011 mindestens notwendig wäre, um die wirtschaftlichen Einbußen der Landwirte durch die betreffende Maßnahme theoretisch auszugleichen. Die höchsten Kosten (339-1148 €/ha)

entstehen bei einer Wiedervernässung der Moorackerflächen. Im Vergleich hierzu verursacht die im Rahmen des Extensivierungsszenario untersuchte Umnutzung von Moorackerfläche in Grünland mit etwa 80 €/ha und bis zu 640 €/ha deutlich geringere Kosten (vgl. Tabelle 51). Vergleicht man die verschiedenen Maßnahmen auf Moorgrünland, so sind die höchsten Kosten mit der Wiedervernässung des Grünlandes verbunden, sofern Fixkostenerhöhungen durch die Landnutzungsveränderung nicht unterstellt werden. Je nach betrachtetem Betriebsmodell und Umfang der umgewandelten Moorgrünlandfläche liegen die Deckungsbeitragsverluste zwischen 150 €/ha und 658 €/ha. Deckungsbeitragsverluste zwischen 28 €/ha und 471 €/ha verursachen die Szenarien zur Extensivierung des Moorgrünlandes in Feuchtgrünland und mit Werten zwischen 10 €/ha und 390 €/ha verursacht die Umnutzung des intensiv genutzten Moorgrünlands der Betriebsmodelle in extensiv genutztes Moorgrünland die geringsten Deckungsbeitragsverluste. Die Ergebnisse aller Szenarien verdeutlichen die große Spannweite der von den Moorschutzmaßnahmen ausgehenden Kosten zum Ausgleich der Deckungsbeitragsverluste des jeweiligen Betriebsmodells. Dabei hängen die Kosten insbesondere davon ab, wie intensiv der Betrieb bereits im Status Quo Szenario wirtschaftet und welche innerbetrieblichen Anpassungsmöglichkeiten er besitzt. Die Unterschiede lassen sich an dem vergleichsweise großen Futterbaubetrieb und dem extensiven Mutterkuh haltenden Verbundbetrieb im Voralpinen Hügel- und Moorland verdeutlichen. So bewirtschaftet der Futterbaubetrieb mit einem Viehbesatz von zwei RGV je Hektar Hauptfutterfläche seine Grünlandfläche bereits im Status Quo Szenario sehr intensiv und kann auf die durch die Modellszenarien ausgelöste Flächenknappheit nur mit verstärktem Futterzukauf reagieren. Durch den geringen Anteil an Ackerfläche, ist auch eine Ausweitung des Ackerfutteranbaus sehr begrenzt. Hierdurch kommt es zu vergleichsweise hohen betrieblichen Deckungsbeitragsverlusten. Demgegenüber verursachen alle untersuchten Modellszenarien beim extensiven Verbundbetrieb mit geringem Viehbesatz und guter Flächenausstattung immer die niedrigsten Deckungsbeitragsverluste. Durch eine Intensivierung der zuvor mäßig intensiv genutzten Grünlandflächen wirkt sich die Flächenverknappung der Szenarien kaum auf den Deckungsbeitrag aus.

Tabelle 51: Kosten unterschiedlicher Moorschutzmaßnahmen auf Basis der Deckungsbeitragsverluste in Euro/ha

	Moorschutzmaßnahmen				
	Umwandlung Acker in Grünland ¹⁾ (€/ha)	Wiedervernässung Acker ¹⁾ (€/ha)	Wiedervernässung Grünland ²⁾ (€/ha)	Umwandlung Grünland in Feuchtgrünland ³⁾ (€/ha)	Extensivierung Grünland (trocken) ⁴⁾ (€/ha)
Spanne Betriebsmodelle MR1	82-641	330-1148	150-658	28-471	10-364
Spanne Betriebsmodelle MR2	203-395	562-673	237-538	103-418	55-390
Spanne alle Betriebsmodelle	82-641	330-1148	150-658	28-471	10-390

Bei der Wiedervernässung ist festzuhalten, dass den Betrieben infolge der Aufgabe der Flächen keine Direktzahlungen mehr zukommen und zum Teil MEKA-Zahlungen wegfallen oder zurückgehen, wenn die entsprechenden Fördervoraussetzungen (z.B. 1,4 RGV/ha HFF) durch Wegfall der Fläche im Betrieb nicht mehr erfüllt werden. Demgegenüber verbleiben bei den Extensivierungsmaßnahmen die Moorflächen im Betrieb, sind weiterhin Prämienberechtigt und können als Betriebsfläche sowohl im Rahmen der Düngeverordnung als auch bspw. zur Einhaltung von Tierbestandsgrenzen im Rahmen von MEKA-Maßnahmen genutzt werden. Die Extensivierungsmaßnahmen führen unter den getroffenen Modellannahmen bei allen Untersuchungsbetrieben zu einem moderaten Anstieg der MEKA-Zahlungen.

Die Moorflächenanteile der untersuchten Betriebsmodelle basieren auf aus der Befragung abgeleiteten Durchschnittswerten. Allerdings variieren die Moorflächenanteile innerhalb der typischen Betriebsgruppen. Daher wurden für die beiden Szenarien „Wiedervernässung“ und „Extensivierung Feuchtgrünland“ Sensitivitätsrechnungen durchgeführt, wobei der Mooranteil an der Betriebsfläche gegenüber dem Durchschnittsbetrieb erhöht wird. Die Sensitivitätsrechnungen wurden für den großen Milchviehbetrieb in MR1 und den Futterbaubetrieb mit Milchvieh und Bullenmast in MR2 durchgeführt. Die Modellergebnisse verdeutlichen die drastischen Auswirkungen der Moorschutzszenarien bei steigendem Mooranteil. Wird neben den betrieblichen Deckungsbeiträgen auch eine vereinfachte Gewinnberechnung zur Bewertung der Szenarienberechnungen herangezogen, so zeigt sich, dass selbst bei einem durchschnittlichen Mooranteil und dem vollständigen Verlust der nicht mehr bewirtschaftungsfähigen betrieblichen Moorflächen eine Existenzgefahr der Betriebsmodelle eintreten kann. Hinzu kommt, dass der baldige Wegfall der Milchquotenregelung sowie die neuen Bestimmungen der Düngeverordnung und der damit verbundene Wegfall der Derogation, insbesondere für Milchvieh haltende Betriebe veränderte Rahmenbedingungen schafft und sie vor große Herausforderungen stellt.

Die Wiedervernässung von Mooren ist gegenüber anderen Moorschutzmaßnahmen zumeist mit höheren Vermeidungskosten verbunden, ist jedoch die einzige Maßnahme, die potenziell zum Moorerhalt beitragen kann. Wesentliche Renaturierungen wurden und werden in Baden-Württemberg in Naturschutzgroßprojekten sowie LIFE Projekten durchgeführt, wobei diese vor allem die Lebensraumfunktion für Flora und Fauna verbessern sollen. Dennoch tragen die Projekte zu einer Reduktion der THGE aus den Mooren bei, da auch bei naturschutzfachlich orientierten Maßnahmen in Mooren Veränderungen des Wasserhaushalts eine Rolle spielen. Nach Meinung der Experten, die an dem zweiten Workshop des Projekts MooreBW teilgenommen haben sowie gemäß Drösler et al. (2012) sollten allerdings bei Projekten in Mooren Klimaschutzziele gezielt eingeplant werden. Dafür sollten alle Beteiligten und Betroffenen an einen Tisch gebracht werden. In jüngerer Zeit werden in einigen Bundesländern auch freiwillige, regionale Emissionszertifikate für Wiedervernässungsprojekte in Mooren angeboten, wie die MoorFutures in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg und die Moorland Klimazertifikate im nordwestdeutschen Raum. In diesen Projekten steht die Reduzierung der THGE aus den Mooren im Vordergrund.

Für die Umsetzbarkeit und die Kosten einer Wiedervernässung von Mooren spielt neben der technischen Umsetzbarkeit die derzeitige Nutzung und die Eigentumsverhältnisse der Flächen eine wichtige Rolle. Die Arbeit von Wuchter et al. (2011) zeigt auf, dass der Erwerb von intensiv genutzten Moorflächen zum Zweck der Wiedervernässung als schwierig einzustufen ist. Dies zeigt sich auch in der ablehnenden Haltung der im Projekt befragten Betriebsleiter gegenüber dieser Maßnahme. Drösler et al. (2012) weisen darauf hin, dass großflächige Renaturierungen von Niedermoo-ren aufgrund der kleinstrukturierten Nutzungs- und der Eigentumsverhältnisse meist nicht durchgeführt werden können. Für Wiedervernässungen sollten daher bevorzugt Gebiete ausgewählt werden, deren Flächen sich zu einem möglichst großen Teil in Landeseigentum befinden und Ausgleichsflächen zur Verfügung stehen.

Die untersuchten Maßnahmen zur Extensivierung der Moornutzung Umwandlung von Ackerfläche in Grünland, Extensivierung der Grünlandnutzung und Entwicklung von Feuchtgrünland, können den Torfchwund in den Mooren zwar nicht aufhalten, aber zumindest in unterschiedlichem Maße bremsen. Feuchtgrünland ist zudem aus Naturschutzsicht sehr wertvoll (siehe Berichtsteil 1).

Innerhalb des MEKA-Programms finden sich einzelflächenbezogene, speziell auf Moorflächen ausgerichtete Maßnahmen bisher nicht. Im Hinblick auf den Moorschutz tragen die Grünlandmaß-

nahmen des MEKA aber dazu bei, die Grünlandnutzung zu erhalten, den Umbruch in Ackerflächen zu verhindern sowie vorhandene artenreiche Wiesenbestände zu erhalten. Insgesamt werden die Maßnahmen allerdings in intensiveren Regionen, zu denen insbesondere die Moorregion Voralpines Hügel- und Moorland zu zählen ist, schwächer angenommen als in Regionen, in denen ohnehin extensiver gewirtschaftet wird. Lukrative Nutzungen, wie z.B. die Biomasseerzeugung, stehen in den intensiveren Regionen in Konkurrenz zu den Agrarumweltprogrammen. Der Vertragsnaturschutz zielt im Gegensatz zu MEKA deutlich stärker auf die Entwicklung von naturschutzfachlich wertvollen Flächen ab. Zwar ist der Klimaschutz im Vertragsnaturschutz bisher ein Nebenziel, doch können angebotene Maßnahmen wie die Umstellung von Acker auf eine extensive Grünlandnutzung oder eine naturschutzgerechte Grünlandbewirtschaftung von bisher intensiv genutztem Grünland auf Moorflächen zu einer deutlichen Verringerung der THGE führen. Bedeutend für Moorflächen ist zudem die für alle Maßnahmen geltende Zuwendungsvoraussetzung, dass keine Entwässerung erfolgen darf und vereinbart werden kann, bestehende Anlagen nach Vorgaben zu unterhalten. Da der Vertragsnaturschutz nur auf Flächen mit Schutzstatus ausgerichtet ist, ist die Umsetzung der Maßnahmen allerdings flächenmäßig begrenzt. Nach Auswertungen der Arbeitsgruppe Moorökologie befinden sich rund 24 % der als Acker oder Grünland (trocken) genutzten Moorflächen in einem NSG oder FFH-Gebiet und könnten somit gefördert werden. Eine Ausweitung auch außerhalb von Schutzgebieten könnte durch spezielle Maßnahmen für Moorflächen innerhalb des geplanten MEKA Nachfolgeprogramms FAKT umgesetzt werden. Um bei den Landwirten für den Moorschutz zu werben und zu informieren sollte eine Moorschutzberatung angeboten werden. Zahlreiche Studien belegen, dass „intensive Beratung und Betreuung die Akzeptanz selbst für „unbeliebte“ Maßnahmen steigern kann“ (Schramek et al., 2010, S. 228).

Literaturverzeichnis

- Allgäuer Moorallianz (2012): 50-Höfe-Programm zur Streuwiesenbewirtschaftung. www.moorallianz.de/fileadmin/media/documents/flyer_final.pdf, download: 21.11.2012.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2013a): Naturschutzgroßprojekte. http://www.bfn.de/0203_grossprojekte.html, download: 7.05.2013.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2013b): Moorschutz in Naturschutzgroßprojekten. <http://www.bfn.de/index.php?id=14065>, download: 7.05.2013.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2013c): Naturschutzgroßprojekt „Baar“ sichert wichtigen Biotopeverbund aus Mooren und Wäldern. Bonn/Berlin, 27. August 2013, [http://bfm.de/0401_pm.html?&no_cache=1&tx_ttnews\[tt_news\]=4686&cHash=4f6ab42c9ee3fc4ba8e3b96f81456d6b](http://bfm.de/0401_pm.html?&no_cache=1&tx_ttnews[tt_news]=4686&cHash=4f6ab42c9ee3fc4ba8e3b96f81456d6b), download: 12.09.2013.
- BUND Bremen/Bremerhaven Touristik (2014a): Der Moorland-Qualitätsstandard. http://www.moorland.de/fileadmin/user/pdf/Moorland_Qualitaetsstandard_20130822.pdf, download: 22.10.2014.
- BUND Bremen/Bremerhaven Touristik (2014b): Die Idee des Moorland-Projekts. <http://www.moorland.de/index.php?id=68>, download: 22.10.2014.
- BUND Bremen/Bremerhaven Touristik (2014c): Richtlinien über die Gewährung von Zuwendungen für „Klimamoore“ im Projekt „Moorland – Für Moor und Klima“. http://www.moorland.de/fileadmin/user/pdf/Moorland_Foerderrichtlinien_Vergaberat.pdf, download: 22.10.2014.
- BUND Bremen/Bremerhaven Touristik (2014d): Geschäftsordnung des Moorfond-Vergaberats im Projekt „Moorschutz für das Klima“. http://www.moorland.de/fileadmin/user/pdf/Moorland_Vergaberat-Geschaeftsordnung_final_farbe.pdf, download: 22.10.2014.
- BUND Bremen/Bremerhaven Touristik (2014e): Das Klimamoor „Dorumer Moor“. <http://www.moorland.de/index.php?id=67>, download: 6.11.2014.
- BUND Bremen/Bremerhaven Touristik (2014f): Steckbrief Klimamoor „Dorumer Moor“. http://www.moor-land.de/fileadmin/user/pdf/Moorland_Steckbrief-Klimamoor-Dorumer-Moor_final_web.pdf, download: 6.11.2014.
- Cowenberg, J., Thiele, A., Tanneberger, F., Augustin, J., Bärtsch, S., Dubovok, D., Liashchynskaya N., Michaelis, D., Minke, M. Skuratovich, A. and H. Joosten (2011): Assessing greenhouse gas emissions from peatlands using vegetation as a proxy. *Hydrobiologica* (2011) 674: 67-89.
- DESTATIS –Statistisches Bundesamt- (2012): Landwirtschaftszählung 2010. Die unteren Erfassungsgrenzen der Agrarstrukturerhebung 2007 und 2010. In: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/LandForstwirtschaft/Landwirtschaftszaehlung2010/ErfassungsgrenzenLWZ2010.html> (Abrufdatum: 04.10.2012)
- Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) (2008): Leitfaden zur freiwilligen Kompensation von Treibhausgasemissionen. Umweltbundesamt Dessau: 20 S.
- Drösler, M., Freibauer, A., Adelman, W., Augustin, J., Bergmann, L., Beyer, C., Chojnicki, B., Förster, C., Giebels, M., Görlitz, S., Höper, H., Kantelhatdt, 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. vTI-Arbeitsberichte 4/2011: 21S.

- Drösler, M., Augustin, J., Bergmann, L., Förster, C., Fuchs, D., Hermann, J.-M., Kantelhardt, J., Kapfer, A., Krüger, G., Schaller, L., Sommer, M., Schweiger, M., Steffenhagen, P., Tiemeyer, B. und M. Wehrhan (2012b): Beitrag ausgewählter Schutzgebiete zum Klimaschutz und dessen monetäre Bewertung. BfN Skript 328, Bonn Bad Godesberg, 2012.
- Drösler, M., Schaller, L., Kantelhardt, J., Schweiger, M., Fuchs, D., Tiemeyer, B., Augustin, J., Wehrhan, M., Förster, C., Bergmann, L., Kapfer, A. und G.-M. Krüger (2012a): Beitrag von Moorschutz- und revitalisierungsmaßnahmen zum Klimaschutz am Beispiel von Naturschutzgroßprojekten. *Natur und Landschaft*, 87. Jahrgang 2012, Heft 2: 70-76.
- Drösler, M., Adelman, W., Augustin, J., Bergmann, L., Beyer, C., Chojnicki, B., Förster, C., Freibauer, A., 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 (2013): Klimaschutz durch Moorschutz. Schlussbericht des Vorhabens „Klimaschutz – Moornutzungsstrategien“ 2006-2010, Endfassung vom 31. Januar 2013.
- Drösler, M. (2014): Moorbenefits, Klimaschutzzertifizierung von Moorrenaturierungen in Bayern Stand 2014. Mündliche und schriftliche Mitteilung vom 4.11.2014.
- Einstein, J. (2013): LIFE+ als Finanzierungsinstrument von Natura 2000. LNV Zukunftsforum Naturschutz: Natura 2000 in Baden-Württemberg – Lücken im Naturschutz? 30.11.2013, Stuttgart. http://inv-bw.de/wp-content/uploads/2013/12/Einstein_LIFE-als-Finanzierungsinstrument-Natura-2000.pdf. download: 2.3.2014
- European Commission (2014a): Environment, LIFE programme. <http://ec.europa.eu/environment/life/index.htm>, download: 10.03.2014.
- European Commission (2014b): LIFE programme. http://ec.europa.eu/clima/policies/finance/budget/life/index_en.htm, last update: 12.03.2014, download: 14.03.2014.
- Flessa, H., Müller, D., Plassmann, K., Osterburg, B., Techen, A.-K., Nitsch, H., Nieberg, H., Sanders, J., Meyer zu Hartlage, O., Beckmann, E. und Anspach, V. (2012): Studie zur Vorbereitung einer effizienten und gut abgestimmten Klimaschutzpolitik für den Agrarsektor. Braunschweig: vTI, 472 Seiten, *Landbauforschung Völkenrode - Sonderheft 361*.
- Haenel, H.D., Rösemann, C., Dämmgen, U., Poddey, E., Freibauer, A., Döhler, H., Eurich-Menden, B., Wulf, S., Dieterle, M. und Osterburg, B. (2012): Berechnung von gas- und partikelförmigen Emissionen aus der deutschen Landwirtschaft 1990-2010. Report zu Methoden und Daten (RMD) Berichterstattung 2012. vTI Sonderheft 356, englisch; deutsch, Braunschweig.
- Hansjürgens, B. und S. Herkle (2012): Der Nutzen von Ökonomie und Ökosystemleistungen für die Naturschutzpraxis. Workshop II: Gewässer, Auen und Moore, Zweite Veranstaltung der Workshop-Reihe des Bundesamtes für Naturschutz und des Helmholtz-Zentrums für Umweltforschung – UFZ, 25.-29. April 2012, Internationale Naturschutzakademie Insel Vilm, BfN Skript 319.
- ILN (Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz) Singen (2014): Artenreiches Grünland in 2002. www.iln-singen.de/mekaii.html, download: 2.04.2014.
- IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL OF CLIMATE CHANGE (1997): Revised 1996 IPCC Guidelines for National Green-house Gas Inventories. Reference Manual (Volume 3), Paris. Und im Internet: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs5.html> (Stand: 30.7.2010).
- Joosten, H. (2011): Neues Geld aus alten Mooren: Über die Erzeugung von Kohlenstoffzertifikaten aus Moorwiedervernässungen. *TELMA*, Beiheft 4, Hannover, September 2011: 183-202.
- Joosten, H., Brust, K., Couwenberg, J., Gerner, A., Holsten, B., Permien, T., Schäfer, A., Tanneberger, F., Trepel, M. und A. Wahren (2013): MoorFutures Integration von weiteren Ökosystemdienstleistungen einschließlich Biodiversität in Kohlenstoffzertifikate – Standard, Methodologie und Übertragbarkeit in andere Regionen. BfN-Skripten 350, 2013.

- Kazenwadi, G. (1999): Ökonomisch/ökologische Beurteilung von regionalen Agrar- und Umweltprogrammen in der Europäischen Union. Agrarwirtschaft Sonderheft 162, Agrimedia Verlag, Bergen/Dumme.
- Kießling, U. (2012): Expertengespräch mit dem Koordinator des Streueprogramms am 11.12.2012.
- Köhne (2007): Landwirtschaftliche Taxationslehre. Ullmer Verlag, 4. Auflage.
- Königer, A. (2014): Brunner stellt den Entwurf für das neue Kulap vor. In: Bayrisches Landwirtschaftliches Wochenblatt, 204. Jahrgang, 4. April 2014, Heft 14: S. 13.
- Konold, A. (2012): Nachhaltiger Anbau von Bioenergie: eine ökonomisch-ökologische Analyse für die Landwirtschaft in Baden-Württemberg. In: Bahrs, E. und Zeddies, J. (Hrsg.) Agrarökonomische Forschung, Forschungsbericht 15/2012, Dissertation Universität Hohenheim.
- Kowatsch, A., Schäfer, A. und W. Wichtmann (2008): Nutzungsmöglichkeiten auf Niedermoorstandorten – Umweltwirkungen, Klimarelevanz und Wirtschaftlichkeit sowie Anwendbarkeit und Potenziale in Mecklenburg-Vorpommern. Endbericht, Greifswald, Februar 2008.
- LEL/MLR (2012): Landwirtschaftliche Betriebsverhältnisse und Buchführungsergebnisse Baden-Württemberg. Wirtschaftsjahr 2010/2011, Heft 60.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (Hrsg.) (2013): FFH-LRT in Baden-Württemberg - Erhaltungszustand 2013 der Lebensraumtypen in Baden-Württemberg. Stand Oktober 2013, www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/46210/, download: 3.04.2014.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (2014a): PLENUM Baden-Württemberg. <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/47045/>, download: 18.03.2014.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (2014b): PLENUM-Projekte nach Handlungsfeld. <http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/48754/>, download: 18.03.2014.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg) (2014c): Streuwiesen. <http://www.fachdokumente.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/50136/bio050021.html?COMMAND=DisplayBericht&FIS=200&OBJECT=50136&MODE=BER&RIGHTMENU=null>, download: 18.03.2014.
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt- und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern (2011): Investments für Klima- und Naturschutz. www.moorfutures.de/sites/default/files/mf_broschuere_20.10.2010.pdf, download: 4.06.2013.
- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt- und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern (2014): MoorFutures. www.moorfutures.de, download: 3.3.2014.
- MLR (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (2008): Richtlinie des Ministeriums für Ernährung und Ländlichen Raum zur Förderung der Erhaltung und Pflege der Kulturlandschaft und von Erzeugungspraktiken, die der Marktentlastung dienen (Marktentlastungs- und Kulturlandschaftsausgleich – MEKA III -) vom 19. Juni 2008 – Az.: 25-8872.53.
- MLR (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (2012a): Agrarumweltprogramm des Landes Baden-Württemberg MEKA III. Stand: August 2012.
- MLR (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (2012b): Grünlandumbruchverbot: Wertvoller Beitrag zum Klima- und Artenschutz. http://www.mlr.baden-wuerttemberg.de/Gruenlandumbruchverbot_Wertvoller_Beitrag_zum_Klima_und_Artenschutz/106971.html, download: 3.7.2012.

- MLR (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (Hrsg.) (2013a): Naturschutzstrategie Baden-Württemberg. 1. Auflage, September 2013, Stuttgart.
- MLR (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (2013b): Maßnahmen- und Entwicklungsplan Ländlicher Raum 2007-2013, 6. Jährlicher Zwischenbericht 2012 Baden-Württemberg. Stand 29.07.2013.
- MLR (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (2013c): LIFE und LIFE+. 2.08.2013. http://www.mlr.baden-wuerttemberg.de/LIFE_und_LIFE/100335.htm. download: 17.03.2014.
- MLR (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (Hrsg.) (2014): Maßnahmen und Entwicklungsplan Ländlicher Raum 2007-2013 Baden-Württemberg. Stand 10.02.2014, 7. Änderungsantrag. <http://www.ltz-bw.de/pb/MLR.Infodienst,Lde/Startseite/Dienststellen/MEPL+II+Gesamtwerk?LISTPAGE=1124325>, download: 11.04.2014.
- MUNR (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg) (2013): Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Baden-Württemberg (IEKK) - Entwurf zur Verbändanhörung. Entwurf Nr. 7 - Stand: 11. Dezember 2013. <http://www.beko.baden-wuerttemberg.de/ergebnisse>, download: 3.01.2014.
- NABU (Naturschutzbund Deutschland) (2011): Deutscher Moorschutzfonds gegründet. <http://www.nabu.de/themen/moorschutz/nabu/114452.htm>, download: 19.03.2014.
- NABU (Naturschutzbund Deutschland) (2013): Weiterentwicklung der Agrarumweltmaßnahmen. Mehr Naturschutz in den ländlichen Entwicklungsprogrammen bis 2020. <http://www.nabu.de/themen/landwirtschaft/landwirtschaftundnaturschutz/>. Art.Nr.: 5343.
- NABU (Naturschutzbund Deutschland) (2014): „Moore mit Stern“. <http://baden-wuerttemberg.nabu.de/themen/moore/projekt/#>, download: 20.03.2014.
- Naturschutzzentrum Wurzacher Ried (2014): Landschaftspflege, <http://www.naturschutz.landbw.de/servlet/is/69345>, download: 10.02.2014.
- Oppermann, R., Hötker, H., Krismann, A. und J. Blew (2003): Wie viel Naturschutz leisten die Ökolandbaubetriebe jetzt und welche Perspektiven gibt es für die Zukunft? – Ergebnisse einer bundesweiten Untersuchung -. Naturschutz und Ökolandbau, Fachtagung 16./17. Oktober 2003, Witzenhausen.
- Osterburg B, Rüter S, Freibauer A, Witte T de, Elsasser P, Kätsch S, Leischner B, Paulsen HM, Rock J, Röder N, Sanders J, Schweinle J, Steuk J, Stichnothe H, Stümer W, Welling J, Wolff A (2013) Handlungsoptionen für den Klimaschutz in der deutschen Agrar- und Forstwirtschaft. Braunschweig: Johann Heinrich von Thünen-Institut, 158 p, Thünen Rep 11.
- Osterburg, B. (2014): Integration von Klimaschutz und Klimaanpassung in GAP. In: AGRA-EUROPE 4/14, 20. Januar 2014, Sonderbeilage, 14 S.
- Permien, T. und M. Ziebarth (2012): MoorFutures – Innovative Finanzierung von Projekten zur Moorwiedervernässung in Mecklenburg-Vorpommern. Natur und Landschaft, , 87. Jahrgang 2012, Heft 2 : 77-80.
- Regierungspräsidium Freiburg (2011): Da ist Leben drin, Ergebnisse aus dem LIFE-Natur-Projekt Oberer Hotzenwald. 1.Auflage 5000, Januar 2011. www.hotzenwald-life.de/data/PDF/Endbericht/Anlage-10-Laienbericht/Anlage-10_1-Laienbericht-oh-deutsch.pdf, download: 6.02.2014.
- Regionalentwicklung Oberallgäu (2012): Wertschöpfung in Moorflächen – Streueverwertung. <http://www.regionalentwicklung-oberallgaeu.de/streueverwertung.html>, download: 21.11.2012.
- Reißmüller, B. (2012): Expertengespräch im Pfrunger Burgweiler Ried am 30.11.2012.

- Röder, N. und Grützmacher, F. (2012): Emissionen aus landwirtschaftlich genutzten Mooren - Vermeidungskosten und Anpassungsbedarf. *Natur und Landschaft*, Band 87, Heft 2, Seiten 56-61, ISSN: 0028-0615.
- Schäfer, M. (2006): Abschätzung der Emissionen klimarelevanter Gase aus der Landwirtschaft Baden-Württembergs und Bewertung von Minderungsstrategien unter Nutzung eines ökonomisch-ökologischen Regionalmodells. Shaker Verlag, Aachen.
- Schaller, L., Drösler, M., Höper, H. und Kantelhard, J. (2012): The cost of drowning GHG-emissions in the peatlands – An economic assessment of potential agricultural emission-reduction in the LULUCF sector. Paper presented at the International Association of Agricultural Economists (IAAE) Triennial Conference, Foz do Iguaçu, Brazil, 18-24 August, 2012. URL: <http://iaae.confex.com/iaae/iaae28/webprogram/Paper16648.html> (16.09.2013).
- Schramek, J., Gehrlein, U., Geißendörfer, M., Schaer, B., Wippel, B., Kasperczyk, N., Koch, F., Steinhuber, M., Roedel, T., Vögtlin, J., und S. Braun (2010): Halbzeitbewertung "Maßnahmen- und Entwicklungsplan Ländlicher Raum Baden-Württemberg 2007 - 2013 (MEPL II)" nach der VO (EG) 1698/2005. Frankfurt am Main, 20. Dezember 2010.
- Stachow, U., Werner, A., Reh binder, E., Schäfer, A., Couwenberg, J. und W. Wichtmann (2011): Möglichkeiten und zukünftige Erfordernisse einer Einbeziehung von Landnutzung in den Emissionshandel unter Berücksichtigung der Beziehung zur Biodiversität. *BfN Skripten* 291, 2011.
- STALA -Statistisches Landesamt Baden-Württemberg- (2011): Sonderauswertung der Agrarstrukturhebung 2007 für die Moorregionen in Baden-Württemberg.
- Trautmann, A. (2007): LIFE-Projekt „Lebensraumoptimierung Blitzenreuter Seenplatte“. Kurzbericht. PRO REGIO OBERSCHWABEN GmbH, August 2007. www.blitzenreute-seen.de/Das-Projekt.170.0.html, download: 3.02.2014.
- Ullrich, K. und U. Riecken (2012): Moorschutzstrategien, -initiativen und -programme in Deutschland. *Natur und Landschaft*, 87. Jahrgang 2012, Heft 2: 81-85.
- Wichtmann, W., Wichmann, S. und F. Tanneberger (2010): Paludikultur – Nutzung nasser Moore: perspektiven der energetischen Verwertung von Niedermoorbiomasse. *Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg* 19 (3, 4) 2010: 211-218.
- Wildmann, R. (2012): Bilanz und Zukunft der Tierhaltungs- und Grünlandmaßnahmen – die Situation in Baden-Württemberg. Vortrag auf der DVS-Tagung „Weiterentwicklung der GAK-Agrarumweltmaßnahmen“ am 08. Und 09. Februar in Göttingen. www.netzwerk-laendlicher-raum.de/fileadmin/sites/ELER/Dateien/05_Service/Veranstaltungen/2012/AUM/15_AUM_Wildmann.pdf, download: 7.04.2014.
- Wolters, S., Tänzler, D., Theiler, L. und M. Drösler 2013. Entwicklung von Konzepten für einen nationalen Klimaschutzfonds zur Renaturierung von Mooren. *Climate Change* 05/2013, Dessau-Roßlau, April 2013.

Anhang

Anhang 1: Fragebogen zur Moorbewirtschaftung in Baden-Württemberg

Fragebogen zur Moorbewirtschaftung in Baden-Württemberg

1 Allgemeine Angaben zum Betrieb

1.1 Welchem Betriebstyp ordnen Sie sich zu?

Marktfruchtbetrieb Futterbaubetrieb
 Veredlungsbetrieb Gemischtbetrieb Sonstiges _____

1.2 Wirtschaften Sie konventionell oder ökologisch?

konventionell ökologisch

1.3 In welchem Landkreis liegt ihr Betrieb? _____

2 Zusammensetzung der landwirtschaftlich genutzten Fläche

2.1 Wie viel Ackerfläche bewirtschaften Sie insgesamt? _____ ha

Wie viel dieser Ackerfläche ist auf Moorboden? _____ ha

2.2 Wie viel Grünland bewirtschaften Sie insgesamt? _____ ha

Wie viel dieser Grünlandfläche ist auf Moorboden? _____ ha

2.3 Liegen Teile ihrer Acker- und/oder Grünlandflächen auf Moorboden in einem Schutzgebiet?

ja nein

Falls ja, in welchem Umfang? Acker _____ ha Grünland _____ ha

Um welche Art von Schutzgebiet handelt es sich? (z.B. NSG, LSG, etc.)

Ist die Lage dieser Flächen in Schutzgebieten für Sie mit Bewirtschaftungsauflagen verbunden?

ja nein

Falls ja, welche Bewirtschaftungsauflagen müssen Sie einhalten?

3 Bewirtschaftung der Ackerflächen im Betrieb

3.1 Welche Kulturen bauen Sie in der Regel in ihrem Betrieb an?

Winterweizen	_____ ha	Sonnenblumen	_____ ha
Wintergerste	_____ ha	Zuckerrüben	_____ ha
Sommerweizen	_____ ha	Kartoffeln	_____ ha
Sommergerste	_____ ha	Ackerbohnen/Körnererbsen	_____ ha
Roggen/Triticale	_____ ha	Luzerne, Klee gras, o.ä.	_____ ha
Hafer	_____ ha	Silomais	_____ ha
Körnermais	_____ ha	Zwischenfrüchte	_____ ha
Raps	_____ ha	Sonstiges: _____	_____ ha

3.2 Falls Sie Ackerflächen auf Moorboden bewirtschaften, welche Kulturen bauen Sie auf diesen Flächen an?

Gibt es Unterschiede bei der Bewirtschaftung der Ackerkulturen auf Moorboden und mineralischem Boden? (z.B. bei der Düngung, Bodenbearbeitung)

3.3 Nehmen Sie mit Ackerflächen Ihres Betriebs am MEKA-Programm teil?

ja nein

Falls ja, an welchen Maßnahmen nehmen Sie teil?

Name der MEKA-Maßnahme	Ackerfläche in ha	davon Ackerfläche auf Moor in ha

4 Tierhaltung

4.1 Welche der genannten Tierarten halten Sie in Ihrem Betrieb?

Milchkühe	_____	Anzahl	Schafe/Ziegen	_____	Anzahl
Mutterkühe	_____	Anzahl	Pferde	_____	Anzahl
Mastbullen	_____	Anzahl	Masthähnchen	_____	Anzahl
Mastschweine	_____	Anzahl	Legehennen	_____	Anzahl
Zuchtsauen	_____	Anzahl	Sonstiges: _____	_____	Anzahl

4.2 Ergänzen Sie Ihren Milchvieh- und Mastbullenbestand selbst oder kaufen Sie Jungtiere zu?

Eigene Bestandsergänzung Zukauf

5 Bewirtschaftung des Grünlands im Betrieb

5.1 Wie bewirtschaften Sie in der Regel das Grünland auf mineralischem Boden?

	Fläche in ha	Stickstoffdünger in kg N/ha	Verwertung der Schnitte ¹⁾	Ø Ertrag in dt TM/ha ²⁾
5 Schnitt Wiese			Silage: ____ Schnitte Heu: ____ Schnitte	Silage: Heu:
4 Schnitt Wiese			Silage: ____ Schnitte Heu: ____ Schnitte	Silage: Heu:
3 Schnitt Wiese			Silage: ____ Schnitte Heu: ____ Schnitte	Silage: Heu:
2 Schnitt Wiese			Silage: ____ Schnitte Heu: ____ Schnitte	Silage: Heu:
1 Schnitt Wiese			Silage: ____ Schnitte Heu: ____ Schnitte	Silage: Heu:
Mähweide			Silage: ____ Schnitte Heu: ____ Schnitte	Silage: Heu:
Umtriebsweide			Anzahl Umtriebe: ____	
Standweide				

5.2 Wie bewirtschaften Sie in der Regel das Grünland auf Moorboden?

	Fläche in ha	Stickstoffdünger in kgN/ha	Verwertung der Schnitte ¹⁾	Ø Ertrag in dt TM/ha ²⁾
5 Schnitt Wiese			Silage: ____ Schnitte Heu: ____ Schnitte	Silage: Heu:
4 Schnitt Wiese			Silage: ____ Schnitte Heu: ____ Schnitte	Silage: Heu:
3 Schnitt Wiese			Silage: ____ Schnitte Heu: ____ Schnitte	Silage: Heu:
2 Schnitt Wiese			Silage: ____ Schnitte Heu: ____ Schnitte	Silage: Heu:
1 Schnitt Wiese			Silage: ____ Schnitte Heu: ____ Schnitte	Silage: Heu:
Mähweide			Silage: ____ Schnitte Heu: ____ Schnitte	Silage: Heu:
Umtriebsweide			Anzahl Umtriebe: ____	
Standweide				

1) Bitte geben Sie hier die Anzahl der Schnitte an, die in der Regel als Silage bzw. als Heu geborgen werden.

2) Falls Ihnen der Trockenmasseertrag (TM) nicht bekannt ist, wäre für uns auch z.B. die durchschnittliche Anzahl an Rundballen je Hektar o.ä. sehr hilfreich.

5.3 Bestehen zwischen den Grünlandflächen auf Moorboden und mineralischem Boden Unterschiede in der Futterqualität?

ja nein

Falls ja, wie sehen diese Qualitätsunterschiede aus und wie wirken sie sich auf die Einsatzmöglichkeiten des Aufwuchses in Ihrem Betrieb aus? (z.B. nicht für Milchvieh geeignet, nur Einstreu, o.ä.)

5.4 Nehmen Sie mit Grünlandflächen Ihres Betriebs am MEKA-Programm teil?

ja nein

Falls ja, an welchen Maßnahmen nehmen Sie teil?

Name der MEKA-Maßnahme	Grünlandfläche gesamt in ha	davon Grünland auf Moor in ha

6 Spezielle Fragen zu den Moorstandorten

6.1 Wissen Sie in etwa wie mächtig die Torfauflage auf Ihren Moorflächen ist?

ja: _____ cm nein

6.2 Haben Sie Kenntnis über die Grundwasserstände Ihrer Moorflächen?

ja nein

Falls ja, zu welchen der in der Tabelle angegebenen Grundwasserstände würden Sie ihre Moorflächen zuordnen?

	Grundwasserstand unter Flur			
	0-40 cm	40-80 cm	80-120 cm	>120 cm
Ackerfläche auf Moor in ha				
Grünland auf Moor in ha				

6.3 Sind auf Ihren Moorflächen Einrichtungen (z.B. Grabensysteme) zur Wasserregulierung vorhanden?

ja nein teilweise

Falls ja, ist nur eine Entwässerung möglich oder kann auch Zusatzwasser eingeleitet werden?

nur Entwässerung möglich auch Einleitung von Zusatzwasser möglich

6.4 Haben Sie Moorflächen in Ihrem Betrieb, die aufgrund von Nässe nur eingeschränkt bewirtschaftet werden können?

ja nein

Falls ja, um wie viel Moorfläche handelt es sich und welche Einschränkungen ergeben sich durch die nassen Verhältnisse?

	Umfang in ha	Art der Einschränkung
Ackerfläche auf Moor mit eingeschränkter Bewirtschaftung durch Nässe		
Grünland auf Moor mit eingeschränkter Bewirtschaftung durch Nässe		

Ist die Nässe natürlich bedingt oder handelt es sich um renaturierte Flächen in einem Schutzgebiet?

natürlich bedingt Renaturierung in Schutzgebiet

7 Einstellung gegenüber dem Schutz von Moorstandorten

7.1 Aus Sicht des Klimaschutzes sind intakte Moore ein wichtiger Speicher für Kohlenstoff und damit für die Reduktion von Treibhausgasen.

Wie schätzen Sie diese Aussage ein?

7.2 Um den Torfabbau und die Treibhausgasemissionen aus Mooren zu senken gibt es verschiedene Möglichkeiten. Welche der folgenden Nutzungsänderungen halten Sie auf den Moorflächen Ihres Betriebes gegen einen finanziellen Ausgleich für durchführbar?

a) Umwandlung von Ackerflächen auf Moor in Grünland.

bereits realisiert ja nein weiß nicht

Falls nein, warum halten Sie die Maßnahme nicht für durchführbar?

b) Extensivierung des gesamten Moorgrünlands durch Verringerung der Schnitthäufigkeit und der Düngung.

bereits realisiert ja nein weiß nicht

Falls nein, warum halten Sie die Maßnahme nicht für durchführbar?

c) Entwicklung von Feuchtwiesen auf Moorgrünland durch Anhebung des Grundwasserstands auf 0-40 cm unter Flur.

bereits realisiert ja nein weiß nicht

Falls nein, warum halten Sie die Maßnahme nicht für durchführbar?

d) Anbau von Energiebiomasse (z.B. Kurzumtriebsplantagen), gegebenenfalls mit gleichzeitiger Anhebung des Grundwasserstands auf den Moorflächen

bereits realisiert ja nein weiß nicht

Falls nein, warum halten Sie die Maßnahme nicht für durchführbar?

7.3 Die einzige Möglichkeit Moore langfristig zu erhalten und ein erneutes Torfwachstum anzuregen ist die ganzjährige Vernässung der Flächen mit einer Anhebung des Grundwasserstands bis zur Geländeoberfläche. Dies schließt eine weitere landwirtschaftliche Nutzung aus.

Könnten Sie sich aus Ihrer betrieblichen Situation heraus generell vorstellen, dass Teile Ihrer Moorflächen ganzjährig vernässt werden?

bereits realisiert ja nein weiß nicht

Falls nein, warum halten Sie die Maßnahme nicht für durchführbar?

7.4 Welche Form des finanziellen Ausgleichs würden Sie für die genannten Maßnahmen für geeignet halten?

Wir bedanken uns recht herzlich für Ihre Teilnahme!

Anhang 2: Protokoll zum zweiten Expertenworkshop des Projekts

BW-PLUS Workshop „Moore BW“ am 19.04.2013 in Stuttgart Hohenheim

1 Ziel und Ablauf des Workshops

Aufgabe der Teilnehmer des Workshops war es in unterschiedlichen Arbeitsgruppen Maßnahmenkonzepte für die Reduktion von Treibhausgasemissionen aus den Mooren Baden-Württembergs zu erarbeiten, die im Projekt als Diskussionsgrundlage für die Ableitung von Szenarien dienen sollen.

Hierbei orientierte sich das in den Mooren zu erreichende Reduktionsziel am Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg, das eine Reduktion der Treibhausgasemissionen im Land

- um mindestens 25 % bis 2020 und
- um mindestens 90 % bis 2050

gegenüber dem Stand von 1990 vorsieht. Hierbei wurden spezifische Sektorziele festgelegt. Für den Sektor Landwirtschaft ist eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 22 % gegenüber 2009 vorgesehen. Dieses Sektorziel wurde auf die Reduktion der Treibhausgasemissionen aus den Mooren in Baden-Württemberg übertragen.

Gemäß der im Projekt erstellten Landnutzung der Moore Baden-Württembergs (siehe Tabelle 1 im Anhang) (Moorregionen Voralpines Hügel- und Moorland sowie Donau-Iller-Lechplatte) sowie den zugrunde gelegten Emissionswerten unterschiedlicher Nutzungsformen ergeben sich aktuell Gesamtemissionen der Moore von 690.309 t CO₂-Äquivalent. Bei einer Reduktion der Emissionen um 22 % müssten somit durch entsprechende Nutzungsänderungen 151.868 t CO₂-Äquivalenten eingespart werden.

Die Erarbeitung eines Maßnahmenkonzeptes für die Moorflächen zur Erreichung des Reduktionszieles wurde in drei Arbeitsgruppen mit unterschiedlichem Fokus durchgeführt:

- *Arbeitsgruppe Landwirtschaft:*

Das Reduktionsziel soll mit möglichst geringer Beeinträchtigung der Wirtschaftlichkeit der Landwirtschaft erreicht werden.

- *Arbeitsgruppe Naturschutz:*

Bei der Erreichung des Reduktionszieles sollen Moore als funktions- und leistungsfähige Ökosysteme mit ihren speziellen Arten und Lebensgemeinschaften im Vordergrund stehen; natürlichen, dynamischen Prozessen soll Raum gegeben werden.

- *Arbeitsgruppe Bodenschutz:*

Bei der Erreichung des Reduktionszieles soll die Erhaltung oder Verbesserung der Moorböden und ihrer abiotischen Funktionen (z.B. Kohlenstoffsенke, Puffer für Nähr-/Schadstoffe, Wasserretention) im Vordergrund stehen.

Als mögliche Maßnahmenoptionen wurden diejenigen Nutzungsänderungen ausgewählt,

deren Wirkung bzw. Sinnhaftigkeit beim letzten Workshop des Projekts von mindestens einer Arbeitsgruppe als „sehr hoch“ oder „hoch“ eingestuft wurde (siehe Tabelle 2 im Anhang). Eine Ausnahme bildet hier die Nutzungsform „Wirtschaftsforst (feucht)“, die in der Abschlussdiskussion des vorangegangenen Workshops als wichtig erachtet wurde und deswegen nachträglich als Nutzungsform aufgenommen wurde. Es fand jedoch keine Bewertung dieser Nutzungsform in den Gruppen statt. Eine Beschreibung der im Projekt betrachteten Nutzungsformen auf Moor gibt Tabelle 3 (siehe Anhang).

Die Nutzungsänderungen sollten innerhalb der Gruppen mit Prioritäten bezüglich der Rangfolge ihrer Umsetzung sowie mit Flächenanteilen an der Ausgangsnutzung versehen werden, wobei dies von der Gruppe als realisierbar erachtet werden sollte. Durch die Umnutzung der Moorflächen sollte das Reduktionsziel von 22% Einsparung an Treibhausgasemissionen gegenüber der Ausgangssituation erreicht werden.

2 Zusammenfassung der Ergebnisse der Arbeitsgruppen

2.1 Arbeitsgruppe Naturschutz

Die Arbeitsgruppe Naturschutz verfolgte einen Ansatz, der das realistische Umsetzungspotenzial der Maßnahmen in den Vordergrund stellte. Hierbei wurden unterschiedliche Zeithorizonte bezüglich der Umsetzbarkeit von Maßnahmen betrachtet. Eine umfassende Umsetzung bis zum Jahr 2020 wird für unrealistisch gehalten, bis zum Jahr 2050 steigen die Umsetzungschancen deutlich. Das Umsetzungspotenzial der Maßnahmen wurde für beide Zeiträume in einem „worst case“ und einem „best case“ Szenario formuliert (siehe Tabellen 4 und 5 im Anhang).

Letztendlich entschied sich die Gruppe für sechs Maßnahmen, deren Chancen und Risiken teilweise nicht näher diskutiert wurden:

- *Umwandlung von intensivem Grünland (trocken) in extensives Grünland (feucht)*

Umwandlung mit erster, d.h. höchster Priorität. Allerdings wurde mangels Flächenalternativen relativ wenig Potenzial erkannt (bis 2020 auf 4 %, bis 2050 auf 12 % der Fläche).

- *Umwandlung von Acker in extensives Grünland (feucht)*

Umwandlung mit zweiter Priorität. Beim Acker wird bis 2020 eine Umwandlung zu extensivem Grünland (feucht) auf 0,5 % der Ackerfläche für realistisch gehalten, bis 2050 auf 1,5 % (= worst case). Im besten Fall denkbar ist eine Umwandlung von 10 % der Ackerflächen bis 2020 und von 20 % bis 2050 (= best case) [vergleichbar mit Acker zu Kurzumtriebsplantage (feucht/nass)]. Erforderlich und wünschenswert wären 100 % der Ackerfläche in eine andere Nutzungsform zu überführen, die allerdings nicht konkretisiert wurde. Mangels Akzeptanz und Flächenalternativen wurde dies allerdings für vollkommen unrealistisch gehalten und deshalb nicht bewertet.

- *Umwandlung von Acker zu Kurzumtriebsplantage (feucht/nass)*

Umwandlung mit dritter Priorität. Bezüglich der realisierbaren Fläche wurde diese Maßnahme genau gleich angesetzt wie die Umwandlung von Acker in extensives Grünland (feucht).

- *Umwandlung von Wirtschaftsforst (trocken) zu Wirtschaftsforst (feucht)*

Umwandlung mit vierter Priorität. Aufgrund der mittel- bis langfristigen Umtriebszeiten etc. beim Forst wurde bis 2020 kein Umwandlungspotenzial gesehen sondern nur bis 2050. Weil sich viele Forstflächen im Staatsbesitz finden, sind Umwandlungen voraussichtlich besser möglich als auf Privatflächen. Weitere Chancen und Risiken wurden nicht diskutiert.

- *Umwandlung von extensivem Grünland (trocken) in extensives Grünland (feucht)*

Umwandlung mit fünfter Priorität, aber höchstem Flächenpotenzial. Eine extensive Bewirtschaftung kann auch FFH-Mähwiesen beinhalten.

- *Umwandlung von extensivem Grünland (trocken) in Brache (nass)*

Umwandlung mit sechster, d.h. niedrigster Priorität. Bis 2020 können 4 % der Fläche, bis 2050 können 8 % der Fläche in Brache (nass) überführt werden. Außerdem wurde darauf hingewiesen, dass die Naturschutzgebiete in diesem Zusammenhang bereits heute einen positiven Beitrag leisten, denn nach Einschätzung der AG sind ohne Differenzierung des Feuchte-/Nässegrades mindestens 20 % der NSG-Flächen bereits extensives Grünland oder Brache. Auf diesen Flächen ist eine Umwandlung untersagt, so dass die Umwandlungspotenziale begrenzt sind. Weiterhin meint die AG, dass Brache nur vorübergehend etwas bringt ohne zu differenzieren, z.B. zwischen Naturschutz und Klimaschutz.

Andere Umwandlungsoptionen aus dem vorliegenden Nutzungstypenkatalog blieben unberücksichtigt, es wurden jedoch weitere Alternativen aufgeworfen:

- Auf Ackerflächen im Zusammenhang mit Produktion von Bioenergie: Anstatt Mais den Anbau mehrjähriger Wildpflanzen fördern, was z.B. mehr Bodenruhe bedeutet.
- Beweidung (Bsp. Heidschnucken): schafft größere Diversität, ist günstig in NSG

Umwandlungshemmende bzw. fördernde Aspekte oder Potenziale wurden begleitend diskutiert:

- Sofern die gewählte Umwandlung eine Vernässung voraussetzt, ist die prinzipielle Vernässungseignung im Vorfeld fachtechnisch zu klären. In diesem Zusammenhang wurde auch die Biber-Problematik angesprochen.
- Oftmals besteht die Erfordernis von Flächenarrondierung und ggf. Flurbereinigung, denn aus der aktuellen Kleinparzellierung resultieren häufig deutliche Interessensgegensätze
- Im Alltag ist die Umwandlung häufig gehemmt. Durch den hohen Flächendruck, der oftmals sogar eine Intensivierung der Bewirtschaftung erfordert, nimmt auch z.B. die Düngung zu, woraus höhere Lachgas-Emissionen resultieren können.
- Finanzielle Anreize zur Extensivierung sind nötig. Weniger als 800 EUR/ha werden allerdings für kaum ausreichend gehalten.
- Weiterer Anreiz z.B. auf kommunaler Eben könnte u.a. die Verrechnung von Extensivierungs- oder Renaturierungsmaßnahmen mit Ökopunkten bieten.

2.2 Arbeitsgruppe Landwirtschaft

In der Arbeitsgruppe Landwirtschaft wird die Notwendigkeit des Klimaschutzes durch Moorschutz grundsätzlich bestätigt. Bei der Umsetzung von Maßnahmen sollen aber die Belange von Landwirtschaft und Naturschutz ausreichend berücksichtigt werden. Für Nutzungseinschränkungen in Land- und Forstwirtschaft sind dabei unbedingt Kompensationszahlungen bzw. Förderprogramme erforderlich. Möchte man viel Fläche zur Umsetzung einbeziehen sind Klimaschutzgroßprojekte und ein Moorbauernprogramm notwendig.

Die Prioritäten und Flächenanteile für die Umnutzung (siehe Tabelle 6 im Anhang) sind ein maximaler Kompromiss, der bei entsprechendem finanziellem Ausgleich für die Landwirtschaft langfristig erreichbar scheint. In der Arbeitsgruppe wurden zumeist mehrere Maßnahmen mit derselben Priorität eingestuft.

Umnutzungen mit höchster Priorität:

- *Umwandlung von Acker in intensives Grünland*

Der Verzicht von Ackernutzung auf Moorböden aus der Sicht des Boden-, Umwelt- und Klimaschutzes notwendig ist, wird auch von der Gruppe Landwirtschaft so gesehen. Die Umnutzung wird auf 40% der Ackerflächen als realisierbar eingeschätzt. Der Beitrag zum Klimaschutz ist aber nur gering. Aus der Sicht der Landwirtschaft sollte der Verzicht von Acker auf Moor über Mineralbodenstandorte ausgeglichen werden können (partielle Lockerung des Umbruchverbotes).

- *Wiedervernässung von Brachflächen (trocken und feucht) in Brache (nass)*

Aus Klimaschutzsicht wird hier ein eher geringes Potenzial gesehen, da insgesamt wenig Fläche. Es handelt sich hier viele gesetzlich geschützte Biotoptypen, deren Umwandlung nicht möglich ist (Konflikt Klima-/Naturschutz). Die Maßnahmen seien aber notwendig um glaubhaft zu bleiben (wenn man von der Landwirtschaft die Aufgabe der Nutzung fordert, muss man auch von Seiten des Naturschutzes Opfer bringen).

Umnutzungen mit zweiter Priorität:

- *Umwandlung von intensivem Grünland in extensives Grünland (feucht)*

Großes Potential bei der Einsparung von Klimagasen. Ertragseinbußen müssen ausgeglichen werden (Förderprogramme).

Insbesondere sehr intensives Grünland (*Lolium* mit 4-5 Schnitten) wird als Eiweißquelle unbedingt benötigt. Sonst Import von Eiweiß aus anderen Regionen (CO₂-Zufuhr durch Futterimporte; Verlagerung der Probleme).

- *Umwandlung von extensivem Grünland (feucht) in Brache (nass)*

Wird auf 10% der Flächen für realisierbar gehalten.

Umnutzungen mit Priorität 3:

- *Umwandlung von Acker in extensives Grünland (feucht)*

Eher geringer Flächenanteil von 5% der Ackerfläche.

- *Umwandlung von Wirtschaftsforst (trocken) in Wirtschaftsforst (nass) sowie in Bruch- und Moorwald*

Wird als sehr sinnvolle Maßnahme erachtet mit großem Potenzial für den Klimaschutz. Machbar vor allem im Staatsforst, schwieriger im Privat- und Kommunalwald. Für Privatwald und Kommunen wären Ausgleichszahlungen notwendig. Für die Landwirtschaft werden die Maßnahmen als eher wenig problematisch eingestuft.

Umnutzung mit Priorität 4:

- *Umwandlung von extensivem Grünland (trocken) in extensives Grünland (feucht)*

Eine Vernässung ist denkbar, aber die Landwirte brauchen die Flächen für ihre Stickstoffbilanzen. Daher sollten die Flächen weiterhin nutzbar sein und im jeweiligen Betrieb verbleiben.

Generell wurde angemerkt, dass alle Umwandlungsoptionen von landwirtschaftlichen Flächen in nicht landwirtschaftlich genutzte Flächen aus der Sicht der Landwirtschaft kaum denkbar sind. Die Flächen werden insbesondere auch für die innerbetriebliche Stickstoffbilanz benötigt.

Die Extensivierung und Wiedervernässung von Moorflächen sollte im Rahmen von Klimaschutz-Großprojekten (ähnlich Naturschutz-Großprojekte) realisiert werden. Erforderlich ist die Bereitstellung von umfangreichen Fördermitteln und Maßnahmen zur Gewährleistung einer besseren Flächenverfügbarkeit (Flurneuordnung, etc.). Die Ausgleichszahlungen und Förderungen von Landwirten, die Moorflächen bewirtschaften, sollten im Rahmen eines Moorbauernprogramms erfolgen.

2.3 Arbeitsgruppe Bodenschutz

Aus Bodenschutzsicht sollte Moorboden erhalten werden oder wenn möglich sogar potenziell wachsen. Optionen um dies zu erreichen sind nur Umwandlungen in nasse Brachen sowie in Bruch- und Moorwald mit einem Grundwasserstand nahe unter Flur. Dies ist natürlich nicht in wenigen Jahren machbar.

Die Prioritäten für Umnutzungen wurden gemäß der o.g. Zielsetzung wesentlich danach festgelegt, wo das größte Einsparpotenzial an Emissionen besteht bzw. zu erwarten ist (siehe Tabelle 6 im Anhang).

- *Umwandlung von Acker in Brache (nass)*

Diese Option weist das höchste Einsparpotenzial auf und hat die höchste Priorität. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass nur auf einem geringen Teil der Fläche eine Umsetzung möglich ist.

- *Umwandlung von intensivem Grünland in Brache (nass) und extensives Grünland (feucht)*

Auch hier ist bei der Umwandlung in nasse Brachen (zweite Priorität) ein hohes Einsparpotenzial zu erwarten, zumal das intensive Grünland auch einen sehr hohen Flächenanteil an den Mooren aufweist. Allerdings wird wie auch bei der Umwandlung von Ackerflächen in nasse Brachen die flächenmäßige Umsetzbarkeit unter den derzeitigen Rahmenbedingungen als sehr gering erachtet. Als weitere Option wird auch die Umwandlung in extensives Feuchtgrünland (Priorität 4) gesehen, wenngleich auch nur in geringem Umfang. Allerdings stellt dies aus Bodenschutzsicht keine so gute Option dar, da dies keinen Torferhalt bedeutet.

- *Umwandlung von trockenem Wirtschaftsforst in Bruch- und Moorwald sowie feuchten Wirtschaftsforst*

Da der Waldanteil auf Moorboden im Verhältnis zu den Waldflächen insgesamt gering ist, wurde diskutiert ob man nicht generell trockenen Wirtschaftsforst auf Moor herausnimmt. Hier wird generell ein hohes Potential zur Vernässung in Bruch- und Moorwald (Priorität 3) oder feuchten Wirtschaftswald (Priorität 12) gesehen. Aus Bodenschutzsicht stellt allerdings die Umwandlung in feuchten Wirtschaftsforst keine gute Option dar, da dies keinen Torferhalt bedeutet. Seitens der Landwirtschaft wird angenommen, dass das Umsetzungspotenzial im Wald deutlich höher ist als auf Grünland, da der Wald keine Futtergrundlage in der Tierhaltung, etc. darstellt.

- *Umwandlung von trockenem extensivem Grünland in nasse Brachen*

Trockenes extensives Grünland auf Moor ist aus Naturschutzsicht nicht zielführend und sollte in möglichst großem Umfang vernässt werden (Priorität 5).

- *Umwandlung von feuchtem extensivem Grünland in Bruch- und Moorwald*

Bei der Vernässung von feuchtem extensivem Grünland ergeben sich Konflikte mit dem Naturschutz, daher wird eingeschätzt, dass hier eine Umsetzung nur in geringem Maße möglich sein wird (Priorität 8).

- *Umwandlung trockener und feuchter Brachen in nasse Brachen*

Trockene und feuchte Brachen sollten generell vernässt werden.

2.4 Zusammenschau der Ergebnisse der Arbeitsgruppen

Das vorgegebene Reduktionsziel wurde von der AG Bodenschutz erreicht (Tabelle 7). Auch die AG Landwirtschaft hat sich der Zielvorgabe stark angenähert. Aus Sicht der AG Naturschutz sind im allerbesten Falle 14 % Einsparung möglich.

Tabelle 7: Kennzahlen zu den Maßnahmenkonzepten der Arbeitsgruppen:

		AG Bodenschutz	AG Landwirtschaft	AG Naturschutz (best case, 2050)
Einsparung THG zu Ausgangssituation	%	21	17	14
Durchschn. Einsparung THG pro umgenutzte Fläche	t CO ₂ Äqu./ha	18	19	24
Umgenutzte Moorfläche gesamt	%	33	26	17
Umgenutzte Fläche Landwirtschaft und Agroforst	%	12	25	17
Umgenutzte Fläche Brachen ¹⁾	%	100	23	0
Umgenutzte Fläche Wald	%	100	31	25

¹⁾ ohne Umwandlung nasser Brachen in Bruch- und Moorwald

Der höchste Anteil an Maßnahmen auf landwirtschaftlich genutzten Flächen findet sich bei der AG Landwirtschaft, die damit im Vergleich zu den beiden anderen Arbeitsgruppen einen eher flächenhaften Ansatz verfolgt. Allerdings sind die maßnahmenbedingten Nutzungsbeeinträchtigungen geringer als bei den beiden anderen Arbeitsgruppen. Die AG Bodenschutz sieht seitens der Realisierbarkeit und Flächenverfügbarkeit ein sehr hohes Potenzial bei der Vernässung von Brachen und Forstflächen. Auch die beiden anderen AGs weisen bei Forstflächen die höchsten Flächenanteile aus. Die AG Naturschutz aller-

dings schließt eine Vernässung von Brachen vollständig aus.

Insgesamt lassen sich aus den Erkenntnissen des Workshops für eine künftige Nutzung bisher landwirtschaftlich genutzter Moorflächen folgende übergeordnete Konzepte bzw. Strategien ableiten, die in entsprechende Szenarien umgesetzt werden:

Strategie	Nutzungseinschränkung durch Maßnahmen	Wirkung der Einzelmaßnahmen	Flächeninanspruchnahme der Maßnahmen
A	mäßig	mäßig	groß
B	groß	groß	mäßig
C	mäßig	mäßig-groß	mäßig

Innerhalb dieser Strategien sind Differenzierungen der Flächenanteile unterschiedlicher Maßnahmen vorgesehen.

3 Zusammenfassung der Abschlussdiskussion

Die Abschlussdiskussion wurde anhand von zwei Fragen an die Expertenrunde durchgeführt.

Frage 1:

Wie bewerten Sie das Reduktionsziel der Emissionen aus den Mooren der betrachteten Untersuchungsregionen von 22%?

- Beitrag (B)1: Rahmenbedingungen müssen so gesetzt werden, dass das Reduktionsziel auch erreicht werden kann. Man muss erst die Akzeptanz abfragen und dann kann erst das Ziel festgelegt werden. In der Politik ist es aber meist anders herum. Die Höhe der finanziellen Förderung spiegelt auch den politischen Willen wieder.
- B2: Man muss die Forstpolitik überdenken. Wirtschaftswälder auf Moor – ist das zukünftig noch gewollt?
- B3: Allerdings weiß man über die Waldmoorstandorte noch sehr wenig. Es gibt kaum Emissionsmessungen und auch die Frage der Kosten ist noch ungeklärt.
- B4: Hält die Akzeptanz zur Wiedervernässung der Moorstandorte im Forst für gegeben.
- B5: Man muss immer an den Gebietswasserhaushalt und an die benachbarte Flächen denken. Hierdurch ist die Realisierbarkeit von Wiedervernässungsmaßnahmen immer begrenzt.

Fazit: 22 % ist ein sehr ambitioniertes Ziel

Frage 2:

Wie bewerten Sie die Flächenverfügbarkeit für Renaturierungszwecke

- B6: Man braucht auf jeden Fall mehr Mittel als für die Biogasförderung.
- B7: Will man die intensive Landwirtschaft mit einbeziehen, dann muss man Schwerpunkträume schaffen und eine Flurneuordnung durchführen, um z.B. Moornutzergemeinschaften zusammen zu bringen. Es müssten Klimaschutzgroßprojekte initiiert werden.
- B8: Lieber Nägel mit Köpfen in einem größeren Niedermoorgebiet machen, in denen es auch Landwirte mit einem hohen Flächenanteil trifft. Diese Landwirte sollen dann aber auch ordentlich betreut und entschädigt werden. Wichtig ist es auch der Gesellschaft vor Ort den Wert des Moorschutzes zu vermitteln.
- B9: Kooperationen und Ideen müssen ohne Druck wachsen.

Umsetzungsoptionen

- B10: Klimaschutzgelder ggf. zu Moorschutzgeldern umleiten (Landwirt = Klimawirt)
- B11: Ökokonten-Verrechnung prüfen
- B12: Integration in MEKA oder MEKA ähnliches Programm, z.B. 30 €/t CO₂e
- B13: Allerdings müsste die Umsetzung in neuem Agrarumweltprogramm sofort passieren, da gerade Agrarumweltprogramme neu gestaltet werden.
- Operationalisier- und Sanktionierbarkeit ist letztendlich ein Problem. Gießkannenprinzip ist nicht zielführend.

Fazit: Der Moorschutz muss auf zwei „Beinen“ stehen

- 1.) Renaturierung im Rahmen von Klimagroßschutzprojekten
- 2.) Extensivierung der Moorstandorte im Rahmen von Klimaschutzprogrammen bzw. MEKA

Anhang 3: Wichtige Datenquellen zur Aktualisierung der im Projekt verwendeten EFEM Version

Von der Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume Schwäbisch Gmünd (LEL):

- Kalkulationsdaten Futterbau, Deckungsbeiträge/Vollkosten (verschiedene Jahrgänge)
- Kalkulationsdaten Marktfrüchte (verschiedene Jahrgänge)
- Kalkulationsdaten Milchviehhaltung und Färsenaufzucht (verschiedene Jahrgänge)
- Sonderauswertung der Buchführungsdaten (INLB-Daten) für die MR1 und MR2

Vom Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft:

- Wirtschaftlichkeitsrechner Tier
- Leistungsrechner-Kostenrechnung Pflanzenbau
- Standarddeckungsbeiträge

Alle drei oben genannten Datenquellen liegen als Online Versionen vor (www.ktbl.de)

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg:

Sonderauswertung der Agrarstrukturerhebung Baden-Württemberg

MLR (Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz) (2012):

Agrarumweltprogramm des Landes Baden-Württemberg MEKA III. Stand: August 2012.

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LFL)

- Materialsammlung Futterwirtschaft
- Gruber Tabelle zur Fütterung in der Rindermast
- Gruber Tabelle zur Fütterung der Milchkühe, Zuchtrinder und Schafe

Alle drei oben genannten Datenquellen liegen als Online Versionen vor (<http://www.lfl.bayern.de>).

Anhang 4: *Abweichungen der Modelergebnisse des Status Quo Szenarios zur Agrarstrukturenerhebung 2007 für die wichtigsten pflanzlichen und tierischen Erzeugnissen*

	Abweichung zur Statistik	
	Voralpines Hügel- und Moorland (MR1)	Donau-Iller- Lech-Platte (MR2)
Grünland	-7,4%	-10,0%
Ackerland	-9,3%	-0,2%
Wintergetreide	-8,0%	2,1%
Sommergetreide	0,1%	11,5%
Winterraps	20,0%	5,7%
Silomais	9,3%	18,8%
Ackerfutter ges.	-14,0%	-3%
Milchkühe	18,7%	20,0%
Mutterkühe	20,0%	1,6%
Mastbullen	-12,5%	-7,8%
Färsen	4,5%	2,6%
Zuchstauen	-4,6%	-10,0%
Mastschweine	10,2%	11,3%